



UNIVERSIDAD EAN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE DISEÑO DE PLANTA PARA LA ELABORACIÓN DE ESPONJILLA A  
BASE DE FIBRA DE COCO.

AUTORES:

ÁNGELA PAOLA MARTÍNEZ ESQUIVEL.

LINA MARÍA POVEDA BERNAL.

JOHAN STEVEN PULIDO GÓMEZ.

TUTOR:

ÁLVARO DAVID ARÉVALO SALAZAR.

BOGOTÁ. D.C, 08 DE DICIEMBRE DEL 2023.

## CONTENIDO.

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	10
2	ABSTRACT. ....	11
3	INTRODUCCIÓN.....	12
4	OBJETIVOS.....	13
4.1	Objetivo general. ....	13
4.2	Objetivos específicos.....	13
5	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	14
6	JUSTIFICACIÓN.....	16
7	MARCO DE REFERENCIA.....	17
7.1	Generalidades del Cocotero. ....	17
7.1.1	<i>Variedades y tiempo de cosecha.</i> ....	19
7.1.2	<i>Producción de coco en el mundo.</i> ....	19
7.1.3	<i>Producción de coco en Colombia.</i> ....	20
7.1.4	<i>Usos de la palma de coco.</i> ....	21
7.2	Fibra de Coco. ....	22
7.2.1	<i>Propiedades de la fibra de coco.</i> ....	23
7.2.2	<i>Aplicaciones de la fibra de coco en la industria</i> .....	24
7.3	Esponjas actuales.....	25
7.4	Elaboración de las esponjillas. ....	26
7.4.1	<i>Desfibrado del coco.</i> ....	26
7.4.2	<i>Lavado y secado de la fibra</i> .....	27
7.4.3	<i>Cribado.</i> .....	27
7.4.4	<i>Prensado.</i> .....	28

7.4.5	<i>Pegado de base.</i>	28
7.5	Obtención de la fibra en Colombia.	29
7.5.1	<i>Ecolfibras.</i>	29
7.5.2	<i>Fibras y Sustratos del Caribe.</i>	29
7.5.3	<i>Confiabonos.</i>	29
8	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	30
8.1	Funcionalidades.	30
8.2	Infraestructura.	30
8.3	Localización.	31
8.4	Especificación de la esponjilla.	32
8.4.1	<i>Características físicas de la fibra de coco.</i>	32
8.4.2	<i>Características químicas de la fibra de coco.</i>	33
8.5	Proyección financiera.	33
8.6	Factores Demográficos.	34
8.7	Beneficios de las Esponjas hechas en Fibra de Coco.	35
8.8	Demanda geográfica.	36
8.9	Factores geográficos.	36
8.9.1	<i>Ubicación de la Planta de Producción.</i>	36
8.9.2	<i>Fuentes de Materias Primas.</i>	36
8.9.3	<i>Mercados Objetivo.</i>	36
8.9.4	<i>Distribución y Logística.</i>	37
8.9.5	<i>Competencia Local.</i>	37
8.9.6	<i>Regulaciones Geográficas y Ambientales.</i>	37
8.9.7	<i>Aspectos Climáticos.</i>	37
8.10	Normatividad.	37

8.11	Normas Icontec. ....	38
8.12	Regulación Invima. ....	39
9	ANÁLISIS DE RESTRICCIONES. ....	40
9.1	Disponibilidad de materia prima de calidad. ....	40
9.2	Tema sociocultural en la aceptación de las nuevas tecnologías. ....	40
9.3	Ambiental. ....	40
9.4	Legal. ....	41
9.5	Económicas. ....	41
9.5.1	<i>Recursos escasos.</i> ....	42
9.5.2	<i>Contratiempos operativos.</i> ....	42
9.5.3	<i>Bajo rendimiento.</i> ....	42
9.5.4	<i>Costos altos.</i> ....	42
9.6	Salud y seguridad. ....	42
9.6.1	<i>Actividad productiva de la empresa.</i> ....	42
9.6.2	<i>Riesgos y accidentes.</i> ....	42
10	SOLUCIÓN Y DESARROLLO DE LOS ANALISIS DE RESTRICCIÓN. ....	43
10.1	Disponibilidad de materia prima de calidad. ....	43
10.2	Tema sociocultural en la aceptación de las nuevas tecnologías. ....	43
10.3	Ambiental. ....	43
10.4	Legal. ....	44
10.5	Económicas. ....	44
10.5.1	<i>Recursos escasos.</i> ....	44
10.5.2	<i>Contratiempos operativos.</i> ....	44
10.5.3	<i>Bajo rendimiento.</i> ....	44
10.5.4	<i>Costos altos.</i> ....	44

10.6	Salud y seguridad. ....	45
11	METODOLOGÍA.....	46
11.1	Diseño metodológico.....	47
11.1.1	Aspectos cuantitativos.....	47
11.2	Procesamiento y Análisis de Resultados.....	48
11.2.1	Pregunta 1. Genero.....	48
11.2.2	Pregunta 2. Edad. ....	48
11.2.3	Pregunta 3. Ocupación. ....	50
11.2.4	Pregunta 4. ¿Para el lavado de vajilla o encerados de cocina hace uso de esponjas comunes? .....	51
11.2.5	Pregunta 5. ¿Estaría dispuesto(a) a cambiar a esponjas de fibra de coco si son igual de eficaces que las esponjas tradicionales?.....	52
11.2.6	Pregunta 6. ¿Le preocupa el impacto ambiental que causan las esponjas convencionales hechas con plástico? .....	53
11.2.7	Pregunta 7. ¿Consideraría la opción de esponjas biodegradables hechas de fibra de coco?54	
11.2.8	Pregunta 8. ¿Preferiría una esponja de limpieza con propiedades antibacterianas antifúngicas, como las que ofrece la fibra de coco? .....	55
11.2.9	Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar un precio ligeramente más alto por una esponja sostenible de fibra de coco? .....	56
11.2.10	Pregunta 10. ¿Prefiere comprar productos de limpieza sostenibles, incluso si implican un cambio de sus opciones habituales?.....	57
11.2.11	Pregunta 11. ¿Qué factor considera más importante al elegir una esponja? ....	58
11.2.12	Pregunta 12. ¿Dónde prefiere comprar sus productos de limpieza? .....	59
11.3	Aspectos cualitativos.....	59
11.4	Cantidad de materia prima estimada necesaria para la producción. ....	60
11.5	Proceso de fabricación. ....	60

11.5.1	<i>Desfibrado del coco.</i>	60
11.5.2	<i>Proceso de lavado y secado de la fibra.</i>	61
11.5.3	<i>Cribado por tamizado.</i>	62
11.5.4	<i>Prensado.</i>	62
11.5.5	<i>Corte.</i>	63
11.6	Análisis de capacidad.	64
11.7	Plano y diseño de Planta.	66
11.7.1	<i>Análisis del diseño.</i>	68
12	ANALISIS DE COSTOS.	69
12.1	Costos Directos.	69
12.2	Costos Fijos.	71
12.3	Gastos generales.	73
12.4	Costos del producto.	74
12.5	Inversión inicial.	74
12.6	Tasa de Retorno de la Inversión.	75
13	CONCLUSIONES.	76
14	REFERENCIAS.	78

## ÍNDICE DE IMAGÉNES.

Figura 1. Planta de coco.....	17
Figura 2.Partes del coco.....	18
Figura 3. Fibra de coco. ....	18
Figura 4. Zona de cultivo de coco en Colombia. ....	20
Figura 5. Propuestas de uso de la fibra de coco.....	23
Figura 6. Fibra de coco. ....	26
Figura 7. Secado industrial. ....	27
Figura 8. Molido de fibra de coco.....	27
Figura 9. Prensado de coco. ....	28
Figura 10. Esponjilla convencional.....	28
Figura 11. Posición geográfica. ....	31
Figura 12. Ficha técnica del producto.....	32
Figura 13. Características químicas del coco.....	33
Figura 14. Frecuencia de compra de productos de aseo. ....	35
Figura 15. Encuesta.....	47
Figura 16. Pregunta 1. Género. ....	48
Figura 17. Pregunta 2. Edad.....	49
Figura 18. Pregunta 3. Ocupación.....	50
Figura 19.Pregunta 4. ¿Para el lavado de vajilla o encerados de cocina hace uso de esponjas comunes?.....	51
Figura 20. Pregunta 5. ¿Estaría dispuesto(a) a cambiar a esponjas de fibra de coco si son igual de eficaces que las esponjas tradicionales? .....	52
Figura 21. Pregunta 6. ¿Le preocupa el impacto ambiental que causan las esponjas convencionales hechas con plástico? .....	53
Figura 22. Pregunta 7. ¿Consideraría la opción de esponjas biodegradables hechas de fibra de coco? .....	54
Figura 23. Pregunta 8. ¿Preferiría una esponja de limpieza con propiedades antibacterianas y antifúngicas, como las que ofrece la fibra de coco? .....	55

Figura 24. Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar un precio ligeramente más alto por una esponja sostenible de fibra de coco? .....	56
Figura 25. Pregunta 10. ¿Prefiere comprar productos de limpieza sostenibles, incluso si implican un cambio de sus opciones habituales?.....	57
Figura 26. Pregunta 11. ¿Qué factor considera más importante al elegir una esponja? .....	58
Figura 27. Pregunta 12. ¿Dónde prefiere comprar sus productos de limpieza? .....	59
Figura 28. Desfibradora de coco .....	61
Figura 29. Proceso de lavado y secado. ....	61
Figura 30. Cribado y tamizado.....	62
Figura 31. Prensadora, .....	63
Figura 32. Cortadora. ....	63
Figura 33. Plano de la Planta. ....	66
Figura 34. Diseño en Flexsim. ....	67

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Resultados Pregunta 2.....	49
Tabla 2. Resultados de ocupaciones. ....	51
Tabla 3. Análisis de capacidad.....	64
Tabla 4. Costos directos de producción. ....	69
Tabla 5. Costos de fabricación de la esponjilla.....	70
Tabla 6. Gastos fijos. ....	72
Tabla 7. Gastos generales. ....	73
Tabla 8. Inversión inicial. ....	74

## 1 RESUMEN EJECUTIVO.

La fibra de coco ha sido uno de los recursos más diversos en cuanto a la industria se trata, por sus cualidades estructurales, químicas y sostenibles. Ofreciendo soluciones innovadoras y ecológicas como en el campo de productos de consumo, agricultura, construcción y utensilios de uso diario. Pensando en este último aspecto, este trabajo tiene como objetivo plantear una propuesta detallada para la implementación de una planta de fabricación de esponjas a base de fibra de coco, este producto aparte de ser sostenible tiene una demanda importante en el mercado por su versatilidad y uso cotidiano. La propuesta tiene aspectos fundamentales para la implementación de una planta de fabricación, que abarcará desde la selección estratégica del sitio y la planificación del diseño industrial hasta la adquisición de maquinaria especializada.

La investigación del producto donde se identificará la viabilidad de fabricar esponjillas de fibra de coco, un análisis de los recursos disponibles para evaluar la infraestructura necesaria y su localización estratégica. El procesamiento de la fibra de coco incluyendo los métodos actuales de extracción y tratamientos, en cuanto a la fabricación de las esponjillas se analizarán los términos de procedimientos y maquinaria utilizada, y por último la elaboración de una proyección financiera en donde abarque costos, ingresos estimados, potencial de crecimiento y viabilidad del proyecto a lo largo de un periodo determinado.

El propósito de esta planta de fabricación va desde la sostenibilidad ambiental, satisfacción de la demanda de un mercado en crecimiento, la constante generación de empleo y generar beneficios económicos y ambientales a largo plazo.

**Palabras clave:** Estructuración, Fibra de coco, innovación, planta de fabricación, sostenibilidad.

## 2 ABSTRACT.

Coconut fiber has been one of the most diverse resources when it comes to industry, due to its structural, chemical and sustainable qualities. Offering innovative and ecological solutions such as in the field of consumer products, agriculture, construction, and utensils for daily use. Thinking about this last aspect, this work aims to propose a detailed proposal for the implementation of a sponge manufacturing plant based on coconut fiber. This product, apart from being sustainable, has a significant demand in the market due to its versatility and use daily. This proposal will have all the fundamental aspects for the implementation of a manufacturing plant, which will range from the strategic selection of the site and the planning of the industrial design to the acquisition of specialized machinery.

The investigation of the product where the viability of manufacturing coconut fiber sponges will be identified, an analysis of the available resources to evaluate the necessary infrastructure and its strategic location. The processing of coconut fiber including the current methods of extraction and treatments, in terms of the manufacture of sponges, the terms of procedures and machinery used will be analyzed, and finally the preparation of a financial projection that includes costs, estimated income., growth potential and viability of the project over a given period.

The purpose of this manufacturing plant ranges from environmental sustainability, meeting the demand of a growing market, the constant generation of employment and generating long term economic and environmental benefits.

**Keywords:** Coconut fiber, innovation, manufacturing plant, sustainability, Structuring.

### 3 INTRODUCCIÓN.

La crisis ambiental que el planeta atraviesa es el mayor desafío del siglo XXI, que ha impactado los ecosistemas y la calidad de vida de todas las personas, escaseando un recurso tan vital para el ser humano como el agua, provocando la extinción de especies a lo largo y ancho de los territorios, generando fenómenos meteorológicos catastróficos, entre otras consecuencias en el planeta.

Tanto ha sido el impacto de la crisis ambiental, que el 2015 se establecieron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Agenda 2030 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, con el fin de crear planes de acción que transformen el mundo, siendo el protagonista el medio ambiente.

Una forma de cambiar nuestros patrones de consumo, que genera millones de toneladas de desechos al año, es el reciclaje, que no es más que la recolección y transformación de algunos materiales para crear productos nuevos. Por lo general, cuando se habla de reciclaje, se piensa en papel, cartón, plástico, entre otros; sin embargo, cuando se reciclan materiales orgánicos estos generan un beneficio aún más grande, ya que estos son altamente biodegradables.

En Colombia, de acuerdo con el Instituto Colombiano Agropecuario (2023), el coco se cultiva en Nariño, Cauca, Córdoba, Chocó y otros 10 departamentos, siendo los antes mencionados los de mayor producción nacional, generando miles de toneladas de desechos al año que son reutilizables en el mismo sector agroindustrial como sustrato para la tierra, en el sector de la construcción, automotriz, en la industria textil y de decoración, entre otros.

El lector podrá encontrar en este proyecto una investigación profunda sobre la fibra de coco, sus principales características y los enormes beneficios que tiene para el ambiente su uso en el diseño de productos eco sostenibles, así mismo, la propuesta para el diseño de una planta de producción para la fabricación de esponjillas hechas con fibra de coco, realizando un análisis de costos, los recursos financieros y operativos que serían necesarios, con el que se busca aprovechar los desechos generados del coco, y generar un impacto en la condición de vida de los habitantes de estos sectores y su economía.

## **4 OBJETIVOS.**

### **4.1 Objetivo general.**

Diseñar una planta de producción de esponjillas de lavado a partir de material obtenido de residuos orgánicos generados en la industria del coco evaluando su viabilidad, con el fin de disminuir el impacto causado por los desechos de las esponjillas convencionales usadas en los hogares y la industria.

### **4.2 Objetivos específicos.**

- Realizar un diagnóstico del manejo actual de la fibra del coco como materia prima en la industria colombiana, identificando sus características, beneficios y desventajas.
- Proponer una alternativa de diseño de esponjillas que sean sostenibles con el medio ambiente a partir de la fibra de coco.
- Plantear una propuesta para el montaje de una planta de fabricación de esponjillas utilizando fibra de coco como materia prima siendo reutilizada del residuo orgánico que queda de otras industrias.
- Elaborar el estudio de factibilidad del proyecto a partir de un análisis de costos, recursos financieros y operativos.

## 5 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Hoy en día, se está evidenciando la aparición de un producto con una propuesta eco amigable en el mercado, las esponjillas de lavado a base de fibra de coco (Portal Ambiental, 2022). Sin embargo, pese a sus grandes cualidades, en el país no existe una industria que elabore este artículo comprando este producto con costos de envío e importación, perdiendo una oportunidad de generación de empleo y desaprovechando el uso del coco y sus derivados.

En Colombia, para el año 2021, se comercializaron 145578 toneladas de coco (Agricultura de las Américas, 2022). Sin embargo, a su concha se le considera un desecho al que no se le aprovecha su uso, solo aprovechando el 15 % de este (Sostenibilidad más vida, s.f.). Al ser un residuo que ocupa un volumen considerable, se procede con la quema de este, lo que causa un daño al ambiente por su generación de CO<sub>2</sub> (Ekocircular, 2020), ignorando que ya existen mecanismos de recuperación como la producción de fibra de coco, manufactura que ya existe en Colombia con empresas como Ecolfibras. (Ecolfibras, s.f.).

En diversos estudios, se ha demostrado que la fibra de coco se puede utilizar para la elaboración de diversos productos como colchones (Notired, 2021), abono, elaboración de paneles de fibrocemento, bloques similares al ladrillo y decoraciones para los hogares (Sostenibilidad más vida, s.f.). Sin embargo, su uso en la elaboración de esponjillas de lavado hace que se mitigue la generación de otro residuo que afecta al medio ambiente, las esponjillas de lavado de uso convencional.

Las esponjillas que se usan en los hogares actualmente están hechas a base de plástico de poliuretano, las cuales presentan una vida útil de 15 días por su rápido desgaste y porque son un foco de acumulación de bacterias que pueden generar enfermedades (Gastrolab, 2021). El desecho que generan no es de fácil reutilización, dada esta acumulación de microorganismos que presentan (Ecoembes, 2020). Esto genera que este residuo en la mayoría de los casos resulte en el botadero.

Con este proyecto se busca mitigar la generación de estos residuos generando nuevas oportunidades de trabajo, al ser un producto que ya existe en el mercado solo es traer esta propuesta a nivel nacional. Por tal motivo este proyecto se centrará en ¿Cuál es la viabilidad económica y ambiental de implementar una planta de elaboración de esponjillas a partir de fibra

de coco en Colombia, con el objetivo de reducir los costos del producto debido a su importación, disminuyendo el impacto de residuos de la industria del coco en el país y fomentando el empleo?

## 6 JUSTIFICACIÓN.

Con la generación de esta propuesta de diseño se busca mostrar que se puede implementar una nueva industria que ayude al país en su crecimiento económico y social, pero a su vez se hace con un aporte medio ambiental, tomando una problemática actual como lo es el desaprovechamiento de los residuos de coco y mitigando la generación de residuos de esponjilla de lavado, permitiendo tener en el mercado un producto más barato de lo que es traerlo del exterior.

Se parte de las cáscaras de coco, consideradas por las industrias como un residuo sin valor, ignorando las diferentes propiedades que poseen y como se pueden reintroducir en la economía evidenciando su uso en esponjillas de lavado con propiedades superiores a las actuales que, debido que el poliuretano, material con el que se fabrican, son fuente de acumulación de microorganismos ocasionando que no se puedan reutilizar, generando un desecho que aumenta el problema de acumulación de basuras actual. Mostrar que existen más alternativas para los residuos que solo quemarlos, demostrar que en los hogares se pueden cambiar los utensilios que ya usamos por alternativas más sostenibles dan un valor agregado a este proyecto, que busca generar nuevas industrias, pero con conceptos sostenibles.

Colombia es un país en pleno desarrollo y generación de nuevas industrias permitiendo la mejora de la calidad de vida de sus habitantes; la generación de empleo ayuda a este auge y la creación de una alternativa industrial con aportes ambientales hace que este proyecto tenga un impacto social en el sector lo que hace que se requiera de más personal capacitado permitiendo el desarrollo educativo y cultural reconociendo el capital humano con el que ya se cuenta siendo este un 22% de la población entre 22 a 64 años (Matos, 2021) y buscando el crecimiento del mismo sin ignorar el desarrollo tecnológico que puede traer al país, bien sea usando la maquinaria local o ya buscando en el extranjero, estos desarrollos hacen que se deba innovar en las maquinas actuales permitiendo el desarrollo interno.

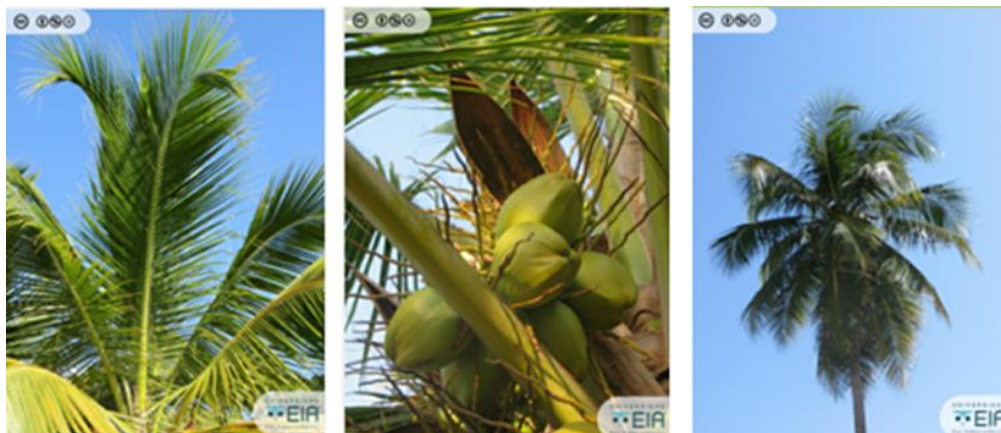
## 7 MARCO DE REFERENCIA.

Buscar el desarrollo económico del país por medio de implementación de nuevas industrias se ha vuelto la prioridad en cuanto al crecimiento interno de las diferentes regiones y ciudades, sin embargo, para la sostenibilidad del proyecto es necesario hacerlo con un concepto de preservación de medio ambiente, teniendo en cuenta lo anterior se definen los siguientes términos:

### 7.1 Generalidades del Cocotero.

*Cocos nucifera*, nombre científico del coco o cocotero como comúnmente se le llama, es una planta de género de la palma y la familia Arecaceae, de la que se desconoce su origen, sin embargo, se evidenció presencia de esta fruta a la llegada de los europeos a América. (Patiño, 2002).

Figura 1. Planta de coco.



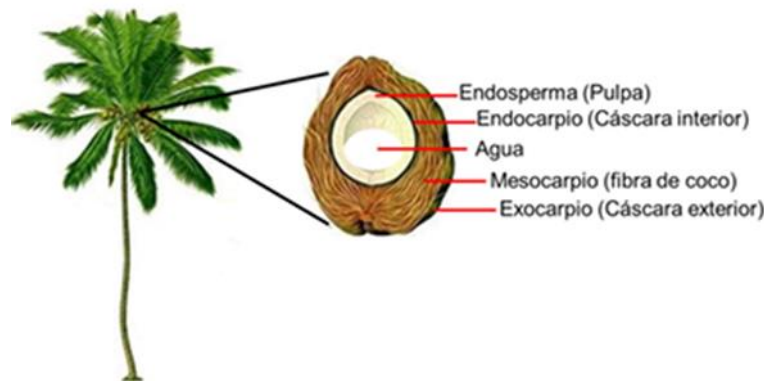
Nota: Tomada de Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá (Fotografía), 2014, <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/174> (Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá, 2014).

Esta palma, de tronco único, puede alcanzar una altura máxima de 20 a 30 m y el diámetro del tronco de 70 cm, y dura unos 100 años, cultivada en zonas tropicales. (Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá, 2014). Por lo general, no tiene ramas laterales y las hojas que se desprenden del tronco miden de 4 a 6 m y son verde amarillento, que duran hasta dos años y al caerse crecen otras, lo que se llama en la botánica hojas perenne, así que el árbol nunca se verá sin hojas; así que sus flores amarillas pueden encontrarse en medio de sus hojas y tienen una

fragancia suave y agradable, pueden darse en noviembre a marzo en su periodo de floración. (Bioenciclopedia, 2022)

Tras la floración aparecen los frutos del coco, en botánica llamados drupas, de forma ovoidal de 20 o 30 cm, compuesto por una semilla y tres capas: exocarpo fibroso con pelos adheridos a la nuez, mesocarpo la capa central (eje central de esta investigación) y endocarpo que rodea la semilla. Cada fruta puede pesar unos 2,5 kg. La pulpa de la fruta o endosperma es comestible y en su cavidad central se encuentra un aproximado de 300 gramos de agua de coco, el cual es un líquido dulce.

Figura 2. Partes del coco.



Nota: Tomada de Revista Frontera Biotecnológica (Fotografía), 2021. El agua de coco: No solo una bebida refrescante, sino una bebida con beneficios para la salud.

La capa media, mesocarpo, tiene un 30% de fibra y un 70% de médula o sustrato, o sea, que por cada fruto se obtienen 200 a 250 gramos de fibra. La médula, similar al corcho, puede usarse como sustrato, luego de lavarla en agua dulce para acondicionarlo a condiciones químicas y biológicas que requiere el suelo en la industria agrícola. (Artesanías de Colombia S.A., 2005)

Figura 3. Fibra de coco.



Fibra de coco



Sustrato de coco

Nota: Tomada de Artesanías de Colombia SA (Fotografía), 2005. Orientaciones para el aprovechamiento del coco.

### **7.1.1 Variedades y tiempo de cosecha.**

Existen tres variedades principalmente de este fruto dadas sus características físicas y la diferencia en la copra: los gigantes se aprovechan para la fabricación de aceites con gran contenido de agua, los enanos que por su agua de buen sabor se emplean en la producción de bebidas y los híbridos que es el cruce entre las dos variedades antes mencionadas. (Pérez, 2021)

Según el tipo de producción, la cosecha del coco puede variar, pero se suele dar entre febrero y julio. Si lo que se comercializa es la fruta o el líquido envasado, la cosecha puede darse cuando el coco tiene de 5 a 7 meses, que es la época donde el sabor es más intenso, así como el contenido de agua y adulce es mayor.

Por el contrario, cuando los cocos caen al suelo o están secos en el racimo, pueden usarse para la producción de coco rallado o deshidratado, o la copra para la extracción de aceite. Esta cosecha puede durar entre los 11 a 13 meses.

### **7.1.2 Producción de coco en el mundo.**

Indonesia, ocupa el primer lugar a nivel mundial en la plantación de palma de coco o cocotero con una producción en el 2021 superior a los 17 millones de toneladas, seguido por Filipinas e India con producciones cercanas a los 14 millones de toneladas; en Suramérica con un sexto lugar se encuentra Brasil, México en el noveno lugar y Colombia en un veintitresavo lugar con una participación del 0.16% de la producción mundial según datos del Ministerio de Agricultura en el 2018 (Ministerio de Agricultura, 2018).

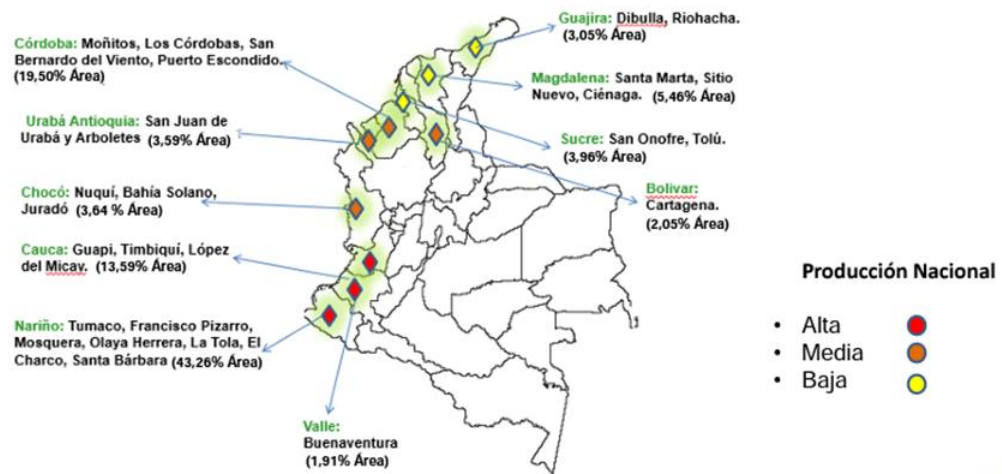
La creciente conciencia sobre los beneficios del coco para la salud y la sostenibilidad ha llevado a un aumento en la demanda de productos relacionados con el coco en todo el mundo. Esto ha impulsado la expansión de la industria y la producción de coco (EcuRed, s.f.)

### 7.1.3 Producción de coco en Colombia.

Colombia es un país productor de coco, aunque su producción de coco es relativamente modesta en comparación con otros países tropicales.

Según datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia tiene zonas de alta producción de coco siendo Nariño la de mayor producción, seguida de Córdoba y Cauca, como se evidencia en la Figura 4.

Figura 4. Zona de cultivo de coco en Colombia.



Nota: Tomada de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Fotografía), 2018. CADENA NACIONAL DEL COCO Indicadores e Instrumentos.

La producción de coco en Colombia se ha centrado en la producción de coco fresco y sus subproductos, como el aceite de coco, la leche de coco y la fibra de coco. Estos productos se utilizan a nivel nacional y en exportación.

De los 62 millones de toneladas de coco que anualmente produce el mundo, en Colombia solo se cosechan cerca de 30 mil toneladas, una cifra muy baja para un país con extensas zonas costeras aptas para su cultivo (Rodríguez, 2020). Aunque Colombia tiene el potencial para aumentar su producción de coco, la industria enfrenta varios desafíos, incluyendo la falta de modernización en las plantaciones, la presión de plagas y la necesidad de mejorar las prácticas agrícolas y la infraestructura.

Sin embargo, el crecimiento de la demanda de productos de coco saludables y sostenibles en el mercado global representa una oportunidad para que Colombia expanda su producción y exportación de coco y sus productos derivados.

La diversificación de productos, como el aceite de coco virgen, la leche de coco y la fibra de coco por la cual es nuestro tema de investigación, también ha ganado popularidad en el mercado interno y puede impulsar el crecimiento de la industria del coco en Colombia.

#### **7.1.4 Usos de la palma de coco.**

El coco resulta múltiples productos no solo derivados de su fruto sino por todos los usos que se dan desde el tronco hasta la capa externa, en las siguientes industrias:

- **Construcción:** Madera sacada del tronco de la palma, utilizada en la producción de pisos, canoas, herramientas, muebles y vigas. Es de alta resistencia a la descomposición cuando se trata con sellantes que evitan la deshidratación de la madera. También se usa la fibra de coco para aumentar la resistencia en la flexión de mezcla de hormigón.
- **Agricultura:** El sustrato de coco es utilizado en cultivos debido a sus características que ayudan a mantener la humedad en el suelo cuando las temperaturas son adversas y a que los nutrientes se conserven. También se usa en chips como decoración en jardines y huertas urbanas. Por ser un producto de bajo costo su uso se ha ido incrementando; por ser un producto biodegradable no genera impacto negativo en el medio ambiente.
- **Medicina tradicional:** Se utiliza como astringente y antiparasitario. Por sus propiedades el aceite de coco previene enfermedades como el asma, resfriados, ictericia, fiebre, infecciones de la piel, dolor de muelas, debilidad, entre otras. Sirve como laxante por su alto contenido en fibra.
- **Cosmética:** El aceite de coco es ideal para hidratar el cabello y piel. También con la fibra de coco se produce jabones y shampoo.

- Artesanía: Elaboración de alfombras, cortinas, cepillos, textiles, cuerdas, empaques, bolsos, sombreros entre otros hechos con la fibra de coco y las hojas entretejidas para hacer techos pajizos.
- Industrial alimentaria: La nuez del coco se utiliza para alimentos y productos industriales, así como el agua extraída del coco como bebida refrescante. La copra pulverizada se utiliza para la fabricación de alimentos para animales.

## **7.2 Fibra de Coco.**

El mesocarpio, la capa media del fruto del cocotero, está compuesto por fibras y tejido medular de 4 a 5 cm de grueso, formado por lignina, celulosa y hemicelulosa, lo que le da la absorción y retención de agua. (Artesanías de Colombia S.A., 2005) La fibra de coco se clasifica según la madurez del fruto del cocotero; entre más madura está el fruto, el color de la fibra es café, por lo que su alto contenido de lignina lo hace más rígido. Es resistente también al daño causado por el agua salina e impermeable al agua, además puede soportar temperaturas hasta 200°C sin que pierda sus propiedades. Por el contrario, si la fibra es de color blanco y es más flexible, significa que el fruto está verde. Comparado con otras fibras vegetales, como el algodón, el lino, el fique, el yute, la fibra de coco es aún más resistente. (Agricultura de las Américas, 2022)

La fibra de coco es biodegradable y compostable, de bajo costo y es un recurso renovable, aportando beneficios al ecosistema haciéndolo una materia prima sostenible y amigable con el medio ambiente, lo que la hace una alternativa a materiales sintéticos. Durante mucho tiempo a los residuos del coco no se le dio ningún manejo o aprovechamiento, lo que generaba problemas ambientales y de salud pública dado que estas cascavas pueden tardar de 8 a 10 años en descomponerse de forma natural y no pueden tirarse a un relleno sanitario debido que por su alto contenido de sal provocaría la salinización de los suelos, sin embargo, con el transcurso de los años ha comenzado a ganar relevancia la fibra de coco que se extrae y con la cual se han venido creando productos.

Para extraer fibra del fruto se requiere primero recolectar los cocos maduros que han caído o que están en las palmeras, de los que se eliminan todas las capas externas para ello debe pasar por un proceso en maquinaria o se puede dar artesanalmente. La obtención de la fibra,

como se evidencia en la Figura 5, se puede dar en presentación de chips o trozos, polvo y en fibra o hilos de coco.

Figura 5. Propuestas de uso de la fibra de coco.



Nota: Tomada de Cifuentes Patiño, Alfonso Salamanca (Fotografía), 2021. Propuesta de un empaque a base de fibra de estopa de coco para la empresa Palma Coco en Villavicencio-Meta. (Cifuentes Patiño, 2021)

La molienda se puede realizar por el proceso seco o húmedo. El proceso húmedo es más costoso debido a la inversión en maquinaria que debe hacerse, ya que se requiere maquinaria para la trituración, desfibradores, máquinas de cardado, y demás. En el proceso seco es más sencillo ya que la cascara pasa por un triturador-pulverizador, para este proceso no se requiere humedecer la cascara. De este proceso resulta una fibra más rígida y seca, comparada con la que resulta del proceso de molienda húmeda, que según sea el uso que ese le vaya a dar, requerirá pasar nuevamente por la trituradora hasta conseguir la fibra deseada. (García Gonzalez, 2015). La molienda se puede realizar por el proceso seco o húmedo. El proceso húmedo es más costoso debido a la inversión en maquinaria que debe hacerse, ya que se requiere maquinaria para la trituración, desfibradores, máquinas de cardado, y demás. En el proceso seco es más sencillo ya que la cascara pasa por un triturador-pulverizador, para este proceso no se requiere humedecer la cascara. De este proceso resulta una fibra más rígida y seca, comparada con la que resulta del proceso de molienda húmeda, que según sea el uso que ese le vaya a dar, requerirá pasar nuevamente por la trituradora hasta conseguir la fibra deseada. (García Gonzalez, 2015).

### **7.2.1 Propiedades de la fibra de coco.**

La fibra o cáscara de coco es un recurso natural que posee propiedades únicas que la hacen adecuada para diversas aplicaciones: (Sostenibilidad más vida, s.f.)

- Su descomposición puede tardar 10 años lo que hace que esta fibra sea duradera, estable e inerte.
- Está compuesta por lignina, lo que le da la propiedad de ser poco flexible y muy fuerte.
- Es resistente a los microbios y al agua salada.
- Baja conductividad térmica, lo que permite que sirva para proteger del frío y del calor.
- Puede retener hasta 9 veces su peso en agua y seca rápido.
- Su peso es ligero.
- Difícilmente puede ser teñido.
- Por ser de consistencia dura, no se arruga.

### ***7.2.2 Aplicaciones de la fibra de coco en la industria.***

- Fibra de coco en la Agricultura: La fibra de coco es usada como sustrato ya que por sus propiedades químicas y físicas hace que se convierta en excelente abono, como lo menciona (Azela Mazlan, 2023) en el artículo Effectiveness of coffee husk ash and coconut fiber in improving peat properties “CF puede absorber cantidades significativas de agua, más del 50% en peso debido a su baja susceptibilidad a la biodegradación y su estructura altamente porosa, lo que la convierte en una excelente opción para usar en mezclas para macetas.” (p. 3). Además, es adecuado para los cultivos por su pH estable, evitando la aparición de enfermedades en las plantas, por cuanto permite equilibrio entre la aireación y la retención de agua. Por otro lado, facilita la germinación de las semillas y cuando se utiliza para acolchado de cultivos, los protege del frío y del calor. (Sostenibilidad más vida, s.f.)
- Fibra de coco en el sector de la construcción: Es resistente a altas temperaturas, por lo que no se deforma ni se agrieta. Es usado como aislante térmico y acústico en suelos y techos, como concluyó en el artículo Wood walls insulated with coconut fiber (Villa, 2019), si consideramos la absorción acústica, son pocos los materiales de construcción que pueden competir de forma satisfactoria con los más clásicos como la lana de roca. No obstante, la fibra de

coco mejora ligeramente la absorción acústica de la sección compuesta (Pino con fibra de coco y OSB con fibra de coco) del muro de madera, lo que indica que su utilización es viable. (p. 336)

- Fibra de coco en la Industria Automotriz: Al igual que en la construcción, se usa fibra de coco en la industria Automotriz para los revestimientos de las puertas y los baúles y en los rellenos de la silletería, ya que evitan que se acumulen ácaros, permitiendo el paso del aire. Su uso de la fibra de coco en la industria automotriz ha dejado de lado los materiales derivados del petróleo por su resistencia al fuego.
- Fibra de coco en la decoración y textil: La fibra de coco por ser natural no desprende materiales ni sustancias tóxicas dañinas para el ser humano, además que es ideal para personas con problemas respiratorios ya que evita la acumulación de gérmenes y ácaros siendo antialérgicos. Por otro lado, por su resistencia, son usados para las alfombras y por su dureza para cepillos y esponjas. (Sostenibilidad más vida, s.f.). Por su resistencia como en los demás sectores, la fibra de coco ha sido muy útil en la fabricación de redes de pesca y reemplazo de empaques para alimentos. De ahí que, en la actualidad con ayuda de la tecnología se está logrando grandes avances en la innovación de los procesos de extracción de todos los componentes de la fibra de coco de una manera más ecológica como lo mencionó (Juikar, 2017) en el artículo *Extraction of Nano lignin from coconut fibers by controlled microbial hydrolysis*:

Por lo tanto, la extracción de Nanolignina de fibras de coco mediante un proceso de hidrólisis microbiana controlada demuestra ser un protocolo ecológico que tiene aplicaciones potenciales no solo en las industrias convencionales sino también en aplicaciones textiles, biomédicas y ambientales. (p.425)

### **7.3 Esponjas actuales.**

En la actualidad las esponjas de cocina están fabricadas con materiales plásticos, que al utilizarse se van deteriorando, desprendiendo microfibras que caen por el desagüe del lavaplatos

y finalmente llegan al mar, generando su contaminación. Pero el problema no llega solo hasta ahí, al llegar estas microfibras al mar, son confundidas por los peces que allí habitan y las ingieren, adhiriéndose a sus branquias, ocasionándoles la muerte. Anualmente, más de 100.000 animales mueren por la ingesta del plástico que llega a los mares. (Rutina Sustentable, 2023)

Por otro lado, estas esponjas al tener material plástico no son desechables, lo que hace su disposición final un problema aún mayor. Una vez estas esponjas cumplen su vida útil, se desechan en la basura y van a los vertederos.

Ahora bien, estas esponjas, de acuerdo a un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Furtwangen en Alemania, son un caldo de cultivo para gérmenes y bacterias. De acuerdo a ese estudio, encontraron 362 clases de bacterias lo que las hace más sucias que un inodoro. Se determinó que estas pueden diseminarse a otras superficies, a los mismos alimentos y a la piel, provocando graves infecciones. (Hayes, s.f.)

## **7.4 Elaboración de las esponjillas.**

### **7.4.1 Desfibrado del coco.**

El desfibrado es el proceso inicial para obtener la materia prima. En primer lugar, se seleccionan las cáscaras del fruto del coco de forma rigurosa teniendo en cuenta el estado de maduración y después se someten a este proceso de desfibrado, un proceso en el que se separan las fibras largas del resto del fruto. (Florka, s.f.)

Figura 6. Fibra de coco.



Nota: Tomada de Minijardines Valentina. *Cómo obtener fibra de coco*. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=1m-UwqT9fks> (Minijardines Valentina, 2016)

#### 7.4.2 *Lavado y secado de la fibra*

Se realiza lavado con agua de pH neutro donde se eliminan las sales de la cascara, donde posteriormente pasa a un secado en superficies de cemento a alta temperatura lo que de paso desinfecta la fibra. (Florka, s.f.).

Figura 7. Secado industrial.



Nota: Tomado de (Projar, 2015). *Hydroponics - Secado de la fibra de coco Drying of coconut fiber*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=dwl4sjfxIA0>

#### 7.4.3 *Cribado.*

En este proceso de cribado por medio de tamizaje, se eliminan el polvo piedras o restos que hayan quedado del lavado para obtener la fibra de coco en su estado más limpio para proceder el proceso llamado molido en donde se disminuye el tamaño de partícula de la fibra hasta el tamaño deseado para la elaboración de la esponjilla de aproximadamente 2 mm. (Florka, s.f.)

Figura 8. Molido de fibra de coco.



Nota: Tomado de (Projar, 2015). *Hydroponics - Secado de la fibra de coco Drying of coconut fiber*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=dwl4sjfxIA0>

#### **7.4.4 Prensado.**

Por último, la fibra obtenida se prensa al tamaño y diseño de la esponjilla y con ello se obtiene el producto final. (Florka, s.f.).

Figura 9. Prensado de coco.



Nota: Tomado de (Portal Ambiental, 2022). *Esta esponja hecha de fibra de coco es ecológica y más resistente que la convencional*. Recuperado de <https://portal-ambiental.com/ecologia/esta-esponja-hecha-de-fibra-de-coco-es-ecologica-y-mas-resistente-que-la-convencional/>

#### **7.4.5 Pegado de base.**

Existen opciones en donde se adiciona una esponja como soporte para sostener la fibra para comodidad del usuario. (Florka, s.f.)

Figura 10. Esponjilla convencional.



Nota: Tomado de (Portal Ambiental, 2022). *Esta esponja hecha de fibra de coco es ecológica y más resistente que la convencional*. Recuperado de <https://portal-ambiental.com/ecologia/esta-esponja-hecha-de-fibra-de-coco-es-ecologica-y-mas-resistente-que-la-convencional/>

[ambiental.com/ecologia/esta-esponja-hecha-de-fibra-de-coco-es-ecologica-y-mas-resistente-que-la-convencional/](https://ambiental.com/ecologia/esta-esponja-hecha-de-fibra-de-coco-es-ecologica-y-mas-resistente-que-la-convencional/)

## **7.5 Obtención de la fibra en Colombia.**

### **7.5.1 *Ecolfibras.***

Empresa consolidada y fuerte en la obtención de fibra de coco. Esta empresa llamada como Ecolfibras opera desde el año 2001 y cuenta con 30000 metros cuadrados para la obtención de la fibra de coco sin dejar de lado los 6000 metros cuadrados para el secado del material. A la fecha producen 3000 toneladas de fibra de coco al año, entre otros productos derivados ya que aprovechan el 100 % del fruto como el sustrato de coco, geotextil de coco y chip de coco. (Ecolfibras, s.f.)

Entre su propuesta ofrecen procesos ambientales como el secado a sol, lavado con agua de lluvia. La planta se encuentra en San Juan de Urabá a 4 km del canal de Panamá lo que les permite la exportación de sus productos. (Ecolfibras, s.f.).

### **7.5.2 *Fibras y Sustratos del Caribe.***

Ubicada en Cereté, Córdoba es una empresa familiar que obtiene fibra y sustrato de coco, cuentan con procesos de lavado y secado semi industrial ya que se encuentran en crecimiento. Actualmente producen menos de 1000 toneladas al año y están en pleno auge de crecimiento buscando aliados estratégicos o empresas que compren su producto. (Noticias Rio, 2022)

### **7.5.3 *Confiabonos.***

Ubicada en Bogotá es una empresa con gran sentido social ya que su personal se encuentra en condiciones de discapacidad. Obtienen a parte de la fibra de coco, abono a partir del fruto. Llevan operando desde el año 2020 con una estrategia de marketing tecnológica que poco a poco lo ha ido haciendo crecer y actualmente venden sus productos para microempresas o personas naturales. (Confiabonos, 2020).

## **8 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.**

Para este proyecto de una planta de fabricación de esponjillas de fibra de coco, se propone una instalación de producción altamente eficiente y sostenible para fabricar esponjillas usando fibra de coco como materia prima principal. Este proyecto surge en respuesta a la creciente demanda de productos ecológicos y sostenibles en el mercado. El 64 % de los consumidores dice que una marca se asocia a iniciativas de sostenibilidad, inclusión o responsabilidad social impacta en su decisión de compra. (Redacción ARAL, 2023)

Los individuos o grupos que tienen interés e impacto en este proyecto y en los resultados de sus acciones (stakeholders), serán los dueños de la planta, ingenieros, expertos en procesamiento de fibra de coco, distribuidores, entre otros. (M. Reyes Lucia Juliá Grasa, 2011)

El presente análisis tiene como finalidad establecer las bases sólidas para la planificación, diseño y ejecución de esta planta, garantizando que cumpla con las expectativas de calidad, rendimiento y sostenibilidad requeridas.

### **8.1 Funcionalidades.**

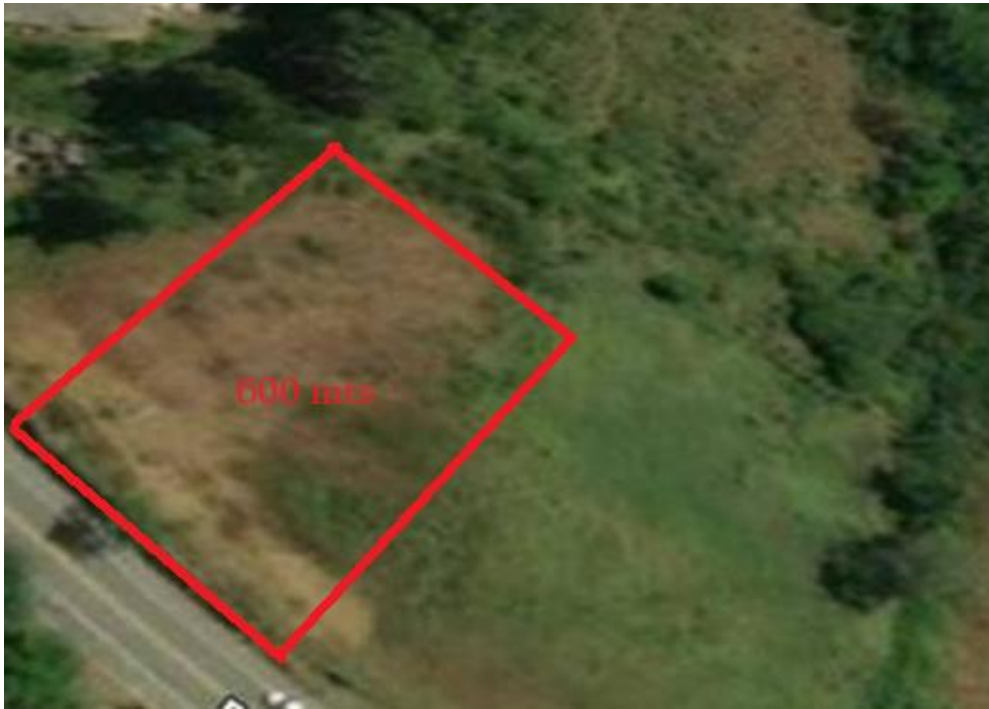
La planta tendrá una capacidad de procesamiento de fibra de coco que permita producir un mínimo de 9.000 esponjillas al día, que se comercializarán en paquetes de 3 unidades, con posibilidad de un aumento según la demanda lo requiera. Se tomará en cuenta la tierra, trabajo, capital y capacidad empresarial para determinar la capacidad de producción. ((Dirección, 2019). La planta estará equipada con un sistema de automatización y control de procesos que permitan la supervisión de cada etapa de la producción, desde la mezcla de la fibra de coco hasta el rotulado.

Se implementarán programas de mantenimiento preventivo para garantizar que la maquinaria y equipos funcionen de manera óptima en todo momento.

### **8.2 Infraestructura.**

Se requerirá un espacio físico adecuado para acomodar todas las operaciones de producción, maquinaria y áreas de almacenamiento, se estima que se necesitarán alrededor de 600 m<sup>2</sup> de espacio para la operación.

Figura 11. Posición geográfica.



Nota: La imagen es ilustrativa, no representa el lugar exacto donde se ubicará la planta.

La planta tendrá acceso a un suministro de agua constante para los procesos de producción y limpieza y a un suministro eléctrico estable, con capacidad suficiente para alimentar la maquinaria y los sistemas de automatización de la planta. Se contará con áreas de almacenamiento adecuadas para la materia prima que es la fibra de coco, productos intermedios y finalizados. Se designarán áreas de trabajo cómodas y ergonómicas para el personal que operara las máquinas y participarán en las distintas etapas de la producción de la esponjilla. También se incluirá un espacio para las áreas administrativas donde se llevará acabo la gestión del proyecto.

El punto de la planta estará ubicado en un lugar estratégico donde se facilite el transporte de la materia prima y productos terminados, se considerará la proximidad de vías principales.

### **8.3 Localización.**

La planta estará en un punto estratégico que permitirá tener cerca las fuentes de suministro de fibra de coco, minimizando los costos y tiempos de transporte, con carreteras eficientes para facilitar el movimiento de la materia prima. Se garantizará un punto central donde

los trabajadores les sea fácil llegar a la planta sin ningún contratiempo. En la ubicación también se tendrá presente almacenes y centros de distribución cercanos, para facilitar la logística de entrada y salida de productos.

Todo lo anterior descrito va de la mano con el factor costo beneficio, dado que se considerará los costos de arrendamiento del terreno y adecuación de la infraestructura, teniendo en cuenta la disponibilidad de proveedores y contratistas locales.

#### 8.4 Especificación de la esponjilla.

Figura 12. Ficha técnica del producto.

<b>FICHA TECNICA PRODUCTO</b>	
<b>Producto:</b> Esponja hecha en fibra de coco	 <p>Nota: Tomado de (Cero Residuo, 2023). Estropajo 100% Natural con fibras de Coco. <a href="https://www.ceroresiduo.com/producto/estropajo-natural-co-co/">https://www.ceroresiduo.com/producto/estropajo-natural-co-co/</a></p>
<b>Nombre del producto:</b> Coco Sponge	
<b>Presentación:</b> 3 x 7 x 10 cm	
<b>Materia prima:</b> 100% fibra de coco	
<b>Textura:</b> Abrasiva, no daña la piel	
<b>Aroma:</b> Neutro	
<b>Beneficios:</b> Biodegradable, compostable y 100% libre de plástico	

Nota: Elaboración propia

Está recomendada para lavar loza, limpiar cocina y baños. Por estar hecho de material 100% reciclable es biodegradable y compostable, lo que lo hace amigable con el medio ambiente. Así mismo, es de rápido secado evitando malos olores causados por las bacterias, además que no permite que se conviertan en caldo de cultivo de microorganismos que pueden llegar a nuestros alimentos o a nuestra piel que nos podrían causar enfermedades.

También son una excelente opción para sustituir las esponjas comunes hechas con plástico, que a medida que se van usando desprenden microfibras que se van por los desagües y canales de agua hasta llegar al mar, contaminándolo y perjudicando a los peces que allí habitan.

##### 8.4.1 Características físicas de la fibra de coco.

- Gran capacidad de retención de agua. Cuando es sumergida en agua puede aumentar su espesor en un 5%.
- Excelente equilibrio entre su capacidad de aireación y retención de agua, creando una barrera para la acumulación de bacterias, lo que le da propiedades antifúngicas.
- PH estable
- Protege del frío o calor, cuando se usa como acolchado de cultivos.
- Sus fibras son duras, pero no dañan la piel de las manos.

#### 8.4.2 Características químicas de la fibra de coco.

Figura 13. Características químicas del coco.

<b>Componente</b>	<b>%</b>
Elementos solubles en agua	5,25%
Pectina y compuestos	3%
Hemi-celulosa	0,25%
Lignina	45,84%
Celulosa	43,44%
Cenizas	2,22%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Nota: Tomada de: Reconocimiento de características, obtención y utilización de la estopa de coco. (Artesanías de Colombia S.A., 2005)

#### 8.5 Proyección financiera.

Se conformará por varios factores importantes tales como (M. Reyes Lucia Juliá Grasa, 2011)g:

- En el presupuesto inicial se contemplarán los costos de arrendamiento del terreno, adecuación e instalación de la infraestructura de la planta, compra de maquinaria y equipos, y gastos operativos iniciales.

- Se estimarán los ingresos proyectados basados en la capacidad de producción y precios de mercado de las esponjillas de fibra de coco
- Todos los gastos operativos como salarios, costos de materia prima, servicios, mantenimiento y otros gastos relacionados con la planta, se desglosarán de tal forma para poderlos identificar
- Evaluar la liquidez y la capacidad de la planta para elaborar el flujo de caja para saber las entradas y salidas de efectivo.
- Determinar el punto de equilibrio de la producción donde se determinará en qué momento los ingresos igualan los costos. Esto ayudara a entender a la planta cuando el proyecto es rentable.

## **8.6 Factores Demográficos.**

El marco demográfico diseñado para estos productos consiste en variables demográficas y socioeconómicas que son cruciales en la identificación y comprensión de nuestro público objetivo para las esponjas fabricadas con fibra de coco. Estas variables han sido seleccionadas para captar una completa y detallada imagen de los consumidores potenciales de nuestro producto y su entorno.

Dentro de este marco se consideran factores demográficos esenciales, como la edad, el género y el estado civil, que nos permiten clasificar a los individuos en grupos generacionales y comprender sus diferentes necesidades y preferencias. La educación y los ingresos se incluyen para evaluar la capacidad adquisitiva y el nivel de educación de nuestros posibles clientes, lo que tiene un impacto directo en su toma de decisiones de compra. La ubicación geográfica se ha incorporado como un elemento importante, ya que las preferencias de productos y los patrones de consumo pueden variar significativamente según si los consumidores residen en áreas urbanas, suburbanas o rurales. El marco aborda cuestiones relacionadas con la conciencia ambiental y la sostenibilidad, lo que permite identificar a aquellos consumidores interesados en productos ecológicos y que podrían estar más inclinados a adquirir esponjas a base de fibra de coco. Además, la frecuencia de compra de productos de limpieza y los medios de compra preferidos nos ayudarán a comprender los comportamientos de compra de nuestros clientes potenciales.

Figura 14. Frecuencia de compra de productos de aseo.



Nota: Elaboración propia

### 8.7 Beneficios de las Esponjas hechas en Fibra de Coco

La elección de la fibra de coco como materia prima para esponjas podría tener un impacto significativo en la reducción de residuos agrícolas y la disminución de la demanda de plásticos y materiales sintéticos en la industria.

Es una fibra muy duradera, inerte y estable, con tasas de descomposición muy bajas, como se ha comentado antes, en la naturaleza tardaría alrededor de 10 años en descomponerse, esto se convierte en una ventaja, por ejemplo, si se usa hacer geotextiles duraderos (Recursos naturales, 2021). Además, la fibra de coco minimiza las emisiones de desechos contaminantes durante la vida del producto, ya que es un material totalmente biodegradable (Recursos naturales, 2021).

Por otro lado, al provenir de una fuente renovable, podría contribuir a la disminución de la contaminación y la huella de carbono asociada a productos desechables convencionales.

## **8.8 Demanda geográfica.**

Las esponjas con fibra de coco no son muy demandadas por ahora porque no son comunes. Se espera que el producto sea la preferencia para los usuarios de ciudades como Bogotá, Medellín y Cali, ya que lideran en iniciativas de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente que prefieren los productos de tipo ecológicos. (Lacouture, D., 2023) (Lacouture, D., 2023)

## **8.9 Factores geográficos.**

Este marco geográfico representa una parte esencial de nuestro proyecto relacionado con la fabricación de esponjas a base de fibra de coco. Este marco proporciona una comprensión detallada de los aspectos geográficos que impactan en nuestro proyecto. Incluye información sobre la ubicación de la planta de producción, las fuentes de materias primas, los mercados objetivo, la distribución y logística, la competencia local, las regulaciones ambientales, los factores climáticos y la demanda geográfica.

### ***8.9.1 Ubicación de la Planta de Producción.***

La planta de producción estaría ubicada en el Departamento del Valle del Cauca (Colombia). Esta ubicación se seleccionó debido a su proximidad a las fuentes de materia prima de fibra de coco, con acceso a plantaciones locales de coco y facilidades de procesamiento cercanas. (Americas, A.d., 2022)

### ***8.9.2 Fuentes de Materias Primas.***

Las principales fuentes de fibra de coco se encuentran en las regiones de Nariño, Cauca, Chocó y Antioquia, todas estas aledañas al Valle del Cauca (Americas, A.d., 2022) Al ser los principales productores de coco y por ende a la fibra de coco garantizara un suministro constante y de alta calidad del producto.

### ***8.9.3 Mercados Objetivo.***

Inicialmente, se enfocará el mercado del aseo para las familias colombianas y en el mercado de productos sostenibles. Además, se realizará una estrategia de expansión gradual a nivel regional, hasta llegar a todo el territorio nacional.

#### **8.9.4 *Distribución y Logística.***

Inicialmente la distribución se llevaría a cabo desde la planta central, utilizando una red de transporte que incluye carreteras principales, servicios de carga y rutas áreas. Si el producto tiene una buena acogida por el público en los diferentes territorios, se irán implementando centros de distribución en los mismos.

#### **8.9.5 *Competencia Local.***

Lo importante de este proyecto es que, en la actualidad en el territorio nacional, no hay una planta o punto de fabricación de este producto, la gran mayoría de E Commerce y páginas web que venden este artículo es por importación.

#### **8.9.6 *Regulaciones Geográficas y Ambientales.***

Se comprometerá a cumplir con todas las regulaciones ambientales y de fabricación en Colombia. Esto incluye regulaciones específicas como permisos ambientales y requisitos de gestión de residuos.

#### **8.9.7 *Aspectos Climáticos.***

Hay que tener presente que al ser la fibra de coco un producto que se da principalmente en climas cálidos con elevados periodos de radiación solar, gracias a su gran retención de agua (Projar, 2020). Es fundamental que la fabricación se de en estos territorios, ya que también impacta positivo en su producción y distribución.

### **8.10 Normatividad**

Para dar cumplimiento a la normatividad legal vigente, además de la normatividad que debe tener toda empresa para operar en el país, se deben tener en cuenta las normas ambientales por la cual el proyecto debe registrarse:

- Ley 9 de 1979 en su Artículo 1, estipula las medidas necesarias para el descargue de los residuos que puedan afectar las condiciones sanitarias del ambiente; así como las disposiciones para el uso adecuado de los recursos hídricos en la operación. (Función Pública, s.f.)

- Resolución 1555 de 2005: Establece el reglamento del uso del Sello ambiental que busca promover los productos que pueden reducir los efectos adversos al medio ambiente en comparación con otros de la misma categoría. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005)
- Resolución 0631 de 2015: Establece los parámetros y valores máximos permitidos en los vertimientos a los cuerpos de agua y a los sistemas de alcantarillado público. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 17)
- Decisión 721 del 2008: Reglamento técnico Andino relativo a los requisitos y guía de inspección para el funcionamiento de los documentos que fabrican Productos de Higiene Doméstica y Productos Absorbentes de Higiene Personal. (Invima, 2023)
- Decisión 706 de 2008: Armonización de legislaciones en materia de productos de higiene doméstica y productos absorbentes de higiene personal. (Invima, 2023)
- Decreto 1545 de 1998. Este decreto regula los regímenes sanitarios, de control de calidad y vigilancia sanitaria en relación con la producción, procesamiento, envase, expendio, importación, exportación y comercialización de los productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico. (Función Pública, s.f.)
- Resolución 3113 del 1998: Por la cual se adoptan las normas de fabricación de los productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico. (Legis Xperta, s.f.)
- Resolución 1229 de 2013: Por la cual se establece el modelo de inspección, vigilancia y control sanitario para los productos de uso y consumo humano (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)

### **8.11 Normas Icontec.**

Tiene el propósito de promover la oferta y demanda de productos que demanden un menor impacto ambiental:

- NTC 5517 de 2007: Esta norma se enmarca en la implementación del Sello Ambiental Colombiano, incluyendo productos hechos con fibra naturales. Así como dicta todas las disposiciones y recomendaciones necesarias para disminuir el impacto ambiental que se genera durante el proceso de producción. (Artesanías de Colombia S.A., 2005)

## **8.12 Regulación Invima.**

Las empresas que fabriquen importen o comercialicen productos que tienen como función principal remover la suciedad y propender el cuidado de utensilios que luego estarán en contacto con el ser humano, deben tener algunos permisos emitidos por el Invima: (Invima, 2023):

- **Certificación capacidad de producción:** Con este documento certifica las condiciones locativas, técnicas, sanitarias y recursos humanos que garantizan el funcionamiento de la empresa y calidad en el producto asegurando la seguridad en el consumo.
- **Certificación de Normas Técnicas de Fabricación:** Con este certificado demuestra que la fabricación de los productos se realizó cumpliendo todas las condiciones de control según las normas establecidas.
- **Notificación sanitaria obligatoria (NSO):** Esta comunicación comunica a las Autoridades Nacionales competentes que la empresa fabricante comercializará este producto.

## **9 ANÁLISIS DE RESTRICCIONES.**

Con el fin de tener una visión clara de todos los aspectos que pueden afectar el proyecto se tendrán en cuenta las restricciones ambientales, legales, económicas, de salud y seguridad y Socioculturales.

### **9.1 Disponibilidad de materia prima de calidad.**

La mala calidad de la fibra de coco es un factor crítico para la producción de las esponjillas de fibra de coco de alto valor. De acuerdo al uso que se le quiere dar, uno de los factores de importancia es la consistencia del sustrato, este factor se da en la cuidadosa producción de lote en lote y el proceso de calidad que se le da año tras año (Larrazabal, s.f.). Las variedades en la calidad de la materia prima, puede afectar a la consistencia y la efectividad del producto final. Dependiendo de la ubicación de la planta de fabricación y la fuente de abastecimiento, puede ser un desafío a enfrentar dado que se debe asegurar la disponibilidad de materia prima de alta calidad de manera constante.

### **9.2 Tema sociocultural en la aceptación de las nuevas tecnologías.**

Basándose que es un nuevo proyecto, la introducción de una planta de fabricación de esponjillas de fibra de coco, puede implicar la adopción de nuevas tecnologías y métodos en una comunidad que puede tener sus propias formas o técnicas tradicionales para elaborar el producto. Este cambio de automatización tecnológica puede generar preocupaciones sobre la aceptación de los nuevos procesos y su impacto en la cultura de la región. A raíz de esta preocupación por parte de la mano de obra operativa, puede tener un impacto en el empleo y la incertidumbre en la comunidad local. Es fundamental saber gestionar y comprender este impacto, para poder garantizar una transición de este cambio más suave y una aceptación positiva del proyecto.

### **9.3 Ambiental.**

La mala disposición de los residuos generados en la producción de la industria del coco afecta el medio ambiente, debido a que la cascara puede contaminar las fuentes hídricas o provocar acumulación y propagación de plagas. Con el proyecto planteado, se busca aprovechar mejor los residuos del cocotero, es decir, la cáscara. El proyecto puede comprometerse por la falta de suministro de la materia prima, porque las plantaciones de la palma de coco están

principalmente en las zonas litorales detrás de los manglares y en las riberas de los ríos de influencia marítima, donde proliferan las plagas. En 2015, el Ministerio de Agricultura adelantó acciones para erradicar 4.000 hectáreas de palma afectadas por el cogollo y el ICA ejecutó la erradicación de 1.727 hectáreas que para ese año eran afectadas por enfermedades producidas por el Picudo Negro o el Anillo Rojo. En 2015, el Ministerio de Agricultura adelantó acciones para erradicar 4.000 hectáreas de palma afectadas por el cogollo y el ICA ejecutó la erradicación de 1.727 hectáreas que para ese año eran afectadas por enfermedades producidas por el Picudo Negro o el Anillo Rojo.

#### **9.4 Legal.**

El proyecto puede tener restricciones en este aspecto por no cumplir con la normatividad legal que tiene toda empresa para operar a nivel nacional, pero también puede presentar restricciones por no cumplir con los lineamientos ambientales que impactan la operación de la compañía:

Invima: Además de la obligatoriedad de tener las certificaciones emitidas por esta entidad:

- Certificación capacidad de producción
- Certificación de Normas Técnicas de Fabricación
- Notificación sanitaria obligatoria (NSO)

El Invima continuamente estará realizando verificaciones de estándares de calidad y monitoreo en efectos a la salud, con el fin de garantizar el control y el monitoreo en la cadena de producción para minimizar los riesgos. El no cumplir con estos controles acarreará sanciones para la compañía que pueden ir desde amonestaciones, multas, decomiso de productos, retiro del permiso o licencia y el cierre temporal o definitivo de la empresa.

#### **9.5 Económicas.**

Un proyecto puede estar expuesto a varias novedades económicas por lo que según el contexto de este proyecto se detectan las siguientes (Asana, 2022):

### **9.5.1 Recursos escasos.**

Se puede no contar con los apoyos financieros, bien sea porque las entidades bancarias no ofrecen o aceptan un préstamo por sus políticas internas o en su consideración no creen que el proyecto sea confiable.

### **9.5.2 Contratiempos operativos.**

Pueden presentarse contratiempos, como incumplimientos en las fechas del proyecto, incumplimiento de proveedores, accidentes, daños de equipos construcción que pueden afectar en costos o extra-costos, o costos no esperados que afecten la economía del proyecto.

### **9.5.3 Bajo rendimiento.**

Si bien se espera obtener rendimientos en ganancias del proyecto, uno de los riesgos es que obtengamos rendimientos bajos y no genere las ganancias esperadas o sean baja y no se vea rentabilidad.

### **9.5.4 Costos altos.**

Por último, si bien se realiza el proyecto con proyecciones de costos actuales puede suceder que, por inflación, novedades políticas o sociales, estos precios aumenten y generes sobre costos a lo esperado.

## **9.6 Salud y seguridad.**

Como parte de las restricciones salud y seguridad, hay que contemplar varios aspectos:

### **9.6.1 Actividad productiva de la empresa.**

Identificar el proceso productivo es vital para conocer las restricciones de salud del proyecto, al manejar productos a base de coco, fibras y esponjillas, se debe validar el tema de alérgenos y alergias para no exponer a los colaboradores a ningún perjuicio.

### **9.6.2 Riesgos y accidentes.**

Riesgos de caída de alturas, cortes con maquinaria, quemaduras, son situaciones que afectan, estas situaciones generar restricciones laborales de operación.

## **10 SOLUCIÓN Y DESARROLLO DE LOS ANALISIS DE RESTRICCIÓN.**

### **10.1 Disponibilidad de materia prima de calidad.**

La relación con proveedores confiables es clave para la calidad del producto, establecer contratos solidos con empresas de fibra de coco de confianza es fundamental. Se deben buscar proveedores que cumplan con estándares de calidad y tengan una reputación de suministrar materias primas confiables y cumplimiento en sus tiempos de entrega. Un ejemplo de ello es la empresa Ecolfibras, la cual es una empresa productora y comercializadora de subproductos de cascara de coco con mayor capacidad instalada en Colombia, con 6.000 metros de invernaderos para secado y producción de fibra coco (Ecolfibras, s.f.).

Colaborar con este tipo de proveedores y trabajar en conjunto para mejorar las prácticas de cultivo y procesamiento, puede ayudar a elevar la calidad de la materia prima. No obstante, es importante diversificar a los proveedores dado de que no se debería depender de un solo, ya que esto puede reducir el riesgo de escasez de materia prima. Tener varias fuentes de abastecimiento puede ser una estrategia efectiva.

### **10.2 Tema sociocultural en la aceptación de las nuevas tecnologías.**

Es entendible la preocupación de un empleado cuando de innovación se trata y más cuando esta automatizado para realizar un mismo proceso que hace día tras día. En estos casos es necesario implementar programas de formación y capacitación para los miembros de la comunidad que les permita participar en la operación en la planta. La capacitación laboral permite que la empresa mantenga actualizado y preparado a su principal activo el cual es su talento humano (Bizmeo, 2023)

Esto puede incluir formación en la operación de las maquinas, gestión de la producción y control de calidad. Priorizar la contratación de personal local para la planta, ayudará a fomentar el empleo en la comunidad y también promoverá el talento local y el desarrollo de habilidades.

### **10.3 Ambiental.**

Aunque el problema de las plagas en el fruto no atañe directamente la operación del proyecto, si puede comprometer la producción propuesta por falta de suministro de materia prima, por lo que se hace importante que los proveedores del insumo, o sea, la cáscara, se

comprometan a realizar planes de mitigación de plagas y enfermedades, entre ellas el control de malezas hospederas, el drenaje de las áreas que pueden encharcarse y que las palmas estén sembradas a distancia adecuadas, para asegurar la producción continua de los cocos y el suministro de la cascara del coco para el proceso productivo. (Fiduprevisora, 2021)

#### **10.4 Legal.**

En este sentido, la compañía está obligada a solicitar las certificaciones emitidas por el Invima para la fabricación y comercialización de las esponjillas, y a disponer de las revisiones que la entidad realice al proceso para certificar la calidad e inocuidad en el mismo, para ello el cumplimiento técnico se confrontará con la información sanitaria notificada sobre el producto y las disposiciones legales que le apliquen, para no tener riesgo de sanciones.

#### **10.5 Económicas.**

Como parte de las soluciones, se propone:

##### ***10.5.1 Recursos escasos.***

Buscar otras fuentes de apoyo económico que no sean bancos, sino fundaciones ambientales, universidades u otros entornos.

##### ***10.5.2 Contratiempos operativos.***

Contar con un cronograma que ya contemplé estos retrasos con tolerancias con el fin de que si sucede ya se cuentan con los tiempos suficientes.

##### ***10.5.3 Bajo rendimiento.***

Si el producto no obtiene los resultados esperados en rendimientos y rentabilidad, se procederá con un rediseño, del tamaño, maquinas a usar, etc.

##### ***10.5.4 Costos altos.***

Se plantea tener un presupuesto que evalué los cambios de precios con tasas de inflación, que en caso de tener alguna subida ya se cuenta con un presupuesto que sea de emergencia para estos casos, que en caso tal de que, sobre dinero, se puede reinvertir.

## **10.6 Salud y seguridad.**

Contar con los Elementos de Protección necesarios para la labor y diseñar un plan estratégico de uso de elementos y manejo de situaciones de emergencia en caso de accidentes e incidentes, terremotos, inundaciones, etc.

## 11 METODOLOGÍA.

El proceso metodológico de la implementación de una planta para la creación de esponjillas de fibra de coco sigue un enfoque bien desarrollado y estructurado. En principio se comienza con un estudio de viabilidad en donde se analiza la demanda del mercado de las esponjillas con estas características de fibra de coco, se evalúa la competencia directa del mercado y se asegura la calidad de la materia prima especialmente la fibra de coco.

La planificación del proyecto se centrará inicialmente en objetivos SMART (Específicos, medibles, alcanzables, relevantes y a tiempo) (Pursell, S., 2023). Elaborar un plan de negocios exhaustivo que aborde aspectos financieros y estrategias de mercado para así poder identificar los recursos necesarios para la construcción y operación de la planta. El diseño - plano de la planta incluye la distribución y el proceso de producción eficiente, la disposición óptima de la maquinaria y la selección de los equipos que cumplirán con los estándares de calidad y seguridad. Por parte del cumplimiento normativo se asegurará por la obtención de las licencias y permisos que se requerirían para la planta y el proceso, así como también la implementación de prácticas ambientales sostenibles.

La fase de preparación y construcción implicara la contratación de contratistas para la infraestructura y la instalación cuidadosa de la maquinaria utilizada en la operación. Las capacitaciones y formaciones hacia el personal van a hacer esencial para que la operación siga el curso deseado con el manejo de la maquinaria y con el cumplimiento de la producción. Las pruebas preparación que se realizaran, permitirán ajustar y perfeccionar los procesos antes de pasar a la producción en escala total, Durante este proceso se evaluara un sistema de control de calidad continuo para garantizar la consistencia de las esponjillas de fibra de coco.

Por otra parte, la comercialización y la distribución se centrarán en la estrategia de marketing que resaltarán las características únicas de las esponjillas de fibra de coco junto con el apoyo de distribuidores minoristas de acuerdo al público objetivo (Rockcontent, 2020). El monitoreo continuo y la retroalimentación del mercado alimenta la mejora continua, explorando oportunidades de innovación y expansión del negocio (Carlos A.S.D., 2004). Este enfoque garantizara una implementación efectiva y sostenible de la planta de fabricación.

## 11.1 Diseño metodológico.

Este diseño permitirá abordar lo relevante, cuantitativo y cualitativo del proyecto. Se proporcionará una visión más completa donde ayudará al proceso a tomar decisiones estratégicas y acciones específicas al implementar la planta de fabricación de esponjillas de fibra de coco.

### 11.1.1 Aspectos cuantitativos.

Diseñar encuestas destinadas a recopilar información sobre la demanda del mercado objetivo para las esponjillas de fibra de coco. Las preguntas claves ayudaran a identificar la preferencia de productos similares, la disposición de los consumidores a cambiar de productos eco amigables y la frecuencia de compra de productos de limpieza. Sobre la muestra resultante de los consumidores potenciales se considerarán varias variables como la edad, ubicación geográfica y comportamiento de compra del producto. Recopilando cada uno de los datos también se entrará analizar el precio promedio, estrategias promocionales y distribución de productos. La participación de mercado de los competidores en la industria de esponjas y productos de limpieza también es un factor importante y medible para saber cuál es el porcentaje de impacto que tendrá las esponjillas de fibra de coco.

Los análisis financieros ayudaran abarcar en gran medida los costos de inversión necesarios para que ande el proyecto de forma adecuada como por ejemplo los costos operativos, la proyección de ingresos, los costos asociados con la adquisición de maquinaria, estructuración de la planta y operación diaria. Previo a este análisis que estudia todos los aspectos importantes de la planta se procede con el retorno de la inversión, el periodo de recuperación y el punto de equilibrio para evaluar la viabilidad financiera del proyecto.

Figura 15. Encuesta.



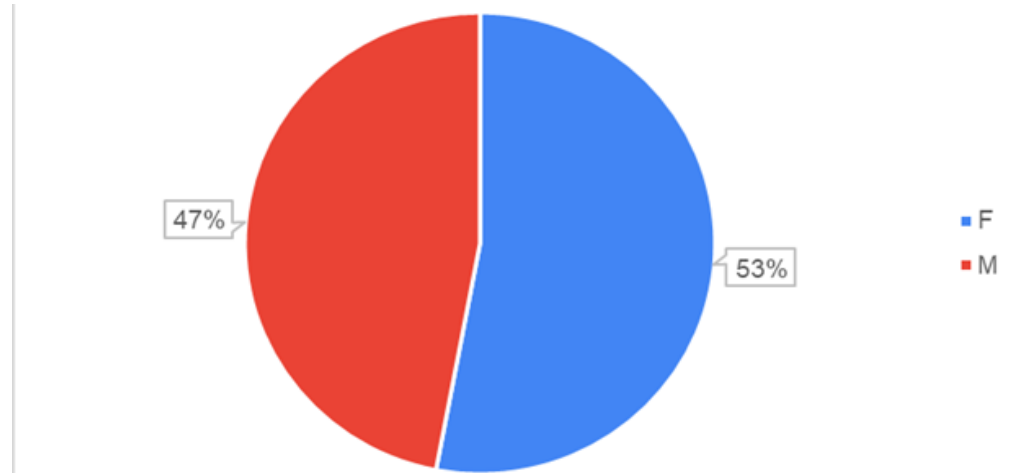
Nota: Elaboración propia <https://forms.gle/qtp5qfpUiFwtiYtCA>

## 11.2 Procesamiento y Análisis de Resultados.

Una vez obtenidos los resultados de las 100 encuestas realizadas se obtienen los siguientes datos:

### 11.2.1 Pregunta 1. Género.

Figura 16. Pregunta 1. Género.



Nota: Elaboración propia

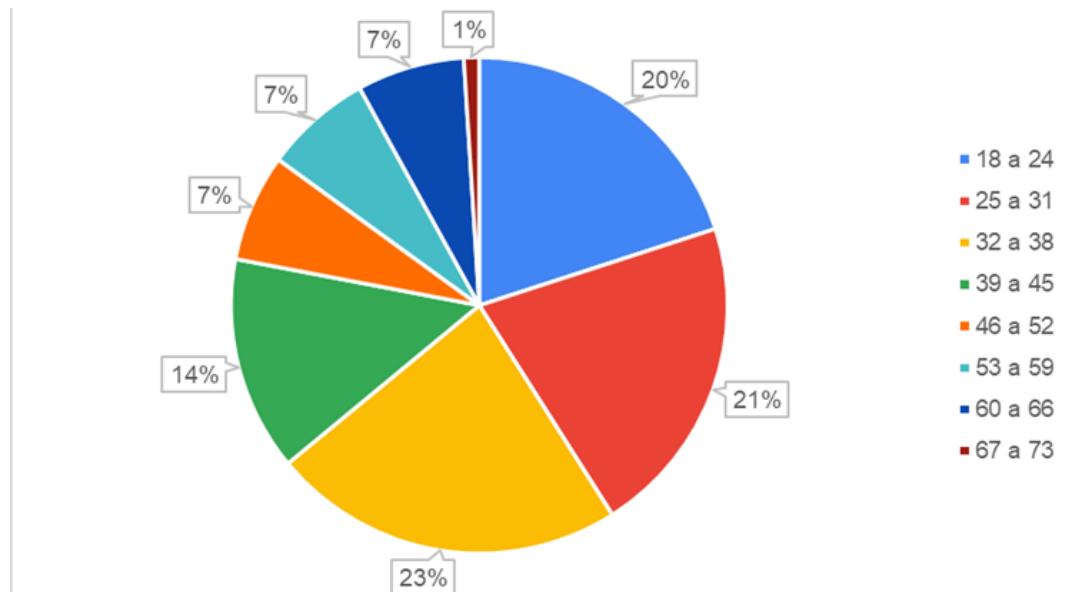
De las 100 encuestas realizadas el 47 fueron contestadas por Mujeres y 53 por Hombres, demostrando un interés similar por el tema objeto de este estudio.

### 11.2.2 Pregunta 2. Edad.

Para la tabulación de los resultados se establecieron los siguientes rangos de edad:

- 18 a 24 años
- 25 a 31 años
- 32 a 38 años
- 39 a 45 años
- 46 a 52 años
- 53 a 59 años
- 60 a 66 años
- 67 a 73 años

Figura 17. Pregunta 2. Edad.



Nota: Elaboración propia.

Según los resultados de la respuesta de los encuestados en esta pregunta, podemos concluir que la mayor participación fue entre los 32 y 38 años, entre los 25 y los 31 y los 21 y los 21 %, mostrando un mayor interés en productos ecosostenibles. Mientras que la encuesta tuvo menos participación entre 67 y 73 años y el 1 % solo, lo que indica que las personas de edad más adulta no se interesan por el tema de esta encuesta.

Tabla 1. Resultados Pregunta 2.

Rangos	F	% F	M	% M
18 a 24	8	15,09 %	12	25,53%
25 a 31	11	20,75%	10	21,28%
32 a 38	13	24,53%	10	21,28%
39 a 45	7	13,21%	3	14,89%
46 a 52	4	7,55%	3	6,38%
53 a 59	5	9,43%	2	4,26%

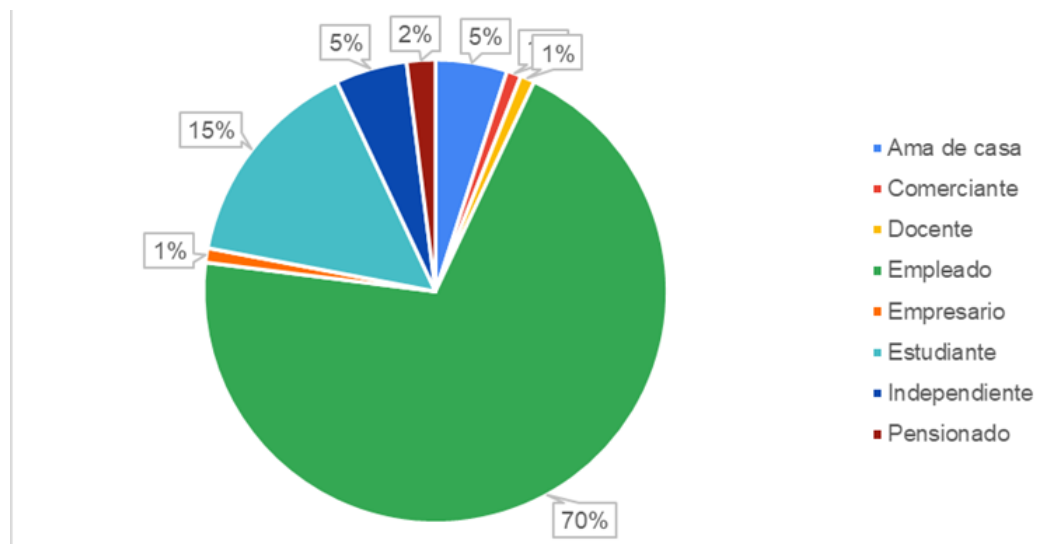
60 a 66	4	7,55%	3	6,38%
67 a 73	1	1,89%	0	0,00%
	<b>53</b>	<b>100%</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>

Nota: Elaboración propia.

En las respuestas de la pregunta 1 y 2, tabuladas en la anterior, podemos deducir que en el rango 18 a 24 con un 25.53% años los hombres mostraron mayor interés en el estudio de la encuesta realizada, mientras que en el caso de las mujeres de 32 a 38 años con un 24.53% tuvieron una mayor participación.

### 11.2.3 Pregunta 3. Ocupación.

Figura 18. Pregunta 3. Ocupación.



Nota: Elaboración propia

Como resultado de la pregunta 3 podemos concluir que la encuesta se contestó por emplearse con un 70% y estudiantes con un 15%. Las demás ocupaciones donde encontramos comerciantes, docentes, empresarios, ama de casa, independiente y pensionados con el 15% restante.

También podemos inferir, de acuerdo a la siguiente tabla, que la ocupación empleada que presenta el mayor porcentaje de participación en la encuesta, evidencia igual participación de hombres y mujeres con 35 encuestas cada uno.

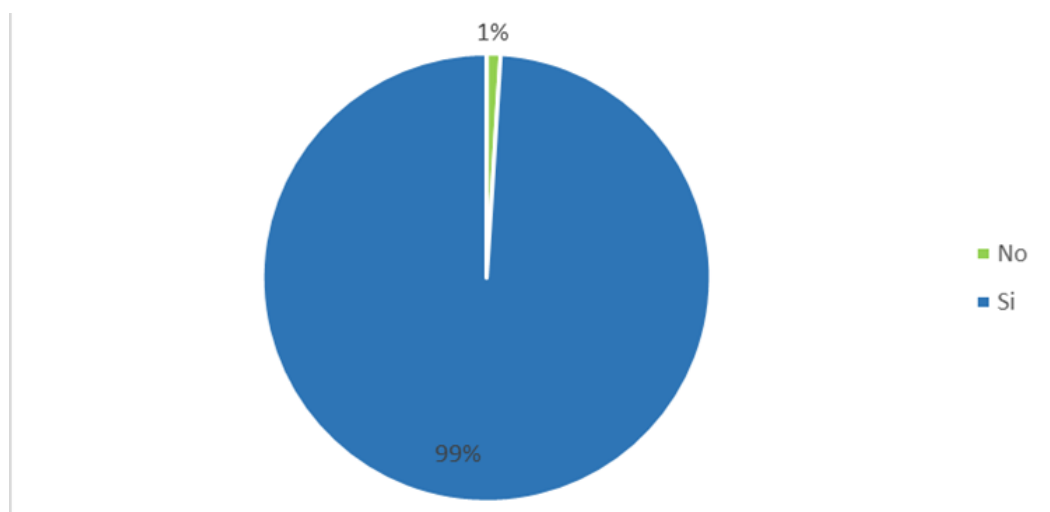
Tabla 2. Resultados de ocupaciones.

Ocupación	F	M	Total
Ama de casa	5	0	5
Comerciante	1	0	1
Docente	1	0	1
Empleado	35	35	70
Estudiante	0	1	1
Independiente	6	9	15
Pensionado	4	1	5
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>47</b>	<b>100</b>

Nota: Elaboración propia.

#### 11.2.4 *Pregunta 4. ¿Para el lavado de vajilla o enceres de cocina hace uso de esponjas comunes?*

Figura 19. Pregunta 4. ¿Para el lavado de vajilla o enceres de cocina hace uso de esponjas comunes?



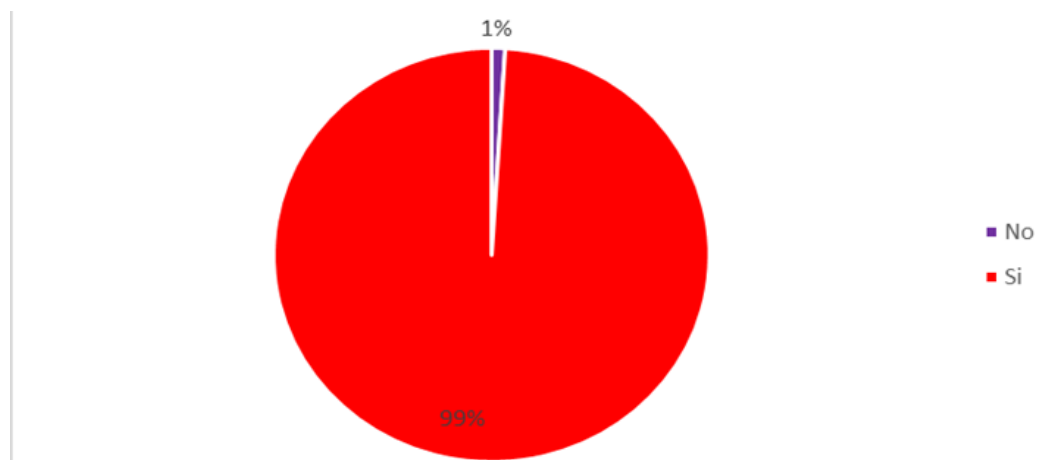
Nota: Elaboración propia.

En esta pregunta se evidencia que el 99 de las 100 personas encuestadas compran y usan esponjas tradicionales y que no han implementado cambios en sus hábitos de aseo, las causas pueden deber a la desinformación o poco conocimiento de alternativas amigables con el medio ambiente.

El resultado, aunque parece ser desfavorable al notar un poco uso de otro tipo de esponjas, también se puede interpretar como una oportunidad amplia de incursionar en el mercado y generar visibilidad.

### 11.2.5 *Pregunta 5. ¿Estaría dispuesto(a) a cambiar a esponjas de fibra de coco si son igual de eficaces que las esponjas tradicionales?*

Figura 20. Pregunta 5. ¿Estaría dispuesto(a) a cambiar a esponjas de fibra de coco si son igual de eficaces que las esponjas tradicionales?



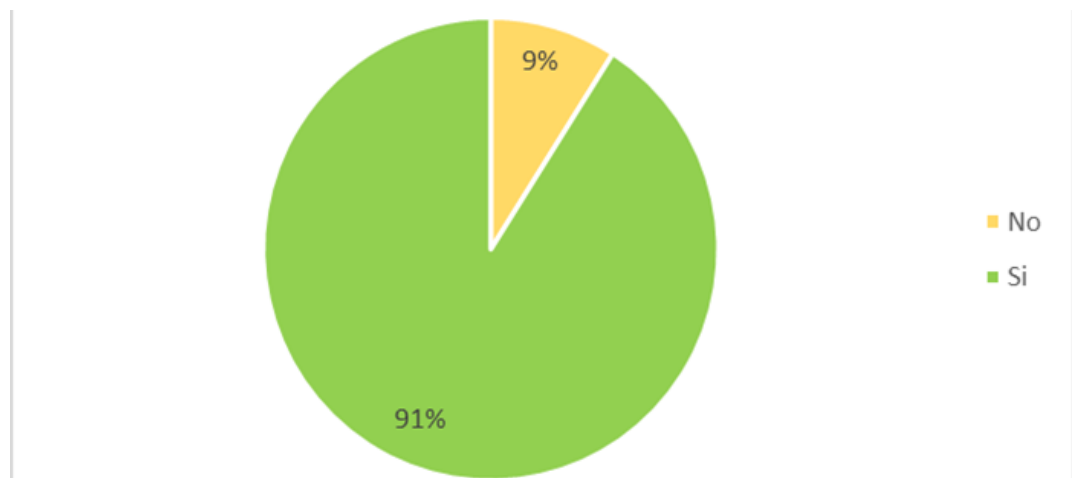
Nota: Elaboración propia

Aunque en la pregunta anterior se vio que el 99% de las personas usan esponjas tradicionales podemos deducir y argumentar que la causa puede ser la desinformación, ya que en esta pregunta el 99% está dispuesta a cambiar el hábito de usar esponjas tradicionales por esponjas de fibra de coco. El ver que las personas

están dispuestas a generar un cambio es indicio sobre la oportunidad de mercado de esponjas sostenibles a base de fibra de coco.

#### **11.2.6 Pregunta 6. ¿Le preocupa el impacto ambiental que causan las esponjas convencionales hechas con plástico?**

Figura 21. Pregunta 6. ¿Le preocupa el impacto ambiental que causan las esponjas convencionales hechas con plástico?



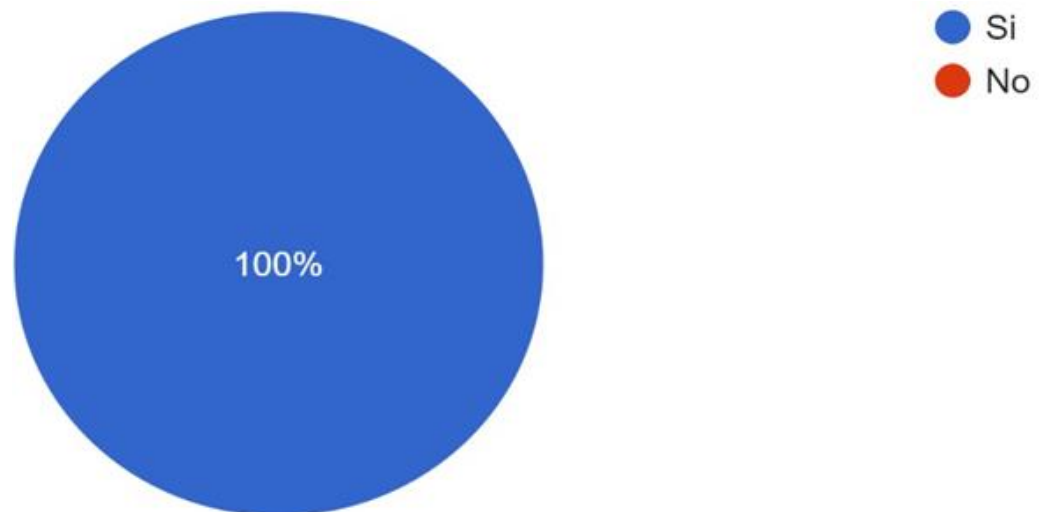
Nota: Elaboración propia

La materia de las personas encuestadas, un 91% expresaron su preocupación por el impacto ambiental de las esponjas convencionales de plástico. Este alto porcentaje sugiere una conciencia generalizada a causa de las consecuencias medio ambientales que han generado muchos de los productos de uso cotidiano.

El 9% restante lo podemos ver como un espacio para hacer conocer alternativas ecológicas, pero también podría señalar que hay personas que aún no están convencidas sobre la necesidad de cambiar sus hábitos para generar cambios ambientales.

**11.2.7 Pregunta 7. ¿Consideraría la opción de esponjas biodegradables hechas de fibra de coco?**

Figura 22. Pregunta 7. ¿Consideraría la opción de esponjas biodegradables hechas de fibra de coco?



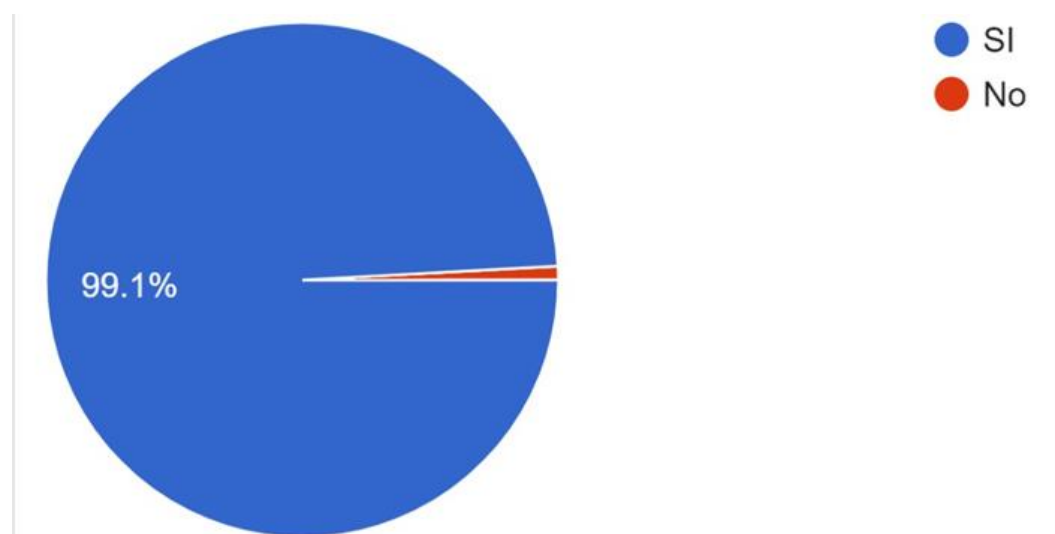
Nota: Elaboración propia

Todas las 100 personas encuestadas afirman que considerarían la opción de usar esponjas biodegradables hechas de fibra de coco. Esto sugiere un alto grado de interés o disposición a utilizar productos sostenibles. Que las personas encuestadas respondieran afirmativamente es un hallazgo significativo y sugiere un apoyo a la idea de usar esponjas biodegradables y más de fibra de coco.

Este resultado indica un gran potencial de mercado para las esponjas biodegradables, al menos entre estas 100 personas, cabe considerar que, si estos resultados se dan con mayor población, podría representar una oportunidad comercial interesante para los productos ecológicos.

**11.2.8 Pregunta 8. ¿Preferiría una esponja de limpieza con propiedades antibacterianas antifúngicas, como las que ofrece la fibra de coco?**

Figura 23. Pregunta 8. ¿Preferiría una esponja de limpieza con propiedades antibacterianas y antifúngicas, como las que ofrece la fibra de coco?



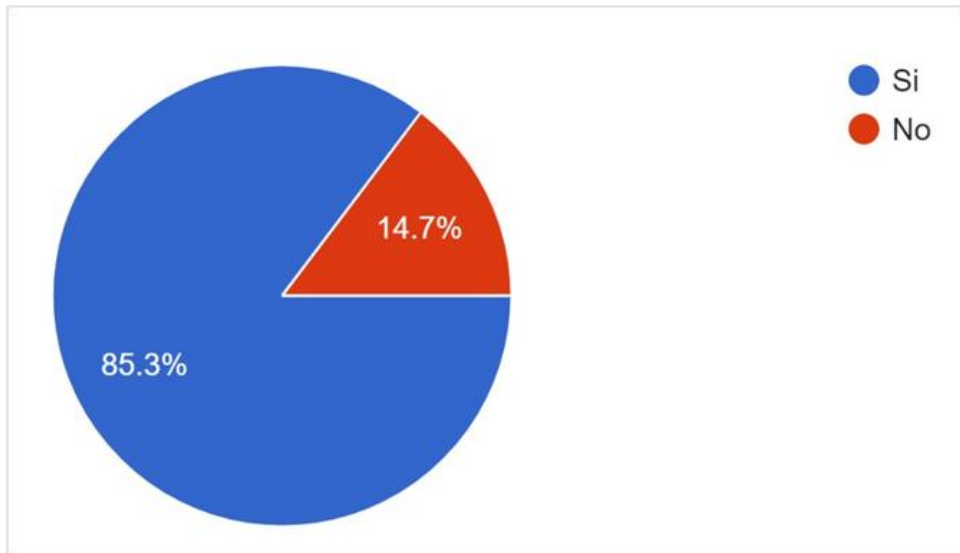
Nota: Elaboración propia

El 99.1% de las personas encuestadas estuvo de acuerdo con la preferencia de una esponja de limpieza con propiedades antibacterianas y antifúngicas, como las que ofrece la fibra de coco. Esto indica una fuerte aceptación de este tipo de producto. Solo el 0.9% de las personas encuestadas estuvo en desacuerdo con la preferencia de una esponja de limpieza con estas propiedades. Hay que considerar que es muy bajo en comparación con el grupo que está de acuerdo.

La preferencia de los consumidores por productos más seguros desde el punto de vista sanitario puede abrir oportunidades para el producto en gestión. La mención de la fibra de coco en la pregunta sugiere que la fibra de coco es percibida como un material beneficioso para este tipo de productos.

**11.2.9 Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar un precio ligeramente más alto por una esponja sostenible de fibra de coco?**

Figura 24. Pregunta 9. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar un precio ligeramente más alto por una esponja sostenible de fibra de coco?



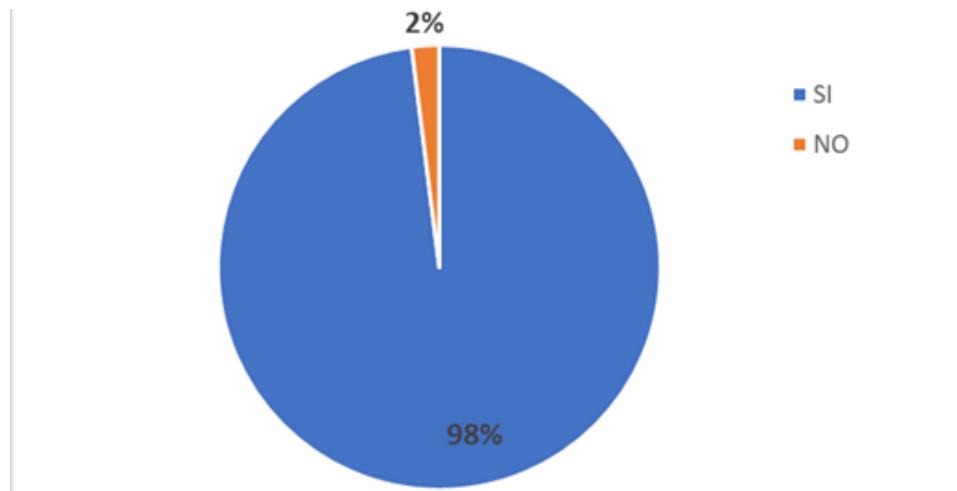
Nota: Elaboración propia

Es evidente que cuando se toca el bolsillo a los consumidores es complejo en cuanto al precio de un producto se trata, podemos evidenciar que el 85.3 % de las personas concordaron en estar dispuestas a pagar un precio algo más alto por una esponja sostenible de fibra de coco. Aun así, esto nos indica que la mayoría de las personas valoran la sostenibilidad y están dispuestas a respaldarla con un gasto un poco más alto.

Aunque el 14,7 % de los encuestados fueron hombres, no pueden pagar un precio más alto, aunque es minoría comparada con el grupo que está de acuerdo, aun representa un segmento de la población más sensato en precios y medio ambiente.

**11.2.10 Pregunta 10. ¿Prefiere comprar productos de limpieza sostenibles, incluso si implican un cambio de sus opciones habituales?**

Figura 25. Pregunta 10. ¿Prefiere comprar productos de limpieza sostenibles, incluso si implican un cambio de sus opciones habituales?

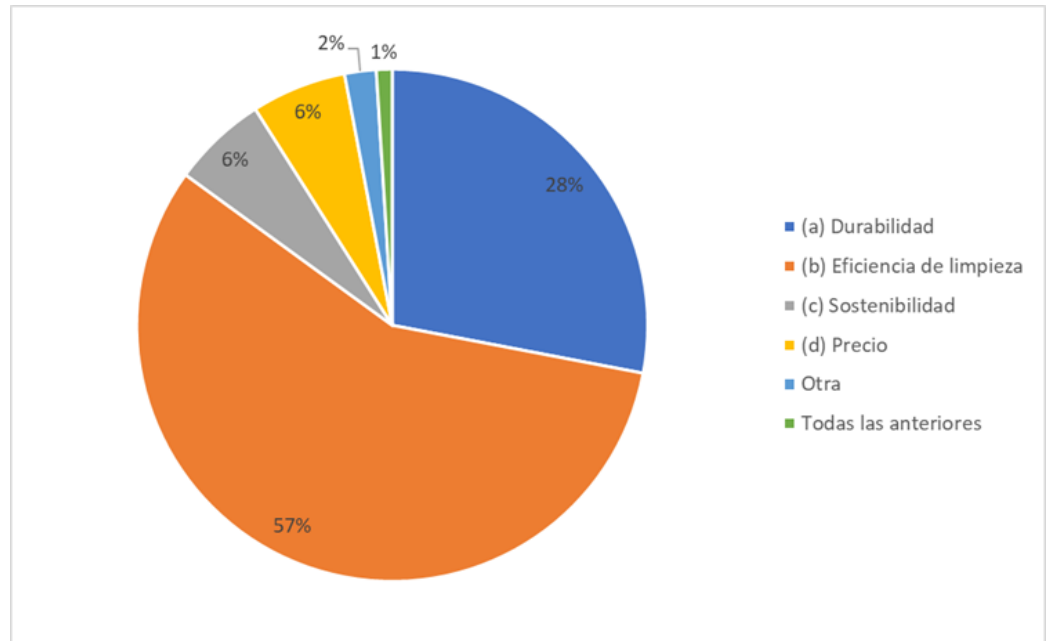


Nota: Elaboración propia

El 98 % de los encuestados o consumidores no les importa cambiar sus opciones si esto implica mejorar sus hábitos de consumo y ser más sostenibles, también podemos observar que una pequeña parte de la población no estaría dispuesta a cambiarlos, pero se considera dentro de los parámetros de consumo normal.

**11.2.11 Pregunta 11. ¿Qué factor considera más importante al elegir una esponja?**

Figura 26. Pregunta 11. ¿Qué factor considera más importante al elegir una esponja?

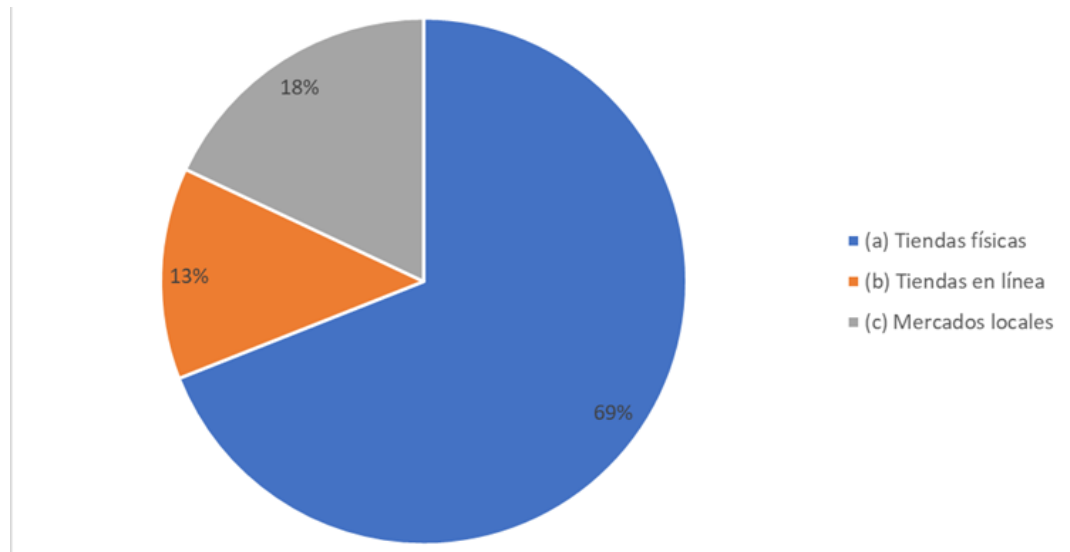


Nota: Elaboración propia

El 57 % de los consumidores expresaron que prefieren la eficiencia de limpieza sobre cualquier otro factor al escoger una esponja, el siguiente factor de importancia fue su durabilidad, considerando que las esponjas a base de fibra de coco tienen un gran rendimiento y resistencia es importante en este caso y puede ser un gran marketing al lanzar un producto o beneficios, de terceras se encuentra la sostenibilidad y el precio con un 6 % cada una, lo que indica que al consumidor realmente no evalúa los materiales con los que se hacen los productos que usan a diario y el daño que preocupan por el medio ambiente.

### 11.2.12 Pregunta 12. ¿Dónde prefiere comprar sus productos de limpieza?

Figura 27. Pregunta 12. ¿Dónde prefiere comprar sus productos de limpieza?



Nota: Elaboración propia

Se observa que el 69% de los consumidores se inclinan a comprar las esponjas en tiendas físicas, y un 18% prefiere los mercados locales, es decir la tienda de barrio, lo que nos indica que las personas prefieren aún ver y tocar los productos para comprarlos que se encuentren en el lugar donde hacen mercado mes a mes y con otros productos de la canasta familiar, un 13% refiere las tiendas en línea, puede ser en redes sociales o una página web.

### 11.3 Aspectos cualitativos.

Al entrevistar a las partes interesadas, se podrá identificar los miembros de la comunidad local donde se instalará la planta, autoridades gubernamentales de la región y proveedores de la fibra de coco. Al utilizar esta estrategia se podrá explorar sus expectativas frente al proyecto y posibles preocupaciones relacionadas con la misma. Enfocarse en entender las expectativas de la comunidad, ayudara a enfrentar posibles desafíos que se presenten en el proceso y la disponibilidad de fibra de coco de alta calidad. Los temas de discusión pueden incluir el impacto

percibido en el empleo, la aceptación de la región por la nueva planta y las expectativas de crecimiento de la comunidad.

#### **11.4 Cantidad de materia prima estimada necesaria para la producción.**

Considerando que un coco puede pesar entre 2 a 2.5 kg y que solo el 30 % corresponde a la cascara o estopa, se tendría aproximadamente 0.75 kg por fruto; pero de este 0.75 kg de estopa, el 30% corresponde a la fibra y el 70 % al polvillo, es decir, que tendríamos 0.225 kg o 225gr.

Para la producción estimada diaria planteada en el análisis de requerimientos de 9.000 esponjillas aproximadamente por día, con un peso estimado por esponjilla de 12gr, de un fruto de coco se obtendrían entre 15 a 18 esponjillas, por lo cual se requeriría de 500 a 600 cascara de coco para satisfacer la producción diaria. Si se traslada este cálculo a la producción mensual operando 6 días a la semana, se tendrá una producción de 225.000 unidades de esponjillas en el mes obtenidos de 15.000 cascara de coco, es decir 11.250kg mes.

Es importante tener en cuenta que la compra de la cascara de coco depende de la demanda que este fruto tenga, por lo que es importante contar con dos o tres proveedores que cubran esta necesidad.

#### **11.5 Proceso de fabricación.**

##### ***11.5.1 Desfibrado del coco.***

Esta es la primera etapa, luego de la recepción de las cascara de coco donde se selecciona según su estado de maduración. Más tarde ingresa a la máquina de desfibrado, con capacidad de 150 a 200 kg/hora y procesa la cáscara con una humedad de no más del 20 %. En este punto es necesario mencionar que las cáscaras se deben humedecer mediante aspersión antes de pasar al desfibrado para evitar que al salir el polvillo se levante. (Koyote Agroindustrial, s.f.).

Figura 28. Desfibradora de coco



Nota: Tomado de (Koyote Agroindustrial, s.f.). *Desfibradora de Coco*. Recuperado de <https://koyoteagroindustria.blogspot.com/p/alquiler-de-chipeadora.html>.

#### ***11.5.2 Proceso de lavado y secado de la fibra.***

Este proceso se realiza para eliminar mediante agua de pH neutro las sales que contiene la fibra, luego pasará a una máquina de secado, la cual mantiene circulación de calor constante entre las bandejas, a 70°C aproximadamente para que elimine la humedad sin maltratar la fibra, lo que permitirá que el secado de la fibra sea homogéneo.

Figura 29. Proceso de lavado y secado.

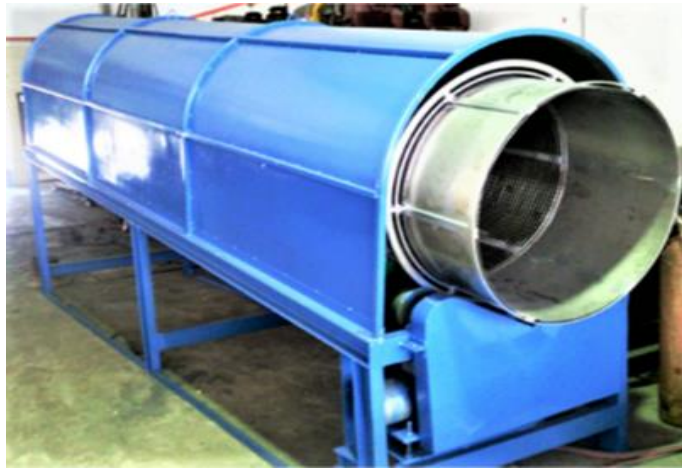


Nota: Tomado de (Made-in-China, 2023). Horno de aire caliente del secador deshidratador de alimentos de origen vegetal. Recuperado de [https://es.made-in-china.com/co\\_gelgoog/product\\_Hot-Air-Oven-Dryer-Food-Vegetable-Dehydrator-Fruit-and-Vegetable-Drying-Machine\\_heuegheuy.html](https://es.made-in-china.com/co_gelgoog/product_Hot-Air-Oven-Dryer-Food-Vegetable-Dehydrator-Fruit-and-Vegetable-Drying-Machine_heuegheuy.html)

### **11.5.3 Cribado por tamizado.**

La fibra posteriormente entra a la máquina de cribado la cual tiene una capacidad de 100 a 150 kg/hora, en la cual por medio de tamizaje se eliminan los demás residuos que han quedado adheridos a la fibra, como piedras o resto de polvo, con el fin de que la fibra quede lo más limpia y homogénea posible. La malla de la criba puede ser en acero inoxidable o de PVC. (CoCoMaN, s.f.)

Figura 30. Cribado y tamizado.



Nota: Tomado de. (CoCoMaN, s.f.) Coconut Fiber Screener COM15S. <https://coconutmachine.com/product/coconut-fiber-screener-com15s/>

### **11.5.4 Prensado.**

Posteriormente, la fibra obtenida pasa por una máquina de prensado de la que saldrán 40 láminas de 3x70x100cm por hora.

Figura 31. Prensadora,



Nota: Tomado de (Alibaba, 2023). *Vertical de palma de coco algodón cáñamo fibra de coco prensado.* <https://spanish.alibaba.com/product-detail/vertical-60497780654.html?spm=a2700.7724857.0.0.2e9a4c60NqlrtC>

#### **11.5.5 Corte.**

Luego de obtenida la lámina, esta pasa por una máquina de corte. Teniendo en cuenta que cada esponja tiene una medida de 3x7x10 cm, por lámina se tendrían 100 esponjas. Por lo que para la producción estimada diaria se requieren 80 láminas de la máquina de prensado.

Figura 32. Cortadora.



Nota: Tomado d (Direct Industry, 2023) *Máquina de corte con guillotina AQ series. C*

### 11.6 Análisis de capacidad.

Teniendo en cuenta las capacidades de las máquinas y los requerimientos de la producción se estima que:

Tabla 3. Análisis de capacidad.

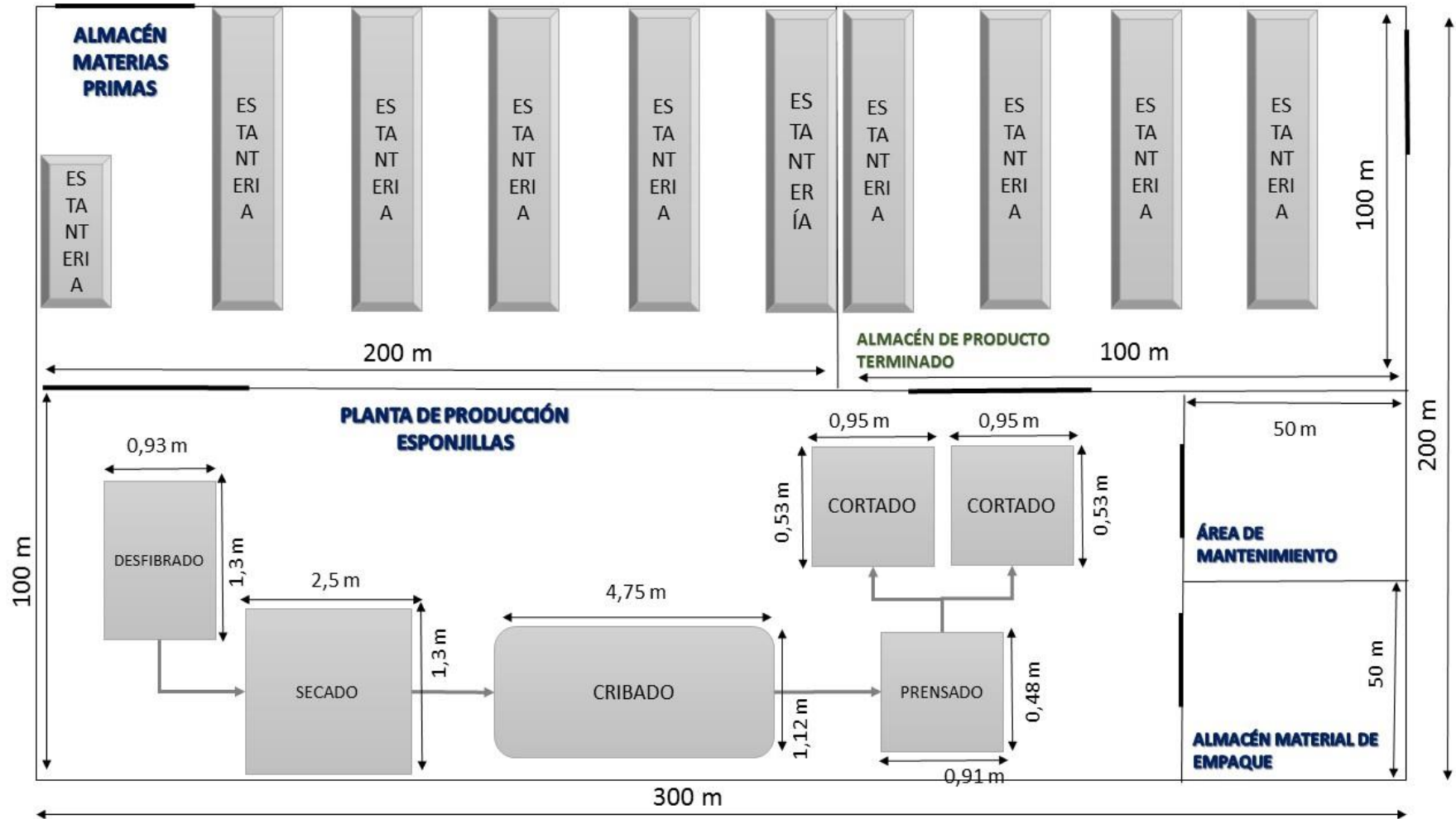
Máquina	Capacidad / hora	Observaciones	Tiempo (h)	Necesidad máquinas	Consumo de energía mes
Desfibrado (kg)	150 a 200 kg/h	A la máquina ingresarían de 600 unidades de cáscaras aproximadamente (450kg) teniendo en cuenta que de estas solo el 30% es fibra y que la máquina procesa máximo 100kg/h, se ingresarían en 3 tandas para completar el peso que se requiere. Consumo de energía 55 kW/h.	3	1	4125 kW/mes
Secado (kg)	300 kg/h	Del proceso anterior se obtendrán 135 kg aproximadamente de fibra que pasarán a lavado y posteriormente ingresarán a secado a una temperatura de 70°C para retirar polvillo. Consumo de energía 0,75 kW/h	1	1	19 kW/mes
Cribado (kg)	100 a 150 kg/h	Luego pasarán al tamizaje para eliminar restos de piedras, polvo que haya quedado del proceso anterior para que la fibra quede lo más homogénea y limpia	1	1	56 kW/mes

		posible Consumo de energía 2,24 kW/h			
Prensado (unid láminas)	40 uní/h a una presión 120 kNw	En la máquina de prensado se irá ingresando la fibra de la cual saldrán 40 láminas hora de 3x70x100cm que pasarán a corte. Se requieren 90 láminas para la producción diaria. Consumo de energía 1,5 kW/h	2.5	1	94 kW/mes
Corte (unid láminas)	20 uní/h convertido en esponjillas 2000 unidades/h	A medida que van saliendo las láminas del proceso de prensado pasarán a corte. De las cuales se obtienen 100 unid por lámina. Consumo de energía 3 kW/h por máquina		2	375 kW/mes
<b>TOTAL</b>				6 máquinas	4668 kW/mes

Nota: Elaboración propia.

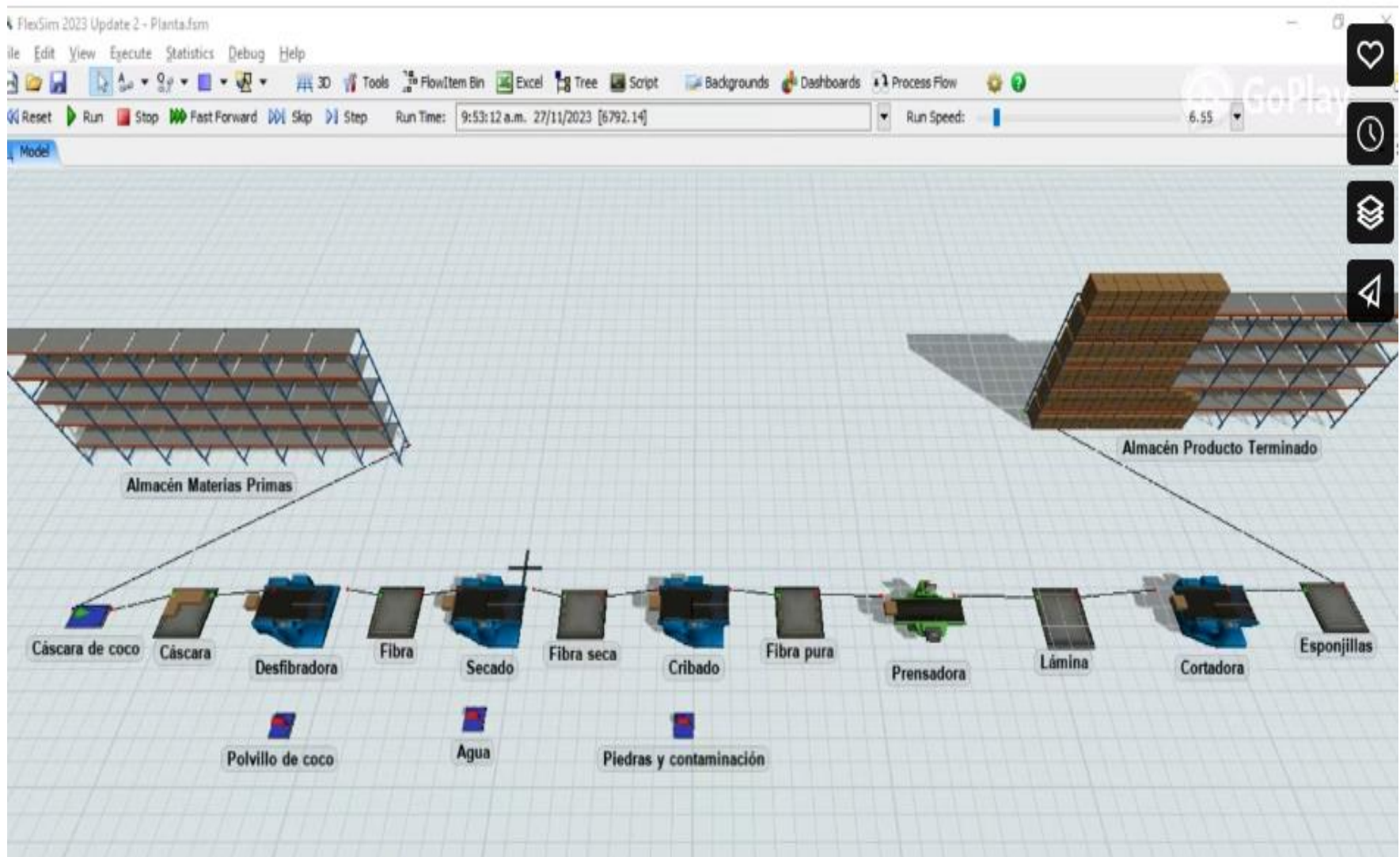
### 11.7 Plano y diseño de Planta.

Figura 33. Plano de la Planta.



Nota: Elaboración propia.

Figura 34. Diseño en Flexsim.



Nota: Elaboración propia del diseño de la planta en el Programa Flexsim.

### ***11.7.1 Análisis del diseño.***

Se propone un diseño planta en U buscando la facilidad de movimientos de la operación y aprovechando la mayor cantidad de espacio propuesto de los 600 metros cuadrados. Se comienza por la parte superior izquierda donde se encuentra el ingreso y almacenaje de materias primas con un espacio de 200 metros cuadrados teniendo en cuenta el tamaño del coco que ocupa un volumen amplio. Se continúa con el ingreso a planta donde se muestra el diagrama de flujo del proceso de elaboración de la esponjilla, iniciando con el desfibrado donde se obtiene la fibra a partir de la cascara de coco, seguido del proceso de secado donde se retira la humedad de la fibra obtenida ya que se requiere de una fibra seca para el producto terminado.

Se continua con el proceso de cribado, donde se retiran todas las impurezas que vengan en la fibra obteniendo un producto puro que pasa al proceso de prensado donde se obtiene la lámina de la fibra de 30 cm de grosor por 70 cm de ancho por 100 cm de largo siguiendo así con el proceso de corte obteniendo 100 esponjillas por lámina terminando así el producto, el cual se dirige al almacenaje de Producto Terminado.

Adicional, se contemplan los espacios para el área de mantenimiento y almacenaje de material de empaque teniendo en cuenta que los procesos productivos requieren de contar con estas herramientas.

El proceso productivo desarrollado en Flexsim se muestra en el siguiente link donde se ve el proceso de corrida de la planta <https://vimeo.com/891590086?share=copy>

## 12 ANALISIS DE COSTOS.

En los costos descritos a continuación, contemplan los costos necesarios para el montaje y operación de la planta de producción: los costos directos, costos fijos y gastos generales.

### 12.1 Costos Directos.

En los costos directos se estiman los relacionados con la producción y que pueden variar según el aumento o disminución de la demanda, como materia prima, mano de obra, costos por transporte, maquinaria y equipo, y costos por instalación.

Inicialmente se incurran en los gastos por maquinaria, instalación y equipos de cómputo:

Tabla 4. Costos directos de producción.

<b>Costos directos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unidad</b>	<b>Costo total</b>
Maquinaria	Equipos necesarios para la producción de esponjillas en fibra de coco (incluye instalación)	Desfibradora	1	\$18.000.000	\$18.000.000
		Secadora	1	\$13.147.000	\$13.147.000
		Cribadora	1	\$7.073.500	\$7.073.500
		Prensa	1	\$10.110.250	\$10.110.250
		Cortadora	2	\$12.196.000	\$12.196.000
Instalación	Instalación de infraestructura	Construcción de la planta. Instalaciones eléctricas, sistemas de agua y saneamiento.	1	\$161.000.000	\$161.000.000
Equipos administrativos	Equipos para el área administrativa	Computador	4	\$2.150.000	\$8.600.000

		Impresora	1	\$1.450.000	\$1.450.000
		Muebles	1	\$7.000.000	\$7.000.000
<b>TOTAL</b>					\$238.576.750

Nota: Elaboración propia.

Mensualmente los gastos directos que se tendrían para la fabricación de las esponjillas se estiman:

Tabla 5. Costos de fabricación de la esponjilla.

<b>Costos directos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unidad</b>	<b>Costo total</b>
Mano de obra	Costos del pago de salario del personal necesario para realizar las funciones en la empresa.	Gerente (representante legal y representante de la empresa)	1	\$5.500.000	\$5.500.000
		Asistente Administrativo (persona encargada de todo el tema contable, pago parafiscales y nómina)	1	\$2.200.000	\$2.200.000
		Asesores comerciales (encargados de realizar a la gestión comercial)	2	\$2.200.000	\$4.400.000

		Operarios (Personal encargado del manejo de las máquinas)	5	\$1.200.000	\$6.000.000
		Conductor	1	\$1.200.000	\$1.200.000
Materia prima	Base fundamental para la fabricación del producto en el mes	11250 kg Cáscaras de coco			\$18.000.000
Insumo	Rotulado de las esponjillas	Cinta de rotulado en cartón para comercialización (unid)	75000		\$1.500.000
Mantenimiento y reparaciones	Gastos destinados al mantenimiento regular de la maquinaria y reparación en caso de averías	Se prevé tener un presupuesto para las posibles averías que pueda presentar las 6 máquinas de la operación, como también reparaciones que requiera la planta	1	\$12.105.350	\$12.105.350
Total					\$39.808.779

Nota: Elaboración propia

## 12.2 Costos Fijos.

Los gastos fijos se contemplan los que se deben pagar cada mes por arriendo, servicios públicos, seguros y licencias indispensables para el funcionamiento de la empresa independientemente de su nivel de operación y que no tienen una variación alta.

Tabla 6. Gastos fijos.

<b>Costos fijos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unidad</b>	<b>Costo total</b>
Seguros	Póliza para proteger la empresa frente a alguna eventualidad que pueda llegar a presentarse.	Empresa	1	\$7.000.000	\$7.000.000
		Vehículos (datos obtenidos del SOAT)	1	\$1.181.600	\$1.181.600
Servicios públicos	Pago de servicios públicos utilizados por la empresa.	Luz	1	\$3.000.000	\$3.000.000
		Agua (valor aprox. mes)	1	\$1.250.000	\$1.250.000
		Internet y Telefonía	1	\$250.000	\$250.000
		Gas Natural	1	\$150.000	\$150.000
Arriendo	Pago de la bodega donde estará ubicada la empresa y se realizará tanto el proceso de producción como todas las operaciones comerciales.	Pago arriendo	1	\$10.000.000	\$10.000.000
Licencias y permisos	Costos asociados con la obtención y renovación de licencias y permisos necesarios para la operación	Licencias del sector donde va a estar ubicada la planta para poder operar y producir las esponjillas de forma legal	1	\$7.645.264	\$7.645.264

Nota: Elaboración propia

Para el cálculo del costo de energía de las máquinas se obtiene multiplicando el valor por kW que es de 472 pesos por 1kW (Superservicios, 2022) y el Total del consumo energético de 4.668 kW/mes obteniendo como resultado \$ 2.203.510, este valor se aproxima en el costo a un valor de \$ 3.000.000 por los consumos de luz adicionales a los de fabricación.

### 12.3 Gastos generales.

En los gastos generales se incluyen los gastos por administración del negocio, marketing y publicidad y gastos de la gerencia en los que se incurriría semestralmente.

Tabla 7. Gastos generales.

<b>Costos Generales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unidad</b>	<b>Costo total</b>
Gastos de marketing	Incluye los gastos asociados con estrategias de marketing, publicidad y promoción del producto	Este gasto es esencial para promover el producto, construir la marca y atraer a clientes potenciales, contribuyendo así al éxito comercial		\$5.000.000	\$5.000.000
Capacitación del personal	Costos asociados con la capacitación continua del personal, tanto en habilidades técnicas como en seguridad y conformidad.	Garantiza que el personal esté actualizado con las últimas prácticas y estándares de la industria		\$600.000	\$600.000
Viajes y representación	Costos enfocados con viajes de negocio,	Contribuye en mantener relaciones	1	\$30.000.000	\$30.000.000

	representación y participación de eventos de la industria	comerciales, explorar oportunidades de mercado y mantener actualizada la empresa en las nuevas tendencias			
--	---	---	--	--	--

Nota: Elaboración propia

#### 12.4 Costos del producto.

Teniendo en cuenta los costos de la materia prima, mano de obra y demás gastos asociados, se estima un precio de venta de \$ 6.000 por paquete de 3 esponjillas en fibra de coco, con una rentabilidad del 85%; el cual sería un precio competitivo con el mercado por los beneficios que la esponjilla que se fabricará frente a las esponjillas convencionales.

#### 12.5 Inversión inicial.

Considerando que el proceso es innovador en el país, se evidencia que pedir una inversión total a entidades financieras del proyecto no es una posibilidad viable por lo que se plantean obtener el dinero para el proyecto de la siguiente manera:

Tabla 8. Inversión inicial.

<b>Etapas</b>	<b>Método de inversión.</b>
Costos directos de la producción	Financiación 100 % de bancos.
Costos de producción de la esponjilla	Asociación con empresas del sector económico.
Costos fijos	Inversión propia hasta punto de equilibrio.
Gastos generales	Inversión propia hasta punto de equilibrio.

Nota: Elaboración propia.

## 12.6 Tasa de Retorno de la Inversión.

Por último, una vez realizado el análisis de costos se determinó que la Tasa de Retorno de la Inversión se daría al segundo mes, teniendo en cuenta, que la materia prima utilizada en el proyecto es económica por ser un residuo que se genera de otra industria, así mismo, la capacidad de la maquinaria permite que se le logró la producción estimada en un turno de 8 horas diarias 6 días de trabajo, por lo que no se incurriría en costos de mano de obra por horas extras ni recargos.

Tabla 9. Tasa de Retorno

<b>Mes</b>	<b>ROI</b>
1 mes	52,88%
2 mes	157,05%

Nota: Elaboración propia

### 13 CONCLUSIONES.

La implementación de este proyecto representa un desafío multifacético que requiere una planificación exhaustiva y una gestión cuidadosa de diversos aspectos. La investigación detallada combina enfoques cuantitativos y cualitativos, la cual proporciona una visión completa del entorno de este proyecto.

Desde una perspectiva cuantitativa se ha evaluado la demanda del mercado, la competencia y la viabilidad financiera, permitiendo una toma de decisiones informada en términos de estrategia, fijación de precios y planificación económica. Por otro lado, la investigación cualitativa ha explorado las proporciones, expectativas y preocupaciones de los interesados en el proyecto, destacando la importancia de la gestión de la comunidad local y la adaptación del proyecto a factores socioculturales

A partir de la investigación realizada se puede concluir que la industria nacional está más interesada en aprovechar los residuos para fabricar productos que estén a la vanguardia, pero más interesantes, sostenibles con el medio ambiente, que generen un impacto en la calidad de vida de las personas cambiando hábitos de consumo y mitigando la huella de carbono, una de las metas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Por otro lado, se evidencia que la fibra de coco se ha convertido en una opción muy valorada para elaborar productos en las diferentes industrias colombianas, por sus características y que la hace muy versátil; así mismo es un residuo orgánico que con los años se desechaba de manera errada, lo que ocasionó contaminación en la zona costera del Valle del Cauca, por lo que este proyecto adquiere mayor importancia por los beneficios sociales y ambientales que podría traer a la población colombiana.

La creación de esta planta es un proyecto que promete beneficios significativos, pero que también enfrenta desafíos complejos. El éxito de este proyecto dependerá no solo de la eficiencia operativa y la calidad del producto, sino también de la capacidad de adaptarse a los cambios del mercado y mantener una relación positiva con la comunidad. Un enfoque integrado y equilibrado, considerando factores, factores financieros, operativos y socioculturales, será esencial para garantizar una implementación exitosa y sostenible del proyecto.

Durante la elaboración del estudio y análisis de costos validándolo desde los costos fijos, directos e indirectos en base a que el producto sea más económico al que ya se encuentra en el mercado, se encuentra que el producto efectivamente sí se obtiene a un costo más barato al ofrecido dado que se evidencia que los costos de importación son los que incrementan el valor de la esponjilla. El precio de \$ 6.000 pesos por unidad de venta por 3 esponjillas también la hacen más atractiva a mercado para su compra. Este costo de producto terminado se ve reflejado en que la compra de materias primas es económica ya que es el residuo que genera otra industria, adicional en la capacidad de producción de las máquinas que permite rendimientos de productos altos a poco tiempo de producción, lo que hace que los gastos fijos de consumo de energía sean bajos y que no se requiere de un espacio amplio para la operación de los equipos, que sea mínima la mano de obra adicional ya que se plantea un proceso solo con maquinaria, sin nada de proceso manual, lo que hace que sea poco la contratación sin embargo, no se ignora que la inversión inicial es bastante alta por lo que buscar una financiación del 100 % del proyecto no sea viable sino que sea necesario contar con estrategias como asociación con otras empresas, proyectos, con el gobierno o de los propios dueños del proyecto.

## 14 REFERENCIAS.

(Dirección, K. (Dirección). (2019). *Factores de producción* [Película].

Agricultura de las américas. (05 de enero de 2022). *Oportunidad mundial para el mercado del coco de Colombia*. Obtenido de <https://agriculturadelasamericas.com/agricultura/oportunidad-mundial-para-el-mercado-del-coco/>

Alibaba. (2023). *Vertical de palma de coco algodón cáñamo fibra de coco prensado de precio de la máquina*. Obtenido de Alibaba: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/vertical-60497780654.html?spm=a2700.7724857.0.0.2e9a4c60NqlrtC>

Americas, A.d. (05 de Enero de 2022). *Oportunidad Mundial para el Mercado del Coco*. Obtenido de <https://agriculturadelasamericas.com/agricultura/oportunidad-mundial-para-el-mercado-del-coco/#:~:text=Los%20principales%20departamentos%20productores%20de,kilo%20para%20el%20a%C3%B1o%202019>

Artesanías de Colombia S.A. (Agosto de 2005). *Orientaciones para el aprovechamiento del coco*. Obtenido de <https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/bitstream/001/3945/7/INST-D%202005.%2053.%203.pdf>

Asana. (05 de Noviembre de 2022). *Las 6 restricciones de un proyecto y cómo abordarlas para tener éxito*. Obtenido de Asans: <https://asana.com/es/resources/project-constraints>

Azela Mazlan, S. A. (2023). *Effectiveness of coffee husk ash and coconut fiber in improving peat properties . Physics and Chemistry of the Earth , 3*. Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/science/article/pii/S1474706523000050>

Bioenciclopedia. (13 de Octubre de 2022). *Cocotero*. Obtenido de [https://www.bioenciclopedia.com/cocotero-485.html#anchor\\_0](https://www.bioenciclopedia.com/cocotero-485.html#anchor_0)

- Bizmeo. (2023). *Cómo crear un buen plan de capacitación laboral*. Obtenido de Bizmeo:  
<https://www.bizneo.com/blog/capacitacion-laboral/>
- Carlos A.S.D. (2004). La innovación en la empresa.
- Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá. (2014). *Arecaceae Cocos nucifera*. Obtenido de  
<https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/174>
- Cifuentes Patiño, Y. Y. (Octubre de 2021). *Propuesta de un empaque a base de fibra de estopa de coco para la empresa Palma Coco en Villavicencio-Meta*. Obtenido de Universidad Antonio Nariño. :  
[http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6327/1/2021\\_YuryCifuentes%20.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6327/1/2021_YuryCifuentes%20.pdf)
- CoCoMaN. (s.f.). *Coconut Fiber Screener COM15S*. Obtenido de CoCoMaN:  
<https://coconutmachine.com/product/coconut-fiber-screener-com15s/>
- Confiabonos. (2020). Obtenido de <https://confiabonos.co/>
- Direct Industry. (2023). *Máquina de corte con guillotina*. Obtenido de Direct Industry:  
<https://www.directindustry.es/prod/pulian-international-enterprise-co-ltd/product-74736-1641539.html>
- Ecoembes. (07 de septiembre de 2020). *¿La esponja es reciclable?* Obtenido de  
<https://ecoembesdudasreciclaje.es/esponja-es-reciclable/>
- Ecolfibras. (s.f.). *Fibra y sustrato de coco*. Obtenido de <https://www.ecolfibras.com/>
- EcuRed. (s.f.). *Coco*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Coco>
- Ekocircular. (12 de febrero de 2020). *Kokonat : Reutilización de los desechos de la industria del coco*. Obtenido de <https://eco-circular.com/2020/02/12/kokonat-reutilizacion-de-los-desachos-de-la-industria-del-coco/>
- Fiduprevisora. (Septiembre de 2021). *Ficha Técnica coco Olaya Herrera*. Obtenido de Fiduprevisora: <https://www.fiduprevisora.com.co/wp-content/uploads/2021/09/FICHA-TECNICA-COCO-OLAYA-HERRERA.docx>
- Florka. (s.f.). *Proceso de producción de la Fibra de Coco*. Obtenido de <https://florka.es/proceso-produccion-la-fibra-coco/>

Función Pública. (s.f.). *Ley 9 de 1979*. Obtenido de Función Pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9241>

García Gonzalez, S. P. (Julio de 2015). *Estudio de Factibilidad para la Industrialización de la fibra de coco en el Recinto La Tolita, Pampa de Oro – Esmeraldas*. . Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil.:

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/>

Gastrolab. (13 de julio de 2021). *¿Cuánto tiempo debe durar tu esponja para lavar trastes? Así puedes usarla mejor*. Obtenido de <https://www.gastrolabweb.com/tips/2021/7/13/cuanto-tiempo-debe-durar-tu-esponja-para-lavar-trastes-asi-puedes-usarla-mejor-12583.html>

Hayes, K. (. (s.f.). *Obtenido de ¿Tu esponja de lavar platos está más sucia que el inodoro?: .*

Obtenido de [https://www.aarp.org/espanol/salud/vida-saludable/info-2017/esponja-de-lavar-platos-](https://www.aarp.org/espanol/salud/vida-saludable/info-2017/esponja-de-lavar-platos-bacterias.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20se%20B1alaron%20que%20%22las%20e)

[bacterias.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20se%20B1alaron%20que%20%22las%20e](https://www.aarp.org/espanol/salud/vida-saludable/info-2017/esponja-de-lavar-platos-bacterias.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20se%20B1alaron%20que%20%22las%20e)  
spon

Instituto Colombiano Agropecuario. (14 de junio de 2023). *Un logro para el fortalecimiento del sector cocotero: 10 viveros productores de plántulas de coco se registraron ante el ICA*.

Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/fortalecimiento-del-sector-cocotero-narino>

Invima. (2023). *Cosméticos Aseo Plaguicidas y Productos de Higiene Doméstico*. Obtenido de Invima: <https://www.invima.gov.co/productos-vigilados/cosmeticos-aseo-plaguicidas-y-productos-de-higiene-domestica/higiene-domestica-y-absorbentes-de-higiene-personal#>

Juikar, S. &. (2017). *Extraction of nanolignin from coconut fibers by controlled microbial hydrolysis. Industrial Crops & Products, 425*. . Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/science/article/pii/S092666901730598>

Koyote Agroindustrial. (s.f.). *Desfibradora de Coco*. Obtenido de

<https://koyoteagroindustria.blogspot.com/p/alquiler-de-chipeadora.html>

Lacouture, D. (18 de Abril de 2023). *Noticias del mercado sostenible en Colombia*. Obtenido de

<https://tinca.com.co/blogs/noticias/el-mercado-sostenible-en->



<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-1555-de-2005.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 1229 de 2013*. Obtenido de Ministerio de Salud y Protección Social:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1229-de-2013.pdf>

Noticias Rio. (25 de Octubre de 2022). *Empresa cordobesa transforma cáscara de coco en fibras, sustratos y artesanías para jardinería*. Obtenido de <https://rionoticias.co/empresa-cordobesa-transforma-cascara-de-coco-en-fibras-sustratos-y-artesantias-para-jardineria/>

Notired. (23 de septiembre de 2021). *La empresa colombiana que transforma los desechos del coco y genera ingresos a los cultivadores*. Obtenido de <https://notired360.com/la-empresa-colombiana-coco/>

Patiño, V. M. (11 de Diciembre de 2002). Historia y Dispersión de los Frutales Nativos del Neotrópico. *Historia y Dispersión de los Frutales Nativos del Neotrópico*. Calí, Valle del Cauca, Colombia: Centro Internacional de Agricultura. Obtenido de [https://www.google.com.co/books/edition/Historia\\_y\\_dispersi%C3%B3n\\_de\\_los\\_frutales\\_n/U12m7M2VMmsC?hl=es-419&gbpv=0](https://www.google.com.co/books/edition/Historia_y_dispersi%C3%B3n_de_los_frutales_n/U12m7M2VMmsC?hl=es-419&gbpv=0)

Pérez, N. S. (Diciembre de 2021). *El agua de coco: No solo una bebida refrescante, sino una bebida con beneficios para la salud*. *Revista Frontera Biotecnológica*. . Obtenido de <https://www.revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx/volume>

Portal Ambiental. (12 de abril de 2022). *Esta esponja hecha de fibra de coco es ecológica y más resistente que la convencional*. Obtenido de <https://portal-ambiental.com/ecologia/esta-esponja-hecha-de-fibra-de-coco-es-ecologica-y-mas-resistente-que-la-convencional/>

Projar. (3 de Julio de 2015). *Hydroponics - Secado de la fibra de coco Drying of coconut fiber*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=dwl4sjfxIA0>

Projar. (2020). *Fibra de coco*. Obtenido de [https://www.projar.es/wp-content/uploads/2020\\_Cat\\_Fibra-de-Coco\\_ONLINE.pdf](https://www.projar.es/wp-content/uploads/2020_Cat_Fibra-de-Coco_ONLINE.pdf)

- Pursell, S. (09 de Octubre de 2023). *Objetivos SMART: qué son, cómo crearlos, ejemplos y plantilla*. Obtenido de Pursell, S.: <https://blog.hubspot.es/marketing/5-ejemplos-de-metas-inteligentes-para-tu-empresa>
- Redacción ARAL. (16 de Marzo de 2023). *ARAL revista del gran consumo* . Obtenido de <https://www.revistaaral.com/texto-diario/mostrar/4216161/63-consumidores-compra-productos-ecologicos-ultimo-ano#:~:text=El%2063%25%20de%20los%20consumidores%20compr%C3%B3%20>
- Rockcontent. (06 de Septiembre de 2020). *Público Objetivo: Qué es, cómo definirlo y cuál es su importancia en las estrategias de Marketing*. Obtenido de Rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/como-definir-el-publico-objetivo/>
- Rodriguez, L. E. (25 de Octubre de 2020). *Colombia importa cocos, su producción es muy baja*. Obtenido de Caracol Radio: [https://caracol.com.co/programa/2020/10/25/al\\_campo/1603585662\\_928305.html](https://caracol.com.co/programa/2020/10/25/al_campo/1603585662_928305.html)
- Rutina Sustentable. (2023). *Obtenido de Esponjas de plástico versus esponjas sustentables: .* Obtenido de <https://www.rutinasustentable.cl/esponjas-de-plasticos-versus-esponjas-sustentables>
- Sostenibilidad más vida. (s.f.). *Fibra de Coco | Usos y Ventajas de este Recurso Natural Sostenible*. Obtenido de <https://sostenibilidadmasvida.com/recursos-nat/fibra-de-coco/>
- Superservicios. (2022). *DIRECCIÓN TÉCNICA DE GESTIÓN DE ENERGÍA*. Obtenido de Boletín tarifarios: <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Boletin-tarifario-energia-trimestre-IV-2022.pdf>
- Villa, K. E. (2019). *Wood walls insulated with coconut fiber*•. *Dyna*, 336. . Obtenido de <https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/record/display.uri?eid=2-s2.0-85081216304&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=0597679ab8c1>