

**Propuesta de un empaque a base de fibra de estopa de coco para la empresa
Palma Coco en Villavicencio-Meta**



Yury Yimaura Cifuentes Patiño, Luz Dary Salamanca Alfonso
Octubre de 2021.

Universidad Antonio Nariño
Facultad Ingeniería Industrial
Programa Ingeniería Industrial

Propuesta de un empaque a base de fibra de estopa de coco para la empresa Palma Coco en Villavicencio-Meta

Yury Yimaura Cifuentes Patiño, Luz Dary Salamanca Alfonso
Octubre 2021

Universidad Antonio Nariño
Facultad Ingeniería Industrial
Programa Ingeniería Industrial

Notas del autor

Yury Yimaura Cifuentes Patiño, Facultad de Ingeniería Industrial,
Universidad Antonio Nariño, Villavicencio.

Luz Dary Salamanca Alfonso, Facultad de Ingeniería Industrial,
Universidad Antonio Nariño, Villavicencio.

Nota de Aceptación

Ing. Nancy Esperanza Saray Muñoz

Jurado 1

Ing. Daniela Saldaña Requiniva

Jurado 2

Ing. Nancy Esperanza Saray Muñoz

Comité Trabajo de Grado

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el padre y guía en este proceso para llegar a cumplir esta meta, base para el logro de muchos más éxitos en nuestro futuro.

A nuestros familiares, amigos y docentes, por su amor, compañía y apoyo moral en estos años, por sus aportes y sus palabras de motivación en todo momento.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por permitirnos lograr este gran sueño que con esfuerzo, lágrimas y dedicación hemos alcanzado, gracias a cada uno de los docentes que hicieron parte de nuestra formación en el transcurso de nuestra carrera, porque a ellos debemos esos buenos conocimientos y esas bases fundamentales para ser excelentes profesionales y como seres humanos excepcionales.

Gracias a la Ing. Nancy Saray por su apoyo y cariño, al Ing. Diego García por sus buenas anécdotas, a la Ing. Saldaña que con su gran carácter nos enseña a exigirnos y dar lo mejor de nosotros en donde sea, al Ing. Polanco por su apoyo educativo y su paso tranquilo; Uds. han sido un bastón maravilloso que la vida ha puesto en nuestro camino universitario.

Orgullosas y agradecidas infinitamente con la Universidad Antonio Nariño por permitirnos pertenecer a esta grandiosa familia de Ingenieros Industriales.

Resumen

El objetivo de esta investigación es proponer un empaque biodegradable a base de fibra de estopa coco con recipiente de vidrio de un producto de aceite para la empresa Palma de Coco en la ciudad de Villavicencio.

El problema actualmente de la empresa Palma coco, es que presenta reportes de averías en los diferentes procesos de almacenaje, traslados y exhibición de las muestras del producto de aceite de coco, el cual se encuentra envasado en recipientes de vidrio, material frágil altamente amenazado por fracturas, partidura, rajaduras y averías en general, por lo cual se presenta una necesidad primaria para disminuir la cantidad de daños y pérdidas económicas sin perjudicar la presencia, presentación y aspecto comercial del producto ni la parte económica de la empresa

El propósito de este trabajo es proponer un modelo empaque protector a base de fibra de estopa de coco como parte del aspecto del embalaje del aceite de coco para la empresa Palma Coco, apoyado en un análisis del marco normativo relacionado con el sistema de empaque de productos en Colombia.

La presente investigación es de enfoque cualitativo en razón a que en su narrativa pesa los conceptos subjetivos el estadio es de tipo descriptiva y el alcance es correlacionales razón a que permite la integración de variables.

Los resultados que se esperan entre otros son los elementos y características para la elaboración del empaque para poder explicar el inicio de la fase y describir como se empezó a realizar el análisis en algunos lotes del producto, así como en conjunción con una campaña de publicidad y mercadeo ofrecer una mejor presentación de su producto amigable con el cliente y el medio ambiente.

Palabras Clave: empaque, biodegradable, estopa de coco, optimización, logística, aceite, cliente, protección, mercadeo

Abstract

The objective of this research is to propose a biodegradable packaging based on coconut tow fiber with a glass container of an oil product for the Palma de Coco company in the city of Villavicencio.

The current problem of the Palma Coco company is that it presents reports of breakdowns in the different processes of storage, transfers and exhibition of the samples of the coconut oil product, which is packaged in glass containers, a fragile material highly threatened by fractures, cracks, cracks and breakdowns in general, for which there is a primary need to reduce the amount of damage and economic losses without damaging the presence, presentation and commercial aspect of the product or the economic part of the company.

The purpose of this work is to propose a protective packaging model based on coconut tow fiber as part of the coconut oil packaging aspect for the Palma Coco company, supported by an analysis of the regulatory framework related to the packaging system of products in Colombia.

The present investigation is of qualitative approach because in its narrative the subjective concepts weighs the stage is of descriptive type and the scope is correlational reason to which it allows the integration of variables.

The expected results, among others, are the elements and characteristics for the preparation of the packaging to be able to explain the beginning of the phase and describe how the analysis began to be carried out in some batches of the product, as well as in conjunction with an advertising campaign and marketing offer a better presentation of your product friendly to the customer and the environment.

Keywords: packaging, biodegradable, coconut tow, optimization, logistics, oil, customer, protection, marketing.

Tabla de contenido

Introducción	16
Planteamiento del Problema	18
Descripción del Problema	20
Formulación del Problema.....	22
Justificación	23
Objetivos.....	25
Objetivo general.....	25
Objetivos específicos	25
Marco referencial	26
Antecedentes de investigación.....	26
Marco Teórico.....	31
Usos del Coco:	33
Fibra de Coco	34
Marco Conceptual.....	36
Marco Geográfico	38
Marco Legal	39
Diseño metodológico	42
Enfoque de investigación y tipos de estudio.....	42
Tipo y Enfoques de Investigación.....	44
Variables de Medición	45
Recolección y Análisis de Datos.....	45
Unidad de Estudio o Muestra (Si aplica)	46
Característica.....	47

Unidad de medida	47
Hipótesis (Si aplica)	47
Fases y Actividades Metodológicas	47
Fase 1:	48
<i>Descripción y característica de los materiales</i>	50
Diagnóstico de averías en los recipientes de vidrio	50
Determinación de la fragilidad del producto	51
Impacto Ambiental:	53
Alternativas	54
Fase 2	55
Diseño conceptual	56
Justificación del diseño escogido	56
Fase 3.	57
Resultados	57
Objetivo 1. Establecer los elementos y características necesarias para la <i>Elaboración del empaque a base de fibra de estopa de coco.</i>	57
Descripción del recipiente del aceite de coco:	59
Vida útil del aceite de coco	60
Diagnóstico de averías en los recipientes de vidrio.	60
Descripción y característica de los materiales	61
Maquinaria Para el Procesamiento de la Fibra:	65
Proceso Moderno de Extracción de la Fibra:	67
<i>Proceso Manual Tradicional de Extracción de la Fibra</i>	68

<i>Descripción del material aglutinante:</i>	68
Actividades para recolectar el jugo de árbol de caucho:.....	68
Objetivo 2. Proponer el prototipo del empaque a base de la estopa de coco.....	69
Actividad 1. Aplicación de herramienta tecnológica de diseño escogida para la construcción del prototipo:.....	70
Actividad 2. Justificación del diseño escogido:	77
Actividad 3. Realizar la Mezcla de los Materiales para Obtener la Lámina.:	77
Actividad 4. Identificar la necesidad del empaque en cuanto a normas técnicas, normas sanitarias, clientes:	83
Objetivo Específico 3. Determinar los costos de elaboración del prototipo del empaque para la empresa palma Coco:	86
Conclusiones	93
Recomendaciones	95
Lista de referencias	96

Lista de tablas

Tabla 1 Normatividad	40
Tabla 2 Características para la elaboración del empaque	47
Tabla 3. <i>Comparativo de Instrumentos de Investigación</i>	48
Tabla 4. <i>Composición fotoquímica del aceite</i>	58
Tabla 5. <i>Características</i>	58
Tabla 6. <i>Características físicas</i>	59
Tabla 7 <i>Descripción y característica de los materiales</i>	61
Tabla 8 <i>Comparativo de materiales</i>	63
Tabla 9 <i>Composición Química de la fibra de coco</i>	64
Tabla 10 <i>Propiedades físicas de la fibra de coco</i>	64
Tabla 11 <i>Maquinaria para procesamiento de fibra</i>	66
Tabla 12. Lista de materiales	87
Tabla 13 <i>Costo elaboración manual del producto</i>	87
Tabla 14. Costo de mano de obra	88
Tabla 15. Costo de mano de obra unitario	89
Tabla 16. Costos indirectos de fabricación	90
Tabla 17. Total costo unitario de empaque	90
Tabla 18. <i>Costos de elaboración del empaque artificial o sistematizado.</i>	91

Lista De Figuras

Figura 1 Partes del coco	32
Figura 2 Producción Nacional de Coco	34
Figura 3 Mapa de Villavicencio.....	39
Figura 4 Metodología.....	50
Figura 5 Análisis del Sistema	51
Figura 6 Envase y embalaje	54
Figura 7 Proceso de optimización del espacio de carga	55
Figura 8 Recipiente de aceite de coco.....	60
Figura 9 Averías en los recipientes de vidrio.....	61
Figura 10 Propuesta de diseño 1	70
Figura 11 Desarrollo de propuesta 1	70
Figura 12 Parámetros de medidas	71
Figura 13 Plano isométrico 1, de la propuesta 2 del empaque.....	72
Figura 14 Plano isométrico 2, de la propuesta 2 del empaque.....	72
Figura 15 Plano isométrico 3, de la propuesta 2 del empaque.....	73
Figura 16 Desarrollo propuesto de diseño 2.	74
Figura 17 Proceso para la obtención del empaque.....	71
Figura 18 Ciclo de vida del empaque	72
Figura 19 Proceso mezcla de Materiales para Obtener la Lámina.....	73
Figura 20 Factores de la Responsabilidad Ecológica	74
Figura 21 Aplicación del empaque en un mercado específico	76
Figura 22 Ciclo de vida del empaque	81
Figura 23 Proceso mezcla de Materiales para Obtener la Lámina.....	82

Figura 24 Factores de la Responsabilidad Ecológica	85
Figura 25 Aplicación del empaque en un mercado específico	86

Introducción

Por causa de la globalización, la sociedad del conocimiento está en la obligación de adaptarse a los cambios. Los estudiantes deben contextualizarse y flexibilizarse como actores principales. Las IES son entidades fundamentales para producir impactos positivos a través de sus egresados, quienes tienen la posibilidad de actuar y especialmente para este estudio en el campo de los empaques biodegradables, elaborados con base en la utilización de estopa de coco (Paola Navia, 2013)

La actividad principal de toda empresa debería ser la utilización de los empaques biodegradables para preservar y proteger todo tipo de productos, especialmente los alimentos y las materias primas siendo el campo de mayor cuidado, la protección a través del empaque, los cuales generalmente se elaboran con polímeros sintéticos, los cuales han generado serios problemas ambientales.

En América latina generalmente las fibras naturales lignocelulósicas a la biomasa de origen vegetal, las cuales se pueden extraer de diferentes partes de una planta, por ejemplo, las fibras de la caña de azúcar, tallo de banano, el algodón y la fibra de la estopa de coco entre otros (Pineda & Jeremias, 2018)

En Colombia La fibra de estopa de coco, es también conocida con el nombre de fibra bonote, se puede clasificar en tres tipos principales, una larga y fina conocida con el nombre de fibra de estera, una segunda áspera conocida con el nombre de cerda y una tercera más corta conocida con el nombre de fibra para colchones (Quintero García, et, al, 2006).

El problema es la preparación que deben tener las empresas, los productores y los consumidores para resolver el problema del medio ambiente que se puede generar por el mal uso de la materia prima, al elaborar los empaques biodegradables, así como el secado, la humedad y los hongos que puede llegar a presentar la estopa de coco. La pregunta está formulada sobre, si se podrá disminuir el impacto ambiental en la elaboración de empaque con fibra de coco.

La hipótesis será, la comparación existente entre las variables para mejorar el medio ambiente por el uso de la fibra de coco.

Los objetivos están sustentados en la propuesta de establecer, elaborar un prototipo del empaque a base de la fibra de estopa de coco.

Esta investigación para su narrativa y descripción, cuenta con cuatro capítulos principales, planeamiento del problema, Marco Referencial, Diseño metodológico, Recolección y Análisis de datos.

Planteamiento del Problema

Actualmente la empresa Palma coco, presenta reportes de averías en los diferentes procesos de almacenaje, traslados y exhibición de las muestras del producto de aceite de coco, el cual se encuentra envasado en recipientes de vidrio, material frágil altamente amenazado por fracturas, partidura, rajaduras y averías en general, por lo cual se presenta una necesidad primaria para disminuir la cantidad de averías y pérdidas económicas sin perjudicar la presencia, presentación y aspecto comercial del producto, y problemas de tiempo con el secado de la estopa de coco y además, tener en cuenta si es resistente a los hongos y a la humedad. (Acosta & Mayarit, 2014)

Lo que corresponde a la estopa de coco, la cual no se emplea de manera adecuada en el país, esto genera un problema de contaminación por acumulación de grandes cantidades de este desecho sólido el cual podría ser una fuente de desarrollo para el país si fuera valorizado. (Pineda & Navarrete, 2018, pág. 2)

Por lo anterior la presente propuesta de investigación pretende dar como resultado una solución definitiva, que se adecue a las necesidades primarias de disminución de perdidas, y garantice un aspecto idóneo en la presentación comercial del producto ante el consumidor. Es por esto por lo que una vez analizada a través del método de observación la cadena de producción del producto principal como lo es en este caso el aceite de coco nombre científico *cocos nucifera* del cual se ha logrado identificar un elemento llamado “mesocarpio” compuesto por fibras duras entretejidas de forma natural que actúan como capa protectora del fruto “coco”, la cual es totalmente desechada en el proceso de producción en la empresa.

Todo lo anterior ha direccionado la presente investigación hacia el diseño de un empaque a base de la fibra de coco conocida científicamente como mesocarpio o culturalmente como estopa, la cual puede ser altamente aprovechable para dicha solución, generando un proceso de reutilización de desechos en la cadena de producción del aceite de coco en la empresa Palma coco en la ciudad de Villavicencio.

De acuerdo con las características físicas del recipiente las cuales cuentan con unas medidas de 11 cm de altura, 2.5 cm radio y 3 cm de circunferencia, que permiten diseñar un prospecto de empaque modelado en fibra de coco más conocida como mesocarpio, por lo que a través de la presente investigación se proporciona como solución para la protección, aspecto y presencia del envase del producto aceite de coco.

El mesocarpio del coco seco está compuesto de fibras largas, cortas y polvo de tejido medular; cada coco contiene aproximadamente 125g de fibras secas y 250g de polvo medular, dando como resultado un peso aproximado de entre 375g a 400g de mesocarpio seco por coco (Alvarado, Noval, & Martin , 2018).

Es relevante conocer teniendo en cuenta a (Ríos, 2002), que nos indica que cada uno de los componentes de lo que en principio será el insumo más importante la fibra del coco, estopa o mesocarpio, cuya envoltura es un componente llamado colénquima que sirve como envoltura a los haces vasculares del fruto, de acuerdo a dichas características son consideradas estructuralmente fibras duras; este fruto tropical con dimensiones aproximadas de 20 a 30 cm de largo y con un peso de por lo menos de 2.5 kg, con diámetros en sus fibras de 1 mm y con una longitud entre 15 a 30 cm, las fibras cuentan con extremos puntiagudos con paredes celular secundarias gruesas que cumplen

un proceso de cubrimiento con una membrana compuesta de lignina como compuesto de polímeros orgánicos complejos que conforman material estructural vegetal que hacen las veces de soporte de plantas; para este caso la composición química no cambia, o su cambio es leve, es por esto que depende de la diversidad de circunstancias en el estado de maduración del fruto como también el lugar donde este se cultiva, además por lo general se empaquetan formando hebras que constituyen la fibra dura comercial, que son fibras provenientes de una planta monocotiledónea.

La gran utilidad de esta fibra radica en su capacidad para estirarse, por lo que tienen diferentes usos tanto en la industria de ornamentación como de construcción, así mismo tiene potenciales aplicaciones en la química analítica y el tratamiento de efluentes industriales, es utilizado como medio absorbente en la eliminación de metales pesados. (Lupardo, 2016).

Como conclusión se busca dar una solución óptima que proporcione protección, aspecto y presentación al envase de vidrio contenedor del aceite de coco, cuya funcionalidad sea la de un empaque protector a base de fibra como elemento aprovechable dentro del proceso de extracción y reutilización de los desechos resultantes de este proceso y de relación directa con el coco como componente base del producto a comercializar.

Descripción del Problema

La empresa palma coco es una empresa llanera dedicada a la fabricación de productos cosméticos a base de aceite de coco, extracción y venta de aceite de coco para

uso cosmetológico del año 2017, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Villavicencio–Meta.

Su grupo emprendedor se encuentra conformada por: el gerente, un ingeniero químico y un auxiliar de ventas, para la extracción se lleva a cabo el proceso de prensado en frío; una vez extraído este derivado se procede a realizar la limpieza del producto para la luego envasar en sus respectivos recipientes, luego de esto se realiza la aplicación de distintos componentes para la obtención de los siguientes productos como: el bronceador, crema para labios, serum, reparador de cejas y pestañas, aceite de cebolla y coco.

El envase es el que se encuentra con mayor exposición al momento de ser trasladado a las diferentes ferias de emprendimiento de la región, es por esto por lo que se ha identificado algunas disminuciones en la calidad del producto debido a las diferentes afectaciones que el recipiente de vidrio presenta como: rayones, roturas, roce entre etiquetas dando mal aspecto y disminución de su venta, como también incurriendo en la generación de reprocesos y pérdida del producto.

Las ventas registradas desde el cuarto trimestre del año 2017 al primer trimestre del año 2021 ascienden a 3.800 aceites de coco, con un precio de venta al público de \$20.000 la unidad, pero así mismo con una pérdida de producto de 40 recipientes por año siendo 200 productos afectados durante estos 5 años, como consecuencia de roturas de los envases o rayones de etiquetas por lo tanto incurriendo en pérdidas totales o reprocesos.

Es una oportunidad en la que se puede hacer el aprovechamiento del residuo del coco (mesocarpio o estopa) para la empresa Palma Coco, después de ejecutado su proceso de extracción, se propone un empaque que le proporcione seguridad al producto

y así una presentación atractiva al consumidor, definiendo medidas, textura y forma, dando un buen impulso en el mercado a su producto con creatividad y con componente distintivo ambiental.

Finalmente, sí es viable y pertinente la formulación y desarrollo del proyecto, puesto que la organización necesita solucionar los problemas que se desprenden de los costos que le están representando los daños a raíz de la manipulación del producto ya sea por el cliente o en el mismo proceso de comercialización.

Formulación del Problema

Una vez planteado el problema de investigación podemos formular la pregunta en torno a la cual girará nuestro trabajo de la siguiente forma.

¿Cómo preservar el recipiente de vidrio a través de un empaque biodegradable a base de estopa de coco para la empresa Palma Coco?

Justificación

Ante la problemática y posibles solución en el uso de la estopa de coco en la elaboración de empaque de fibra, en proporción a la situación de pérdidas representadas en las averías que se evidencian en los diferentes procesos de manipulación del producto aceites de coco, resulta de especial interés que la empresa Palma coco requiere una solución que proporcione una disminución definitiva a la totalidad de las pérdidas económicas las cuales han sido representadas y descritas aproximadamente en 200 recipientes desde el momento de su apertura.

El presente trabajo surge de la necesidad de disminuir los costos de los recipientes sin mencionar los altos detrimentos en el producto final, el cual involucra todo un proceso de extracción, embalaje y logística de distribución, por lo que las pérdidas se hacen más notorias ya que 200 envases con el producto a un precio comercial de \$20.000 pesos por unidad merma los ingresos de la compañía en una relación directamente proporcional a la rentabilidad del negocio o al cumplimiento de las metas de punto de equilibrio en una empresa que se encuentra en su etapa de introducción y desarrollo, en las que una empresa requiere que su producto o servicio sea completamente validado por el cliente en su nivel de ventas.

La presente investigación busca establecer una solución dentro del proceso de fabricación que no requiera de la consecución de materias primas externas que generen incrementar la tasa porcentual de los costos de producción del producto final listo para entregar al consumidor, por esta razón y luego de aplicar el método científico de observación al proceso general de extracción, en el cual se definen la recepción de

materias primas, el alistamiento, la extracción, separación de residuos, envase, embalaje y presentación.

Estos procesos en los que se logró evidenciar el desperdicio del mesocarpio o más comúnmente conocida como estopa, la cual actualmente presenta diferentes usos en la presentación de productos finales tales como soportes en jardinería, usada en países como Brasil como materia prima para envolturas de alimentos como huevos, frutas adaptadas a través de procesos bio-compatible con el almidón de yuca, y la resina, como elementos para crear a través de un proceso de prensado en frío moldes con fibra de coco.

Por otra parte este estudio busca contribuir a la solución de las circunstancias que se presentan para el almacenamiento, transporte y comercialización de los productos que ofrece la empresa Palma Coco, se toma la idea principal para el diseño de un empaque pensando siempre en la innovación que busque los factores prácticos y de seguridad que le brinden al cliente una plena satisfacción y al mismo tiempo genere elementos diferenciadores para la empresa, al ser un producto amigable con el medio ambiente.

El trabajo cuenta con unidad metodológica en cuanto a su diseño en razón a que proporciona al producto garantía en el momento de ser manipulado, aportando en gran medida el mejoramiento en ventas y reconocimiento por parte de los clientes, y podría utilizarse como modelo para futuras investigaciones con metodologías compatibles que faciliten el análisis en conjunto.

Objetivos

Objetivo general

Proponer un empaque biodegradable a base de fibra de estopa coco para el recipiente de vidrio de un producto de la empresa Palma Coco ubicada en la ciudad de Villavicencio.

Objetivos específicos

- Establecer los elementos y características necesarias para la elaboración del empaque a base de fibra de estopa de coco para el producto de la empresa Palma Coco
- Elaborar el prototipo del empaque a base de la fibra de estopa de coco para la empresa Palma Coco.
- Determinar los costos de elaboración del prototipo de empaque para la empresa palma Coco.

Marco referencial

Antecedentes de investigación

Según (Pérez, Cortés, & Froese, 2012), la historia de los envases y el embalaje se remonta a la necesidad primaria del ser humano para almacenar, conservar e incluso proteger a la hora de trasladar o transportar alimentos como necesidad básica de subsistencia. Es por esto por lo que se conocen entre los primeros intentos de proteger y conservar a través de materiales naturales como lo eran las hojas, cueros, pieles, fibras, cortezas de árboles entre muchas ideas primitivas.

A medida en que el hombre se va desarrollando en entornos de mayor exigencia para conservar por el calor, la humedad y otros tantos factores que despertaron dichas necesidades, logrando desarrollar elementos como la cerámica, como uno de los materiales moldeables primarios naturales usados por el hombre para contener, guardar y conservar alimentos tales como frutos, carnes, agua, vino entre muchos, antecediendo así el vidrio y aun existiendo en la actualidad pasando por muchos procesos de mejora, lo que ha permitido hasta ahora continuar con su uso y su aprovechamiento sin dejar de lado su vulnerabilidad ante amenazas en su manipulación que pueden generar daños irremplazables por su frágil exposición ante caídas o tropiezos.

Lo anterior a diferencia del empaque el cual nace más por la necesidad de exponer un atractivo visual en la presentación y exposición de los productos, no es hasta aquí, en donde el diseño entra a jugar un papel importante en la forma, los materiales e incluso la disposición de colores y elementos adicionales que conforman el conjunto total de un empaque diseñado para exponer, contener y/o proteger un producto que estará a la venta

en diferentes canales, el cual buscará siempre ser llamativo, práctico y accesible para el nicho de mercado al que está dirigido, ya que este último es relevante en el proceso de costeo en la producción de las unidades de venta las cuales proyectaran un margen de utilidad al empresario.

Todo esto nos lleva a conocer estudios relevantes para esta investigación como lo define (Londoño, 2017), determina las propiedades y posibilidades productivas de la fibra de coco y el bambú laminado, con el objetivo de proponer una línea de empaques a partir de estos materiales, y, en consecuencia, demostrar un sistema sustentable en el ciclo de vida de estos derivados como lo son la fibra de coco y el bambú.

En la actualidad se presenta la gran necesidad de empaques de los cuales la mayoría de sus componentes son materiales contaminantes, causando así un gran impacto en el medio ambiente al tardarse tanto tiempo en descomponerse; la similitud o lo que aporta este trabajo al tema propuesto como proyecto en el cual se define con un concepto ecológico e innovador, para así contribuir al mejoramiento de una producción masiva de estos en donde se disminuya la contaminación ambiental y así mismo mejorar el desempeño de la empresa frente a su producción y venta de los productos. De esta manera incluir esta nueva tendencia de empaques biodegradables y amigables con el medio ambiente otorgan un buen posicionamiento en el mercado ya que brindan al usuario nuevas alternativas de consumo más responsable.

Por otra parte (Lago, y otros, 2019), nos ilustra sobre la fibra de coco, como uno de los productos más desatendidos por parte del proceso de las plantas cocoteras y muchas microempresas del mercado, se cuenta con este desecho disponible para la

pertinente propuesta y en vista de la necesidad que tiene la empresa Palma Coco en cuanto al empaque para su respectivo almacenamiento, transporte y presentación, es un proyecto con el que se puede recibir como guía para dirigir con pautas en la información para desarrollar el diseño del empaque con sus diferentes dimensiones, forma textura y resistencia.

Y no menos importantes los aportes de (Aguirre, C, Giraldo, & Cortes, 2019), en su artículo en el que hace referencia a el estudio de las partículas de un tamaño reducido del coco para estar al tanto de la estabilidad durante el almacenamiento con el fin de conocer los atributos a los que se puede exponer dicho compuesto, ya que al ser natural y a su vez ser sometido a diferentes investigaciones que conllevan a identificación de diversas alternativas de uso y aplicabilidad de la fibra de coco en diferentes industrias y en otras no tan sofisticadas juntándolo con otros elementos naturales adentrándonos en las prácticas de lo artesanal para contribuir con las especificaciones de lo ecológico, lo sustentable y lo sostenible, conceptos combinados con la cultura de compra de diferentes segmentos de mercados, en los que el cliente, cada día esperan ser los actores principales en el diseño de los productos disponibles a la distribución y venta para su propio consumo; y en esta oportunidad se tiene la disposición de los productos derivados del coco, lo cual es un aporte valioso para el tema propuesto.

A todo lo anterior y no con menor importancia encontramos los aportes de (Lago, y otros, 2019), quien en resumidas palabras a través de este artículo, lleva a estudiar la variedad de alternativas a las que se puede utilizar el mesocarpio del coco, como producto base de esta propuesta, el cual aporta en gran manera y compara con precaución

cuales son los agentes con los que se puede adherirse el mesocarpio para llegar a hacer en si el empaque adecuado, resultado que solo será visto después de varios estudios en los que la biomasa se encuentra más abundante y no se disminuye por lo que es un elemento adecuado y necesario para este proyecto que es de gran valor para la empresa Palma Coco.

Asimismo (Martinez & Joffre, 2015), deja entrever la dureza de las fibras del coco entrelazadas por material blando, las cuales se puede extraer de forma que se pueda a partir de la descomposición del material suave se obtenga las fibras duras y resistentes; aquí las cáscaras se descartan comúnmente; y el contenido de lignina hace que sea difícil quemar las pilas de conchas, por lo que algunas empresas eliminan los desechos en queroseno para quemarlos, creando por su puestos todo un adverso a la conservación del medio ambiente, es así que cuando se dejan las pilas, la médula en las cáscaras puede absorber 10 veces su peso en agua y crear zonas de reproducción para los mosquitos; en vista de todo esto se realiza una asociación entre dos empresas una dedicada a la producción de coco y la otra a diseñar tipos de empaques con el fin de utilizar su desecho y así crear empaques y embalajes para sus productos.

De igual forma de acuerdo con (Martinez & Joffre, 2015), se estima que estas fibras de coco por sus características naturales absorben mejor la humedad que los productos petroquímicos como el polipropileno, posee un alto contenido poroso para retener agua y aire, buena capacidad de humectación, alta concentración de lignina que la hace supremamente resistente y es resistente al agua salada. Para el procesamiento de la fibra como se verá más en detalle adelante se utiliza látex natural, jugo del árbol de caucho,

proporcionando estructura y elasticidad. Estas fibras de coco son rociadas con el látex, seguido de esto hacen girar las fibras en cuerdas y estas fibras se transforman en láminas. Este proceso sirve como base para la idea de diseño del empaque.

El aporte de (Nunes, De Andrade, & Días, 2019), para esta investigación quien analizó la producción y las características de las briquetas compuestas de residuos de madera de cocos nucifera y eucaliptus pelita a las cuales se le agregaron una serie de componentes para llegar a una buena textura; se utilizó un diseño completamente al azar, con siete tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento en los cuales se estudió cada componente para su respectiva combinación.

Los tratamientos corresponden a porcentajes de residuos de coco y eucalipto. Para la producción de briquetas, se usó 0,5% de carboximetilcelulosa (CMC) como aglutinante. En este artículo se encuentran las pruebas para llegar a una conclusión del aporte que este trabajo le brinda al respectivo proyecto para el conocimiento de los diferentes componentes y la cantidad que de estos con los que se puede trabajar para el diseño del empaque biodegradable a base del desecho del coco para el transporte y almacenamiento de este obteniendo una compactación de las mezclas.

Vemos el aporte relevante que hace (Reyes, 2016), en cuanto a la actuación de la fibra de coco como reactor para la eficiencia de remoción de contaminantes como biofiltro; lo cual concluye que en un 82,37% es más eficiente que el aserrín y está dentro de la norma ambiental, pues para desarrollar el determinado empaque se debe tener claro que sea un elemento que ayuda en la conservación del medio ambiente como también en las ventas de los productos y no un desecho que afecte la salud y vaya en detrimento del

bienestar de los clientes o usuarios, es por esto que en conclusión se tiene para determinar el buen desempeño que como material biodegradable puede evidenciar otorgando confianza al proyecto propuesto del empaque para el aceite de coco.

Por último, encontramos a (Niño, Medina , & Rojas , 2018), con un estudio realizado por dos estudiantes de la Universidad Autónoma de Occidente de la facultad de Ingeniería Industrial en donde se propone dar solución a una problemática, que consiste en crear una idea de negocio con el desecho del coco como insumo principal debido a la sobre producción presente en el municipio de Tumaco, generando grandes cantidades de residuo como resultado de ser el principal productor de coco en Colombia..

En vista de esta propuesta se fortalecen las ideas y se despejan dudas acerca de las utilidades que puede tener este desecho; aporta de gran manera a la propuesta de esta investigación ya que explica el proceso para la obtención del producto final dentro de sus características ofreciendo alto contenido en espacio poroso, es ligera y de fácil manejo, tiene una buena concentración en lignina, resistente al agua salada y explica el proceso de formalizar un compuesto con el concreto frente al cual estudian las propiedades físicas químicas y mecánicas de este desecho.

Marco Teórico

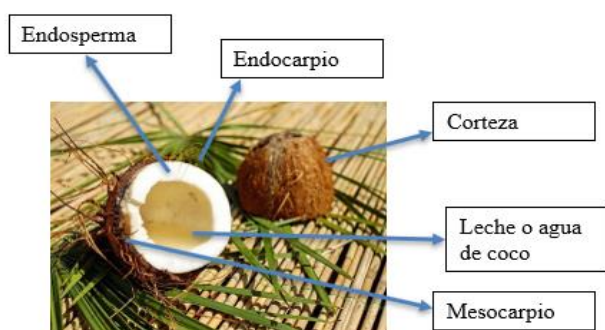
Siendo el coco científicamente llamado cocos nucifera, como una fruta, procedente del cocotero drupa tropical, palma con mayor presencia en los territorios a nivel mundial, reconocido por su fruto explotado en su gran mayoría por su contenido nutricional y sabor en la industria gastronómica se puede identificar, lo que para esta investigación es

un indicador de análisis y observación, el cual da la base para la exploración del uso y aprovechamiento del resto de sus componentes, definidos en (Hortalizas, 2021).

Cómo se identifican en la figura 1 la composición de las partes de coco, como fruto tropical cuyas partes:

Figura 1

Partes del coco



Fuente: (Puentes Palencia & Joya Palencia, Artesanias de Colombia, 2005)

El coco representa una drupa, que se concibe en forma de racimos, es monocotiledónea, voluminosa de forma ovoide y varias veces angulosa. Mide entre 20 y 30 cm aproximadamente y puede llegar a pesar 2.5 kilogramos, requiere de 9 a 10 meses para madurar, cada palma de coco produce entre 50 y 120 unidades de este fruto (Granados & López, 2002).

De otra parte, una cualidad sobresaliente de la fibra de coco es “su fácil degradación, convirtiéndose en un excelente sustrato para la tierra, y su capacidad de moldeamiento permiten que se puedan crear piezas muy versátiles” (Granados & López, 2002).

Siendo tan relevante el cultivo, producción y explotación del coco en diferentes industrias, entre tantas la construcción, la cosmetología, la gastronomía, entre ellas una

menos científica como la artesanal, evidenciando a través de cifras en cada una de las etapas que respaldan dichos hechos se logra destacar como uno de los últimos aprovechamientos de esta fruta tan común, el uso de su fibra que en diferentes sectores es tratada como desecho y para otras es insumo de materia prima para la fabricación de concretos, laminas, macetas, bases de jardinería, entre otras de las cuales se logra un aprovechamiento óptimo de las fibras entre otras, en la figura 1 logramos identificar sus partes: Endospermo, endocarpio, corteza, leche de coco y mesocarpio.

Los tres principales países asiáticos mencionados produjeron de conjunto el 74,06% del total mundial. Su presencia es evidente en el mercado internacional, debido a la industrialización de los subproductos y al desarrollo de su capacidad exportadora. Sin embargo, el Brasil ha sido uno de los países que más ha desarrollado su industria y su producción, conformando clústeres de muy alta calidad e integralidad, con un importante apoyo del Estado y la Empresa Privada (Ambiente, 2005).

Usos del Coco:

De esta maravillosa planta se pueden extraer los siguientes productos: aceites, carne de coco deshidratada, harinas, dulces, helados, agua natural, bases para alcohol, vinagres, refrescos y sueros.

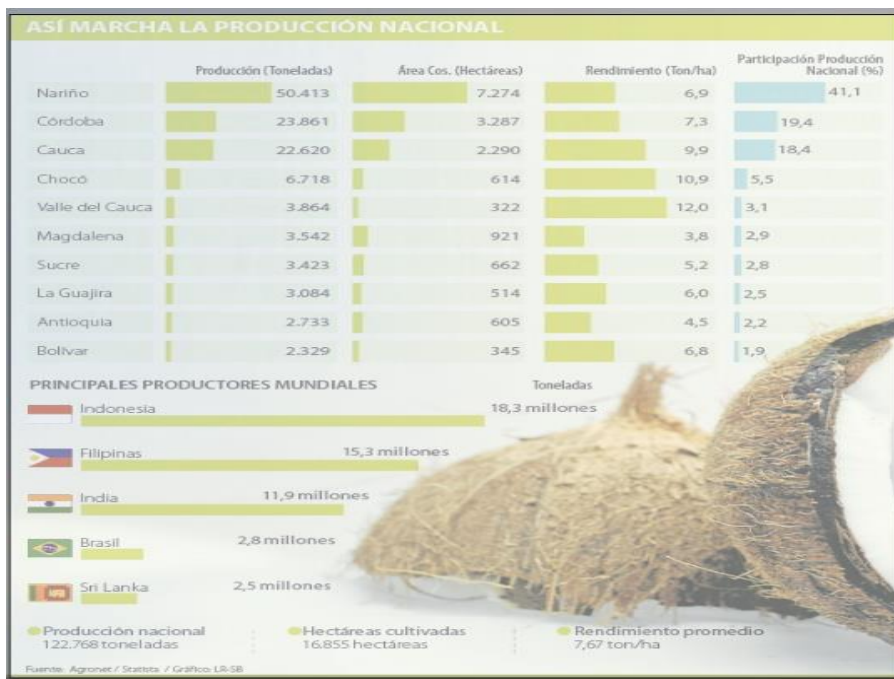
De acuerdo con los datos de producción presentados por agronegocios, es Nariño el departamento en Colombia que lidera la productividad en siembra, cosecha de coco. Con un rendimiento de 7,67 toneladas por hectáreas, las cifras con mayor potencial de crecimiento se presentan en la Costa Pacífica y el Caribe Colombiano y a nivel mundial se destacan Asia y Brasil, datos basados en las estadísticas del Ministerio de Agricultura, con una producción que oscila a 122.768 toneladas resaltando a Nariño como el principal

foco de producción con 50.413 toneladas de los que 31 41.1% del total de la producción se concentra en Tumaco de las 7.174 hectáreas cultivadas (Agronegocios, 2018).

Como se observa en la figura 2, sobre los datos de producción se puede ver que el departamento de Nariño es el de mayor producción con un rendimiento de 7,67t.

Figura 2

Producción Nacional de Coco



Fuente: (Puentes Palencia & Joya Palencia, Artesanias de Colombia, 2005)

Fibra de Coco

La fibra de coco se extrae del mesocarpio fibroso de la fruta, pertenecientes “a la familia de fibras duras como el sisal, el henequén y el abacá. Sus principales componentes son la celulosa y lignina, esta última provee la resistencia y rigidez de la

fibra” (FAO, 2016) p. 145. Como características importantes de la fibra de estopa de coco tenemos de acuerdo con (Chavarria, Rendón, & Ruiz, 2014).

Alta elasticidad, moldeable, resistencia a la tracción baja, flotabilidad extrema, resistencia a la acción de bacterias, inodora, 100% Biodegradable, baja conductividad térmica. Así mismo la fibra de coco puede ser utilizada en los siguientes sectores productivos:

- Sector Automotriz, industria Colchonera, jardinería, horticultura y control ambiental, bio manto para suelos entre otros usos.

La fibra de coco y el bambú laminado son materiales de gran abundancia en Colombia, y contienen características renovables. Por ejemplo, está el caso de las palmeras cocoteras que pueden vivir hasta 100 años (Londoño, 2017).

Desde hace muchos años se ha venido cultivando y cosechando en distintos lugares del mundo creando un gran debate en cuanto a su origen geográfico. El cocotero es considerado la joya de los trópicos y es sin duda el cultivo arbóreo más importante del mundo, con alrededor de 3,000 millones de hectáreas cultivadas, que involucra a más de 13 millones de personas relacionadas directa o indirectamente con los productos de esta planta (Granados & López, 2002) p. 39.

Según (Rojas, 2019), la teoría del embalaje es la que se encarga de envolver o empaquetar objetos que han de ser transportados para que estos no sufran cambios físicos en su presentación. De otra parte, en Colombia se han llevado a cabo diferentes proyectos incluso avalados por Colciencias y el ministerio del medio ambiente, fomentando el uso

de productos biodegradables en este caso se hace el estudio del impacto de los empaques biodegradables (Navia & Villada, 2014).

También los principales beneficios que aporta el empaque según (Alvarado, Noval, & Martin , 2018) son proteger el producto de efectos externos, conservando así los atributos del producto, y también sirven como plataforma para expresar al consumidor los beneficios que otorga el contenido de este, minimizando así el impacto sobre el medio ambiente con el cambio del enfoque empresarial como también para aquellos clientes con conciencia más ecológica.

Las propiedades de los aglutinantes o polímeros biodegradables para el desarrollo de empaques y embalajes son de gran tendencia por el momento que se está viviendo a nivel mundial , pues dan la posibilidad de reemplazar productos altamente peligrosos para el medio ambiente y su entorno; por otra parte el ácido poli láctico es otro aglutinante el cual contiene un 12% de enantiómero D, es fácil de procesar, este por ejemplo lo comercializa la empresa Natureworks aunque este es un polímero bastante frágil de acuerdo a (Labeaga, 2018) es de recalcar que los polímeros biodegradables son una alternativa limpia y eficaz para la sustitución de polímeros tradicionales.

Marco Conceptual

Acopio: Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. (Real Academia Española, 2020)

Aglutinante: es una sustancia que se utiliza para diluir los pigmentos de una pintura o de un barniz. (Real Academia Española, 2020)

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. (Real Academia Española, 2020)

Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual, a través de la recuperación de los materiales provenientes de los residuos de productos agrícolas y demás, se realiza su reincorporación al ciclo económico productivo en forma ambientalmente eficiente por medio de procesos como la reutilización y el reciclaje. (Real Academia Española, 2020)

Biodegradable: Es el producto o sustancia que puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales. (Real Academia Española, 2020)

Diseño: Proceso o labor destinada a proyectar, coordinar, seleccionar y organizar un conjunto de elementos para producir y crear objetos visuales destinados a comunicar mensajes específicos a grupos determinados. (Real Academia Española, 2020)

Eco-amigable: La forma más simple de definir lo que significa ser amigables con el ecosistema, es decir que es el acto de vivir con intención. (Real Academia Española, 2020)

Envase: El envase es el envoltorio o contenedor que tiene contacto directo con el contenido de un producto. (Real Academia Española, 2020)

Embalaje: Caja o cubierta con que se resguardan los objetos que han de transportarse. (Real Academia Española, 2020)

Empaque:Conjunto de materiales que forman la envoltura y armazón de los paquetes, como papeles, telas, cuerdas, cintas. (Real Academia Española, 2020)

Prototipo:Ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa. (Real Academia Española, 2020)

Residuo o Desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula. (Sistema de informacion Ambiental de Colombia)

Tratamiento: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de estos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente. (Emvarias grupo EPM, 2020)

Marco Geográfico

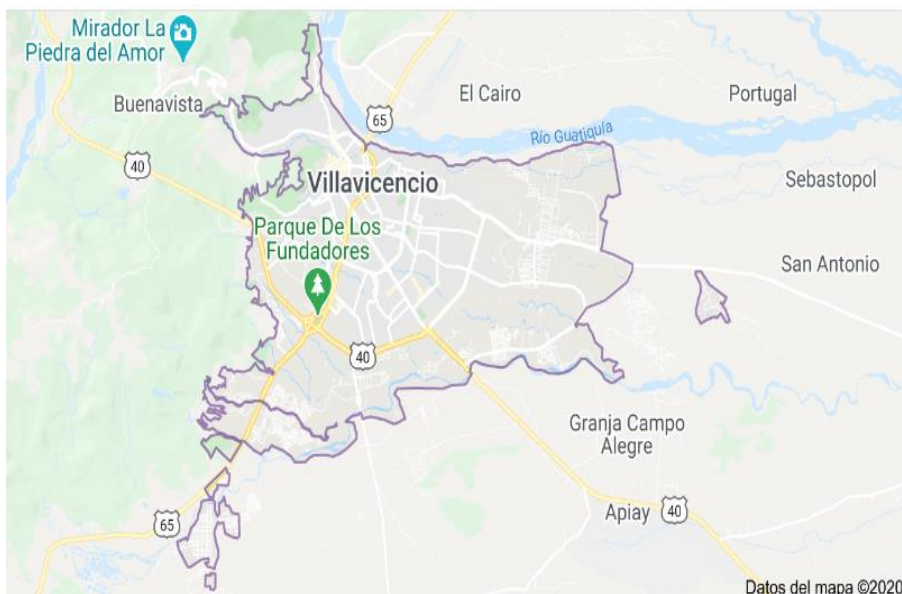
Según el (Turismo, 2021), la ciudad de Villavicencio, Capital del Departamento del Meta, es el mayor núcleo poblacional, económico, administrativo y cultural de los llanos orientales, de allí que se le denomine "La Puerta del Llano".

La actividad económica es dinámica y se encuentra principalmente en el comercio, la agricultura, la ganadería y la explotación del petróleo y gas en el campo de Apiay.

Cabe resaltar que los Departamentos líderes en la producción de coco son en su orden Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Chocó y Antioquia (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019) Es en este municipio donde se localiza la empresa Pala Coco beneficiaria del diseño de empaque para sus productos.

Figura 3

Mapa de Villavicencio



Fuente. (Maps, 2020)
Marco Legal

Como se muestra en la tabla 1 sobre la existencia de normas legales, sobre el uso de materia y utilización de la fibra de coco.

Tabla 1

Normatividad

Tipo número y fecha	Nombre y entidad que la expide	Artículo	Impacto en el proyecto
Ley 9 de 1979	Congreso de Colombia	Artículo 1°	Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente, (Ley 9 de 1979) esta aporta de manera significativa al proyecto la principal fuente que es el cuidado al medio ambiente minimizando el uso de embalajes de otros tipos de materiales como lo son el plástico, el vidrio y el cartón.
NTC 5991:2014	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Artículo 4°	Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalajes. (NTC 5991, 2014)
NTC 5517-2007	Norma Técnica Colombiana	Numeral 2	Principio del sello ambiental colombiano, donde se especifican los productos o servicios y si estos son de uso sostenible en los recursos naturales que se emplean en la fabricación de este. Generación de menor impacto relativo al medio ambiente (NTC 5517 , 2007)
Resolución 1407 del 2018	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	Artículo 4	Planes de gestión ambiental de residuos de envases, empaques y embalajes. (Resolucion 1407, 2018)
Resolución 2154 de 2012	INVIMA		Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasas de origen vegetal o animal que se procesen, envasen, almacenen, transporten, exporten, importen y/o

Tipo número y fecha	Nombre y entidad que la expide	Artículo	Impacto en el proyecto
			comercialicen en el país, destinados para el consumo humano y se dictan otras disposiciones. (Resolución 2154, 2012)
Resolución 38438 de 2018	Ministerio de Agricultura	Artículo 5°	Registro de operadores autorizados para la aplicación del tratamiento y colocación del sello NIMF 15 (Resolución 38438, 2018)
Resolución 1555 del 2005	Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial	Artículo 11	La definición de una categoría de producto para la expedición de criterios ambientales deberá realizarse bajo unos requisitos: identificar efectos ambientales a nivel mundial, disponer de información científica y técnica, poseer participación significativa en el mercado, contar con infraestructura.
UNE-EN 13432:2001	Envases y embalajes.	Artículo 1	Esta norma europea asegura la obtención de información acerca del procesamiento de los embalajes para su debido tratamiento. Requisitos para la utilización de las normas europeas en el campo de los envases y los embalajes y sus residuos. (UNE EN 13432 , 2019)
UNE-EN 13427:2005	AEN/ CTN 49. Envases y embalajes. Aspectos horizontales y de gestión medioambiental.	Numeral 2	Especifica requisitos y un procedimiento, según los cuales una persona u organización responsable de la puesta en el mercado de embalajes aplique las 5 normas de manera combinada, relativas a los embalajes. (UNE EN 13427, 2020)
NIMF 15	Secretaria de convención internacional de protección fitosanitaria	Articulo 3	Establece la disposición del embalaje de madera fabricado en su totalidad, sometida a procesamiento como el contrachapado, los tableros de partículas, los tableros de fibra orientada a la hoja de chapa, que se producen utilizando pegamento, color a presión o una combinación de los mismos. (NIMF 15, 2020)

Fuente: Elaboración Propia

Diseño metodológico

Enfoque de investigación y tipos de estudio.

El enfoque para este trabajo, los investigadores han definido como un estudio mixto, esto es, cualitativo y cuantitativo, actualmente, se puede observar una posición más ecléctica por parte de algunos expertos, y esta tendencia se puede encontrar en algunos estudios en donde se busca dar, tanto una explicación de los hechos (enfoque cuantitativo) como una comprensión de estos (enfoque cualitativo). (Chavarria, Rendón, & Ruiz, 2014) p. 98. Lo que puede contribuir a anular los posibles sesgos de la investigación y fortalecer el proceso investigativo.

La investigación tradicional responde a la formulación y aplicación de diseños y estrategias para alcanzar los fines propuestos de manera que el diseño metodológico representa una de las etapas claves dentro de la planeación de la investigación ya que como lo afirma (Vara, 2012), “los diseños son planes y estrategias de investigación concebidos para obtener respuestas confiables a las preguntas de investigación”, aquí se deben considerar las actividades sucesivas y organizadas que se adelantarán para definir los pasos y pruebas a realizar así como las técnicas a emplear en el proceso de recolección y análisis de datos.

En la práctica los diseños apelan a técnicas las cuales se pueden considerar herramientas fundamentadas en estos, son de carácter específico e instrumental (Vara, 2012). Ahora bien, la metodología hace alusión a la ciencia del método o ciencia de cómo hacer, esto es o, la metodología de la investigación configura un conjunto de ideas directrices que orientan la investigación científica (Gómez, Deslauriers, & Alzate, 2010).

Se puede definir un método de investigación de acuerdo a (Maren, 1996), como “un conjunto de operaciones sistemática y racionalmente encadenados con el fin de relacionar consistentemente: la intención, el fin, el objetivo de la investigación; la forma de plantear el problema las técnicas de constitución del material y su validación, las técnicas de tratamiento para transformar los datos en resultados, los procedimientos de interpretación de los resultados y su verificación, la justificación de las diferentes decisiones o elecciones que tengan lugar” (p. 112).

La presente investigación es de tipo descriptiva ya que como afirma (Ospino, 2011), mediante este estudio se definen las características del fenómeno observado, las diferentes variables miden más profundamente al objeto. Según este referente (Carlos, 2017) relata algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos para destacar los elementos esenciales de su naturaleza, por ende, es un estudio más estructurado porque se adentra en la causalidad de las cosas.

La investigación se desarrolló bajo el método analítico, como lo dice (Hurtado & Toro, 2005), “es aquel que descompone la realidad en múltiples factores o variables, cuyas relaciones y características son estudiadas mediante fórmulas estadísticas.

Muchas veces estudian sólo partes de la realidad, determinada población o solo ciertas variables. Determinar el área que abarcará el estudio, la población y las variables de las que se ocupará es lo que se hace cuando se delimita el problema”, (p. 86), de diseño tipo descriptivo pues se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando; esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué”

del sujeto de investigación, y con un enfoque Mixto (cualitativo y cuantitativo) (Carlos, 2017), a través de los cuales se abordarán los diferentes tópicos a analizar tendientes a cumplir con los objetivos propuestos para el presente estudio.

La metodología mixta de investigación se define como una clase de investigación en la cual los investigadores combinan técnicas, métodos, aproximaciones, conceptos o lenguaje cuantitativo y cualitativo dentro de una misma investigación (Jhonson & Onwuegbuzie, 2004).

Tipo y Enfoques de Investigación.

Esta investigación se desarrolló en 3 etapas:

Etapa 1. Realización de un diagnóstico sobre la metodología que se usó para la realización del diseño del empaque, en donde se plantearon las siguientes actividades:

Revisión Bibliográfica descriptiva de los artículos relacionadas con el tema, verificar si el editor es confiable, establecer características de materiales usados en el desarrollo del diseño del empaque

Las revisiones sistemáticas (artículos científicos, revistas indexadas, libros de métodos de investigación de editoriales reconocidas internacionalmente) se utilizan para hacer uso de la técnica de recopilación de información exploratoria y analítica. (Alfredo, 2016). Clasificación de la información más relevante, autor, año de publicación, descripción y conclusiones (Moya, 2020).

Etapa 2. En esta etapa se elaboró el diseño del empaque mediante programas automatizados AutoCAD, sketchUp, Solid Edge y Solid Works, teniendo en cuenta cada

uno de sus componentes, definiendo sus objetivos, actividades, recursos y metodología necesaria para llevarlo a cabo

Desarrollar el diseño del prototipo del embalaje a base de la fibra de coco componentes de las guías pedagógicas sobre la elaboración de manualidades para el área de artes que sirva como apoyo al proceso educativo de los estudiantes de básica primaria. Con la anterior información obtenida se identificaron los componentes o elementos similares que tienen las guías para el área de manualidades, el criterio de selección se hizo por componentes que se repetían en las guías y teniendo en cuenta el contexto teórico que debe llevar una guía

Etapa 3: Elaboración de la tabla de costos del prototipo del empaque de fibra manual y artificial o sistematizada.

Variables de Medición

Para la propuesta de diseño de empaque se plantean las siguientes características que involucra su elaboración: Adicional se debe tener en cuenta que se tienen como variables independientes el peso específico y la maleabilidad, como dependientes la presión, alargamiento y resistencia.

Recolección y Análisis de Datos

Para el desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo el recaudo de todos los datos teóricos en diferentes fuentes de información como: bases de datos, artículos científicos, investigaciones hechas acerca del tema, bibliografía existente y artículos relacionados con el tema, de manera que se sometieran a un análisis que ofreciera la

suficiente explicación de los elementos constitutivos de la problemática a resolver, para nuestro caso el diseño de un empaque biodegradable para la empresa Palma Coco.

Inicialmente se recaudó información concerniente a la estopa de coco y su posible aplicación en el diseño y fabricación de un empaque que ofreciera características amigables con el ambiente de manera que se convierta en una opción válida y atractiva para los diferentes sectores productivos con necesidad de maximizar la reutilización de desechos del coco en este caso, y que logren una diferenciación en el mercado que les represente beneficios tanto a nivel de costos y como ingresos.

La información recaudada se someterá a procesos de análisis y síntesis, de manera que se facilite la estructuración de datos relevantes para desarrollar el tema y problema de investigación, logrando cumplir con los objetivos propuestos en el presente documento.

Esta información documental se supeditará a un proceso depurativo, cuya finalidad primordial es la generación de resultados confiables, por ello la importancia de la utilización de criterios enmarcados en la objetividad y neutralidad, teniendo en cuenta un alto valor epistemológico y una estrecha relación con las variables del tema objeto de estudio.

Unidad de Estudio o Muestra

Las técnicas de investigación han sido el análisis documental y la entrevista para recaudar la información necesaria para desarrollar el estudio con miras a lograr los objetivos propuestos.

En la tabla 2 se relacionan las características más relevantes, sobre la elaboración del empaque en fibra de estopa de coco.

Tabla 2

Características para la elaboración del empaque

Nombre	Característica	Unidad de medida
Maleabilidad	Es la propiedad de adquirir una deformación mediante una compresión sin romperse	(micras)
Presión	Relación de una fuerza (F) ejercida sobre una superficie (A).	(Pascales)
Resistencia a la compresión	Esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento.	Megapascales
Peso específico	Es la relación existente entre el peso y el volumen que ocupa una sustancia en el espacio.	Newton (N/m^3)
Índice de alargamiento	Para el índice de alargamiento se separa el material de forma alargada para cada una de las fracciones del material de acuerdo con su granulometría	(micras)

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis

Como consecuencia de la información obtenida a lo largo del trabajo investigativo, podemos plantear como hipótesis el hecho de que la fibra de estopa de coco es un material con las suficientes propiedades físicas para proporcionar una solución efectiva para desarrollar un empaque que cumpla las características de brindar protección, resistencia, apariencia, y seguridad de manipulación de los recipientes o contenedores del aceite de coco. Lo anterior representa una alternativa de solución a la problemática que afronta la empresa Palma coco y su producto, con el agregado de ser una propuesta amigable con el medio ambiente y relativamente económica de desarrollar e implementar.

Fases y Actividades Metodológicas

Esta investigación se desarrolló en 3 etapas:

Fase 1: Realización de un diagnóstico sobre la metodología que se usó para el desarrollo del diseño del empaque, en donde se plantearon las siguientes actividades:

El presente documento plantea como metodologías una investigación mixta, donde se busca obtener referencias de índole cualitativo explícitamente la información documental registrada en documentos sobre el origen de nuestro producto base y otras investigaciones sobre empaques biodegradables que se han realizado durante los últimos años, también se realiza un análisis sobre la calidad de los empaques y los beneficios que esto conlleva.

La investigación cuantitativa se basa en el análisis de las cifras ofrecidas en cuanto a los empaques biodegradables, frecuencia de uso, el análisis ambiental entre otras estrategias metodológicas correspondientes al respectivo caso.

La investigación se desarrolla en la actualidad buscando dar pautas futuras de gestión que permitan la verdadera integración de los empaques biodegradables. Para poder llevar a cabo este proceso se deben tener en cuenta diferentes aspectos que son fundamentales para realizar la investigación.

La tabla 3, relaciona el tipo de instrumento que se puede utilizar para la extracción de la muestra en cumplimiento de los objetivos.

Tabla 3.

Comparativo de Instrumentos de Investigación

	Entrevistas	Cuestionarios
Personal necesario	Entrevistadores	Personal de oficina

Gastos principales	Pago de los entrevistadores	Imprenta, correo, encuestadores
Oportunidad de personalización	Amplia	Amplia
Numero de encuestados	Limitado	Pobre
Proporción de respuestas	Buena	Instrumento, muestra
Fuente de error	Bastante limitada	Bastante alta
Fiabilidad	Limitada	Amplia

Fuente: Elaboración propia

Debe admitirse que, como lo dice (Carlos, 2017) los instrumento de recogida de información, como lo son las entrevistas presentan ventajas y limitaciones. Las ventajas más significativas son:

- Aporta información estandarizada: Las personas entrevistadas responden a las mismas preguntas, por lo que es más fácil compara e interpretar sus respuestas. (Carlos, 2017)
- Ahorra tiempo: La entrevista ayuda a un uso eficiente del tiempo: permite encuestara un gran número de personas de una vez; el encuestado puede responder en el momento que él desea; y el análisis estadístico agiliza el análisis de las respuestas. (Carlos, 2017)

En cambio, las limitaciones más evidentes son:

- Responder a objetivos descriptivos: Es muy difícil diseñar un cuestionario que contribuya a despejar en nivel de relaciones entre varias variables. (Carlos, 2017)

- Dificil elaboración: Contrario a lo que se piensa comúnmente, la elaboración de entrevistas de calidad conlleva tiempo y requiere de mucha experiencia y conocimientos específicos del investigador. (Carlos, 2017)

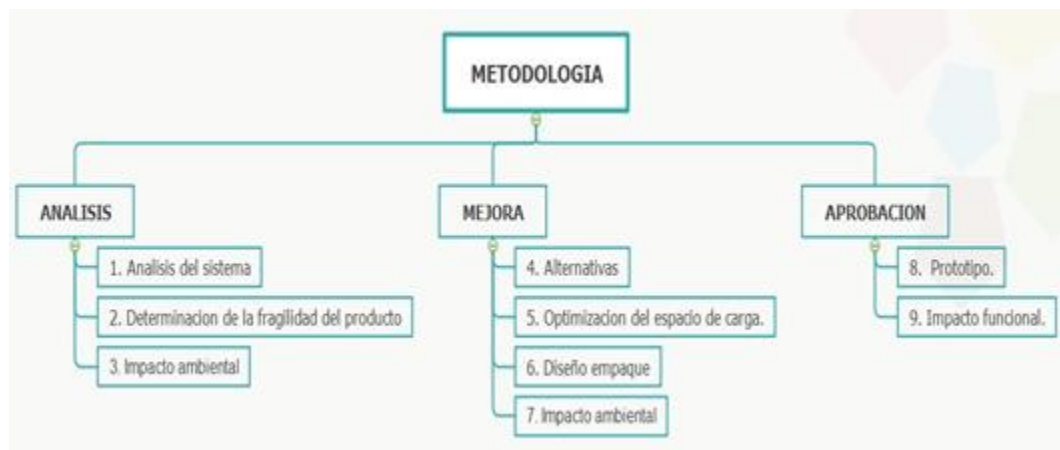
Descripción y característica de los materiales

El desarrollo del diseño del empaque se realiza siguiendo una metodología que consta de tres fases fundamentales y dentro de cada una de ellas se especifica, en función de las características del producto, ciclo de distribución, etc. se pueden contemplar diferentes posibilidades. Esta metodología se muestra en el gráfico siguiente:

La figura 4, muestra la metodología que consta de tres fases fundamentales y dentro de cada uno ellas se muestran sus características

Figura 4

Metodología



Fuente: (Manuel García, Guía diseño envases y embalajes, 2007)

Diagnóstico de averías en los recipientes de vidrio

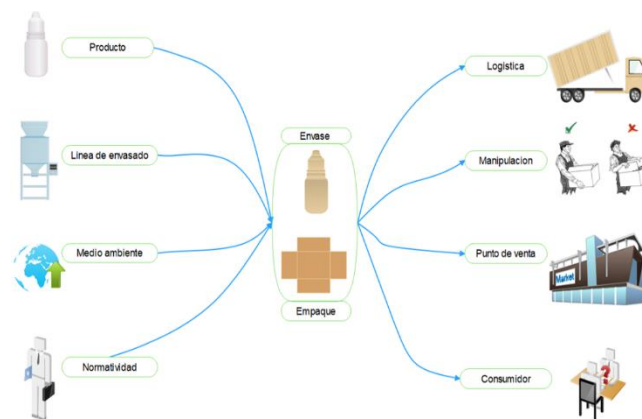
El análisis del sistema de empaque se ejecuta con la finalidad de estudiar las situaciones de la empresa en lo que respecta a los envases utilizados en su proceso de

venta, teniendo en cuenta los requerimientos del producto, así como los derivados de su ciclo de distribución entre otros. Como finalidad de este diagnóstico se obtienen conclusiones y recomendaciones para la utilización de los empaques en la empresa Palma Coco, así como su misión y ajuste a las exigencias del producto y de su medio de comercialización.

En la figura 5, se analiza el sistema de empaques con la finalidad de examinar la situación actual de la empresa

Figura 5

Análisis del Sistema



Fuente: (Patricia Navarro, Guía diseño envases y embalajes, 2007)

Determinación de la fragilidad del producto

Por otra parte, se investigan las condiciones ambientales y acondicionamiento del producto y el empaque donde se especifican sus características físicas y cuál es la naturaleza del producto a embalar y si la manera en que se presenta es estado líquido, sólido o gaseoso; su peso y volumen si es liviano, pesado, o muy voluminoso, la representación del producto, las dimensiones ya proporcionadas fragilidad o

conservación, vida útil del producto y el grado de peligrosidad como también la colocación del producto en el envase y/o empaque, el valor del producto, las características del proceso de envasado y sistema de envasado como lo dice (Manuel García, Guía diseño envases y embalajes, 2007) .

En cuanto al cuidado del medio ambiente, con la utilización de materiales del empaque se da la posibilidad de reciclar, reusar, biodegradar y valorizar el producto, usando uno o dos materiales fácilmente reciclables, fibra de coco y jugo de árbol de caucho.

Los productos en el punto de venta se manipulan en forma manual teniendo riesgo de caídas de poca altura, riesgo de rayones en las etiquetas y en los envases, riesgo de caída de mayor altura, pérdida total del producto y riesgos de lastimar a terceros con residuos de vidrios u resbalones.

La fragilidad del Producto como el caso en estudio consiste en productos cosméticos la inconsistencia exacta del producto en particular puede ser derivada únicamente mediante pruebas de caída del producto en sí. El comportamiento físico mecánico siempre permite estudiar las características físicas del sistema del empaque u los materiales de constitución de este, con el fin de poder anunciar sus prestaciones, la identificación y cuantificación del comportamiento físico mecánico se realiza mediante la ejecución de ensayos que se pueden centrar únicamente en el sistema o bien en el sistema producto; el ensayo de la compresión inicialmente hace una caracterización de los materiales del empaque permitiendo conocer en profundidad el material que se emplea, los ensayos para sistemas producto-empaque, el ensayo de la compresión estática es el estudio que permite conocer la carga total que el producto puede soportar un cuerpo sobre

sí mismo, por otra parte el ensayo de fragilidad es otro estudio el cual permite conocer la resistencia que puede tener del producto.

En cuanto al diagnóstico del impacto ambiental se debe tener en cuenta que el valor principal de las acciones ambientales es el respeto de los requisitos legales que exige la ley sin que se vean afectados el desarrollo de los empaques. Es por lo que se corresponde instituir prioritariamente medidas consignadas a la prevención de la producción de estos residuos los cuales afectan sin medida el medio ambiente, pero también conllevar y aconsejar a la reutilización de los empaques al reciclado y demás conveniencias de valorización de residuos de empaques, con la finalidad de evitar o reducir el uso y así llegar a su posible eliminación. Para continuar se hace el estudio en cuanto a la determinación de cada uno de los aspectos ambientales del envase, empaque y embalaje a lo extenso de su período de vida y se asemejan aquellos que sean aptos para una mejora ambiental eficiente.

La identificación de las medidas de actuación ambiental en base a los aspectos ambientales susceptibles detectados, con el fin de minimizar la repercusión ambiental global del desarrollo del envase empaque y embalaje pretendido se generarán diversas medidas. Para realizar un correcto análisis, existen herramientas derivadas de la legislación que facilitan el uso de estas medidas para la mejora ambiental continua, aquí se muestra una herramienta diferente que se destaca en la ejecución del análisis del ciclo de vida(ACV), haciéndolo simplificado dependiendo de las normas existentes.

Impacto Ambiental

Por causa de la producción de la extracción del aceite de coco se genera gran cantidad de residuo causando quejas por parte de los residentes del sector, los cuales se ven afectados

por los malos olores, presencia de roedores, insectos y reptiles, lo que genera un riesgo biológico debido a los bosques que se encuentran en el sector residencial.

Alternativas

La aplicación de las distintas alternativas consiste en hacer un análisis de las diferentes opciones y soluciones de empaque y/o embalaje que existen en el mercado para así solucionar la problemática descubierta en la fase de análisis. En el caso de no localizar una solución estándar que se adapte a cada uno de los requerimientos derivados del producto y de su ciclo de distribución, en el cual se realiza la adaptación o ejecución mediante el rediseño de la alternativa y/o alternativas estimadas como viables. A continuación, se muestran algunos ejemplos de alternativas de envase y embalaje estándar que se encuentran en el mercado (Patricia Navarro, Guía diseño envases y embalajes, 2007)

En la figura 6 se puede observar los diferentes materiales en fibra de coco, para la elaboración de diferentes tipos en envase

Figura 6

Envase y embalaje



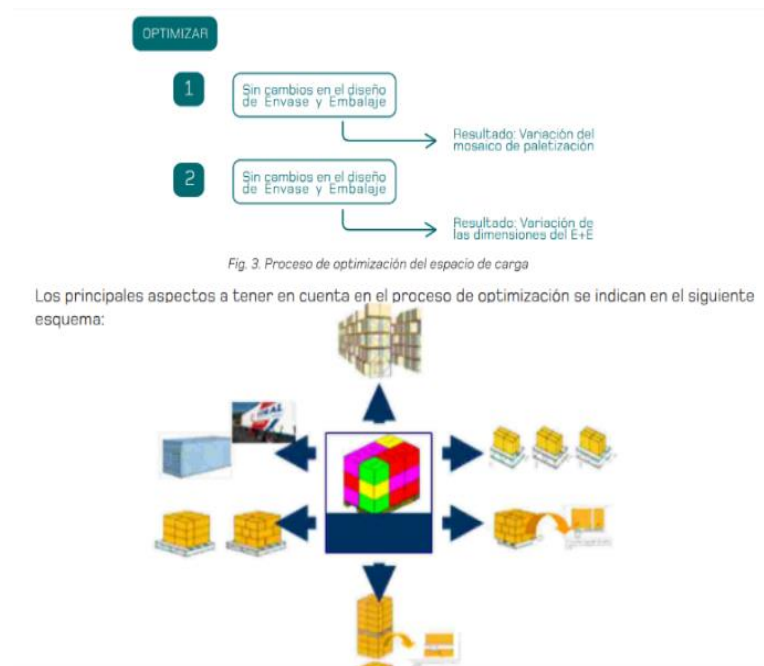
Fuente: (Patricia Navarro, Guía diseño envases y embalajes, 2007)

En cuanto a la optimización del espacio de carga, se especifica la cantidad de producto a la cual se le va a realizar la prueba, esta es una de las pruebas más fáciles al momento de evidenciarla por lo que se interactúa con los pallets disminuyendo así la cantidad de espacio perdido en el punto de almacenamiento y en este caso existen herramientas informáticas que pueden llevar a cabo el proceso de optimización del espacio. (Patricia Navarro, Guía de diseño de envases y embalajes, 2007). Este proceso, se puede llevar siguiendo dos caminos diferentes:

La figura 7 muestra la optimización de para el espacio de carga, donde se puede maximizar gran cantidad de productos

Figura 7

Proceso de optimización del espacio de carga



Fuente: (Patricia Navarro, Guía de diseño de envases y embalajes, 2007)

Fase 2: En esta etapa se elaboró el diseño del empaque.

Se hicieron mediante bocetos y programas automatizados AutoCAD y sketchUp, teniendo en cuenta cada uno de sus componentes, definiendo sus objetivos, actividades, recursos y metodología necesaria, para llevarlo a cabo se plantearon las siguientes actividades:

Aplicación de herramienta tecnológica de diseño escogida para la construcción del prototipo.

Diseño conceptual: En la etapa de diseño conceptual, luego de recopilada toda la información relevante dentro de la fase de diagnóstico y definidas las especificaciones a modo de instrucciones se enfoca en el equipo del diseño definiendo una serie de soluciones aptas y adecuadas para el desarrollo o la solución del problema planteado.

Para el desarrollo adecuado del diseño es la manera más conveniente ir realizando iteraciones que consisten en identificar y generar ideas y concertar ya sea de manera teórico o practica con el fin de minimizar el problema planteado. Con este proceso se puede llegar a dar como resultado las modificaciones o mejoras del diseño desde la etapa conceptual, por lo que en si lo ideal es llegar a cumplir con los objetivos propuestos de modo que se ajusten adecuadamente al diseño que realmente se busca.

Por otra parte, otro de los objetivos del diseño conceptual es ofrecer una variedad de ideas que cumplan las especificaciones definidas y plasmadas para luego realizar los respectivos bocetos ya sea manual para así mismo definir los componentes del empaque y si funciona o cuales fallas presenta. Esta actividad finaliza con una revisión y selección de ideas.

Justificación del diseño escogido

En esta actividad se han de detallar, las diferentes características con las que cuenta el diseño escogido como formas definitivas, tamaños, procesos de fabricación pues de este dependen la distinta cantidad de materiales, de eso se trata de precisar el proyecto totalmente por medio de las distintas tareas de diseño para la completa ilustración del empaque: igualmente se concreta la realización de los planos en todas las piezas que componen el empaque modelado en 3D mediante la utilización de programas CAD, en el caso se usaron Solidwork y AutoCAD con los cuales se obtuvieron las imágenes reales en ensayos virtuales.

- Realizar la Mezcla de los Materiales para Obtener la Lámina.
- Identificar la necesidad del empaque en cuanto a normas técnicas, normas sanitarias, clientes.
- Desarrollar el diseño del prototipo del embalaje a base de la fibra de coco

Fase 3. Elaboración de la tabla de costos para la obtención del prototipo del empaque de fibra manual y artificial o sistematizada.

- Costos y materia prima para la elaboración del empaque manual.
- Costos y materia prima para la elaboración del empaque artificial o sistematizada

Determinar los costos de elaboración del prototipo de empaque.

Resultados

Objetivo 1. Establecer los elementos y características necesarias para la Elaboración del empaque a base de fibra de estopa de coco.

- Elementos y características para la elaboración del empaque
- Explicar el inicio de la fase, describir como se empezó a realizar el análisis.

- Descripción y características del producto de aceite de coco.

Descripción del aceite de coco: El cocotero es una planta que se puede utilizar para elaborar un sin número de productos, su fruto sin ser procesado es consumido en las zonas calientes del país siendo una bebida refrescante y saludable, como dice (Niño, Medina , & Rojas , 2018) El coco es un producto natural que se destaca, fundamentalmente por su alto contenido en ácidos grasos saturados, recalca el ácido láurico, a continuación, observaremos la composición de los ácidos grasos del aceite de coco.

En la tabla 4, se muestra el porcentaje de la composición fotoquímica de del aceite de coco

Tabla 4.

Composición fotoquímica del aceite

Composición fotoquímica del aceite de coco	
Ácido palmítico	6 -10 %
Ácido esteárico	2 -4 %
Ácido oleico	4 - 10 %
Ácido mirístico	16 - 21 %
Ácido láurico	45 - 53 %
Ácido Capri lico	4 - 12 %
Ácido caprico	5 - 8 %

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, se observan las características químicas y parámetros del producto

Tabla 5.

Características

Características	Parámetro
Color	25 rojo máx.
Humedad	0,30% máx.
Acidez (PM Acido láurico)	350% máx.
Índice de yodo	7,5 - 11,0g/100g
Índice de saponificación	248-265mg KOH/g
índice de Peróxidos	20mg/kg máx.
Olor	Característico
Sabor	Característico

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 muestra las características físicas del producto.

Tabla 6.

Características físicas

Características Físicas	Parámetro
Densidad a 40°C	0,908 - 0921g/cm ³
Índice de refracción	1448 – 1450
Punto de solidificación	24 -26 -°C
Punto de ignición	230 - 240°C
Viscosidad	49,7 - 68,5 mPas

Fuente: Elaboración propia

Descripción del recipiente del aceite de coco:

Este recipiente es de vidrio, cuenta con un gotero de goma con una medida total de altura de 11 cm, con un radio de 2.5 cm y una circunferencia de 3 cm.

A continuación, se muestra en la figura 8, un modelo de recipiente con sus respectiva presentación:

Figura 8

Recipiente de aceite de coco



Fuente: Elaboración propia

Vida útil del aceite de coco

En cuanto a la vida útil el aceite de coco debido a su tan elevado contenido en ácidos grasos saturados, el “aceite” de coco es resistente al enranciamiento; es decir, se daña más lento. Es por esto que tiene una larga vida útil, esto significa que puede durar más de 3 meses a 20°C sin deteriorarse. (Argentino, 2019)

Diagnóstico de averías en los recipientes de vidrio.

El recipiente está sujeto a daños como rayones, caídas, partiduras, roces entre etiquetas y otros aspectos que causan desgaste y mala presentación.

La empresa Palma Coco ha manifestado gran preocupación debido a las pérdidas que ha venido presentando desde el inicio de su actividad afectando de cierta manera su economía por el desperdicio del producto y pérdidas totales de los recipientes.

La figura 9 se puede calcular la cantidad de averías en los recipientes de vidrio, lo cual ha generado grandes pérdidas económicas para la empresa:

Figura 9

Averías en los recipientes de vidrio



Fuente: (Manuel García, Guía Diseño envases y embalajes, 2007)

Descripción y característica de los materiales

En la tabla 7, se puede observar cada una de las características de los materiales que se usan normalmente en la elaboración de empaques.

Tabla 7

Descripción y característica de los materiales

Tipos	Características	Materiales	Aporte (*/-)
Papel	Excelente protección. Retrasa el deterioro del producto. Puede ser útil de manera sencilla en el proceso logístico	Fibras de células vírgenes y agua	La baja densidad del material no se adapta al tipo de recipiente
Cartón		Papel de fibra virgen o redado, fibra de madera y agua	Permite manejar distintos tipos de materia prima y así necesita de otros materiales para poder conservar l producto.
Plástico	Variedad del producto, resistencia, pero afecta al medio ambiente	PVV, PP, PEAD y el PET	Es pesado y no es amigable al medio ambiente, los productos se recalientan y se le filtran los olores y los sabores

Tipos	Características	Materiales	Aporte (*/-)
Estopa de coco	Biodegradable resistente y buena protección al producto	Fibra de coco y jugo de árbol de caucho-	Es amigable con el medio ambiente

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se puede leer el comparativo de materiales sus características y cantidades

Tabla 8

Comparativo de materiales

Materiales	Características	Cantidades
Estopa de coco	La fibra marrón es la que se tiene en cuanta, pues esta permita una mejor adaptabilidad a los procesos a los que se somete, y en los resultados del empaque	Para obtener una lámina con dimensiones de 100 + 190 +1,27 cm, es decir 24,26 kg de fibra
Jugo de árbol de caucho	El jugo de caucho es obtenido a partir de las secreciones de tipo lechoso que son producidas por el árbol de caucho.	Para obtener una lámina con dimensiones de 100 * 190 *1,27 cm, es decir 24,130 cm ³ y con un peso de 2,26 kg se requiere 500 gr de aglomerado

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9 se puede leer los costos generados en la elaboración manual del producto

Tabla 9*Composición Química de la fibra de coco*

Componentes	Porcentaje (%)
Elementos solubles en agua	5.25
Pectina y compuestos relacionados	3.00
Hemi-celulosa	0.25
Legnina	45.84
Celulosa	43.44
Cenizas	2.22
TOTAL	100.00

Fuente: (Puentes Palencia & Joya Palencia, Artesanías de Colombia, 2005)

Debido al alto contenido de lignina, la fibra de coco es más resistente y duradera comparada con otras fibras naturales como fique, yute y sisal entre otras, sin embargo, son muy pocas las referencias encontradas respecto a las propiedades físicas de este material. Puentes y Joya (2005).

En la tabla 10 se aprecia las propiedades y la magnitud de la fibra de coco

Tabla 10*Propiedades físicas de la fibra de coco*

Propiedad	Magnitud
Longitud (cm)	15 - 20
Densidad, gramos/centímetro cúbico	1.40
Elongación de rotura, %	30
Recuperación de humedad, a 65% H.R., %	10.5
Aumento de diámetro en agua, %	5

Fuente: (Puentes Palencia & Joya Palencia, Artesanias de Colombia, 2005)

Maquinaria Para el Procesamiento de la Fibra:




De acuerdo con (Aguirre, C, Giraldo, & Cortes, 2019), la maquinaria utilizada para el procesamiento de estopa de coco sobresale en países como Sri Lanka y la India. Frente a las ventajas que tiene el usar la variedad de maquinaria están el bajo consumo energético y la tecnología es de baja intensidad y de muy fácil uso. De hecho, se especifica que la maquinaria que hace el procesamiento de la estopa de coco se muestra en la tabla 5 con cada una de sus características y la capacidad.

Según (Reyes, 2016), Para la extracción mecánica de las fibras se han diseñado y construido máquinas desfibradoras o se han adaptado molinos de martillos que pueden procesar la cáscara en seco y por impacto la separan en sus componentes. Mediante Este método se genera una gran cantidad de polvo contaminante el cual es nocivo para la salud y la parte ambiental y de los operarios de los equipos. La solución que se da a este inconveniente es implementando la humedad de la cascara o estopa de coco mediante el proceso de aspersión antes de entrar a la maquina desfibradora.

En la tabla 11 se muestran algunas máquinas su capacidad, características y uso, para el procesamiento de la fibra de coco:

Tabla 11*Maquinaria para procesamiento de fibra*

Máquina	Capacidad	Característica	Uso
 <p>Máquina trituradora de cáscara</p>	500 kg de cáscara de coco/ hora	Poder: 30 HP 415 V / 3 ph / 50 Hz Altura: 2,500 mm Longitud: 2,500 mm. Anchura: 1,200 mm	Compuesta por cuchilla que desgarran la estopa de las partículas del endocarpio (hueso).
 <p>Máquina desfibradora de cascara (Londoño Quintero, 2017)</p>	Capacidad 2000 - 3000 kg	Poder: 2 H.P. - 9600 RPM Altura: 1420 mm Longitud: 1840 mm. Anchura: 1100 mm.	La cribadora con su giro y la forma de embudo permite que la fibra tome una dirección de sentido, y no verse fibra desordenada o enredada.
 <p>Máquina cribadora</p>	Capacidad 2000 - 3000 kg	Poder: 3H.P. 1440RPM Altura: 1500 mm Longitud: 3000 mm. Anchura: 1600 mm.	La fibra es liberada de las partículas más finas de polvo o endocarpio.

Máquina	Capacidad	Característica	Uso
 <p>Máquina limpiadora</p>	5 paquetes/hora (100 Kg/paquete)	Poder: 30 HP 415 V / 3 ph / 50 Hz Peso: 2000 kg Altura: 5000 mm Longitud máx.: 1400 mm Anchura máx.: 1000 mm	La máquina prensa por bloques y embala
 <p>Máquina prensadora que embala</p>	50 – 70 láminas / hora (10 kg/ lamina)	Poder: 30 HP 415 V / 3 ph / 50 Hz Peso: 2000 kg Altura: 5000 mm Longitud máx.: 2000 mm Anchura máx.: 2000 mm	Prensa la fibra con o sin látex para proporcionar la lamina
 <p>Máquina prensadora para laminar</p>	50 – 70 láminas / hora (10 kg/ lamina)	Poder: 30 HP 415 V / 3 ph / 50 Hz Peso: 2000 kg Altura: 5000 mm Longitud máx.: 2000 mm Anchura máx.: 2000	Prensa la fibra con o sin látex para proporcionar la lamina

Fuente: (Londoño Quintero, 2017)

Proceso Moderno de Extracción de la Fibra:

Según (Hurtado & Toro , 2005), un nuevo método de extracción de fibras utiliza los adelantos de la biotecnología mediante el uso de bacterias específicas, que, aplicadas al agua de remojo o inmersión de la cáscara, actúan rompiendo los tejidos que unen las fibras, facilitando su separación y disminuyendo considerablemente el tiempo del proceso, a tal punto que se reportan tiempos de tres meses en comparación con los 10 a

12 meses necesarios en el método tradicional manual. De este modo disminuir los tiempos del proceso, mediante este proceso biológico el cual es amigable con el medio ambiente. Estas fibras se separan por si solas prácticamente, sin necesidad de ser golpeado con la mano de esta manera genera fibras más homogéneas, de alta calidad, las cuales conservan sus propiedades mecánicas originales.

Proceso Manual Tradicional de Extracción de la Fibra

“La producción tradicional de fibras a partir de la cáscara es un proceso riguroso, requiere de tiempo y agua para realizar su proceso, luego de ser separadas del fruto, la cáscara se procesa por inmersión en pozos, lagunas o quebradas” (Hurtado & Toro , 2005) p.22.

Descripción del material aglutinante

Jugo de Árbol de caucho: este es el aglutinante que se va a utilizar para dar molde a la lámina gracias a sus propiedades, elasticidad y compactación, también es un producto que se consigue fácilmente en la región. Los tipos de materiales que se van a utilizar en este proyecto son naturales y amigables con el medio ambiente.

Actividades para recolectar el jugo de árbol de caucho

Por consiguiente, el proceso para la obtención del caucho se ocasiona desde la formación con unas semillas generalmente de Hevea. A partir de los 8 años se pueden empezar a explotar los árboles de caucho; para muchos el proceso es denominado “sangría”, el cual consiste en hacerle unos cortes en la corteza del árbol de donde emana el látex líquido.

Este látex líquido cae en unos vasos llamados cacharros, donde se cristaliza, para luego ser recogido y tratado:

- **Recolección de la materia prima:** Nos dirigimos a la plantación de caucho con el personal encargado de la obtención del jugo de árbol de caucho o bien llamado desangrado del árbol de donde sale el jugo lechoso que fluye lentamente de la herida del árbol.
- **Recepción y limpieza de materia prima:** Se recolecta en recipientes especiales y se procede a colar el látex para solidificar sin impurezas.
- **Proceso de corte:** Se corta el látex solido de modo que se facilite la aplicación del tratamiento.
- **Aplicación tratamiento:** Se aplica el tratamiento de acuerdo con el uso que se requiera, en este caso no se puede aplicar productos químicos que afecten el alcance propuesto ambiental del proyecto. Este caucho se somete al calor para obtener el látex líquido disolviéndolo con agua para obtener una contextura ligera.
- **Aplicación a la fibra:** se hace la combinación de la fibra con el látex natural para conseguir la lámina propuesta para el diseño del empaque.
- **Secado:** Se deja secar por 24 horas bajo una temperatura mínima de 20°C y máxima de 80°C
- **Verificación:** Se verifica la calidad y acoplamiento de los materiales y se procede con la prueba del diseño del empaque.

Objetivo 2. Proponer el prototipo del empaque a base de la estopa de coco.

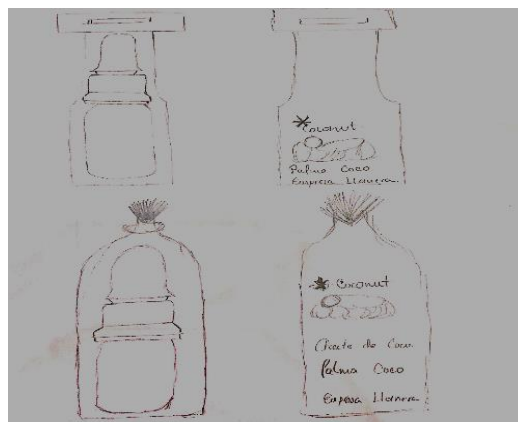
Luego de realizar dos modelos del prototipo del empaque, en donde se evalúan los modelos para escoger el que cumpla con el ideal de la empresa. Se desarrolla el empaque escogido en la herramienta de AutoCAD para hacer efectivo el desarrollo del diseño del proyecto en la empresa y realizar sus respectivas evaluaciones.

Actividad 1. Aplicación de herramienta tecnológica de diseño escogida para la construcción del prototipo:

La figura 10 muestra una propuesta para el diseño de la elaboración del envase prototipo para el producto de material en estopa de coco, el cual no se escogió.

Figura 10

Propuesta de diseño 1



Fuente: Elaboración propia

En la figura 11, se muestra el desarrollo de la propuesta 1

Figura 11

Desarrollo de propuesta 1

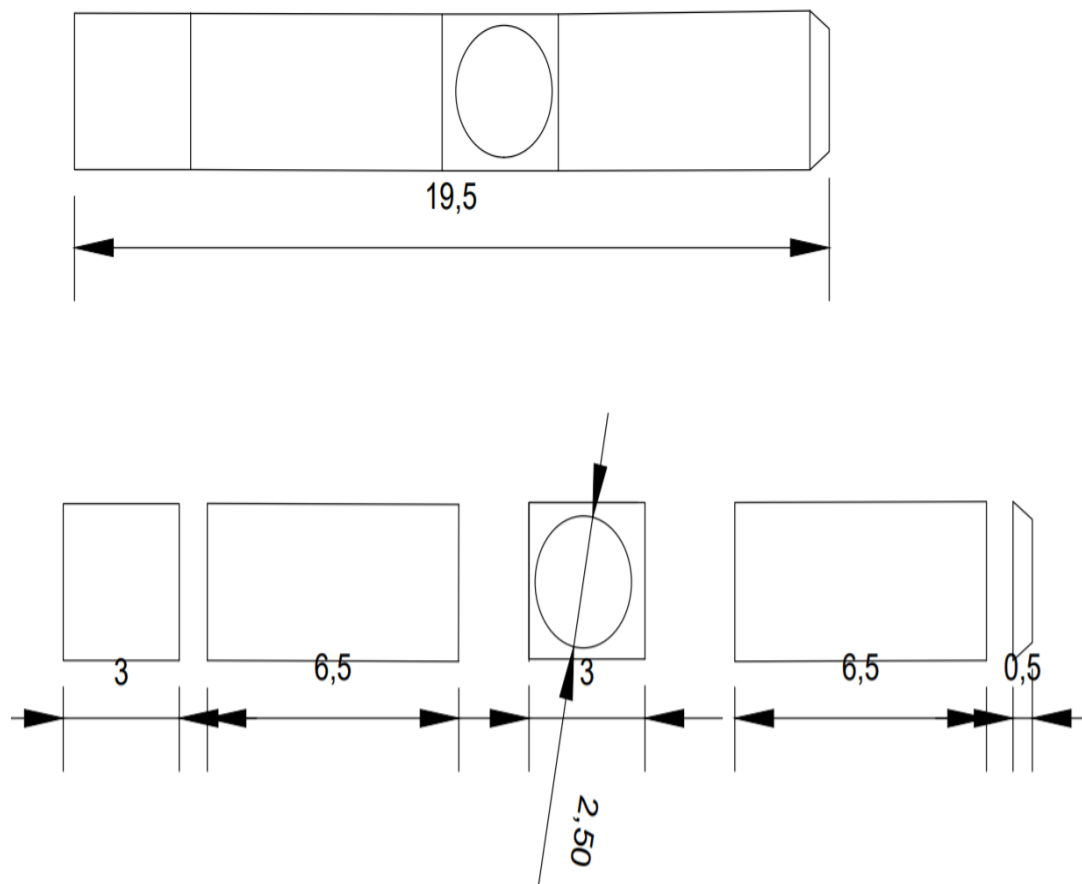


Fuente: Elaboración Propia

La figura 16, se puede observar los parámetros para la medida del producto

Figura 12

Parámetros de medidas

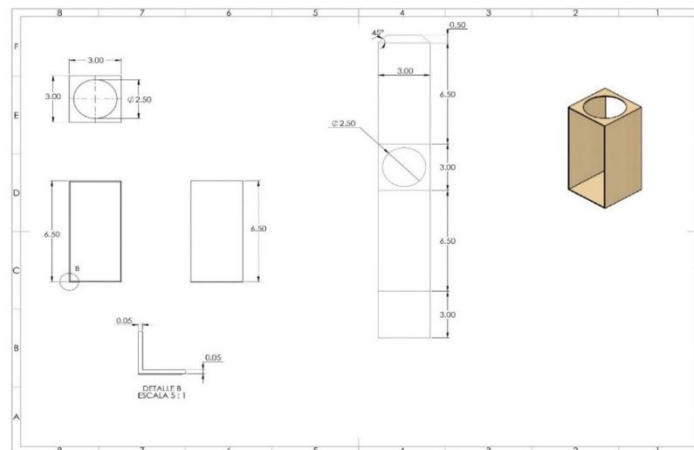


Fuente: Elaboración Propia

En la figura 13 se puede observar el plano isometrico1, para el modelo de empaque en elaborado con base en la fibra de coco, amigable con el medio ambiente.

Figura 13

Plano isométrico 1, de la propuesta 2 del empaque

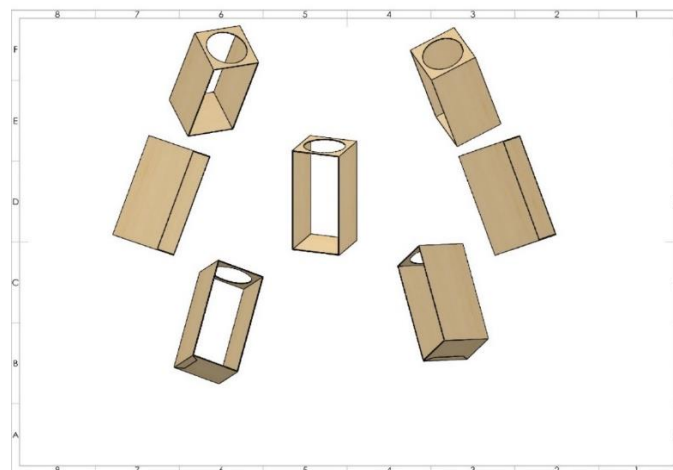


Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se puede observar el modelo de empaque 2, para el producto elaborado con base en la fibra de coco, amigable con el medio ambiente

Figura 14

Plano isométrico 2, de la propuesta 2 del empaque

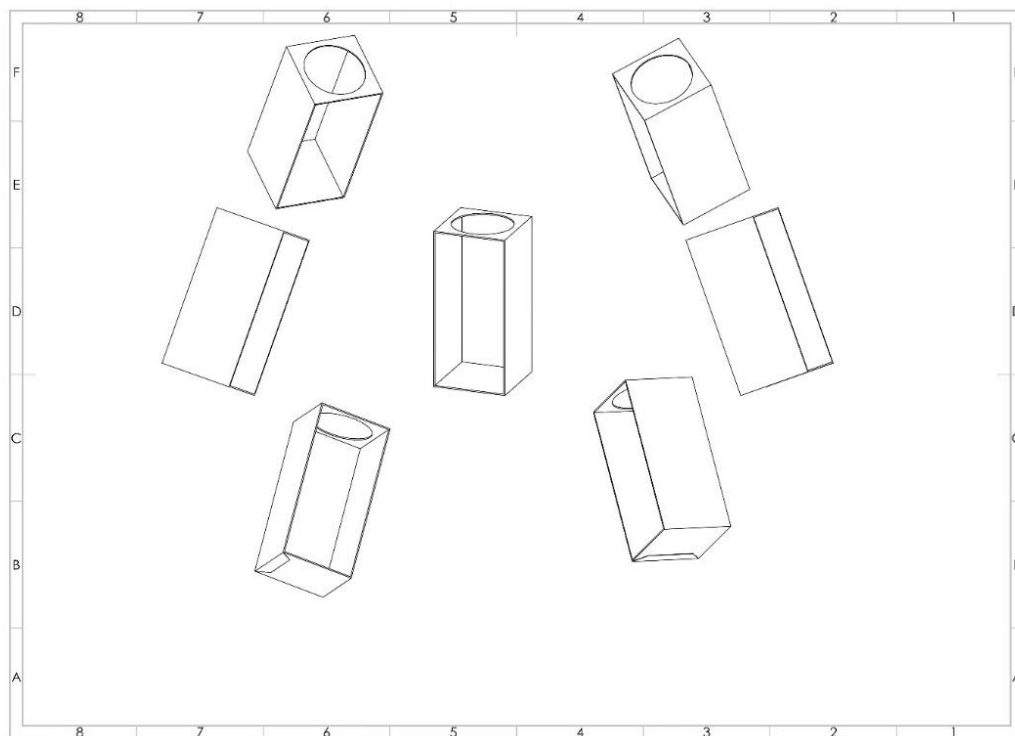


Fuente: Elaboración propia

En la figura 15 se puede observar el modelo de empaque 3, para el producto elaborado con base en la fibra de coco, amigable con el medio ambiente

Figura 15

Plano isométrico 3, de la propuesta 2 del empaque

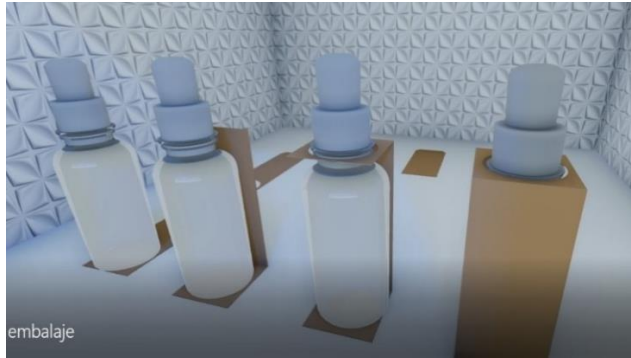


Fuente: Elaboración propia

La figura 16 se puede interpretar el desarrollo del diseño del producto en el cual se evidencia una bonita presentación del recipiente al momento de ser presentado

Figura 16

Desarrollo propuesto de diseño 2.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 17 se evidencia el desarrollo del prototipo del empaque el cual refleja naturalidad.

Figura 17

Elaboración diseño de empaque propuesta 2.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 18 se demuestra el prototipo del empaque a base de la fibra de estopa de coco con el recipiente de la empresa.

Figura 18

Elaboración de empaque propuesta de diseño 2.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 19 se observa el papel importante que brinda el empaque de fibra de estopa de coco en la protección del recipiente.

Figura 19

Elaboración empaque propuesta de diseño 2.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 20 se ahonda el desarrollo del empaque para el recipiente del producto de aceite de coco para la empresa Palma Coco, el cual evidencia características importantes anteriormente mencionadas de acuerdo a la investigación que se realizó.

Figura 20

Elaboración de empaque propuesta de diseño 2.



Fuente: Elaboración propia.

Actividad 2. Justificación del diseño escogido:

El empaque que se diseñó con la herramienta de sistemas AutoCAD, el cual se adapta a la forma correcta e ideal en el cual debe realizar el proceso de empaclado al producto. Este diseño es atractivo, tenue, ya que permite quedarse en la mente del consumidor, favoreciendo las ventas y a su vez posicionando su imagen en los mercados de la cosmetología moderna y amigable con el medio ambiente; además de cumplir con los requerimientos ergonómicos para la protección total del producto.

Actividad 3. Realizar la Mezcla de los Materiales para Obtener la Lámina:

Para la elaboración de la lámina, se utilizará la fibra de coco y el látex aglomerado. Ahora bien para el primer proceso se requiere maquinaria de trituración y pulverizador para explotar las cáscaras mediante impacto, no se necesita mojar las cáscaras, y el producto final es una fibra café; se necesita utilizar equipos de trituración, desfibradores, máquinas de cardo, coladores, sus productos finales son la fibra corta, larga y el polvo que se utiliza en cultivos hidropónicos (García S. , 2015) p. 63.

(Bartes, Rivera, & Guzmán, 2017), nos dice referente al proceso de elaboración de la lámina de fibra de estopa de coco lo siguiente:

“El rocío de látex aglomerado, es proporcional a la dimensión a moldear, donde la proporción base es como se describe a continuación: para una lámina con dimensiones de 100 x 190 x 1.27 cm, es decir 24,130 cm³ y con un peso de 2.26 kg se requiere de 500 gr de látex aglomerado; lo que significa que la densidad de la lámina de estopa de coco es de 0.0937 gr/cm³ lo que conlleva al estimado de que por cada 7.819 libras de fibra de estopa de coco, se estará consumiendo un galón de látex aglomerado para cada lamina de fibra de estopa de coco”. (p.109).

Para estructurar el proceso de obtención del empaque se creó una propuesta que se ve reflejada en la figura 16, teniendo en cuenta la forma del envase, el tipo del molde para que el envase encaje en el empaque, obteniendo una protección real y duradera al producto.

A continuación, en la figura 17, se describe el proceso para obtener el empaque (Bartes, Rivera, & Guzmán, 2017):

Fábrica de fibra de coco. Empresa que se encarga de la fabricación, distribución e importación de fibra de coco.

Transporte de la fibra. Para el transporte de la fibra, no se requiere vehículos especiales, solo se recomienda almacenar el producto en un lugar seco.

Apertura de las fibras, esta se obtiene luego de realizar la separación de la copra de la cascara, puede ser con una descascaradora y esta lo que hace es triturar el fruto del coco y luego separar la cascara de la copra sin romperla.

Cardado, las fibras de coco son obtenidas y almacenadas en pacas para luego ser puestas en una máquina cribadora de fibras para su formación, aun las láminas no están tejidas.

Producción de la tela no tejida, se crea mediante tres procesos: el moldeo, donde se ingresa el producto en una máquina prensadora, luego se aplica el látex aglomerado y finaliza con el secado, las láminas se deben dejar durante 4 horas a temperatura ambiente.

Lámina de estopa de coco. Se ubican en estibas creando torres de 10 láminas de 3 pulgadas de espesor.

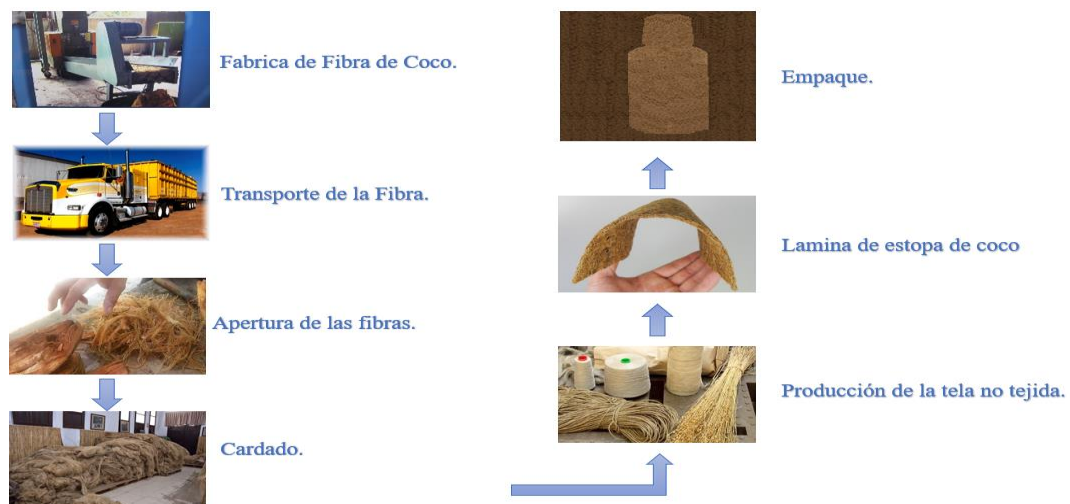
Empaque. Este empaque se crea de acuerdo con el envase proporcionado por la empresa Palma Coco, en donde su figura permite que la lámina se ajuste o adhiera de manera fácil

al envase.

En la figura 21, se muestra el proceso para la obtención del producto final.

Figura 21

Proceso para la obtención del empaque



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 22, se representa el ciclo de vida del empaque de aceite de coco para la empresa Palma Coco, donde adicional se toman en cuenta aspectos como:

Embalaje: Los productos de la fibra de estopa de coco son presentados de igual importancia al de los colchones pues es tildado como un textil no tejido, por eso debe asegurarse que su exposición sea la esperada por el cliente, cumpliendo con los requisitos de comercialización, como lo son: Control fitosanitario, fijación y compactación, unidad de carga, paletización.

Almacenamiento: El lugar debe tener una buena ventilación, iluminación natural y artificial, las puertas deben ser seguras y herméticas, el techo debe estar construido en láminas resistentes, con durabilidad y resistencia a goteras. (Estupiñán , 2019)

Distribución punto de venta: Los productos serán distribuidos en puntos estratégicos en diferentes áreas del municipio de Villavicencio, Meta.

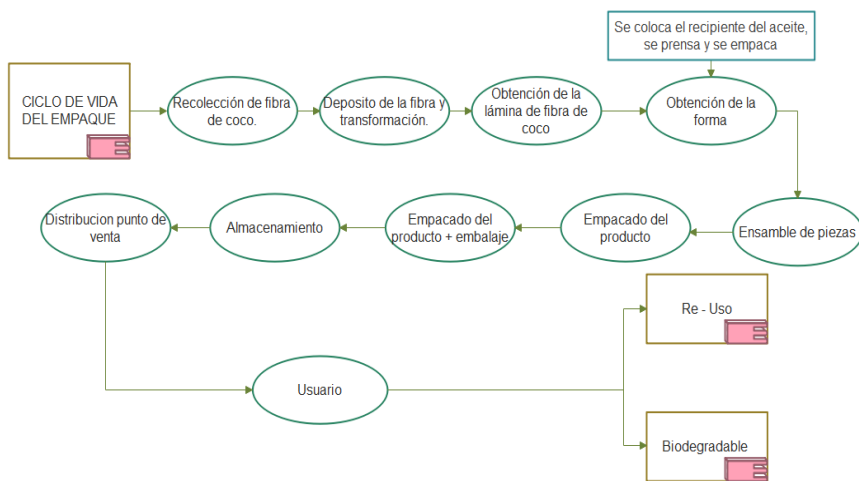
Usuario: Es el cliente final, quien compra el producto; la empresa Palma Coco quiere satisfacer las necesidades del cliente para así llegar a lograr una fidelización de este y lograr posicionar la marca a nivel local y regional.

Reúso biodegradable: Se busca que, con el prototipo de empaque del aceite de coco de esta empresa llanera se genere una cultura y concepción de la productividad mucho más amigable y responsable con el ambiente, que incentive a las demás organizaciones del sector productivo a incorporar estrategias conducentes a lograr una mejor relación con lo ecológico y natural, que se traduzca en mejores y mayores beneficios a nivel económico, estratégico, competitivo y social y ambiental para las empresas y la sociedad en general. Adicional en la figura 13 se expone de forma gráfica la propuesta final del empaque a base de fibra de estopa de coco para la empresa Palma Coco en Villavicencio.

En la figura 22, se representa el ciclo de vida del empaque de aceite de coco para la empresa Palma Coco, donde adicional se toman en cuenta aspectos.

Figura 22

Ciclo de vida del empaque



Fuente: (Londoño, 2017)

Para el proceso de creación de la lámina de fibra de coco se tuvo en cuenta la fase de investigación previa en donde se concluyó que existen dos procesos para realizar la extracción, de aquí que se haya optado por el proceso en seco, en donde se utiliza el triturador pulverizador, que se lleva a cabo con las cáscaras de coco sin haber sido separadas de las fibras, luego se realiza el ingreso de la fibra de coco triturada y una porción de látex aglomerado, las proporciones a aplicar son 20% de látex y 80% de fibra de coco.

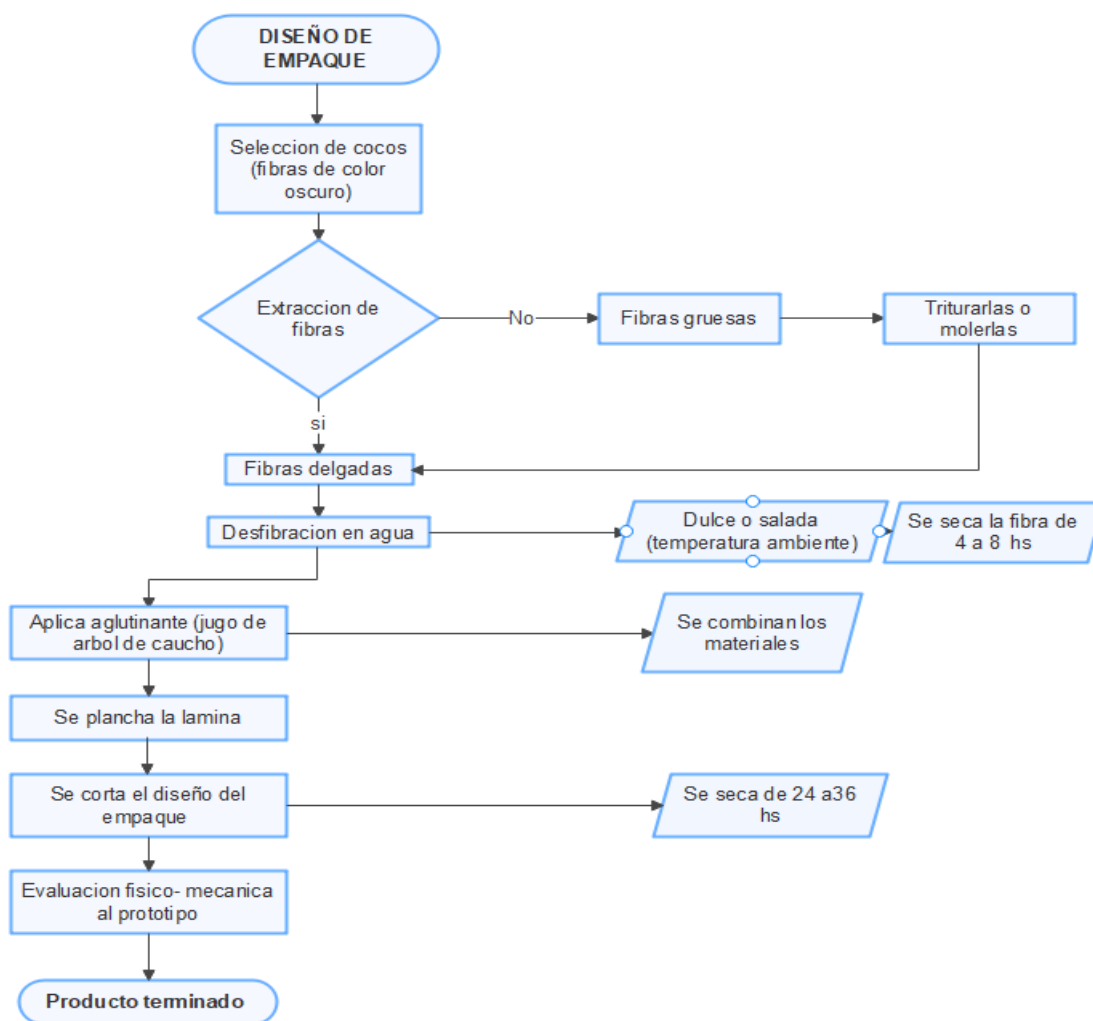
A continuación, se realiza el proceso de prensado que consiste en comprimir las fibras mezcladas en una máquina llamada prensa hidráulica, luego la lámina pasa al proceso de secado en donde se introducen al horno a una temperatura de entre 120° – 177° centígrados como lo sugiere (Smith, 1998), como se citó en (García S. , 2015) p.66.

Por último, se verifica la consistencia de la lámina donde se constata que no presente ningún tipo de imperfección.

En la figura 23 se muestra el diagrama del proceso de producción que se propone para la elaboración de la lámina.

Figura 23

Proceso mezcla de Materiales para Obtener la Lámina



Fuente: Elaboración propia.

Actividad 4. Identificar la necesidad del empaque en cuanto a normas técnicas, normas sanitarias, clientes.

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana (NTC 6038, 2013), que incluye la implementación del esquema del sello ambiental colombiano (SAC), cuya reglamentación de uso se estableció mediante la (Resolución 1555, 2005) de los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Comercio, Industria y Turismo, expresa que el propósito general de las etiquetas y declaración ambiental es promover la oferta y la demanda de productos que causen menor impacto negativo en el ambiente, mediante la comunicación de información verificable y exacta, no engañosa.

Según la normatividad técnica Icontec de Colombia el objetivo primordial del sello ambiental es implantar herramientas informativas y comerciales, con el fin de diferenciar los productos que se presenten asimismo con un mejor desempeño ambiental, de esta manera suministrar el acceso al mercado y optimizar la imagen de los productos con un excelente ejercicio ambiental. En cuanto al empaque, el producto o durante la prestación del servicio se deben utilizar menor material de empaque, preferiblemente reciclables, reutilizables o degradables.

Es por esto, que la empresa Palma Coco en Villavicencio, examinará la posibilidad de comenzar con el ahorro de recursos, realizando el reciclaje adecuado y la reutilización o aprovechamiento de los materiales y reducir la cantidad de residuos para el diseño del empaque de aceite de coco, promoviendo el reciclaje, utilizando materiales renovables, dando una seguridad y calidad al producto, así mismo se aplicará lo dispuesto por la (Resolución 2154, 2012), del Ministerio de Salud y Protección Social, donde establece que los empaques deben ser impermeables al agua y a las grasas, donde sus propiedades

físicas y mecánicas no presenten roturas o pérdidas de su resistencia a los aceites o grasas, en últimas que su utilidad sea reciclable y efectiva.

En cuanto al cliente, se busca generar su atracción y fidelización, y cautivar nuevos consumidores del producto, implementando estrategias eficientes, ecológicas e innovadoras que favorezcan un consumo sostenible.

(Londoño, 2017) nos dice: “Los trabajos del cliente describen aquello que intentan resolver en su vida personal y laboral tal como lo expresan sus propias palabras. Las frustraciones describen los malos resultados, riesgos y obstáculos relacionados con los trabajos del cliente. Las alegrías describen los resultados que quieren conseguir los clientes a los beneficios concretos que buscan”. (p. 44).

Por lo anterior se busca satisfacer las necesidades del cliente, proponiendo el diseño del empaque con materiales a base de la fibra de coco, con el fin de que se haga parte del proceso de responsabilidad ecológica (Figura 20.) que se quiere generar, implementando también nuevas alternativas de consumo en el mercado.

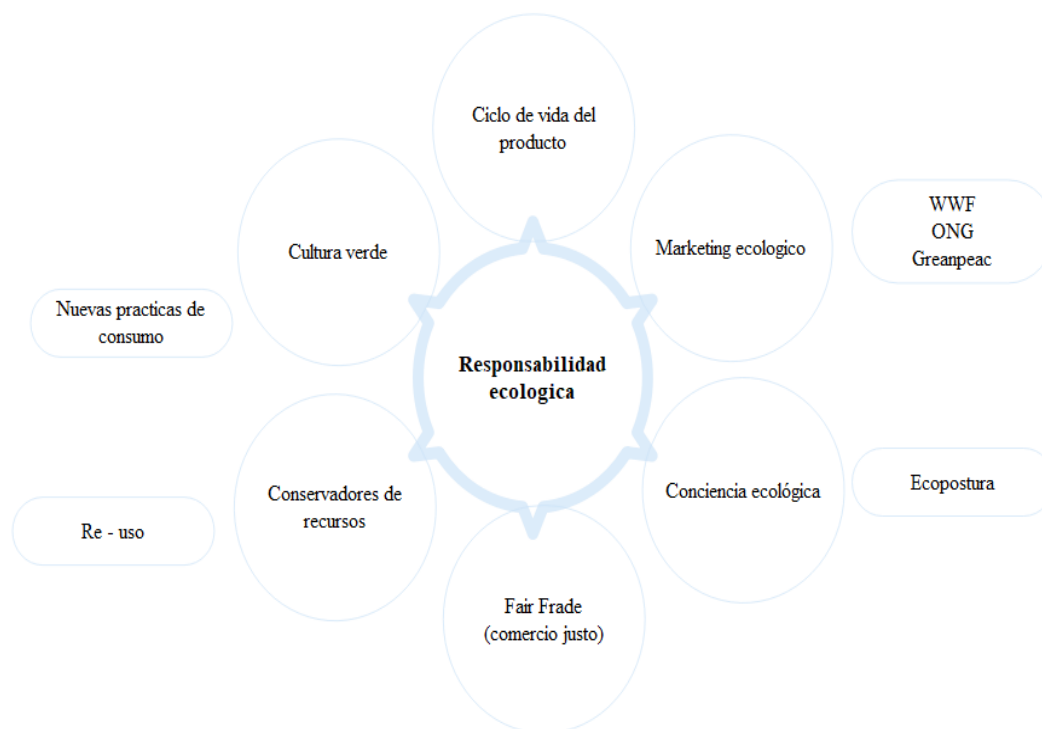
En La figura 24, muestra un mapa donde se muestran los factores de responsabilidad ecológica.

Figura 24

Factores de la Responsabilidad Ecológica

Fuente: (Londoño, 2017).

Por otra parte, el mercado objetivo identificado para este proyecto, son los

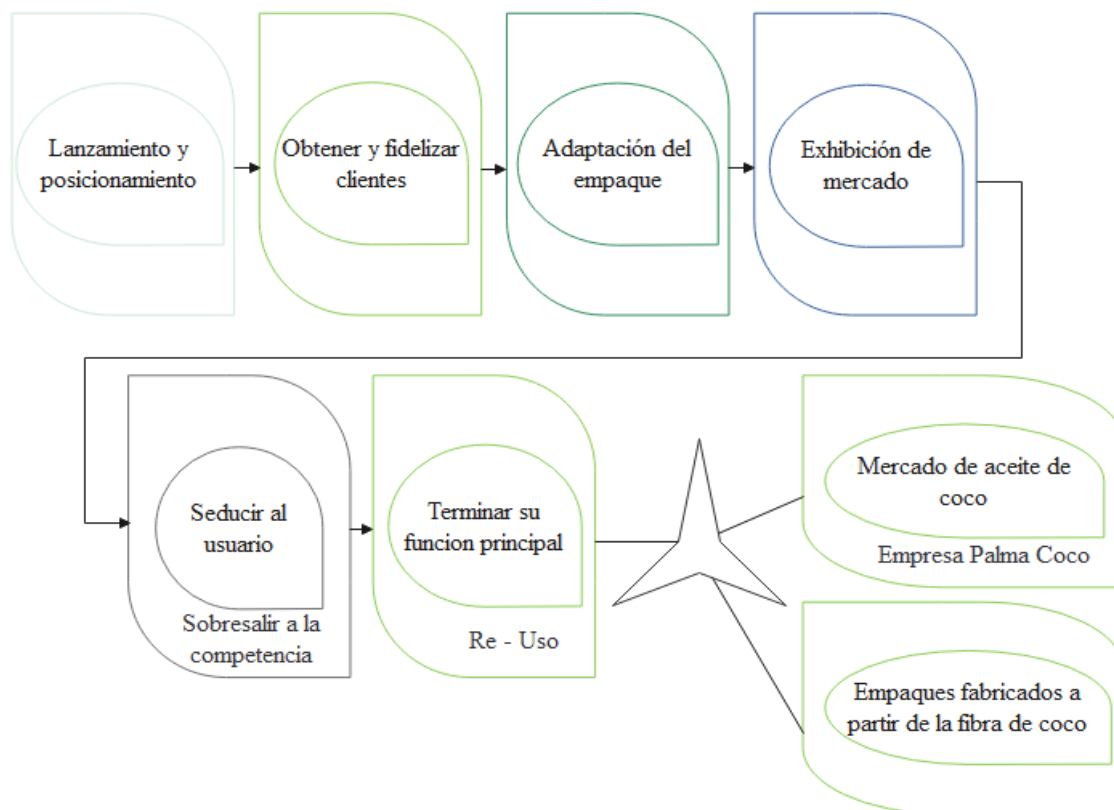


consumidores de aceite de coco, es por esto por lo que la empresa Palma Coco, emplea un envase que cumpla con los requerimientos exigidos para implementar el prototipo de empaque a utilizar, ver (Figura 22).

La figura 25, muestra el prototipo y aplicación del empaque para un mercado financiero

Figura 25

Aplicación del empaque en un mercado específico



Fuente: (Londoño, 2017).

Objetivo Específico 3.

Determinar los costos de elaboración del prototipo del empaque para la empresa palma Coco:

Para la fabricación del empaque biodegradable a base de estopa de coco se requieren principalmente dos materias primas:

Tabla 12.*Lista de materiales*

Lista de materiales para la elaboración del empaque
Estopa de Coco
Jugo de árbol de caucho

Para establecer el costeo del empaque biodegradable se va a realizar el cálculo para la fabricación de una lámina del material, partiendo de la información recolectada en la construcción de un prototipo que se elaboró para el desarrollo del presente proyecto. Para la obtención de la estopa de coco es necesario obtener el material de la corteza del coco, este material ha sido un sobrante del proceso de la fabricación del aceite de coco. Según el cálculo realizado en la prueba piloto son necesarios 84 cocos para poder fabricar la lámina con las dimensiones previamente relacionadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el valor de los cocos no se puede asumir completamente en el costeo del empaque, ya que este costo es asumido principalmente por el proceso principal de la empresa Palma Coco, que es la obtención del aceite de coco. Las dimensiones de la lámina a la que se le realiza el costeo son de 1.9 m * 1m con un grosor aproximado de 5 mm.

Con fines de asumir una parte del costo de cada coco asociado a la extracción de la corteza, se establece un valor como se puede ver en la siguiente tabla. En la tabla 12 se encuentran los costos por la elaboración manual, cantidad por materiales, unidades costos para la elaboración del producto:

Tabla 13*Costo elaboración manual del producto*

Costo elaboración manual				
Materiales	Cantidad /peso medida	Unidades	Costo Unidad	Costo total
Estopa de coco	100coco/2,26kg lámina	84	\$500	\$42.000
Jugo de árbol de caucho	ml* lamina	14	\$800	\$11.200

Fuente: Elaboración propia

El total de costos asociados a materia prima directa son de \$43.200 en las siguientes tablas se puede ver el cálculo del costo asociado a Mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

Las premisas para los costos de mano de obra se relacionan a continuación:

- Para la elaboración de la lámina se identifican dos procesos principalmente, la pulverización para la obtención de la fibra y el corte.
- Según cálculo de la prueba piloto elaborada, los tiempos de proceso son de: alistamiento y pulverización 55 minutos y alistamiento y corte 120 minutos. Para un total de 175 minutos por lamina.

Tabla 14.

Costo de mano de obra

Mano de Obra	básico	Carga prestacional	Costo mes	Valor Hora
Operario 1	\$ 908.526	\$ 499.689	\$ 1.408.215	\$ 7.334
Operario 2	\$ 908.526	\$ 499.689	\$ 1.408.215	\$ 7.334

Teniendo en cuenta que el tiempo requerido para los procesos mencionados en la elaboración de la lámina del material es de 55 minutos y 120 minutos respectivamente, en

la siguiente tabla, se puede observar el costo asociado a Mano de Obra directa para cada proceso, y finalmente se tiene que el costo total de MO para la fabricación de la lámina es de \$21.392.

Tabla 15.

Costo de mano de obra unitario

Proceso	Valor MO/hora	Costo
Proceso 1	\$ 7.334	\$ 6.723
Proceso 2	\$ 7.334	\$ 14.669
Total		\$ 21.392

Para el cálculo de los costos indirectos de fabricación se establecieron las siguientes premisas:

Los costos de mano de obra indirecta se establecieron por un valor mensual y están asociados al profesional en ingeniería química líder del proceso y la supervisión administrativa los procesos. En la siguiente tabla se establecen los valores mensuales de mano de obra indirecta.

Para el cálculo de la depreciación se asocia a la Trituradora pulverizadora que tiene un costo de \$6.752.000 y un equipo de corte de \$5000000, con una vida útil de 10 años y depreciación en línea recta se establece un valor mensual de depreciación.

Las instalaciones, tienen un costo de \$1.225.000

Los Servicios tienen un valor aproximado de \$6000.000 mensuales

Tabla 16.

Costos indirectos de fabricación

Concepto	Unidad	Valor Total
Materia Prima indirecta		
Aglutinante	Total/mes	\$ 200.000
Mano de obra Indirecta		
Ingeniero Químico	Mes	\$ 2.500.000
Administración	Mes	\$ 1.200.000
Otros costos		
Instalaciones	Mes	\$ 1.225.000
Servicios	Mes	\$ 600.000
Depreciación Maquinaria	Mes	\$ 116.667
	TOTAL	\$ 5.841.667

A partir del valor total de los costos indirectos de fabricación se establece por prorrateo el cálculo de la asignación de los costos para cada lamina, teniendo en cuenta el criterio del tiempo, ya que la mayoría de los costos tienen una medida de tiempo como criterio del cálculo, por lo cual se establece que, teniendo en cuenta una cantidad de 192 horas laborables en el mes, el costo indirecto por hora es de \$30.425 que serán cargados al cálculo del costo de la lámina de material biodegradable.

En la siguiente tabla se puede ver el consolidado del cálculo para la fabricación de la lámina.

Tabla 17.*Total costo unitario de empaque*

Elemento del costo	Valor
--------------------	-------

Costo de materia prima directa	\$	43.200
Costo de mano de obra directo	\$	21.392
Costo indirecto de fabricación	\$	30.425
Total	\$	95.018
Costo unitario empaque (27 unidades)	\$	3.519

Nota: Elaboración propia

Con el valor consolidado de los costos de elaboración de una lámina en material biodegradable por un valor de \$95.018 y de acuerdo con los cálculos realizados en la prueba piloto y las dimensiones establecidas para cada empaque, se logra establecer que de cada lamina se logran obtener 27 empaques para aceites de coco. Estableciendo un costo **unitario de cada empaque de \$3.519**.

En la siguiente tabla se pueden ver algunas consideraciones adicionales para la elaboración de empaques biodegradables.

Tabla 18.

Costos de elaboración del empaque artificial o sistematizado.

Características	Consideraciones
Diseño	Debe tener practicidad, disposición al usarse, la armonía, la seguridad y la protección del producto. Aparte de estos el diseño agrega valor a los productos
Sustentabilidad	Se busca reducir el impacto climático con los empaques con un menor consumo energético, desde la producción de la materia prima hasta la disposición final del empaque.

Materiales	Debe tener solidez, también fáciles de manipular y que sean reutilizables
Protección y conservación	Protege el producto de deterioros mecánicos durante su manejo para el proceso de venta, pero también del deterioro causado por diferentes ambientes.
Información	Suministra la información al consumidor, al usuario, al depósito o al transportador, por lo que se incluye la información comercial tradicional en la etiqueta

Nota: Elaboración propia

Conclusiones

Vale la pena reseñar que el aspecto y el diseño de un empaque puede intervenir en la compra y aceptación de un producto en un mercado determinado. El color, la tipografía, el logo, los atributos y los materiales constituyen elementos que adquieren un significado y hacen que los clientes recuerden el producto de determinada forma, es por ello que, a la hora de ofertar un producto o servicio, el diseño del empaque es un factor concluyente para transmitir el mensaje apropiado preciso con las necesidades y deseos de los clientes o usuarios y así poder competir en el mercado.

Como resultado de la presente investigación podemos determinar que las propiedades y usos de la fibra de coco son muy amplias, por esto se propuso darle un nuevo uso a través del empaque para la línea de aceite de coco, con alternativas ecológicas en el aprovechamiento de los recursos biodegradables que optimicen su ciclo de vida, para el reúso y reciclado del empaque.

Así mismo se determina que en cuanto al proceso de industrialización de la fibra de estopa de coco es un mecanismo favorable para el ambiente, ya que disminuye considerablemente la contaminación al ser utilizada como insumo para la elaboración de productos en sectores como la construcción, la textilería y la cosmetología, entre otros, para beneficiar a los clientes y/o consumidores, promoviendo la protección a la salud, seguridad en su uso y posibilidad de utilizarse por mucho tiempo.

La fibra de estopa de coco, también llamada fibra bonote, es un material que ha sido estimado como desperdicio del fruto de coco, la actual investigación ha permitido establecer que es un material que logra ser evolucionado para uso de servicios que

generan comodidad, con distintas ventajas que generan a los beneficiarios o consumidores, tanto que garantizan salud, seguridad y durabilidad en su uso.

Se estableció la secuencia de actividades para la creación de la lámina de fibra de estopa de coco y la estructuración del empaque para el aceite de coco de la empresa Palma de Coco; en este proceso se dio a conocer de igual manera, las diferentes tecnologías y/o máquinas necesarias para desarrollar las operaciones, como la trituradora de estopa de coco, desfibradora, prensadora para lámina; de igual forma se evidenció que para ciertos procesos de obtención del producto, se necesita mano de obra, esto incrementa tiempos y costos de producción.

Este proceso investigativo logró indagar acerca de las particularidades de la estopa de coco, desde sus cualidades físicas, químicas y productivas hasta los factores para tener en cuenta en su masificación como los socioeconómicos y ambientales; su proceso de transformación, así como los nuevos usos de la fibra de estopa de coco en un mundo cada vez más preocupado por el cuidado y preservación del ambiente. Se definió el marco normativo relacionado con el sistema de empaque de productos en Colombia, se establecieron los elementos y características necesarias para la elaboración del empaque a base de fibra de estopa de coco para el producto de la empresa y se propuso el modelo del prototipo del empaque a base de la fibra de estopa de coco para la empresa Palma Coco, con lo cual la organización estaría en capacidad de incorporarlo no sólo como estrategia de protección, cuidado, preservación y transporte del producto sino como un factor para explotar desde la perspectiva del marketing y la logística

Recomendaciones

Como resultado de la investigación se proponen las siguientes recomendaciones:

Fomentar el conocimiento y la aplicación de las políticas, leyes y reglamentaciones que en materia de fabricación de empaques para productos de aceites vegetales rigen en Colombia para el sector productivo.

Establecer alianzas entre los municipios del departamento del Meta para impulsar el uso adecuado y aprovechamiento de la estopa de coco logrando así disminuir la contaminación generada por empaques tradicionales y la misma cáscara de coco.

Gestionar acciones a nivel público y privado para la concientización del sector productivo en cuanto al diseño e incorporación de empaques a base de materiales biodegradables amigables con el medio ambiente propiciando y afianzando la cultura del reúso y el reciclaje, factores amigables con el medio ambiente.

Realizar campañas de uso de productos biodegradables como la estopa de coco a los emprendedores del Departamento, de manera que generen ideas innovadoras de utilización de este recurso en diversos sectores de la producción y comercialización.

Lista de referencias

- Ley 9 de 1979. (s.f.). *Ley 9 de 1979*. Obtenido de <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/Ley-9-de-1979-codigo-sanitario-nacional.pdf>
- Acosta, C., & Mayarit, A. (2014). Estudio demostrativo del proceso artesanal de aglomerados a base de fibra de estopa de coco como materia prima. *trabajo de investigacion experimental*. Universidad Dr. José Matias Delga, El salvador. Obtenido de s.f.
- Agronegocios. (10 de Octubre de 2018). *Nariño es el departamento que lidera la siembra*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/narino-es-el-departamento-que-lidera-la-siembra-cosecha-y-produccion-de-coco-en-colombia-2779573>
- Aguirre, L., C, J., Giraldo, G., & Cortes, M. (2019).
- Alvarado, K., Noval, A., & Martin , G. (2018). Propagación en viveros de cocos nucifera. *Cultivos tropicales*, 39. Obtenido de <http://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1487/pdf>
- Ambiente, M. (2005).
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Argentino. (2019). INFORMACION DE ALIMENTOS. pág. <https://infoalimentos.org.ar/>.

- Bartes, A., Rivera, M., & Guzmán, H. (2017). El empaque como oportunidad para el desarrollo del producto y el consumidor responsable, una mirada desde la industria en Norteamérica y Sudamérica . En R. Barrantes, *Un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto* (págs. 164-179). San José de Costa Rica: Euned.
- Carlos, M. (2017). *Guía metodológica de investigación* . Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Chavarría, A., Rendón, D., & Ruiz, J. (2014).
- Emvarias grupo EPM. (2020). Obtenido de <https://www.emvarias.com.co/home/informacion-de-interes/glosario-naranja>
- Estupiñán . (2019).
- Eured, C. (13 de 11 de 2014). *Coco Eured*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Cocotero>
- FAO. (2016).
- García, R. (2017).
- García, S. (2015).
- Gómez, M., Deslauriers, J., & Alzate, M. (2010).
- Granados, D., & López, G. (2002).
- Hortalizas, F. y. (2021).
- Hurtado, I., & Toro , J. (2005).
- Jhonson, B., & Onwuegbuzie, A. (2004).
- Labeaga, A. (2018).

Lago, F., Costa, R., Egger, M., Santos, W., Sampaio, D., Da Silva, B., . . . Santana, G. (2019).

Londoño Quintero, Y. (2017). Obtenido de

http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4299/1/Propuesta_Linea_Empaque_Londono_2017.pdf

Londoño, Y. (2017). Obtenido de

http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4299/1/Propuesta_Linea_Empaque_Londono_2017.pdf

Lupardo, M. (2016).

Manuel García, P. N. (01 de 2007). Guía diseño envases y embalajes. *Guía diseño*

envases y embalajes. <https://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf>.

Manuel García, P. N. (01 de 2007). Guía Diseño envases y embalajes. *Guía Diseño*

envases y embalajes. <https://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf>.

Maps, G. (2020). Villavicencio. *Villavicencio Meta*. .

<https://www.google.com/maps/d/viewer?msa=0&mid=1GgCSCmT-qxP9XSpIFvSiS3hijWk&ll=4.1346903483543915%2C-73.61453549999999&z=13>.

Maren, J.-M. V. (1996).

Martinez, M., & Joffre, R. (2015).

Mathon, Y. (2017).

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*.
- Navia, D., & Villada, H. (2014).
- NIMF 15. (2020). *Instituto Colombiano Agropecuario*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/embalajes.aspx>
- Niño, L., Medina , A., & Rojas , C. (2018).
- NTC 5517 . (2007). *NORMA TECNICA COLOMBIANA*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/158127234/NTC5517-Etiquetas-Ambientales-Embalaje-Empaque-Fique>
- NTC 5991. (2014). *NORMA TECNICA COLOMBIANA*. Obtenido de <https://docplayer.es/78717484-Norma-tecnica-colombiana-5991.html>
- NTC 6038. (2013). *ETIQUETAS AMBIENTALES TIPO I*.
- Nunes, E., De Andrade, A., & Días, A. (2019).
- Organization, F. a. (2010).
- Ospino, J. (2011).
- Paola Navia, D. ., (2013). Impact of biodegradable packagin Research in science, Technology an nnovation. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11(2), 173-180. Obtenido de dpnavia@usbcali.edu.co
- Patricia Navarro, M. G. (01 de 2007). Guía de diseño de envases y embalajes. *Guía de diseño de envases y embalajes*. <https://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf>.

Patricia Navarro, M. G. (01 de 2007). Guia diseño envases y embalajes.

<https://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf>.

Patricia Navarro, M. G. (2007). Guía diseño envases y embalajes. *Guía diseño envases y embalajes*. [https://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-](https://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf)

[4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf](https://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf).

Pérez, C., Cortés, D., & Froese, A. (2012).

Pineda, A., & Jeremias, N. (2018). Obtencion de celulosa microcristalina a partir de la fibra de estopa de coco. *Proyecto de Invwstigación*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

Puentes Palencia, L. H., & Joya Palencia, E. (2005). *Artesanias de colombia*. Obtenido de <https://repositorio.artesaniasdecolombia.com.co/handle/001/3945>

Puentes Palencia, L. H., & Joya Palencia, E. (2005). *Artesanias de colombia*. Obtenido de <https://repositorio.artesaniasdecolombia.com.co/handle/001/3945>

Real Academia Española. (2020). *Real Academia Española s.f*. Obtenido de <https://dle.rae.es/acopio>

Resolucion 1407. (2018). *RESOLUCION 1407*. Obtenido de

<https://www.maat.com.co/nueva-reglamentacion-para-la-gestion-de-residuos-de-envases-y-empaques-resolucion-1407-de-2018/>

Resolución 1555. (2005). *MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*. Obtenido de

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambientevt_1555_2005.htm

Resolucion 2154 . (2012). *MINISTERIO DE SALUD* . Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2154-de-2012.pdf>

Resolución 2154. (2012). *Ministerio de agricultura*. Obtenido de

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minsaludps_2154_2012.htm

Resolución 38438. (2018). *Ministerio de agricultura*. Obtenido de

<https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/2018/2018r38438>

Reyes, C. (2016).

Ríos, (. S. (2002).

Rojas, J. (2019).

Sistema de informacion Ambiental de Colombia. (s.f.). *SIAC*. Obtenido de

<http://www.siac.gov.co/residuos#:~:text=De%20acuerdo%20al%20Decreto%204741,sus%20propiedades%20no%20permiten%20usarlo>

Turismo, I. d. (2021).

UNE EN 13427. (2020). *Envases y embalajes*. Obtenido de

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0032779>

UNE EN 13432 . (2019). *Envases y embalajes*. Obtenido de

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0024465>

Vara, A. (2012).