



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Efecto en las propiedades físico-mecánicas del plato
biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Fiestas Galan, Fernando Yosimar (orcid.org/0000-0002-8679-044X)

Lopez Yamunaque, Milka Crissthell (orcid.org/0000-0001-9562-6919)

ASESORA:

Mg. Guerrero Carrasco, Mercedes Soledad (orcid.org/0000-0002-5622-8536)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por lo bueno y darme sustento día tras día, sin él no hubiera sido posible terminar mi carrera profesional, también a mi familia por darme el apoyo emocional, este logro también es para ellos.

Fernando Y. Fiestas Galán

A Dios, por la oportunidad, fortaleza y sabiduría para culminar mi carrera profesional, también a mi familia, cuyo amor y apoyo han sido mi lugar seguro. A mi mami: Dilcia Yamunaque Imán, todo lo que estoy logrando, ha sido por ti y para ti. A mis hermanos: Perla, Jerson, Jasury y Jair. Gracias por estar siempre conmigo.

Milka Crissthell López Yamunaque.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la sabiduría y el conocimiento de poder ayudarme a enfrentar las diferentes adversidades que se presentaron en el camino, a él siempre sea la gloria y la honra, también a mi familia que de la mano fue posible todo esto.

Fernando Y. Fiestas Galán

A Dios, por concederme una vida llena de experiencias y triunfos. A mi familia, quienes han sido mi principal apoyo y motivación. A mi asesora, por su aporte en este proceso, finalmente a cada persona que con una palabra de aliento me han impulsado para alcanzar esta meta tan importante.

Milka Crissthell López Yamunaque

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MERCEDES SOLEDAD GUERRERO CARRASCO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "EFECTO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL PLATO BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDÓN DE YUCA", cuyos autores son FIESTAS GALAN FERNANDO YOSIMAR, LOPEZ YAMUNIQUE MILKA CRISSTHELL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.00%, 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.

PIURA, 06 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MERCEDES SOLEDAD GUERRERO CARRASCO DNI: 02854299 ORCID: 0000-0002-5622-8536	Firmado electrónicamente por: MSGUERREROC el 06-12-2023 12:50:00

Código documento Trilce: TRI - 0685543



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, FIESTAS GALAN FERNANDO YOSIMAR, LOPEZ YAMUNIQUE MILKA CRISSTHELL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "EFECTO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL PLATO BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDÓN DE YUCA", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
FERNANDO YOSIMAR FIESTAS GALAN DNI: 73244612 ORCID: 0000-0002-8679-044X	Firmado electrónicamente por: FFIESTASG el 06-12- 2023 17:21:25
MILKA CRISSTHELL LOPEZ YAMUNIQUE DNI: 77706087 ORCID: 0000-0001-9562-6919	Firmado electrónicamente por: MLOPEZYA28 el 06-12- 2023 13:36:08

Código documento Trilce: TRI - 0685542



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.	13
3.2. Variables y operacionalización.	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	15
3.5. Procedimientos.	16
3.6. Método de análisis de datos.	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN	24
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS	30
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Probetas PB	18
Tabla 2. Insumos para el PB – 1	18
Tabla 3. Insumos para el PB - 2.....	19
Tabla 4. Métodos de ensayo para evaluar las propiedades físicas	19
Tabla 5. Densidad de los PB – Propiedades físicas	20
Tabla 6. Humedad de los PB – Propiedades físicas.....	20
Tabla 7. Métodos de ensayo de las propiedades mecánicas	21
Tabla 8. Dureza Shore de los PB – Propiedades mecánicas	21
Tabla 9. Resistencia a la tracción de los PB – Propiedades mecánicas.....	22
Tabla 10. Resistencia a la elongación de los PB – Propiedades mecánicas	22
Tabla 11. Índice de biodegradabilidad en los PB.....	23
Tabla 12. Shapiro – Wilk Test para Densidad.....	53
Tabla 13. T-Student para densidad	54
Tabla 14. Shapiro – Wilk Test para Humedad	54
Tabla15. T-Student para Humedad	55
Tabla 16. Shapiro – Wilk Test para Dureza	55
Tabla 17. T-Student para Dureza	56
Tabla 18. Shapiro – Wilk Test para Resistencia a la Tracción	56
Tabla 19. T-Student para Resistencia a la Tracción	57
Tabla 20. Shapiro – Wilk Test para Resistencia a la Elongación	57
Tabla 21. T-Student para Resistencia a la Elongación	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Almidón de yuca.....	10
Figura 2. Fibra de coco	11
Figura 3. Diagrama de flujo PB	39
Figura 4. Recolección de materia prima	40
Figura 5. Extracción de la fibra de coco	40
Figura 6. Fibra en partículas separadas.....	41
Figura 7. Fibra de coco seco.....	41
Figura 8. Rayado de yuca	42
Figura 9. Remojo de la pulpa	42
Figura 10. Filtrado de almidón.....	43
Figura 11. Eliminación del agua	43
Figura 12. Almidón seco.....	44
Figura 13. Almidón de yuca.....	44
Figura 14. Trituración de la fibra.....	45
Figura 15. Cernido de almidón	45
Figura 16. Pesaje fibra de coco.....	46
Figura 17. Pesaje de almidón de yuca	46
Figura 18. Almidón en cocción	47
Figura 19. Almidón en cocción con el agua destilada y vinagre.....	47
Figura 20. Mezcla con consistencia pegajosa y gelatinosa	47
Figura 21. Mezclado de fibra y almidón.....	48
Figura 22. Masa	48
Figura 23. Masa amasada.....	49
Figura 24. Masa compactada.....	50
Figura 25. Horneado de platos.....	51
Figura 26. PB terminado	51
Figura 27. Muestra PB – 1	52
Figura 28. Muestra PB – 2	52
Figura 29. 1º pesaje para medir la biodegradabilidad.....	65
Figura 30. 2º pesaje para medir la biodegradabilidad.....	65
Figura 31. 3º pesaje para medir la biodegradabilidad.....	66
Figura 32. Pesaje final para medir la biodegradabilidad.	66

RESUMEN

La problemática ambiental derivada del uso excesivo de plásticos convencionales ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles. En ese contexto, se realizó una investigación centrada en la elaboración de platos biodegradables a partir de fibra de coco y almidón de yuca. El objetivo de este estudio fue analizar como estos materiales afectaban las propiedades físico - mecánicas de los platos. Para lograr esto, Se implemento una metodología experimental cuantitativa, Durante el proceso de elaboración de platos, se manipulo la proporción de fibra de coco y almidón de yuca. Posteriormente, se realizaron pruebas de laboratorio para evaluar densidad, humedad, dureza, resistencia a la tracción y elongación de los platos. Además, se monitoreo su biodegradabilidad estando enterrados. Como parte de la recolección de datos, se emplearon técnicas de observación y formularios de registro como herramientas de recolección de datos. La muestra consistió en 8 platos biodegradables, elaborados con 2 combinaciones distintas de fibra de coco y almidón de yuca. Destaco especialmente la muestra PB – 2, que demostró ser la más prometedor, con una composición especifica que exhibió propiedades físico – mecánicas optimas. Además, se evidencio una degradación de 56.288% consolidando su potencial como alternativas sostenibles y biodegradables frente al plástico convencional.

Palabras clave: Resistencia a la tracción, biodegradabilidad, platos, elongación, densidad.

ABSTRACT

The environmental issue stemming from the excessive use of conventional plastics has driven the quest for sustainable alternatives. In this context, research focused on crafting biodegradable plates from coconut fiber and cassava starch was conducted. The objective of this study was to analyze how these materials affected the physical-mechanical properties of the plates. To achieve this, a quantitative experimental methodology was implemented. During the plate-making process, the proportion of coconut fiber and cassava starch was manipulated. Subsequently, laboratory tests were conducted to assess density, moisture, hardness, tensile strength, and elongation of the plates. Additionally, their biodegradability was monitored while buried. Observation techniques and data collection forms were employed as part of the data collection process. The sample consisted of 8 biodegradable plates, manufactured using 2 different combinations of coconut fiber and cassava starch. Particularly noteworthy was the PB-2 sample, which proved to be the most promising, with a specific composition exhibiting optimal physical-mechanical properties. Furthermore, a degradation of 56.28% is evident, consolidating their potential as sustainable and biodegradable alternatives to conventional plastic.

Keywords: Tensile strength, biodegradability, plates, elongation, density.

I. INTRODUCCIÓN

La población y la tecnología ha modificado nuestro entorno desde el principio, lo cual ha tenido diversas repercusiones, siendo el medio ambiente afectado directamente, puesto que se encuentran diversos materiales confeccionados a base de químicos; específicamente el plástico (Flores Pérez, et al. 2021, p.21).

Los productos plásticos derivados de elementos fósiles como: carbón, petróleo y gas, son utilizados a diario por su bajo precio, sin embargo, su principal problema radica en su falta de biodegradabilidad, como resultado, el medio ambiente está seriamente contaminado, lo que resulta en una destrucción ecológica (Xia, et al. 2023, p.2).

A consecuencia de la producción desmedida y el uso descontrolado del plástico, se incrementan el riesgo de contaminación. En el Perú durante 2018 se identificaron 806 mil toneladas de residuos plásticos, asimismo este estudio indica que se comercializa entre el 80% y 85% de estos residuos (Diaz Vega, Alegre Chang y Salvador Alejos, 2020, p.49).

Se da el nombre de plásticos de un solo uso a las bolsas, botellas, sorbetes, platos y cucharas descartables, quienes representan una gran parte de la contaminación plástica, que tienden a tardar aprox. de 1000 años en descomponerse en el ecosistema afectando negativamente a los océanos y mares del mundo (Jakubowicz, Enebro y Ya Rahmadi, 2021, p.3).

En los últimos años se ha incrementado la innovación en buscar alternativas sostenibles que ayuden a contrarrestar los efectos negativos del uso desmedido del plástico convencional que amenaza la biodiversidad, contamina los océanos y daña la salud humana (Rivera, et al. 2023, p.8).

Como alternativa viable para abordar la contaminación por plástico de un solo uso, surgió la idea de desarrollar bioplásticos, que son elaborados a partir de residuos sólidos y agrícolas, siendo una opción amigable con el medio ambiente, sus costos son económicos en la adquisición de materia prima, además son ligeros, resistentes al impacto y de fácil uso, pero sobre todo son biodegradables, por lo que contribuyen a reducir la contaminación ambiental. (Méité et al. 2021, p.2).

No obstante, los bioplásticos solo representan el 1% del total de la producción del plástico a nivel mundial (Merlo, Guerrero y Vivero, 2022, p.3). Por lo que se debe seguir promoviendo la adopción y el desarrollo de alternativas sostenibles que reemplacen al plástico de un solo uso y ayuden a disminuir los efectos perjudiciales al medio ambiente.

En ese contexto, la fibra de coco y almidón de yuca se presentaron como materiales naturales y renovables que presentan características idóneas para la elaboración de productos eco amigables, además al ser orgánicos, pueden descomponerse de forma natural sin dejar residuos dañinos en el entorno.

El almidón de yuca destaca por tener la capacidad de plastificarse, lo cual lo convierte en una excelente alternativa (Christwardana y Mojo, 2021, p.2), además tiene propiedades como la flexibilidad, resistencia al agua y resistencia a la rotura que le permiten ser aplicados fácilmente en otros productos (Cuaces, et al. 2019), pudiendo contribuir así a reducir la dependencia del plástico convencional y disminuir su impacto ambiental.

En respuesta al problema de investigación, reconociendo la necesidad de buscar alternativas sostenibles que aborden el problema de la contaminación plástica y promoviendo las buenas prácticas responsables, se justifica el presente proyecto de investigación con la finalidad de elaborar un plato biodegradable a base de la fibra de coco y almidón de yuca determinando su efecto en sus propiedades físico-mecánicas.

Por esta razón fue de interés de los investigadores mostrar innovadoras alternativas sostenibles para el plástico de un solo uso, conociendo la realidad problemática se planteó la siguiente de investigación científica: ¿Cuál es el efecto en las propiedades físico – mecánicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca?, y como preguntas específicas: ¿Cuál es la proporción optima de fibra de coco y almidón de yuca para elaborar el plato biodegradable?, ¿Cuáles son las propiedades físico – mecánicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca?, ¿Cómo se ve afectada la biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca?.

El propósito de responder a las preguntas planteadas se tuvo como **objetivo general:** Evaluar el efecto en las propiedades físico – mecánicas del plato

biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca, y como **objetivos específicos**; Determinar las proporciones óptimas de fibra de coco y almidón de yuca requeridas para la elaboración del plato biodegradable (1), Analizar las propiedades físico – mecánicas del plato biodegradable elaborado a partir de la fibra de coco y almidón de yuca (2), Identificar el índice de biodegradabilidad del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca (3).

Y como **hipótesis general**, La combinación de fibra de coco y almidón de yuca permite la elaboración de platos biodegradables con propiedades físico – mecánicas efectivas; como **hipótesis específicas**: se obtendrán las proporciones óptimas de fibra de coco y almidón de yuca para la elaboración de los platos biodegradables, los platos biodegradables elaborados a partir de fibra de coco y almidón de yuca exhibirán propiedades físico – mecánicas adecuadas, el índice de biodegradabilidad en los platos biodegradables obtenidos a partir de fibra de coco y almidón de yuca será favorable.

II. MARCO TEÓRICO

En esta indagación se presentan las investigaciones de margen internacional y nacional.

Ibañez et al. (2021) en su tesis cuyo objeto fue analizar las diferentes materias primas y estableciendo técnicas de diferentes procesos para la elaboración de platos biodegradables, logrando identificar 15 diferentes materias primas entre ellas, cascara de plátano, hojas de plátano, fibra de coco, hojas de achira, fibra de banano, ácido poliláctico (PLA), mezcla de PLA y almidón, entre otros, además se establecieron técnicas de diferentes procesos como la trituración y separación para la materia prima, además de técnicas de desinfección haciendo uso del agua y de rayos ultravioleta, para la formación de platos biodegradables los autores utilizaron la termo-compresión y para visualizar la degradación de los productos utilizaron el intemperismo, compostaje y la microbiana.

Barreiro y Coronel (2021) en su investigación cuyo objetivo fue determinar cuáles son los porcentajes necesarios para la combinación de estas fibras para la elaboración de platos biodegradables, los investigadores llevaron a cabo nueve tratamientos, cada uno con tres repeticiones, y evaluaron diversas propiedades mecánicas, la biodegradación de los productos, el análisis de toxicidad y la apreciación de color. Los resultados revelaron que el uso de bagazo de caña de azúcar y almidón de yuca resultaron ser alternativas adecuadas para la fabricación de productos desechables biodegradables. En particular, el tratamiento T6 (25 % de bagazo de caña de azúcar y 35 % de almidón de yuca) desarrollo propiedades mecánicas destacables en términos de dureza (5.09 g), fracturabilidad (3.25 mm) y deflexión (2.36 N/mm²). Sin embargo, el tratamiento T5, con un porcentaje del 25% de estas fibras, obtuvo un porcentaje de biodegradación del 94.26% superando así a los demás tratamientos. Este valor mantuvo dentro del periodo de 45 días requerido por la norma ISO 14855-2.

Paredes (2020) en su investigación tuvo como objetivo establecer el mejor proceso para obtener bioplásticos del almidón de yuca. En el proceso de elaboración se usó entre el 22 y 28% de almidón de yuca, siendo extraído de forma artesanal, agregándole la misma cantidad de agua destilada y en proporción 2 a 1 se agregó glicerina con el fin de aumentar el proceso de plastificación y solidificación en el calor. Los resultados mostraron un vaso biodegradable resistente a los líquidos

entre 0 a 70^a de temperatura, además se encontró que es un producto biosoluble en agua dulce en el rango de 1 a 2 días y en el agua salada de 6 a 8 meses sin causar alteraciones en la naturaleza.

Muhammad et al. (2019) en su artículo de investigación se centró en la elaboración de películas bioplásticas utilizando almidón de yuca como matriz y nanocristales de celulosa (CNC) derivados de la cascara del mangostán como relleno de refuerzo, el objetivo era evaluar las propiedades mecánicas de estas películas. Se llevaron a cabo pruebas de resistencia a la tracción, módulo de tracción, alargamiento de rotura y densidad en las películas bioplásticas. Los resultados revelaron que las películas compuestas principalmente por almidón puro (45% almidón, 32% glicerol y 10% de fibra) mostraron mayor resistencia a la tracción y menor alargamiento a la rotura en comparación a las demás composiciones.

Amri et al. (2018) en su investigación se tuvo como objetivo hacer bioplásticos a base de almidón de yuca modificado con oxido de grafeno, utilizando de este último concentraciones de 5% al 15%, encontrando que si el tiempo de mezcla es de 60 min aprox. Se logrará mejores propiedades mecánicas en el producto final, tales como: resistencia a la tracción de 3.92 Mpa, capacidad de estiramiento de 13.22% y rigidez de 29.66 Mpa.

Abdullah, Fikriyyah y Dewantoro (2019) en su artículo científico elaboro bioplástico a partir del almidón y aceite de palma mediante tratamiento físico, mediante métodos de mezcla en seco y técnicas de compresión para determinar el efecto de agregar aceite de palma a las propiedades de los bioplásticos. Como resultado la mezcla de bioplásticos a base de almidón con aceite de palma se utilizó el método de mezcla en seco y la técnica de compresión teniendo varias ventajas, especialmente en propiedades físicas, térmicas, de hidrofocidad y de biodegradación. Los bioplásticos tuvieron un valor de densidad más bajo al agregar aceite de palma para ser bioplásticos más livianos, especialmente en el contenido de 5% de aceite de palma.

En la investigación realizada por Guaranguay y Ramírez (2021), se llevó a cabo la extracción de almidón de papa para obtener un biopolímero. Se analizaron las propiedades físico – químicas del almidón obtenido, encontrando que tenía un contenido de almidón del 29.2% una cantidad de cenizas del 0.22% un PH de 7.6. El biopolímero obtenido a partir de este almidón de papa fue evaluado en términos

de resistencia. Se encontró que el biopolímero mostro una resistencia inferior a la del poliestireno de baja densidad. Los valores de resistencia obtenidos para el biopolímero oscilaron entre el 5 y 25 Mpa. En cuanto el alargamiento a la rotura se encontró que el biopolímero tuvo un valor del 22.547%. Esto indica la capacidad de estiramiento que el biopolímero puede experimentar antes de romperse. La densidad del biopolímero obtenido fue de 1.4 g/cm³, lo que proporciona información sobre su densidad y compacidad.

En el estudio realizado por Cubilla et al. (2019), se propuso la elaboración de un producto biodegradable como una alternativa al plástico de un solo uso, como vasos, platos y cucharas. El objetivo principal fue determinar el tiempo de degradación de los materiales elaborados y evaluar sus propiedades organolépticas. Para llevar a cabo el estudio, se utilizó un diseño experimental de bloques completamente aleatorizado en el cual se recopilaron y analizaron los datos. Se realizaron pruebas organolépticas para evaluar las características sensoriales del material, como el olor, con el fin de determinar su idoneidad para su uso en productos de un solo uso. Los resultados obtenidos mostraron que el material elaborado no presentaba un olor perceptible, lo cual es favorable para su aplicación en productos destinados al consumo humano. Además, se determinó que los materiales biodegradables desarrollados se descomponen en un promedio de 35 a 40 días, los cuales es inferior al límite establecido (3 meses). Esto indica que los materiales son capaces de descomponerse en un tiempo relativamente corto, lo que contribuye a su característica biodegradable. Adicionalmente, se observó que la fibra de coco utilizada en la elaboración de los productos biodegradables presentaba una mayor resistencia y durabilidad en comparación con otros materiales.

En el estudio realizado por García et al. (2020), se investigó un bioplástico utilizando fibra de coco y semillas de papaya como materias primas. Tuvo como objetivo evaluar la degradabilidad del bioplástico obtenido. En el proceso de obtención, se realiza una preparación previa de la fibra de coco y las semillas de papaya mediante tamizado y triturado para eliminar impurezas. Posteriormente, se mezclaron con otros ingredientes en una licuadora para obtener la mezcla de bioplástico. Para evaluar la degradabilidad, se llevaron a cabo pruebas en el laboratorio utilizando un enfoque cualitativo. Se tomaron tres probetas del bioplástico y se colocaron en un

desecador con agua. Durante un periodo de 21 días, se realizaron evaluaciones diarias para observar cualquier cambio físico en el material, como alteración en el color, olor, forma y textura. Durante el periodo de prueba, se mantuvieron condiciones ambientales controladas, con una temperatura promedio de 27.1 °C y una humedad relativa cercana al 100%. Los resultados mostraron que la película de bioplástico obtenida fue degradable. A lo largo de los 21 días de prueba, se observaron cambios físicos en el bioplástico que indicaron su degradación. Estos cambios fueron evidentes sin la necesidad de someter el bioplástico a condiciones específicas de compostaje.

En su artículo de investigación científica por Leow et al. (2022), en esta investigación se desarrolla un bioplástico de alto rendimiento a partir de la cascara de coco a través de un enfoque simple de arriba hacia abajo y sin resina; los fragmentos de cascara de coco se procesan directamente en bioplásticos mediante la eliminación parcial de lignina, seguida de prensado en caliente. Se obtuvo una tracción de 2,1 GPa \pm 0.4 GPa y una resistencia a la tracción de 22,8 \pm 4,4 Mpa. Mas aun este bioplástico presento una estabilidad en el agua (hasta 28 días de remojo) y una biodegradabilidad microbiana decente.

Por otro lado, Singh et al. (2021) tuvo como objetivo el estudio en la utilización de fibras de yute y coco como material de refuerzo para la fabricación de materiales compuestos naturales. Se evaluaron las propiedades físicas y mecánicas de estos compuestos para encontrar las propiedades de dureza, flexión y tracción del compuesto de matriz de polímero reforzado con fibra de coco y yute. Se encontró que el material compuesto con la composición de 85% de yute y 15% de coco proporciona una mayor resistencia a la tracción debido al mayor % en peso de la fibra de yute. El compuesto con una composición de 50% yute y 50% fibra de coco se comportó como semi frágil y dúctil al contener 50/50% yute y fibra de coco. Concluyendo que los especímenes de coco puro.

Según Chandran et al. (2024) en su artículo científico evaluaron las propiedades físicas de los tableros compuestos resultantes, incluida la absorción de agua y la expansión del espesor. La composición de la fibra de coco utilizada fue de 15,20 y 25% con una composición de resina del 50%. Esta investigación muestra que cuanto mayor es el número de fibras utilizadas, mayor es la absorción de agua y ya hinchazón del espesor del tablero compuesto de fibra de coco.

Además, Cosnita, Balas y Cazan (2022) en su artículo científico nos dice que, de las diversas ventajas de usar fibra de coco todavía existen desventajas, a saber, la alta absorción de agua, por lo que podría ser un material deficiente cuando se usa en ambientes con alta humedad del aire o propensos a interactuar en el agua. Para superar este problema, es necesario combinar la fibra de coco con otros materiales que tienen una baja absorción de agua. Esta combinación de rellenos en una matriz compuesta se conoce como proceso de hibridación de relleno.

En la investigación realizada por Medina-Jaramillo et al. (2017), se concluyó que las películas termoplásticas biodegradables elaboradas a partir del almidón de yuca y extractos como el té verde y la albahaca tienen la capacidad de funcionar como embalajes inteligentes y activos para alimentos. En primer lugar, se observó que las películas que contenían los diferentes extractos presentaban altos contenidos de polifenoles, los cuales les otorgan propiedades antioxidantes. Estos recubrimientos son capaces de retrasar la oxidación de los productos alimenticios y prevenir su deterioro rápido, lo que los hace ideales para su uso en embalajes de alimentos. Además, se observó que estas películas se degradan rápidamente en el suelo en menos de dos semanas, lo que indica que son biodegradables y contribuyen a la reducción de residuos plásticos en el medio ambiente. También se obtuvieron excelentes propiedades térmicas en ambos tipos de películas, lo que significa que pueden soportar temperaturas de hasta 240 °C sin sufrir degradación. En la metodología utilizada por Humpiri (2018) para la fabricación del bioplástico se llevaron a cabo dos procesos de polimerización. En el primero proceso, se realizaron etapas de lavado, secado y trituración del material utilizado. En el segundo proceso, se añadieron cascara de banano y musa paradisiaca, junto con bisulfito de sodio para evitar la reacción enzimática. Durante esta etapa, se agregaron compuestos químicos como HCl, glicerol y NaOH a la mezcla.

Posteriormente, la mezcla se moldeó y se secó, obteniendo como resultado un bioplástico deseado. En el estudio, se llevaron a cabo pruebas físico – químicas para evaluar las propiedades del bioplástico obtenido. Se destacó la degradación de la cascara de banano en un periodo de tiempo aproximado de 1 día a 40 días, con un porcentaje de degradación que varió del 2.46% al 85.64%. En cuanto al plástico en sí, se observó una degradación que osciló entre el 2.94% y el 84.39%. Estos resultados indican que tanto la cascara de banano como el bioplástico

fabricado experimentaron un grado de degradación variable durante el periodo de estudio.

Para Macías y Mejía (2021), los bioplásticos de un solo uso son llamados comúnmente plásticos desechables, que generalmente son utilizados para envases plásticos que incluyen artículos como bolsas plásticas, botellas, vajillas, vasos y cubiertos.

La definición del plástico biodegradable en Perú establece que este tipo de plástico se descompone mediante la acción de microorganismos hasta convertirse en dióxido de carbono, metano, agua y biomasa. Debe tener al menos un 50% de sólidos volátiles, lo cual se refiere a la parte del material que puede evaporarse o descomponerse durante el proceso de biodegradación. En presencia del oxígeno, se espera que al menos el 90% del material se degrade en un plazo de 6 meses. En ausencia de oxígeno, se espera que el plástico se degrade en un plazo de 2 meses (MINAN, 2020).

Los productos biodegradables son totalmente elaborados por fibras naturales, destacados por propiedades físicas y químicas que se degradan fácilmente (Incio, et al. 2021) (Díaz-Díaz, et al. 2020). Estas materias primas son atractivas para aplicaciones comerciales en virtud de que son baratos y transitorios para el medio ambiente, ya que se obtienen de recursos renovables como plantas, algas y bacterias (Frank, et al. 2020).

La yuca o más conocida por su nombre científico *Manihot Esculenta*, es “un cultivo de raíz tuberoso, leñoso, rico en almidón” (Fathima, et al. 2023), está compuesta principalmente por dos polímeros de glucosa: amilosa, que tiene una estructura similar a la celulosa, lo cual da como resultado una estructura amorfa y la amilopectina, que tiene glucosídicos en su cadena principal. (Martins, et al. 2023). Aunque la yuca es oriunda de Sudamérica, en el siglo XVIII los portugueses empezaron a importarla a África y desde entonces se ha cultivado en muchas partes del mundo, dando lugar a más de 2000 variedades diferentes (Udoro, Anyasi y Jideani, 2021). En la actualidad la producción mundial de la yuca supera los 250 millones de toneladas anuales (Cruz, et al. 2021), siendo conocida por su alto contenido de almidón y fibra, se debe destacar la cascara y bagazo de yuca, fuentes fibrosas normalmente descartadas; contienen altos niveles de almidón aproximado 97,1% y 99,0% respectivamente. (Thuppahige, et al. 2023).

La yuca posee propiedades mecánicas únicas como gelatinización, solubilidad, plastificación y cohesión, además de una textura final agradable al tacto (Pereira y Beleia, 2021). Sin embargo, su alta afinidad por el agua y ausencia de dureza limitan sus aplicaciones (Engel, Luchese y Tessaro, 2021). Para lograr la viabilidad de un bioplástico a base de almidón de yuca, debe combinarse con otros elementos naturales que ayude a conseguir una óptima consistencia, dureza y demás propiedades que generalmente tienen los plásticos convencionales. (Paredes, 2020).

Por lo cual se elaboraron bioplásticos a base de almidón de yuca reforzados con caolín modificado térmicamente. (Méité, et al. 2021), Asimismo, se realizó la fabricación de empaques de frutas de almidón de Yuca con enmienda de ozono (Riyajan y Poolyarat, 2023), En otra investigación se realizó la adición de calabaza estriada, encontrando que al agregarle otro elemento, los platos biodegradables disminuyen la capacidad de retención de agua, presentan también una mejor consistencia y dureza (Lawan, et al. 2021), además, estos bioplásticos “por ser de origen orgánico, serían biodegradables y no tóxicos” (Ayetigbo, et al. 2023).

Figura 1. Almidón de yuca



(a) Yuca



b) Almidón de yuca

También motivo de investigación es el coco (cocos nucifera), Este es originario del sudeste asiático. Es ampliamente utilizado como fuente de fibra, alimentos y bebidas. La palmera de cocos, cuyo nombre deriva del término portugués “coco” (mono), es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia Arecaceae o palmea. (Ferranti y Velotto 2023).

Según los informes, son uno de los frutos comestibles que se producen, en particular en 92 países a nivel mundial y pertenecen principalmente al sudeste de Asia para la producción principal (James y Yadav, 2021). El fruto de coco produce rendimientos totales de 40% de cáscara y 30% fibra como residuo. Y su composición incluye un 39.31% de alfa celulosa, 16.15% de hemicelulosa y 29.79% de lignina, siguiendo el 38.48% extractivos. Esta biomasa rica en celulosa tiene el potencial de ser una fuente de azúcar monoméricos, polifenoles y proteínas extractivas, lo que la convierte en un recurso interesante para la producción de enzimas, biocombustibles, biocompuestos, biopolímeros, catalizadores. Además, su bajo costo lo convierte en un material atractivo para diversas aplicaciones industriales. (Thipraksa y Chaijak, 2022).

La fibra de coco se refiere al material fibroso obtenido de la cáscara externa o mesocarpio de coco (cocos nucifera). Esta fibra es ampliamente utilizada debido a su disponibilidad en regiones tropicales de todo el mundo, especialmente en Asia, África y América del Sur. Malasia es uno de los países donde se encuentra en grandes cantidades. Existen 2 tipos principales de fibra de coco, la fibra marrón y la fibra blanca. La fibra marrón se extrae de los cocos maduros, es más abundante y oscura en color. Es reconocida por su Resistencia y durabilidad, lo que la hacen adecuada para una amplia gama de aplicaciones como cuerdas, esteras, cepillos, etc. Por otro lado, la fibra blanca se obtiene de los cocos jóvenes, es más suave y fina en comparación con la fibra marrón. Se utiliza en aplicaciones más delicadas, como textiles y productos de belleza (Kumar et al. 2021).

Figura 2. Fibra de coco



a) Coco



b) Fibra de coco

Canela: La canela es una corteza de color rojizo o marrón amarillento, con un aroma agradable. (Aluwi, Huq y Hossain, 2022, p.213). La fabricación/producción con la ayuda de este director, mejoraría propiedades antimicrobianas y redujo la permeabilidad a los gases del microorganismo. (Barve et al. 2023, p.376).

Agua destilada: El agua destilada es libre de ácido carbónico. Además, debe ser incolora, sin olor y sin sabor, y no debe dejar residuos al evaporarse en un recipiente. En los laboratorios químicos y farmacéuticos, así como la ayuda de los productos y el agua destilada necesarias, y obtiene mediante un aparato de vapor utilizado para secar, calentar, hervir, etc. En muchos casos, el agua de lluvia recolectada al aire libre puede ser sustituida por agua destilada. (Fresenius, 2023, p.22).

Propiedades físico – mecánicas: La evaluación de las propiedades mecánicas es fundamental para determinar la resistencia del material ante daños físicos. Esto implica medir características como la Resistencia a la tracción, el argumento de la rotura, etc. En este, en el caso de los biopolímeros, es importante que posean propiedades mecánicas similares a las de los materiales no biodegradables y esta comparación se logra mediante pruebas de las propiedades mencionadas anteriormente. (Raghunathan et al. 2022, p.13).

La Resistencia a la tracción: Se refiere a la capacidad de estiramiento, experimentado por un tejido en el punto donde se aplica la carga máxima, en comparación con su longitud inicial sin carga. Este parámetro resulta útil para comprender cómo contribuyen los componentes individuales, como las células al comportamiento mecánico general del tejido correspondiente. (Zwirner, et al. 2019).

Resistencia a la elongación: Se refiere a la capacidad de estiramiento de un material expresado con un porcentaje con relación a las dimensiones originales antes de que se produzca su fractura. Esta característica también se conoce como porcentaje de elongación y presenta la cantidad de deformación tanto plástica como elástica, que un material puede experimentar antes de romperse. Se determina comparando la longitud final del material con su longitud original. (Chambers, 2019).

Dureza shore: Es una medida que evalúa la Resistencia de un material a la identificación. Esta técnica fue desarrollada inicialmente y se utiliza principalmente

para caracterizar polímeros, elastómeros y cauchos. (Chatzistergos, et al. 2022, p.1).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

La presente investigación se clasifica de tipo aplicada y se basó en un diseño experimental con un enfoque cuantitativo. Además, se llevaron a cabo diversos análisis en laboratorios con el propósito de evaluar platos biodegradables elaborados con fibra de coco y almidón de yuca como materiales principales. También se realizará una evaluación detallada del proceso de degradación de estos platos, teniendo en cuenta el impacto ambiental y su potencial como alternativas sostenibles en la industria alimentaria. (Arias y Covinos, 2021).

La metodología de investigación presentada es experimental, puesto que hay manipulación de la variable independiente correspondiente a la fibra de coco y almidón de yuca con el propósito de producir platos biodegradables. Al obtener las muestras, estas fueron llevadas a un laboratorio con el fin de estudiar sus propiedades físico – mecánicas y el índice de biodegradabilidad.

3.2. Variables y operacionalización.

En el marco de la presente tesis, se identificó dos variables relevantes para su estudio.

Variables independientes:

Variable independiente 1: Fibra de coco

Definición conceptual:

La fibra de coco: Siendo obtenida a partir de la cascara del coco, está compuesta por diversos componentes químicos, tales como polisacáridos y lignina. Además, contiene una proporción ligeramente mayor de celulosa en comparación con el contenido de lignina, junto con cantidades variables de hemicelulosas (Mishra y Basu, 2020, p.11).

Variable operacional: Porcentaje de fibra de coco utilizada en la mezcla.

Parámetros: Composición.

Unidad de medida: %.

Variable independiente 2: Almidón de yuca

Definición conceptual:

El almidón de yuca: El principal componente energético de la yuca es el almidón, se encuentra principalmente en la raíz (Fasheun et al. 2023, p2).

El almidón es un componente crucial en la dieta humana, ya que está compuesto por monómeros de glucosa. Además, sin importar su origen, se considera un candidato ideal para el desarrollo de envase biodegradables (Thuppahige et al. 2023, p.1).

Variable operacional: Porcentaje de almidón de yuca utilizada en la mezcla.

Parámetros: Cantidad

Unidad de medida: g, %.

Variable dependiente: Propiedades físico – mecánicas en el plato biodegradable.

Definición conceptual: Los platos biodegradables (PB) son recipientes convirtiéndose en componentes naturales e inofensivos para el medio ambiente. A diferencia de los plásticos de un solo uso, que están hechos principalmente de plástico no biodegradables.

Variable operacional: Evaluar las propiedades físico – mecánicas del plato biodegradable a través de ensayos de resistencia a la tracción y elongación de acuerdo que lo estipular la norma internacional ASTM D638 y ensayo de Dureza Shore como estipular la norma peruana NTP 311.253:1982.

Unidad de medida: HA, Kg, N, %, °C.

Véase la información resumida y organizada en el Anexo: Matriz de operacionalización de variables.

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población: La población de esta investigación estuvo compuesta por un total de 8 platos biodegradables elaborados a partir de fibra de coco y almidón de yuca, estos se obtuvieron al experimentar con distintos porcentajes de ambos materiales, considerando las distintas repeticiones realizadas para obtener la cantidad y

porcentaje óptimo de los insumos mencionados. De acuerdo con su definición, la población se refiere al conjunto completo de casos que satisfacen un conjunto específico de criterios predefinidos. (Arias y Covinos, 2021, p.16).

Muestra: En la presente investigación, la muestra estuvo conformada por un total de 8 platos biodegradables, conformadas por 4 repeticiones de 2 tipos de muestras de platos biodegradable que fueron elaboradas a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

La muestra según Arias y Covinos (2021), se define como el subconjunto de la población que cumple con las características específicas establecidas en la población (p.116).

Muestreo: El muestreo no probabilístico mediante la técnica de conveniencia fue utilizado en esta investigación. Según Mucha-Hospinal et al. (2021), esta técnica permite una selección más rápida y conveniente de la muestra, ya que los investigadores eligen los casos que se ajustan a sus expectativas.

El uso de la técnica de conveniencia en el muestreo permite al investigador ahorrar tiempo, reducir costos y minimizar el esfuerzo requerido para seleccionar la muestra. Por lo general, esta técnica es más adecuada en las etapas iniciales de la investigación, cuando se busca obtener datos preliminares o explorar un tema en particular (Alonso dos santos, 2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas de recolección de datos

En esta investigación se utilizaron técnicas de observación y análisis documental, las cuales se aplicaron en cada proceso. Estas técnicas permitieron recopilar información relevante y obtener datos para el estudio.

Instrumentos de recolección de datos

Para garantizar una adecuada recolección de datos se estableció los siguientes instrumentos:

Formulario de registro 1: Porcentaje de la fibra de coco para la elaboración de PB. (Anexo 2.1)

Formulario de registro 2: Porcentaje del almidón de yuca para la elaboración de PB. (Anexo 2.2)

Formulario de registro 3: Estudio de las propiedades físicas de los PB a partir de fibra de coco y almidón de yuca. (Anexo 2.3)

Formulario de registro 4: Estudio de las propiedades mecánicas de los PB a partir de fibra de coco y almidón de yuca. (Anexo 2.4)

Formulario de registro 5: Biodegradación de los PB a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Validez

Los instrumentos de validación utilizados en esta investigación fueron validados por ingenieros industrial y ambientales colegiados especialistas en el área de producción.

Confiabilidad del instrumento

Los análisis se llevaron a cabo en laboratorios equipados con instrumentos calibrados para garantizar la autenticidad de los resultados. Las muestras se realizaron con el objetivo de obtener resultados óptimos y confiables.

3.5. Procedimientos.

El proceso de elaboración de los platos biodegradables se encuentra detallado en la **Figura 03**, que incluye información sobre los procedimientos, insumos y materiales utilizados.

Posteriormente se realizaron análisis de laboratorio en el SLAB (sistema de servicios y análisis químicos SAC). Tras recibir los informes correspondientes del laboratorio, se procedió a organizar y analizar los resultados.

En base a ese resultado, los investigadores realizaron 2 muestras adicionales utilizando esta última fórmula. Estas muestras se utilizaron para llevar a cabo pruebas de biodegradabilidad enterrando los platos biodegradables y observando su descomposición en un periodo de tiempo determinado

3.6. Método de análisis de datos.

Se realizaron evaluaciones a los resultados obtenidos en las pruebas físico – mecánicas de los PB obtenidos a partir de fibra de coco y almidón de yuca. Estos se analizaron en el laboratorio de Sistema de Servicios y Análisis Químicos SAC (SLAB). Se aplicó la prueba T-student, con el objetivo de identificar diferencias entre las medias de los grupos de investigación y determinar la mejor fórmula (muestra) con propiedades óptimas. Los datos se procesaron utilizando el software: Microsoft Excel 365, con un nivel de significancia del 5% ($p=0.5$).

3.7. Aspectos éticos.

Las fuentes que respaldan este proyecto de investigación son de alta confiabilidad y han sido debidamente citadas y referenciadas de acuerdo con la norma internacional ISO 690.

En cuanto a la metodología empleada para obtener los resultados, se han seguido diversas normas técnicas internacionales (ASTM D638, ASTM D1505 Y ASTM D6980) y nacionales (NTP 311.253:1982).

Los resultados obtenidos fueron acreditados y pueden ser utilizados en futuras investigaciones. Además, se han respetado todos los derechos de autor de las investigaciones citadas.

IV. RESULTADOS

Según el objetivo 1: Determinar las proporciones óptimas de fibra de coco y almidón de yuca requeridas para la elaboración del plato biodegradable se encontraron los siguientes resultados:

Se determinaron los porcentajes de fibra de coco y almidón de yuca (Tabla 2 y Tabla 3), se realizaron 2 muestras con 4 repeticiones (tabla 1), teniendo como insumo principal la fibra de coco y almidón de yuca, además como insumos secundarios el vinagre y agua destilada, los investigadores llegan a los resultados que la muestra PB – 2 tiene mejor consistencia, presentación que la muestra PB – 1 (Ver anexo 4), estas se limitaron con los antecedentes de la investigación y con las condiciones de laboratorio, con una medida de diámetro límite en cada plato de 15 cm.

Tabla 1. Probetas PB

Muestra	N° Probeta	Resultado (g)
PB – 1	1	16.4
	2	18.4
	3	19.7
	4	38.6
PB – 2	1	24.9
	2	21.9
	3	21.8
	4	20.8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2. Insumos para el PB – 1

Insumo	g	%
Fibra de coco	68.00	73.00
Almidón de yuca	25.10	27.00
Total	93.10	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Insumos para el PB - 2

Insumo	g	%
Fibra de coco	53.20	59.50
Almidón de yuca	36.20	40.50
Total	89.40	100

Fuente: Elaboración propia

En la muestra PB – 1 el peso total de la maza mezclada fue 93.10g (68g fibra y 25.10 g de almidón) obteniendo un porcentaje de fibra de coco del 73% y de almidón del 27%, por otro lado, en la muestra PB – 2 el peso total de la maza mezclada fue 89.40g (53.20g fibra y 36.20 almidón) se trabajó con un porcentaje menor en fibra de coco al 59.5 % y superior en almidón del 40.5 %.

Según el objetivo 2: Analizar las propiedades físico – mecánicas del plato biodegradable elaborado a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Se procedió a elaborar dos muestras con sus respectivas proporciones, este estudio fue realizado por el laboratorio Sistema de servicios y análisis químicos S.A.C en un periodo hábiles de 7 días (Anexo 4) y dichos datos pasaron un análisis estadístico para observar su normalidad y sus diferencias significativas (Véase en el anexo 5). Lo resultados se muestra a continuación:

Propiedades físicas de los PB a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Se consideraron dos ensayos para evaluar las propiedades físicas: Densidad y humedad. (Véase en la **Tabla 04** y **Tabla 05**).

Tabla 4. Métodos de ensayo para evaluar las propiedades físicas

Ensayo	Método
Densidad	ASTM D1505
Humedad	ASTM D6980

Fuente: Sistema de Servicios y Análisis Químicos.

En la **Tabla 4** se especifican los ensayos que se realizaron, el de densidad se utilizó el Método ASTM D1505 utilizando la técnica de gradiente de densidad siendo una prueba estándar para plásticos y el método para medir la humedad fue el ASTM D6980 mediante la técnica de pérdida de peso.

Tabla 5. Densidad de los PB – Propiedades físicas

Muestra	Numero de probeta	Densidad (g/cm^3)	Promedio (g/cm^3)
PB – 1	1	0.32	0.31
	2	0.33	
	3	0.30	
	4	0.31	
PB - 2	1	0.28	0.29
	2	0.30	
	3	0.28	
	4	0.29	

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 5**, muestra que la densidad promedio de PB - 1 llego a $0.31 g/cm^3$. Por otro lado, el PB – 2 registro un promedio de densidad ligeramente menor de $0.29 g/cm^3$.

Tabla 6. Humedad de los PB – Propiedades físicas

Muestra	Numero de probeta	Humedad (%)	Promedio (%)
PB – 1	1	8.49	8.58
	2	8.44	
	3	8.90	
	4	8.50	
PB - 2	1	10.06	10.16
	2	10.25	
	3	10.12	
	4	10.20	

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 6**, se puede observar que la humedad promedio de PB – 1 alcanzo un valor de 8.58%. En comparación al PB – 2 que registro una humedad promedio de 10.16%.

Propiedades mecánicas de los PB a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Se consideraron tres ensayos para evaluar las propiedades mecánicas: Dureza Shore, Fuerza de elongación y Resistencia a la tracción. (Véase en la **Tabla 8**, **Tabla 9** y **Tabla 10**).

Tabla 7. *Métodos de ensayo de las propiedades mecánicas*

Ensayo	Método
Dureza Shore	NTP 311.253:1982
Resistencia a la elongación y tracción	ASTM D638

Fuente: Sistema de Servicios y Análisis Químicos.

En la **Tabla 7**, se especifican los ensayos que se realizaron para evaluar las propiedades mecánicas de los PB, Dureza Shore se utilizó NTP 311.253:1982 (Determinación de dureza, Método Shore 1° edición), Resistencia a la elongación y tracción mediante el método de prueba estándar para propiedades de tracción de los plásticos ASTM D638.

Tabla 8. *Dureza Shore de los PB – Propiedades mecánicas*

Muestra	Numero de probeta	Dureza Shore (HA)	Promedio
PB – 1	1	71.5	72.0
	2	70.5	
	3	70.0	
	4	73.5	
	5	74.5	
PB - 2	1	67.5	68.3
	2	69.0	
	3	68.0	
	4	70.0	
	5	67.0	

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 8**, muestra que la Dureza Shore (HA) promedio del PB – 1 fue de 72.HA Sin embargo, el PB – 2, registro un promedio de HA ligeramente menor de 68.3 HA

Tabla 9. Resistencia a la tracción de los PB – Propiedades mecánicas

Muestra	Numero de probeta	Resistencia a la tracción (N/mm ²)	Promedio
PB – 1	1	0.243	0.251
	2	0.266	
	3	0.271	
	4	0.210	
	5	0.264	
PB - 2	1	0.667	0.644
	2	0.628	
	3	0.656	
	4	0.668	
	5	0.601	

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 9**, la resistencia a la tracción del PB – 01 fue de 0.251 N/mm^2 . En contraste, el PB – 02 mostro una mayor resistencia a la tracción con un valor de 0.644 N/mm^2 .

Tabla 10. Resistencia a la elongación de los PB – Propiedades mecánicas

Muestra	Numero de probeta	Resistencia a la elongación (%)	Promedio
PB – 1	1	2.41	2.35
	2	2.34	
	3	2.06	
	4	2.42	
	5	2.52	
PB – 2	1	1.42	1.47
	2	1.47	
	3	1.56	
	4	1.31	
	5	1.57	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la **Tabla 10**, la resistencia a la elongación del PB – 01 fue de 2.35%. Por otro lado, el PB – 02 registro una resistencia a la elongación menor correspondiente a 1.47%.

Según el objetivo 3: Identificar el índice de biodegradabilidad del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca se obtuvieron los siguientes resultados: (Ver anexo 6)

Tabla 11. *Índice de biodegradabilidad en los PB*

Muestra	Pesaje	Pesaje	Pesaje	Pesaje	Degradación g	Índice de degradación %
	Inicial 24/10	N° 2 31/10	N° 3 07/11	Final 14/11		
PB – 2.1	14.4	12.6	11.4	6.5	7.9	54.86
PB – 2.2	13.0	10.0	7.4	5.5	7.5	57.69
PROM.						56.28

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 11** se muestra la biodegradabilidad de dos muestras de platos biodegradables de la muestra PB – 2. La primera prueba, denominada como PB – 2.1 logró degradarse 7.9 g, mientras que la prueba PB – 2.2 se logró degradar 7.5 g. Para calcular el índice de degradación, se dividió la cantidad de degradación entre el pesaje inicial y luego multiplicando por 100% en ambos casos, consiguiendo un porcentaje de degradación de 54.86% y 57.66% respectivamente. Al calcular el promedio entre ambos índices, se obtiene un porcentaje de degradación promedio de 56.28%.

V. DISCUSIÓN

Nuestro estudio se centró en la determinación de las proporciones óptimas de fibra de coco y almidón de yuca para la elaboración de platos biodegradables, y en la evaluación de sus propiedades físico – mecánicas.

En cuanto a las proporciones óptimas de fibra de coco y almidón de yuca, las tablas 1 y 2 se muestra valores concretos de los platos (PB – 1 y PB – 2). En la muestra PB – 1, se utilizó un porcentaje de fibra de coco del 71.5% y almidón de yuca del 28.5%, mientras que en la muestra PB – 2, se trabajó con un porcentaje menor de fibra de coco del 59.5% y mayor de almidón de yuca 40.5%. En particular, Singhj et al. (2021) nos hace referencia de la proporción de fibras naturales en las propiedades de compuestos naturales, se demostró que la combinación equitativa de 50% de yute y 50% de fibra de coco resulto en un comportamiento semi frágil y dúctil. Por lo que Cubilla et a (2019), observó que la fibra de coco utilizada en la elaboración de los productos biodegradables presenta una mayor resistencia y durabilidad en comparación con otros materiales. También el estudio de Paredes (2020) que produce bioplásticos a partir de almidón de yuca, la elaboración involucra una proporción de almidón entre el 22% y 28%, junto con agua destilada y glicerina en una proporción de 2 a 1. Ibañez et al. (2021) identificaron 15 materia primas, entre ella incluyo la fibra de coco y almidón de yuca, donde utilizaron técnicas de trituración y termocompresión. Además, Barreiro y Coronel (2021) llevaron a cabo un estudio detallado para determinar las proporciones de fibras en la fabricación de platos biodegradables, resulto que el bagazo de caña de azúcar y el almidón de yuca resulta alternativas adecuadas para la fabricación de productos desechables biodegradables.

En el presente estudio, se analizaron las propiedades físico - mecánicas de PB fabricados con fibra de coco y almidón de yuca, experimentando con dos composiciones de muestras (PB – 1 y PB – 2). presentando diferencias en su comportamiento respecto a las propiedades mecánicas, se realizó un análisis de densidad. De acuerdo con el experimento de Abdullah, Fikriyyah y Dewantoro (2019), el adicionar un 5% de aceite de palma, les permitió reducir la densidad de sus bioplásticos, logrando así que sean más livianos. En el presente experimento, se determinó que PB – 1 tuvo una densidad promedio de 0.31 g/cm^3 , mientras que

PB – 2 resulto ser ligeramente menos denso, con una densidad promedio de 0.29 g/cm^3 . Este resultado se alinea con la investigación de Barreiro y Coronel (2021), en la cual se determinó que, con el uso de bagazo de caña de azúcar y almidón de yuca, son materiales menos densos, resulto en propiedades más destacables en términos de dureza y otros aspectos. Esta diferencia de densidad puede ser beneficioso, ya que podría reducir el peso de los platos y el consumo de materia prima Ibañez et al. (2021).

La humedad elevada en los bioplásticos puede representar una desventaja significativa, tal como destacan Cosnita, Balas y Cazan (2022), debido a la gran capacidad de la fibra de coco para absorber agua, lo que resulta en un incremento y el consecuente aumento del nivel de humedad en los bioplásticos. No obstante, Méité et al. (2021) lograron superar exitosamente este desafío en su investigación al utilizar almidón de yuca reforzado con caolín modificado térmicamente. Esta estrategia les permitió reducir de manera significativa la absorción de agua en los materiales. Por lo tanto, se recalca la importancia de la implementación de técnicas específicas para controlar y minimizar el impacto de la humedad en la calidad de los bioplásticos. En el experimento, se observó que PB – 1 tiene un promedio de humedad del 8.5%, mientras que PB – 2 tiene un promedio de humedad del 10.16%. En este caso PB-2 tiene una humedad ligeramente superior, en donde se coincidió con la investigación de García et al. (2020), quienes informaron una humedad relativa al 100% en su estudio, por lo cual se refuerza la idea que la humedad es un factor crítico por considerar en la elaboración de los bioplásticos.

En cuanto a las propiedades mecánicas, Paredes (2020), enfatizo la relevancia de la dureza en los materiales plásticos. Después del análisis se constató que la muestra de PB – 1 resulto con una dureza Shore promedio de 72 HA, mientras que PB – 2 registro ligeramente menor de 68.3 HA. Esto evidencio que PB – 1 era significativamente más duro que PB - 2 un promedio significativamente más alto. Este hallazgo concuerda con la recomendación de (Engel, Luchese y Tessaro 2021), quienes sugerían que, para lograr la óptima consistencia y dureza de un bioplástico a base de almidón de yuca, era necesario combinarlo con otros elementos. En relación con la dureza Barreiro y Coronel destacan que su bioplástico tiene un valor de dureza de 5.09g, por su parte Singh et al. (2021) resalto

las propiedades de su bioplástico que se comportó de forma semi frágil y dúctil al contener 50% de fibra de coco y 50% fibra de yute, por lo que recomendó usar la fibra de coco en una mayor proporción

Barreiro y Coronel, en su investigación, observaron que al evaluar la resistencia a la tracción en sus películas bioplásticas elaboradas a con almidón de yuca como matriz y nanocristales de celulosa (CNC) de mangostán, se obtuvieron mejores resultados cuando incluyo un 45% de almidón. En otro estudio, Amri et al. (2018) lograron una resistencia a la tracción de 3.92 Mpa, mientras que García et al. (2020) desarrollaron un bioplástico de alto rendimiento a partir de la fibra de coco, alcanzando una resistencia a la tracción de 22.8 +- 4.4 Mpa. Comparando estos resultados obtenidos con los obtenidos en el presente estudio donde se encontró que PB – 1 tenía una resistencia a la tracción promedio de $0.251 N/mm^2$, mientras que PB – 2 presento un promedio de $0.644 N/mm^2$. En este contexto PB – 2 mostro una resistencia a la tracción más alta, lo que concuerda con los resultados de Singh et al. (2021), quienes lograron una mayor resistencia a la tracción con un 50% de fibra de coco en la composición de su bioplástico. Estos resultados enfatizan la influencia de los componentes y las combinaciones específicas en la resistencia a la tracción de los bioplásticos, demostrando que un aumento en la cantidad de fibra de coco, también se traduce en la resistencia de la muestra final.

En el análisis PB – 1 mostro una resistencia a la elongación promedio de 2.35% mientras que PB – 2 tenía un promedio de 1.47%. Fue evidente que PB – 1 exhibió una mayor resistencia a la elongación. En comparación con Singh et al. (2021), que evaluaron los porcentajes de alargamiento en diferentes composiciones en el compuesto A con 50% de yute y 50% de coco lograron 4.73%, en la muestra B que consistía en un 85% de yute y 15% de fibra de coco logro 4.47% de alargamiento, sin embargo, en su muestra C compuesta por 15% de yuca y 85% de fibra de coco alcanzaron el máximo porcentaje de alargamiento con 8.33%. Estos resultados respaldaron la elección los investigadores ya que respalda la dedición de los autores al usar 73% de fibra de coco y 27% de almidón de yuca en PB – 1 y 59.50 % de fibra de coco y 40.50% de almidón de yuca en PB – 2.

En un periodo de 4 semanas, se alcanzó una biodegradabilidad de 54.86% en el primer plato y 57.69% en el segundo plato biodegradable de la muestra PB – 02.

Esto resulto en un índice promedio de biodegradable del 56.27%. Estos resultados están en línea con los hallazgos de García et al. (2020), quienes observaron que su muestra se degrado en 28 días de inmersión. Por otro lado, Medina-Jaramillo et al. (2017) mencionaron que las partículas utilizadas en sus envases se degradaban en menos de 2 semanas.

VI. CONCLUSIONES

- La investigación logro determinar las proporciones optimas de fibra de coco y almidón de yuca para la elaboración de platos biodegradables. Estas proporciones se establecieron en un promedio de 13.3 g de fibra de coco, lo que representa el 59.5% y 9.05 g de almidón de yuca, correspondiente al 40.5%. Estas proporciones se confirmaron a través de las 4 repeticiones obtenidas de la muestra PB-2.
- Se llevaron a cabo rigurosos análisis de laboratorio a las propiedades físico – mecánicas de los platos biodegradables elaborados a partir de fibra de coco y almidón de yuca, en donde la mejor muestra: PB – 2, registró una densidad promedio de 0.29 g/cm^3 y una humedad promedio de 10.16%. Mientras que, en las propiedades mecánicas, se obtuvieron valores promedio de 68.3% para dureza Shore, 0.644 N/mm^2 para la resistencia a la tracción, además de 1.47 % para la resistencia a la elongación.
- Se llevo a cabo a un seguimiento de la biodegradabilidad de los platos elaborados a lo largo de un periodo de prueba de 4 semanas. Durante este tiempo, los platos fueron enterrados para evaluar su descomposición en condiciones naturales. En este caso se observó que los platos experimentaron un índice de degradación de un 56.23%. Comprobando que son capaces de descomponerse de manera significativa, respaldando su potencial como alternativas sostenibles y degradables en un corto tiempo.

VII. RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones, sería beneficioso ampliar el tamaño de la muestra para garantizar resultados más confiables, puesto que, en la presente investigación debido a limitaciones económicas, se realizaron 2 muestras con 4 repeticiones cada una.
- Se recomienda el uso de prensas especializadas para aplicar presión y dar forma a los platos durante el proceso de producción de platos biodegradables, con la finalidad de aumentar la uniformidad y calidad de productos finales.
- Para una evaluación más completa sobre la biodegradabilidad de los platos, se sugiere extender el periodo de evaluación a un plazo de 3 – 4 meses aproximadamente, lo cual permitiría obtener datos más precisos respecto a su velocidad y eficiencia sobre la degradación de los platos.
- Se recomienda realizar un análisis químico para obtener información más precisa sobre la descomposición de los platos biodegradables en diferentes condiciones ambientales.
- Realizar estudios detallados sobre el impacto del plato biodegradable en las características organolépticas del producto a contener para comprender su influencia en la calidad del alimento u objeto a contener, además del comportamiento que experimentan los platos biodegradables respecto al mismo.
- Se recomienda realizar investigaciones adicionales que exploren la viabilidad de nuevos componentes que puedan ser utilizados en la producción de platos biodegradables con el fin de diversificar una futura línea de producción.

REFERENCIAS

ABDULLAH, Akbar Hanif Dawam; FIKRIYYAH, Anti Khoerul; DEWANTORO, Rahmad. Fabrication and characterization of starch-based bioplastics with palm oil addition. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 2019, vol. 20, no 3, p. 126. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/270302193.pdf>

ALONSO DOS SANTOS, Manuel. Investigación de mercados: manual universitario. Ediciones Diaz de santos, 2018. Disponible en: <https://books.google.es/books>.

ALUWI, Mohd Fadhilzil Fasihi Mohd; HUQ, AKM Moyeenul; HOSSAIN, Md Akil. "Role of turmeric and cinnamon spices in digestive, metabolic, and immune systems." ("15 Potential Health Benefits of Turmeric and Cinnamon") En *Nutrition and functional foods in boosting digestion, metabolism and immune health*. Academic Press, 2022. p. 209-217. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128212325000>

AMRI, Amun, et al. Properties enhancement of cassava starch-based bioplastic with addition of graphene oxide. En *IOP conference series: "Materials science and Engineering."* IOP Publishing, 2018. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/345/1/012025/meta>

ARIAS GONZALES, José Luis; COVINOS GALLARDO, Mitsuo. Diseño y metodología de la investigación. 2021. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>

AYETIGBO, Oluwatoyin, et al. "Physical properties of White-fleshed and yellow - fleshed cassava (*Manihot esculenta*) foam powder" *Powder Technology* 420 (2023). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>

BARREIRO FAUBLA, Fabiana Isabel; CORONEL TROYA, Alejandro Bolívar. Bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y almidón de yuca (*Manihot esculenta*) como sustituto de poliestireno en la elaboración de platos biodegradables. 2021. Tesis de Licenciatura. Calceta: ESPAM MFL. Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1402>

BARVE, Swapnil, et al. Silica-based nanocomposites for preservation of postharvest produce. En *Nanotechnology Applications for Food Safety and Quality Monitoring*.

Academic Press, 2023. p. 373-394. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323857918000057>

CHAMBERS, Sue. Elongation: what is it and why does it matter? (09 de junio de 2019). Disponible en: <https://www.strouse.com/blog/what-is-elongation>

CHANDRAN, Ajay, et al. Particle board using rice husk and coconut fibre. Sustainability, Agri, Food and Environmental Research, 2024, vol. 12. Disponible en: <https://cuhsou.uct.cl/index.php/safer/article/view/2757>

CHATZISTERGOS, Panagiotis E., et al. Shore hardness is a more representative measurement of bulk tissue biomechanics than of skin biomechanics. Medical Engineering & Physics, 2022, vol. 105, p. 103816. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350453322000650>

CHRISTWARDANA, Marcelinus, ISMOJO. Physical, thermal stability, and mechanical characteristics of new bioplastic from blends cassava and rjtannia starches as green material 2021. Disponible en: <http://repository.iti.ac.id/handle/123456789/870>

COSNITA, Mihaela; BALAS, Monica; CAZAN, Cristina. The Influence of Fly Ash on the Mechanical Properties of Water Immersed All Waste Composites. Polymers, 2022, vol. 14, no 10, p. 1957. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4360/14/10/1957>

CRUZ, Ianny Andrade, et al. Valorization of cassava residues for biogas production in Brazil based on the circular economy: An updated and comprehensive review. Cleaner Engineering and Technology, 2021, vol 4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790821001567>

CUACES, Andrés Felipe Vera, et al. Obtención de polímeros biodegradables a partir del almidón de yuca. MQRInvestigar, 2023, vol. 7, no 1, p. 2680-2700. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/>

CUBILLA, Katherine, et al. Fibra de coco y cáscara de plátano como alternativa para la elaboración de material biodegradable. Revista de iniciación científica, 2019, vol. 5, no 2, p. 15-20. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/2496>

DÍAZ-DÍAZ, Miguel A., et al. Aplicación del método zahn-wellens para determinar biodegradabilidad de un producto antiderrames. Revista Cubana de Química, 2020, vol. 32, no 2, p. 262-272. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-54212020000200262&script=sci>

DIAZ, R.; ALEGRE, M.; SALVADOR, M. Acelerando el cambio hacia una Economía circular en plástico en Lima Metropolitana y el Callao. 2020. Disponible en: <http://isbn.bnpp.gob.pe/catalogo.php?mode=detalle&nt=113574>

ENGEL, Juliana Both, LUCHESE, Claudia Leites, TESSARO Isabel Cristina. "How are the properties of biocomposite foams influenced by th substitution of cassava starch for its residual sources?" Food Hydrocolloids, 2021, vol, 118. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268>

FASHEUN, Daniel Oluwagbotemi, et al. Dark fermentative hydrogen production from cassava starch: A comprehensive evaluation of the effects of starch extrusion and enzymatic hydrolysis. International Journal of Hydrogen Energy, 2023. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319923027271>

FATHIMA, Anwar Aliya, et al. Cassava (Manihot esculenta) dual use for food and bioenergy: A review. Food and Energy Security, 2023, vol.12. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/1382ce9713e4e04547be874c33219740/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032546>

FERRANTI, Pasquale; VELOTTO, Salvatore. Oats for Sustainable Production of Foods. 2023. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/>

FLORES PERES, Alberto, et al. Ecoplatos. Fabricación de platos biodegradables a partir de residuos de platanera. 2021. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/24232>

FRANK, Benjamin P., et al. Influence of polymer type and carbon nanotube properties on carbon nanotube/polymer nanocomposite biodegradation. Science of The Total Environment, 2020, vol. 742, p. 140512. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720340341>

FRESENIUS, C. Remigius. A System of Instruction in Quantitative Chemical Analysis [en línea]. BoD–Books on Demand, 2023. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=6Fa7EAAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&pg=PA22&dq=distilled+water&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q=distilled%20water&f=false ISBN: 3382316048, 9783382316044

GARCÍA BARRERA, Alma Verónica, et al. Diseño innovador para la obtención y caracterización de un bioplástico utilizando como materia base la fibra de la cáscara de coco y papaya. 2020. Disponible en: <http://redicces.org.sv/jspui/handle/10972/4209>

GUARANGUAY BENAVIDES, Jennifer Andrea; RAMIREZ PORRAS, Jessica Paola. Obtención y evaluación de un biopolímero a partir de almidón de papa de rechazo de la variedad" Betina". 2021. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/733/

HUMPIRI MAMANI, Yulay Naisa. Reutilización de residuos de la cáscara de banano (musa cavendish) y plátano (musa paradisiaca) para la obtención de bioplásticos. 2018. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/Humpiri_Mamani_Yulay_Naisa.

IBÁÑEZ TOVAR, Yudy Alexandra, et al. Análisis de Materias Primas para la elaboración de Platos Biodegradables. 2021. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/5004>

INCIO, Paola, et al. Platos Biodegradables de Hojas. como una alternativa Ecológica a los Productos de un Solo Uso. Zenodo, 2021. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Carlos-A-Castaneda-Olivera>

JAKUBOWICZ, Ignacy; ENEBRO, Jonas; YARAHMADI Nazdaneh. Challenges in the search for nanoplastics in the environment — A critical review from the polymer science perspective. Polymer Testing, 2021, vol 93, p.3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142941820321826>

JAMES, Anina; YADAV, Deepika. Valorization of coconut waste for facile treatment of contaminated water: a comprehensive review (2010–2021). Environmental Technology & Innovation, 2021, vol. 24, p. 102075. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352186421007239>

KUMAR, Nutenki Shravan, et al. Synthesis and evaluation of mechanical properties for coconut fiber composites-A review. Materials Today: Proceedings, 2021, vol. 44, p. 2482-2487. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science>

LAWAN, Oiuranti M., et al. The addition of fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*) leaf powder improves the techno-function properties of cassava pasta. *Food Structure*, 2021, vol. 3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213329121000642>

LEOW, Yihao, et al. A tough, biodegradable, and water-resistant plastic alternative from coconut husk. *Composites Part B: Engineering*, 2022, vol. 241, p. 110031. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359836822004085>

MACÍAS REYES, Maria Delia; MEJIA BAGUE; Diana Stefania. "Brechas normativas sobre los plásticos de un solo uso en diferentes contextos regionales." ("Brechas normativas sobre los plásticos de un solo uso en ... - Dialnet") *Frónesis*, 2021, vol. 28, no3. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=157675122&lang=es&site=ehost-live>

MARTINS, Fiama, et al. Hydrolysis of cassava's (*Manihot esculenta* Crantz) waste polysaccharides using the natural zeolite Stilbite-Ca as catalyst. *Bioresource Technology Reports*, 2023, vol. 21, p. 101384. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2+>

MEDINA-JARAMILLO, Carolina, et al. Active and smart biodegradable packaging based on starch and natural extracts. *Carbohydrate Polymers*, 2017, vol. 176, p. 187-194. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii>

MÉITÉ, Namory, et al. Properties of hydric and biodegradability of cassava starchbased bioplastics reinforced with thermally modified kaolin, *Carbohydrate Polymers*, 2021, vol. 254 p.2. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861720314958>

MERLO, Oswaldo Xavier Torres; GUERRERO, Mireya Silvana Cuarán; VIVERO, Angela Yaritza Quintero. La producción biodegradable como alternativa para reducir la contaminación por plástico en el Cantón San Lorenzo. *Universidad y sociedad*, 2022, Vol 14, no S3, p3. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2948>

MINAN. Cifras del mundo y el Perú. En línea 2020. Menos Plástico Más Vida. [s. f.]. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifrasdel-mundo-y-el-peru/>. [consultado el 06/05/2023].

MISHRA, Leena; BASU, Gautam. Coconut fibre: its structure, properties, and applications. En Handbook of Natural Fibres. Woodhead Publishing, 2020. p. 231-255. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128183984000104>

MUCHA-HOSPONAL, Luis Florencio, et al. Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación posgrado. Desafíos, 2021, vol.12. Disponible en: <http://revistas.udh.edu.pe/index.php/udh/article/view/253e>

MUHAMMAD, A., et al. Mechanical properties of bioplastic form cellulose nanocrystal (CNC) mangosteen peel using glycerol as plasticizer. En Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2019. p. 012099. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1>

PAREDES VEGA, Reynaldo Adhemir. Propuesta de elaboración de bioplásticos en base de almidón de yuca para vasos descartables. 2020. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12438/2/IV_FIN_108_TI_Paredes_Vega_2020.pdf

PEREIRA, Dafne Garcia; BELEIA, Adelaide Del Pino Characterization of acidthinned cassava starch and its technological properties in dugur solution, LWT, 2021, Vol 151. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article>

RAGHUNATHAN, Rakesh, et al. Biodegradable Products from renewable sources: Impact on Replacing Single Use Plastic for Protecting the Environment. 2022. Disponible en: <https://www.researchsquare.com/article/rs-1864716/latest>

RIVERA, Cecilia, et al. Los empaques biodegradables, una respuesta a la conciencia ambiental de los consumidores. Realidad empresarial, 2019, no 7, p. 2-8. Disponible en: <https://camjol.info/index.php/reuca/article/view/7830>

RIYAJAN, Sa-Ad; POOLYARAT, Nopporn. Cassava starch with ozone amendment and its blend: Fabrication and properties for fruit packaging application. Industrial

Crops and Products, 2023, vol.201. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669023006519>

SINGH, Chandra Prakash, et al. Fabrication and evaluation of physical and mechanical properties of jute and coconut coir reinforced polymer matrix composite. Materials Today: Proceedings, 2021, vol. 38, p. 2572-2577. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S22147853>

THIPRAKSA, Junjira; CHAIJAK, Pimprapa. Improved the coconut shell biochar properties for bio-electricity generation of microbial fuel cells from synthetic wastewater. Journal of Degraded & Mining Lands Management, 2022, vol. 9, no 4. Disponible en: <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2022.094.3613>

THUPPAHIGE, Vindya Thathsaranee Weligama, et al. Extraction and characterisation of starch from cassava (*Manihot esculenta*) agro-industrial wastes. LWT, 2023, vol. 182, p. 114787. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643823003663>

THUPPAHIGE, Vindya Thathsaranee Weligama, et al. Investigation of critical properties of Cassava (*Manihot esculenta*) peel and baggase as starch-rich fibrous agro-industrial wastes for biodegradable food packaging. Food Chemistry, 2023, vol 422. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881462300818X>

UDORO, Elohor Oghenechavwuko, ANAYASI, Tonna Ashim, JIDEANI, Afam Israel Obiefuna. Process-induced modifications on quality attributes of cassava (*Manihot Esculenta* Crantz) flour. Processes, 2021, vol 9. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9717/9/11/1891>

XIA, Xiuxin, et al. Identification of white degradable and non-degradable plastics in food field: A dynamic residual network coupled with hyperspectral technology. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 2023, vol. 296, p. 122686. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386142523003712>

ZWIRNER, J., et al. Mechanical and morphological description of human acellular dura mater as a scaffold for surgical reconstruction. Journal of the Mechanical

Behavior of Biomedical Materials, 2019, vol. 96, p. 38-44. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article>

ANEXOS.

Anexo. Matriz de Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Medición
Variable independiente 1: Fibra de coco.	Se obtiene de la cascara del coco, con componentes químicos, como polisacáridos y lignina. Además, contiene una proporción ligeramente mayor de celulosa en comparación con el contenido de lignina, junto con cantidades variables de hemicelulosas (Mishra y Basu, 2020, p.11)	Porcentaje de fibra de coco utilizada en la mezcla.	Composición	Cantidad de fibra de coco	g
Variable independiente 2: Almidón de yuca.	El principal componente energético de la yuca es el almidón, se encuentra principalmente en la raíz (Fasheun et al. 2023, p.2). El almidón es un componente crucial en la dieta humana, ya que está compuesto por monómeros de glucosa. Además, sin importar su origen, se considera un candidato ideal para el desarrollo de envases biodegradables (Thuppahige et al. 2023, p.1).	Porcentaje del almidón de yuca utilizada en la mezcla.	Composición	Cantidad de almidón de yuca	g
Variable dependiente: Propiedades físico – mecánicas en el plato biodegradable.	Los platos biodegradables (PB) son recipientes convirtiéndose en componentes naturales e inofensivos para el medio ambiente. A diferencia de los platos desechables convencionales, que están hechos principalmente de plástico no biodegradables.	Evaluar las propiedades físico – mecánicas del plato biodegradable a través de ensayos de resistencia a la tracción, elongación de acuerdo que lo estipula la norma internacional ASTM D638 y ensayo de Dureza Shore como lo estipula la norma peruana NTP 311.253:1982.	Propiedades físicas	Densidad	kg/m ³
				Humedad	%
			Propiedades mecánicas	Resistencia la tracción	Mpa
				Resistencia la elongación	%
				Dureza Shore	%
Biodegradación	Descomposición	tiempo			

Anexo. Diagrama de flujo para elaboración del PB

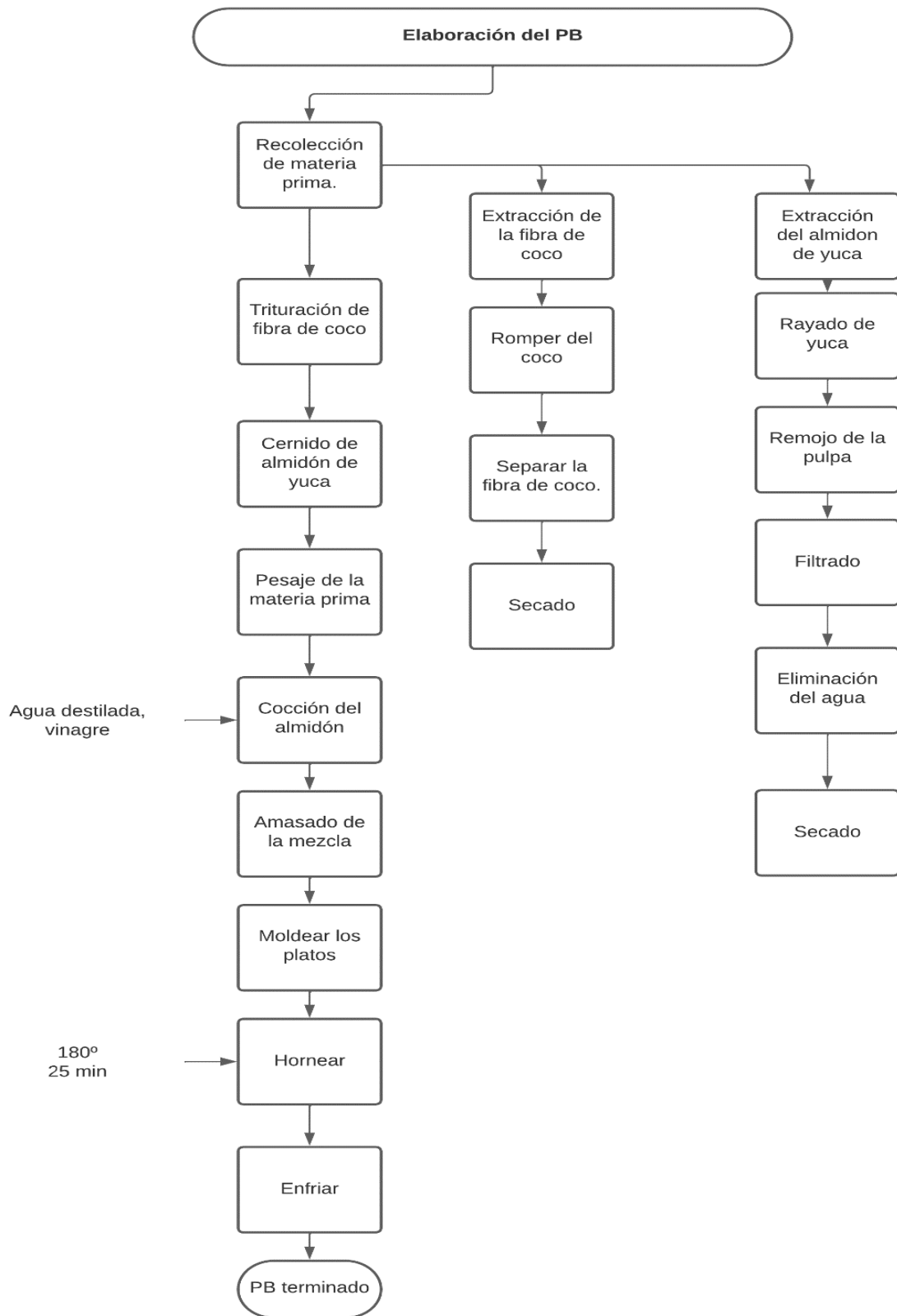


Figura 3. Diagrama de flujo PB

Anexo. Elaboración del PB

A continuación, se mostrará el proceso para la elaboración del plato biodegradable, previamente se realizó la recolección de materia prima natural, el coco y yuca.



Figura 4. Recolección de materia prima

Extracción de la fibra de coco

- **Romper el coco:** Se rompe la capa exterior facilitando el acceso a la fibra interna y retirar la pulpa del coco. **(Figura 5)**



Figura 5. Extracción de la fibra de coco

- Separar la fibra de coco: Se separo la fibra en hebras largas y delgadas. **(Figura 6)**



Figura 6. Fibra en partículas separadas

- Secado: Extender la fibra en una superficie plana, dejándola secar por 24 h. **(Figura 7)**



Figura 7. Fibra de coco seco

Extracción de almidón de yuca

- **Rayado de la yuca:** es rayado los trozos de yuca haciendo el uso de rallador. (Figura 8)



Figura 8. Rayado de yuca

- **Remojo de la pulpa:** La pulpa de yuca rayada es colocada en un recipiente grande, agregándole abundante agua, dejando reposar por unos minutos para que las partículas de almidón se separen de la pulpa. (Figura 9)



Figura 9. Remojo de la pulpa

- **Filtrado:** Se coloca una tela (tocuyo) sobre otro recipiente grande, se vierte la suspensión de yuca en la tela, exprimiendo la tela hará que separe el líquido (que contiene almidón) de la pulpa y dejar reposar el líquido durante toda la noche, permitiendo que almidón se deposite en el fondo del recipiente. **(Figura 10)**



Figura 10. Filtrado de almidón

- **Eliminación del agua:** Vertiendo con cuidado el agua sobre el almidón sementado, tratando de no perturbar el almidón en el fondo. **(Figura 11)**



Figura 11. Eliminación del agua

- **Secado:** El almidón húmedo en el mismo recipiente se deja al sol o en algún lugar cálido ventilado. **(Figura 12)**



Figura 12. Almidón seco

- **Almidón de yuca**



Figura 13. Almidón de yuca

Elaboración del PB

- **Trituración de fibra de coco:** La fibra de coco se trituro mediante licuadora doméstica, hasta tener la consistencia requerida de la fibra. **(Figura 14)**



Figura 14. Trituración de la fibra

- **Cernido de almidón de yuca:** El almidón se le retira partículas ásperas mediante un coladero. **(Figura 15)**



Figura 15. Cernido de almidón

- **Pesaje de materia prima:** Se realizo las proporciones optimas de fibra de coco y almidón de yuca para cada plato. (Figura 16 y 17)



Figura 16. Pesaje fibra de coco



Figura 17. Pesaje de almidón de yuca

- **Cocción de almidón:** Se calentó el almidón y agua a fuego medio, mientras se revuelve constantemente, hasta volverse más espesa hasta tomar consistencia pegajosa y gelatinosa. (Figura 18, 19 y 20)



Figura 18. Almidón en cocción



Figura 19. Almidón en cocción con el agua destilada y vinagre



Figura 20. Mezcla con consistencia pegajosa y gelatinosa

- **Mezcla:** Vertiéndose la fibra de coco y almidón de yuca sobre un recipiente, obteniendo una masa para dar forma al plato. (**Figura 22 y 22**)



Figura 21. Mezclado de fibra y almidón



Figura 22. Masa

- **Amasado de mezcla:** Extendiendo una superficie resbalosa, se vierte la mezcla, con el uso de un rodillo aplanando hasta obtener el grosor deseado para los platos. (**Figura 23**)



Figura 23. Masa amasada

- **Moldear platos:** Se hizo el uso de dos platos como molde, el molde por encima y debajo de la mezcla. **(Figura 24)**



Figura 24. Masa compactada

- **Horneado de platos:** Los platos se hornearon a 180 ° por 25 min.

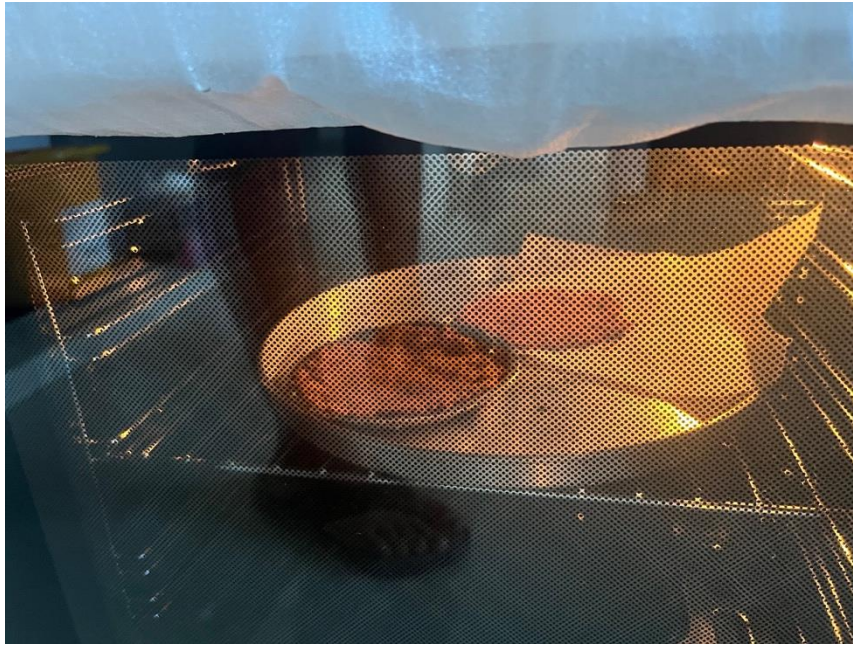


Figura 25. Horneado de platos

- **PB terminado:** Plato biodegradable (**Figura 26**)



Figura 26. PB terminado

Anexo 3: Muestra PB1 – PB2



Figura 27. Muestra PB – 1



Figura 28. Muestra PB – 2

Anexo. Análisis estadístico

Se realizó la prueba de Shapiro – Wilk Test donde se observó la normalidad de los datos obtenidos en el laboratorio, esta prueba se realizó a cada uno de los indicadores de la investigación, para ellos se plantearon las siguientes hipótesis de normalidad.

Propiedad física – Densidad.

H0: Los datos de la propiedad física según su Densidad TIENEN un comportamiento normal.

H1: Los datos de la propiedad física según su Densidad NO TIENEN un comportamiento normal.

Tabla 12. *Shapiro – Wilk Test para Densidad*

	<i>DEN-PB-1</i>	<i>DEN-PB-2</i>
W-stat	0.9939557	0.8647536
p-value	0.97675583	0.27759532
alpha	0.05	0.05
normal	yes	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 12 se observa que el ($P > 0.05$) por lo tanto se aceptó la hipótesis nula, es decir que los datos obtenidos del laboratorio para la propiedad física Densidad tiene un comportamiento normal.

Para conocer las diferencias significativas entre los datos se efectuó el análisis (T-Student), para ello se plantearon las siguientes hipótesis de estudio:

H0: PB-1 es menor o igual que el PB-2.

H1: PB-1 es mayor o igual que el PB-2.

Tabla 13. T-Student para densidad

T TEST: Equal Variances		Alpha		0.05	
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>sig</i>
One Tail	0.008036	3.4219	6	0.007055	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 13 se observa que el ($P < 0.05$) por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, es decir si existe diferencias significativas en los datos de laboratorio sobre la Densidad del PB, es decir a mayor densidad se obtiene resistencia y durabilidad.

Propiedad física – Humedad

Se plantearon las siguientes hipótesis de normalidad.

H0: Los datos de la propiedad física según su Humedad TIENE un comportamiento normal.

H1: Los datos de la propiedad física según su Humedad NO TIENE un comportamiento normal.

Tabla 14. Shapiro – Wilk Test para Humedad

	HU-PB-1	HU-PB-2
W-stat	0.83688967	0.86768433
p-value	0.1565064	0.25717315
alpha	0.05	0.05
normal	yes	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 14 se observa que el ($P > 0.05$) por lo tanto se aceptó la hipótesis nula, es decir que los datos obtenidos del laboratorio para la propiedad física Densidad tiene un comportamiento normal.

Por otro lado, se plantearon las siguientes hipótesis de estudio.

H0: PB-1 es mayor o igual que el PB-2.

H1: PB-1 es menor o igual que el PB-2.

Tabla15. T-Student para Humedad

T TEST: Equal Variances		Alpha	0.05		
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>sig</i>
One Tail	0.01716508	22.9069705	8	0.0000000070	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 15 se observa que el ($P < 0.05$) por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, es decir si existe diferencias significativas en los datos de laboratorio sobre la humedad del PB, es decir a menor contenido de humedad es menos susceptible a la absorción de agua.

Propiedad mecánica – Dureza Shore

Se plantearon las siguientes hipótesis de normalidad.

H0: Los datos de la propiedad mecánica según su Dureza TIENE un comportamiento normal.

H1: Los datos de la propiedad mecánica según su Dureza NO TIENE un comportamiento normal.

Tabla 16. Shapiro – Wilk Test para Dureza

	DSH-PB-1	DSH-PB-2
W-stat	0.92017653	0.95704647
p-value	0.5310792	0.78728163
alpha	0.05	0.05
normal	yes	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 16 se observa que el ($P > 0.05$) por lo tanto se aceptó la hipótesis nula, es decir que los datos obtenidos del laboratorio para la propiedad mecánica Dureza tiene un comportamiento normal.

Por lo tanto, se plantearon las siguientes hipótesis de estudio.

H0: PB-1 es menor o igual que el PB-2.

H1: PB-1 es mayor o igual que el PB-2.

Tabla 17. T-Student para Dureza

T TEST: Equal Variances		Alpha	0.05		
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>sig</i>
One Tail	1.019804	3.628149	8	0.003351	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 17 se observa que el ($P < 0.05$) por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, es decir si existe diferencias significativas en los datos de laboratorio sobre la dureza del PB, es decir que a mayor Dureza más resistencia al desgaste y una mayor capacidad para mantener su forma en condiciones de uso.

Propiedad mecánica – Resistencia a la Tracción

Se plantearon las siguientes hipótesis de normalidad.

H0: Los datos de la propiedad mecánica según su Resistencia a la Tracción TIENE un comportamiento normal.

H1: Los datos de la propiedad mecánica según su Resistencia a la Tracción NO TIENE un comportamiento normal.

Tabla 18. Shapiro – Wilk Test para Resistencia a la Tracción

	<i>TRA-PB-1</i>	<i>TRA-PB-2</i>
W-stat	0.83688967	0.86768433
p-value	0.1565064	0.25717315
alpha	0.05	0.05
normal	yes	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 18 se observa que el ($P > 0.05$) por lo tanto se aceptó la hipótesis nula, es decir que los datos obtenidos del laboratorio para la propiedad mecánica resistencia a la tracción tiene un comportamiento normal.

Por lo tanto se plantearon las siguientes hipótesis de estudio.

H0: PB-1 es mayor o igual que el PB-2.

H1: PB-1 es menor o igual que el PB-2.

Tabla 19. T-Student para Resistencia a la Tracción

T TEST: Equal Variances		Alpha		0.05	
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>sig</i>
One Tail	0.0172	22.9070	8	0.00000000699	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 19 se observa que el ($P < 0.05$) por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, es decir si existe diferencias significativas en los datos de laboratorio sobre la resistencia a la tracción del PB, es decir que, a mayor resistencia a la tracción, mayor capacidad del plato para soportar fuerzas en direcciones opuestas antes que se rompa o se deforme.

Propiedad mecánica – Resistencia a la elongación

Se plantearon las siguientes hipótesis de normalidad.

H0: Los datos de la propiedad mecánica según su Resistencia a la Elongación TIENE un comportamiento normal.

H1: Los datos de la propiedad mecánica según su Resistencia a la Elongación NO TIENE un comportamiento normal.

Tabla 20. Shapiro – Wilk Test para Resistencia a la Elongación

	<i>ELO-PB-1</i>	<i>ELO-PB-2</i>
W-stat	0.86877566	0.92552896
p-value	0.26150146	0.56621484
alpha	0.05	0.05
normal	yes	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 20 se observa que el ($P > 0.05$) por lo tanto se aceptó la hipótesis nula, es decir que los datos obtenidos del laboratorio para la propiedad mecánica resistencia a la elongación tiene un comportamiento normal.

Por lo tanto, se plantearon las siguientes hipótesis de estudio.

H0: PB-1 es menor o igual que el PB-2.

H1: PB-1 es mayor igual que el PB-2.

Tabla 21. *T-Student para Resistencia a la Elongación*

T TEST: Equal Variances				Alpha	
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>sig</i>
One Tail	0.0916	9.6533	8	0.00000552	yes

Fuente: Microsoft Excel 2019

En la tabla 21 se observa que el ($P < 0.05$) por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, es decir si existe diferencias significativas en los datos de laboratorio sobre la resistencia a la elongación del PB, es decir que mayor resistencia a la elongación se evitara roturas o daños durante el uso, por lo que el plato es resistente al estiramiento y la deformación sin romperse.

Anexo. Informe de laboratorio



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO IE-2023-1544

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : MILKA CRISSTHELL LOPEZ YAMUNAQUE / FIESTAS GALAN
1.2 RUC o DNI : FERNANDO YOSIMAR
1.3 Dirección : 77706087 / 73244612
: No Precisa

2. DATOS DE LA MUESTRA

2.1 Producto : BIOPLÁSTICO
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)
2.3 Número de Muestras : 01
2.4 Fecha de Recepción : 2023-10-06
2.5 Período de Ensayo : 2023-10-09 al 2023-10-13
2.6 Fecha de Emisión : 2023-10-17
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa
2.8 N° de cotización : COT-116560-SL23

3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA

ENSAYO	MÉTODO
Dureza Shore	NTP 311.253:1982 (revisada el 2020) PLÁSTICOS. Determinación de la dureza. Método Shore. 1ª Edición
Resistencia a la tracción y elongación	ASTM D638 Método de prueba estándar para las propiedades de tracción de los plásticos
Densidad	ASTM D1505 Método de prueba estándar para la densidad de plásticos mediante la técnica de gradiente de densidad
Humedad	ASTM D6980 Método de prueba estándar para la determinación de la humedad en plásticos por pérdida de peso

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS

Descripción de Muestra: MUESTRA 01

Nombre del proyecto solicitado "Efecto en las Propiedades Físico-Mecánicas del Plato Biodegradable a partir de la Fibra de Coco y Almidón de Yuca" (c)




DIEGO ROMANO VERGARAY CARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS**4.2.1. RESULTADOS DE DUREZA SHORE**

Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado	Promedio de Resultado
S-2385	Dureza Shore	HA	1	71.5	72.0
			2	70.5	
			3	70.0	
			4	73.5	
			5	74.5	

4.2.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE DENSIDAD

Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado	Promedio de Resultado
S-2385	Densidad	g/cm ³	1	0.32	0.31
			2	0.33	
			3	0.30	
			4	0.31	

4.2.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE HUMEDAD

Tabla N°3: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado	Promedio de Resultado
S-2385	Humedad	%	1	8.49	8.58
			2	8.44	
			3	8.90	
			4	8.50	

4.2.4. RESULTADOS OBTENIDOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ELONGACIÓN

Tabla N°4: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado Resistencia a la tracción N/mm ²	Resultado Resistencia a la Elongación, %
S-2385	Resistencia a la tracción Elongación	N/mm ² %	1	0.243	2.41
			2	0.266	2.34
			3	0.271	2.06
			4	0.210	2.42
			5	0.264	2.52
			Promedio	0.251	2.35



Imagen N°1: IMAGEN DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ELONGACIÓN

Leyenda

(c) Información suministrada por el cliente.

FIN DE DOCUMENTO

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

**INFORME DE ENSAYO
IE-2023-1545**

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : MILKA CRISSTHELL LOPEZ YAMUNAUQUE / FIESTAS GALAN
1.2 RUC o DNI : FERNANDO YOSIMAR
1.3 Dirección : 77706087 / 73244612
: No Precisa

2. DATOS DE LA MUESTRA

2.1 Producto : BIOPLÁSTICO
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)
2.3 Número de Muestras : 01
2.4 Fecha de Recepción : 2023-10-06
2.5 Período de Ensayo : 2023-10-09 al 2023-10-13
2.6 Fecha de Emisión : 2023-10-17
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa
2.8 N° de cotización : COT-116560-SL23

3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA

ENSAYO	MÉTODO
Dureza Shore	NTP 311.253:1982 (revisada el 2020) PLÁSTICOS. Determinación de la dureza. Método Shore. 1ª Edición
Resistencia a la tracción y elongación	ASTM D638 Método de prueba estándar para las propiedades de tracción de los plásticos
Densidad	ASTM D1505 Método de prueba estándar para la densidad de plásticos mediante la técnica de gradiente de densidad
Humedad	ASTM D6980 Método de prueba estándar para la determinación de la humedad en plásticos por pérdida de peso

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS

Descripción de Muestra: MUESTRA 02

Nombre del proyecto solicitado "Efecto en las Propiedades Físico-Mecánicas del Plato Biodegradable a partir de la Fibra de Coco y Almidón de Yuca" (c)




DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS

4.2.1. RESULTADOS DE DUREZA SHORE

Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado	Promedio de Resultado
S-2386	Dureza Shore	HA	1	67.5	68.3
			2	69.0	
			3	68.0	
			4	70.0	
			5	67.0	

4.2.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE DENSIDAD

Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado	Promedio de Resultado
S-2386	Densidad	g/cm ³	1	0.28	0.29
			2	0.30	
			3	0.28	
			4	0.29	

4.2.3. RESULTADOS OBTENIDOS DE HUMEDAD

Tabla N°3: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado	Promedio de Resultado
S-2386	Humedad	%	1	10.06	10.16
			2	10.25	
			3	10.12	
			4	10.20	

4.2.4. RESULTADOS OBTENIDOS DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ELONGACIÓN

Tabla N°4: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	Numero de Probeta	Resultado Resistencia a la tracción N/mm ²	Resultado Resistencia a la Elongación, %
S-2386	Resistencia a la tracción Elongación	N/mm ² %	1	0.667	1.42
			2	0.628	1.47
			3	0.656	1.56
			4	0.668	1.31
			5	0.601	1.57
			Promedio	0.644	1.47

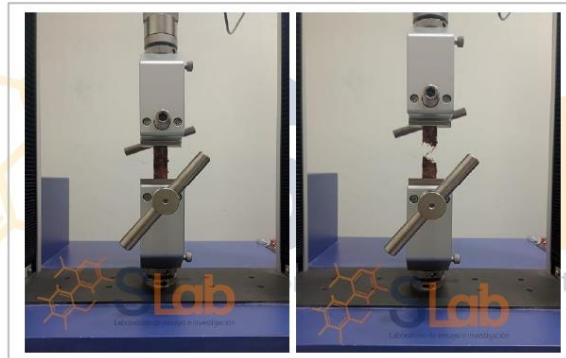


Imagen N°1: IMAGEN DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y ELONGACIÓN

Leyenda

(c) Información suministrada por el cliente.

FIN DE DOCUMENTO

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- El muestreo está fuera del alcance de acreditación.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

Anexo. Biodegradabilidad de los PB.



Figura 29. 1º pesaje para medir la biodegradabilidad



Figura 30. 2º pesaje para medir la biodegradabilidad.



Figura 31. 3º pesaje para medir la biodegradabilidad.



Figura 32. Pesaje final para medir la biodegradabilidad.

Anexo. Instrumento de recolección de datos

		Formulario de registro 1: Porcentaje de la fibra de coco para la elaboración de PB.	
Título:		Elaboración de platos biodegradables a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.	
Línea de investigación:		Gestión empresarial y productiva	
Responsables:		Fiestas Galan, Fernando Yosimar López Yamunaque, Milka Crissthell	
Fecha:		27.06.2023	
Muestra	Masa de Fibra de Coco (g)	Masa total de la Mezcla (g)	Porcentaje de Fibra de Coco (%)
1	[]	[]	[]
2	[]	[]	[]


 Lisbet Judith Noriega Pérez
 ING. AMBIENTAL
 R. CIP. N° 224519

NORIEGA PEREZ, LISBET JUDITH
 DNI: 70263741




 Jorge Luis Fiestas Silva
 ING. INDUSTRIAL
 R. C. P. N° 186445

FIESTAS SILVA, JORGE LUIS
 DNI: 47416055


 Hugo Daniel García Juárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 110486

GARCÍA JUAREZ, HUGO DANIEL
 DNI: 41947380

	Formulario de registro 2: Porcentaje del almidón de yuca para la elaboración de PB.		
Título:	Elaboración de platos biodegradables a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.		
Línea de investigación:	Gestión empresarial y productiva		
Responsables:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar López Yamunaque, Milka Crissthell		
Fecha:	27.06.2023		
Muestra	Masa de Almidón de yuca (g)	Masa total de la Mezcla (g)	Porcentaje de Almidón de Yuca (%)
1			
2			


 Lisbet Judith Noriega Pérez
 ING. AMBIENTAL
 R. CIP. N° 224519


NORIEGA PEREZ, LISBET JUDITH
 DNI: 70263741


 Jorge Luis Fiestas Silva
 ING. INDUSTRIAL
 C. P. N° 186545

FIESTAS SILVA, JORGE LUIS
 DNI: 47416055


 Hugo Daniel Garcia Juárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 110486

GARCIA JUAREZ, HUGO DANIEL
 DNI: 41947380

	Formulario de registro 3: Estudio de las propiedades físicas de los PB a partir de fibra de coco y almidón de yuca.		
Título:	Elaboración de platos biodegradables a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.		
Línea de investigación:	Gestión empresarial y productiva		
Responsables:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar López Yamunaque, Milka Crissthell		
Fecha:	27.06.2023		
Muestra	Peso (g)	Densidad (kg/m3)	Humedad (%)
1			
2			


 Lisbet Judith Noriega Pérez
 ING. AMBIENTAL
 R. CIP. N° 224519

NORIEGA PEREZ, LISBET JUDITH
 DNI: 70263741




 Jorge Luis Fiestas Silva
 ING. INDUSTRIAL
 C. D. N° 188545

FIESTAS SILVA, JORGE LUIS
 DNI: 47416055


 Hugo Daniel García Juárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 110486

GARCIA JUAREZ, HUGO DANIEL
 DNI: 41947380

	Formulario de registro 4: Estudio de las propiedades mecánicas de los PB a partir de fibra de coco y almidón de yuca.		
Título:	Elaboración de platos biodegradables a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.		
Línea de investigación:	Gestión empresarial y productiva		
Responsables:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar López Yamunaque, Milka Crissthell		
Fecha:	27.06.2023		
Muestra	Resistencia a la Tracción (N)	Resistencia a la Elongación (%)	Dureza Shore
1			
2			


 Lisbet Judith Noriega Pérez
 ING. AMBIENTAL
 R. CIP. N° 224519


NORIEGA PEREZ, LISBET JUDITH
 DNI: 70263741


 Jorge Luis Fiestas Silva
 ING. INDUSTRIAL
 C. D. N° 186548

FIESTAS SILVA, JORGE LUIS
 DNI: 47416055


 Hugo Daniel García Juárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 110486

GARCIA JUAREZ, HUGO DANIEL
 DNI: 41947380

		Formulario de registro 5: Biodegradación de los PB a partir de la fibra de coco y almidón de yuca..	
Título:		Elaboración de platos biodegradables a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.	
Línea de investigación:		Gestión empresarial y productiva	
Responsables:		Fiestas Galan, Fernando Yosimar López Yamunaque, Milka Crissthell	
Fecha:		27.06.2023	
Muestra	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Biodegradación (%)
1			
2			


 Lisbet Judith Noriega Pérez
 ING. AMBIENTAL
 R. CIP. N° 224519

NORIEGA PEREZ, LISBET JUDITH
 DNI: 70263741



 Jorge Luis Fiestas Silva
 ING. INDUSTRIAL
 C. D. N° 188545

FIESTAS SILVA, JORGE LUIS
 DNI: 47416055


 Hugo Daniel García Juárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 110486

GARCIA JUAREZ, HUGO DANIEL
 DNI: 41947380

Anexo. Matriz Evaluación de juicio de expertos, formato UCV



Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	DOCENTE TIEMPO COMPLETO UCV - CHEPEN
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante



4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNAJUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el porcentaje de fibra de coco.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Cantidad de Fibra de coco (g)	-	4	4	4	
Masa total de la mezcla (g)	-	4	4	4	
Porcentaje de fibra de coco (%)	-	4	4	4	



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110486

Firma del evaluador
DNI: 41947380

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	DOCENTE TIEMPO COMPLETO UCV - CHEPEN
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNAJUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el porcentaje de almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Masa de Almidón de yuca (g)	-	4	4	4	
Masa total de la mezcla (g)	-	4	4	4	
Porcentaje de Almidón de Yuca (%)	-	4	4	4	


Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110496

Firma del evaluador
DNI

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	DOCENTE TIEMPO COMPLETO UCV - CHEPEN
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDÓN DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNIQUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar las propiedades físicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Peso (g)	-	4	4	4	
Densidad (kg/m3)	-	4	4	4	
Humedad (%)	-	4	4	4	



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110486
Firma del evaluador
DNI

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	DOCENTE TIEMPO COMPLETO UCV - CHEPEN
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNAJUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Propiedades mecánicas
- Objetivos de la Dimensión: Determinar las propiedades mecánicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia a la tracción (N)	-	4	4	4	
Resistencia a la Elongación (%)	-	4	4	4	
Dureza Shore	-	4	4	4	



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110486
Firma del evaluador
DNI

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	DOCENTE TIEMPO COMPLETO UCV - CHEPEN
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar y LOPEZ YAMUNIQUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Biodegradación
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el índice de biodegradabilidad.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Peso inicial (g)	-	4	4	4	
Peso final (g)	-	4	4	4	
Biodegradación (%)	-	4	4	4	



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110496

Firma del evaluador
DNI 41947380

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	JORGE LUIS FIESTAS SILVA	
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa (<input checked="" type="checkbox"/>)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION	
Institución donde labora:	INVERSIONES Y SERVICIOS FELICITA S.R.L	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNIQUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el porcentaje de fibra de coco.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Cantidad de Fibra de coco (g)	-	4	4	4	
Masa total de la mezcla (g)	-	4	4	4	
Porcentaje de fibra de coco (%)	-	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI: 47416055

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	JORGE LUIS FIESTAS SILVA
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (<input checked="" type="checkbox"/>) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	INVERSIONES Y SERVICIOS FELICITA S.R.L
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNIQUE, Milka Crisstell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el porcentaje de almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Masa de Almidón de yuca (g)	-	4	4	4	
Masa total de la mezcla (g)	-	4	4	4	
Porcentaje de Almidón de Yuca (%)	-	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 47416055

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	JORGE LUIS FIESTAS SILVA	
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa (<input checked="" type="checkbox"/>)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION	
Institución donde labora:	INVERSIONES Y SERVICIOS FELICITA S.R.L	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDÓN DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar y LOPEZ YAMUNAJE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar las propiedades físicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Peso (g)	-	4	4	4	
Densidad (kg/m3)	-	4	4	4	
Humedad (%)	-	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 47416055

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	JORGE LUIS FIESTAS SILVA
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (<input checked="" type="checkbox"/>) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	INVERSIONES Y SERVICIOS FELICITA S.R.L
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNAJUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con lossiguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Propiedades mecánicas
- Objetivos de la Dimensión: Determinar las propiedades mecánicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia a la tracción (N)	-	4	4	4	
Resistencia a la Elongación (%)	-	4	4	4	
Dureza Shore	-	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 47416055

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	JORGE LUIS FIESTAS SILVA
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (<input checked="" type="checkbox"/>) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCION
Institución donde labora:	INVERSIONES Y SERVICIOS FELICITA S.R.L
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNQUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Biodegradación
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el índice de biodegradabilidad.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Peso inicial (g)	-	4	4	4	
Peso final (g)	-	4	4	4	
Biodegradación (%)	-	4	4	4	



Jorge Luis Fiestas Silv.
WIG INDUSTRIAL
C.I. N° 188545

Firma del evaluador
DNI 47416055

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACIÓN DE PB**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Lisbet Judith Noriega Pérez
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	MEDIO AMBIENTE
Institución donde labora:	DP WORLD LOGISTICS
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACION DE PB** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNAJUE, Milka Cristhell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: PORCENTAJE DE LA FIBRA DE COCO PARA LA ELABORACIÓN DE PB.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el porcentaje de fibra de coco.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Cantidad de Fibra de coco (g)	-	4	4	4	
Masa total de la mezcla (g)	-	4	4	4	
Porcentaje de fibra de coco (%)	-	4	4	4	


Lisbet Judith Noriega Pérez
ING. AMBIENTAL
R. CIP. N° 224519

Firma del evaluador
DNI: 70263741

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Lisbet Judith Noriega Pérez
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	MEDIO AMBIENTE
Institución donde labora:	DP WORLD LOGISTICS
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNIQUE, Milka Cristhell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: PORCENTAJE DE ALMIDON DE YUCA PARA LA ELABORACION DE PB.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar el porcentaje de almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Masa de Almidón de yuca (g)	-	4	4	4	
Masa total de la mezcla (g)	-	4	4	4	
Porcentaje de Almidón de Yuca (%)	-	4	4	4	


Lisbet Judith Noriega Pérez
ING. AMBIENTAL
R. CIP. N° 224519

Firma del evaluador
DNI: 70263741

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Lisbet Judith Noriega Pérez
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional (x)
Áreas de experiencia profesional:	MEDIO AMBIENTE
Institución donde labora:	DP WORLD LOGISTICS
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDÓN DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNIQUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDÓN DE YUCA.

- Primera dimensión: Composición
- Objetivos de la Dimensión: Determinar las propiedades físicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Peso (g)	-	4	4	4	
Densidad (kg/m ³)	-	4	4	4	
Humedad (%)	-	4	4	4	



.....
Lisbet Judith Noriega Pérez
ING. AMBIENTAL
R. CIP. N° 224519

Firma del evaluador
DNI: 70263741

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Lisbet Judith Noriega Pérez
Grado profesional:	Lisbet Judith Noriega Pérez
Área de formación académica:	Maestría (x) Doctor ()
Áreas de experiencia profesional:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional (X)
Institución donde labora:	MEDIO AMBIENTE
Tiempo de experiencia profesional en el área:	DP WORLD LOGISTICS
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar** y **LOPEZ YAMUNAQUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LOS PB A PARTIR DE FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Propiedades mecánicas
- Objetivos de la Dimensión: Determinar las propiedades mecánicas del plato biodegradable a partir de la fibra de coco y almidón de yuca.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Resistencia a la tracción (N)	-	4	4	4	
Resistencia a la Elongación (%)	-	4	4	4	
Dureza Shore	-	4	4	4	



.....
Lisbet Judith Noriega Pérez
ING. AMBIENTAL
R. CIP. N° 224519

Firma del evaluador
DNI: 70263741

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “**BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA**”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Lisbet Judith Noriega Pérez
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	MEDIO AMBIENTE
Institución donde labora:	DP WORLD LOGISTICS
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA
Autores:	Fiestas Galan, Fernando Yosimar Lopez Yamunaque, Milka Crissthell
Procedencia:	Propia
Administración:	Observación
Tiempo de aplicación:	Mes de Agosto
Ámbito de aplicación:	Local
Significación:	Importante

4. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario **BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA** elaborado por **FIESTAS GALAN, Fernando Yosimar y LOPEZ YAMUNIQUE, Milka Crissthell** en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: BIODEGRADACION DE LOS PB A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO Y ALMIDON DE YUCA.

- Primera dimensión: Biodegradación
- Objetivos de la Dimensión: Identificar el índice de biodegradabilidad.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Peso inicial (g)	-	4	4	4	
Peso final (g)	-	4	4	4	
Biodegradación (%)	-	4	4	4	



.....
Lisbet Judith Noriega Pérez
ING. AMBIENTAL
R. CIP. N° 224519

Firma del evaluador
DNI: 70263741