

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE GUASAVE

TESIS

Desarrollo de una propuesta de valor para un negocio basado en el aprovechamiento del rastrojo de maíz como materia prima para la elaboración de productos derivados del papel.

Presentada por

Araujo Gamez Dana Paola.

Como requisito para la obtención del grado de

Ingeniería en Gestión Empresarial.

Director(a) de tesis

Dr. Meléndrez Rojas Jesús Aurelio

Codirector(a) de tesis

MC. Arikani Soberanes Félix

GUASAVE, SINALOA, FEBRERO 2025.



CARTA DE LIBERACIÓN O APROBACIÓN DE TESIS.

	LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA TITULACIÓN INTEGRAL PLAN 2015		Responsable: Jefatura de División de Ciencias
	Referencia a la Norma:ISO 9001:2015 8.1;8.2;8.2.2;8.2.3;8.5;8.5.2;8.6;8.7.2		Código: ITSG-SIG-AO-PO-19-03
	Referencia a la Norma:ISO 21001:2018 8.1;8.1.1;8.1.2;8.2.1;8.2.2;8.2.3;8.3.3;8.3.4;8.6;8.7;9.1.2		Revisión: 4
			Fecha de Emisión: Agosto 2022
			Página 1 de 1

Guasave, Sinaloa, Fecha: 07/02/2025
ASUNTO: Liberación de proyecto para titulación integral

Ing. Laura Beatriz Inzunza Ramírez
Coordinador(a) de Titulación
PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre del estudiante y/o egresado(a):	Dana Paola Araujo Gamez
Carrera:	Ingeniería en Gestión Empresarial
Número de control:	2025010015
Nombre del proyecto:	Desarrollo de una propuesta de valor para un negocio basado en el aprovechamiento del rastrojo de maíz como materia prima para la elaboración de productos derivados del papel.
Producto:	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros(as) egresados(as).

ATENTAMENTE

Ing. Mónica Velázquez Sánchez
Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de División de Ciencias industriales

Dr. Jesús Aurelio Meléndrez MC. Arikani Soberanes Félix Ing. Margarita Soto Alcalá
Rojas
Nombre y firma del Asesor(a) Nombre y firma del Revisor(a) Nombre y firma del Revisor(a)

C. c. p. Expediente

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a mis papás Mireya y Pastor por ser mi ejemplo a seguir, por creer tanto en mí, por ser mi impulso siempre a querer ser mejor persona y a obtener lo que me propongo, por cada esfuerzo que hacen por ayudarme a mí y a mis hermanos a lograr lo que queremos, porque si soy la persona que soy hoy en día es gracias a los valores, los consejos y el amor que siempre eh recibido en mi casa.

A mis hermanos que están siempre para escucharme y ayudarme en todo, la vida no pudo haberme dado mejores compañeros.

A mi novio Víctor por darme tu apoyo incondicional para cualquier situación, por acompañarme en cada meta que quiero lograr siempre creyendo en mí.

A mi grupo de amigos Melisa, Lexi, Dania, Rodrigo, Kenia y Samantha por siempre alegrar mis días, por hacer tan amena la universidad, por mostrar siempre su apoyo y sincera amistad.

A mi director de tesis Jesús Aurelio Meléndrez Rojas y a mi codirectora Arikani Soberanes Félix, los cuales fueron mis asesores desde el inicio de este proyecto, agradeciendo infinitamente su apoyo en todo momento, estuvieron ayudándome en cada duda o dificultad que surgió, considerándolos hoy en día no solo mis maestros si no grandes amigos a los cuales les tengo un enorme aprecio. Nunca pensé que haría una tesis, pero desde el momento en que ustedes supieron que quería realizarla nunca dudaron de mí, gracias por darme la seguridad para desarrollarla y guiarme en cada paso de ella. Este trabajo no habría sido posible sin ustedes.

A dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida, una etapa que fue muy bonita, llena de aprendizajes, momentos, personas y experiencias.

RESUMEN

La presente investigación plantea una propuesta de valor para un negocio basado en el aprovechamiento del rastrojo de maíz (*Zea mays*) como materia prima para la elaboración de productos derivados del papel, validando su viabilidad técnica, comercial y legal; además de contribuir en la disminución del impacto ambiental generado por la industria papelera tradicional. Se parte de la hipótesis de que este subproducto agrícola puede transformarse en una materia prima viable para la producción de papel y derivados, por lo que es posible desarrollar un modelo de negocio sostenible y competitivo.

El estudio demuestra que el uso del rastrojo de maíz en la fabricación de papel es una opción sustentable, ya que disminuye la tala de árboles y el consumo de agua dulce, elementos clave en la producción convencional. Además, presenta ventajas económicas al aprovechar un desecho agrícola de bajo costo y con alta disponibilidad en la región de Guasave, Sinaloa, México. Para validar esta propuesta, se desarrolló un prototipo de papel y cartón elaborado con rastrojo de maíz, sometido a diversas pruebas técnicas que confirmaron su viabilidad. Asimismo, se realizó un análisis de negocio basado en herramientas estratégicas como el análisis FODA, el análisis PESTEL y el modelo canvas, evidenciando la factibilidad comercial del proyecto. También se exploraron aspectos legales relacionados con la propiedad intelectual y normativas ambientales.

Los resultados obtenidos respaldan la viabilidad técnica, comercial y ecológica del proyecto, destacando su potencial para convertirse en una solución innovadora dentro de la industria papelera. La investigación concluye que la implementación de esta propuesta de valor para el sector agrícola y el sector empresarial de la región, podría contribuir significativamente a la reducción del impacto ambiental, la generación de empleo y el fortalecimiento de la economía circular.

Palabras clave: Sustentabilidad, papel ecológico, rastrojo de maíz, economía circular, innovación industrial.

ABSTRACT

This research proposes a value proposition for a business based on the use of corn (*Zea mays*) stubble as raw material for the production of paper products, validating its technical, commercial and legal feasibility, as well as contributing to the reduction of the environmental impact generated by the traditional paper industry. It is based on the hypothesis that this agricultural by-product can be transformed into a viable raw material for the production of paper and paper derivatives, making it possible to develop a sustainable and competitive business model.

The study demonstrates that the use of corn stover in the manufacture of paper is a sustainable option, as it reduces the felling of trees and the consumption of fresh water, key elements in conventional production. In addition, it presents economic advantages by taking advantage of a low-cost agricultural waste that is highly available in the region of Guasave, Sinaloa, Mexico. To validate this proposal, a prototype of paper and cardboard made from corn stover was developed and subjected to various technical tests that confirmed its viability. A business analysis was also conducted based on strategic tools such as SWOT analysis, PESTEL analysis and the Canvas model, demonstrating the commercial feasibility of the project. Legal aspects related to intellectual property and environmental regulations were also explored.

The results obtained support the technical, commercial and ecological feasibility of the project, highlighting its potential to become an innovative solution within the paper industry. The research concludes that the implementation of this value proposition for the agricultural sector and the business sector in the region could contribute significantly to the reduction of environmental impact, the generation of employment and the strengthening of the circular economy.

Key words: Sustainability, ecological paper, corn stover, circular economy, industrial innovation.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	Planteamiento del problema.	3
3.	Justificación.....	5
4.	HIPÓTESIS.....	7
5.	OBJETIVOS.	8
	5.1 Objetivo General.....	8
	5.2 Objetivos Específicos.	8
6.	MARCO TEÓRICO	9
	6.1. Introducción al aprovechamiento de residuos agrícolas.....	9
	6.1.1. Características y composición del rastrojo de maíz	10
	6.1.2. Procesos de transformación de residuos agrícolas	11
	6.2. Sustentabilidad en el uso de recursos naturales	12
	6.3. Historia y evolución de la industria papelera.....	13
	6.4. Economía circular y aprovechamiento de residuos	15
	6.5. Modelos de negocios	18
	6.5.1 Análisis FODA como herramienta estratégica.....	18
	6.5.2. Análisis PESTEL en el entorno empresarial	19
	6.5.3. Modelo de negocio CANVAS	19
	6.6. Importancia de la propuesta de valor	20

6.7 Propiedad intelectual y estrategias de protección	21
6.8 Factibilidad técnica	22
6.9. Viabilidad comercial	23
6.10. Viabilidad legal del negocio.....	24
6.11. Impacto ambiental de la industria papelera	25
7. MATERIALES Y MÉTODOS.	27
7.1 Materiales	27
7.2 Métodos:.....	27
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	30
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
10. REFERENCIAS.	48
11. ANEXOS	53

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso realización del papel.	31
Figura 2.- Análisis FODA.	35
Figura 3.- Análisis PESTEL.....	37
Figura 4.- Modelo canvas.....	39
Figura 5.- Pregunta estudio de mercado uso del desecho del maíz.	40
Figura 6.- Pregunta estudio de mercado razones para usar el producto.	41
Figura 7.- Pregunta estudio de mercado precio del producto.	42
Figura 8.- Pregunta estudio de mercado adquisición de derivados del maíz.	43
Figura 9.- búsqueda figurativa MARCia.	44
Figura 10.- Clasificación de productos y servicios.	44
Figura 11.- Búsqueda fonética.	45
Figura 12.- Rastrojo triturado.	53
Figura 13.- Pulpa de rastrojo de maíz para elaboración del papel.....	54
Figura 14.- Corrugado simple.	55
Figura 15.- Flauta corrugada.....	55

ÍNDICE TABLAS

Tabla1.- Pruebas físicas y mecánicas hechas al papel y cartón.....	32
--	----

1. INTRODUCCIÓN.

El impacto ambiental generado por la industria papelera cada vez está despertando una creciente preocupación para la sociedad, debido a que la producción de papel convencional depende directamente de la tala de árboles debido a que, son la principal fuente de materia prima, además de que durante su proceso requiere grandes cantidades de un recurso natural como el agua, lo que contribuye a la deforestación y el agotamiento de los recursos hídricos. Ante la identificación de esta problemática, surgió la necesidad de buscar alternativas que sean más sostenibles y amigables con el medio ambiente, que permitan mejorar las áreas de oportunidad de la industria convencional y que, además pueda satisfacer la demanda del mercado.

En este contexto, el rastrojo de maíz, un subproducto agrícola generado en grandes cantidades en Guasave, Sinaloa, representa una alternativa para la fabricación de papel y derivados. Actualmente, este residuo se desaprovecha o se elimina mediante prácticas perjudiciales como la quema, lo que agrava la contaminación ambiental. Sin embargo, su composición lo convierte en una materia prima potencial para la producción de papel y cartón, ofreciendo una alternativa sustentable y económicamente viable.

La presente investigación tiene como objetivo principal desarrollar y evaluar una propuesta de negocio basada en la transformación del rastrojo de maíz en derivados del papel. Para ello, se analiza su viabilidad técnica, económica y ambiental mediante la elaboración de prototipos, pruebas de calidad y estudios de mercado. Además, se emplean herramientas estratégicas como el análisis FODA, el análisis PESTEL y el modelo canvas para evaluar los factores clave que influyen en la implementación del proyecto.

Este documento se compone de diez capítulos, en el primero se expone el contexto de la problemática detectada, el segundo justifica la pertinencia de nueva industria productora de papel a base de residuos agrícolas, en el tercer capítulo se muestra la hipótesis de investigación, en el cuarto capítulo se presentan los objetivos planteados,

en el quinto capítulo se plasman los antecedentes y fundamentos teóricos del proyecto, en el sexto se describen los materiales y métodos utilizados, en el séptimo capítulo se presentan los resultados obtenidos, mientras que en el octavo capítulo se plantean las conclusiones y recomendaciones de la autora, en el noveno se presentan las fuentes bibliográficas citadas y finalmente en el capítulo diez se presentan los anexos.

A través de este estudio, se busca demostrar que el uso del rastrojo de maíz en la industria papelera puede contribuir significativamente a la reducción del impacto ambiental, fomentar el desarrollo económico en regiones agrícolas y promover la economía circular. Los resultados obtenidos servirán como base para futuras investigaciones y para la posible implementación del proyecto a escala industrial.

2. Planteamiento del problema.

El rastrojo de maíz, es un subproducto agrícola generado en grandes cantidades que, es muy común desaprovechar sus propiedades, debido a que no tiene un uso específico; lo que puede derivar en problemas ambientales como la quema ineficiente o su descomposición incontrolada. A pesar de que existen iniciativas de reutilización, no se ha consolidado un modelo de negocio viable que aproveche este residuo de manera sistemática en la elaboración de productos derivados del papel.

El problema central radica en la necesidad de desarrollar un proceso rentable y escalable que transforme el rastrojo de maíz en materia prima útil para la fabricación de papel, aportando valor tanto económico como ecológico. Actualmente, las empresas papeleras dependen de materias primas tradicionales, lo que genera costos elevados y una mayor huella ecológica. Por tanto, la problemática se centra en identificar una propuesta de valor que permita convertir este subproducto agrícola en una alternativa sostenible y económicamente viable.

Se evaluó la viabilidad técnica del proceso de transformación del rastrojo de maíz en materia prima para derivados del papel, mediante la creación y validación de un prototipo. Se analizarán aspectos como la eficiencia del proceso, la calidad del producto resultante y la factibilidad de escalamiento industrial. Además, se analizó el entorno competitivo y las oportunidades de mercado para los productos derivados del rastrojo de maíz, mediante la elaboración de un análisis FODA y PESTEL. También se desarrollará un modelo de negocio canvas para delinear las estrategias comerciales, los socios clave y las estructuras de ingresos.

También se atendió la parte legal, se verificó la viabilidad del registro de propiedad intelectual, con el objetivo de proteger el proceso y los productos desarrollados. Este aspecto incluyó una revisión de las regulaciones actuales y posibles restricciones legales relacionadas con el uso de subproductos agrícolas para la industria papelera y regulación ambiental. Para atender este último punto se evaluó el impacto ambiental que generaría el uso del rastrojo de maíz, considerando los beneficios ecológicos

frente a las materias primas tradicionales en la industria papelera, como la reducción de residuos y la huella de carbono.

El proyecto no solo busca desarrollar un negocio viable, sino también proponer una solución innovadora que pueda ser replicable en otras regiones agrícolas y en distintas industrias. De esta manera, se abordan tanto la problemática local de gestión de residuos como la necesidad global de sostenibilidad en la industria papelera.

3. Justificación.

Según Egúsquiza (2008) la industria papelera se encuentra en un buen auge en todos sus aspectos ya que ha incrementado el consumo, producción y la capacidad mundial, todo esto combinado con la necesidad de encontrar soluciones más sostenibles en la producción industrial, pone de manifiesto la urgencia de aprovechar subproductos agrícolas como el rastrojo de maíz. En México, según Reyes-Muro et al (2013) se generan anualmente un promedio de 21.3 millones de toneladas de rastrojo que, en muchos casos, no reciben un tratamiento adecuado, lo que conduce a su quema o descomposición sin aprovechamiento, generando emisiones contaminantes y contribuyendo a la degradación del suelo. Este subproducto representa una oportunidad valiosa para transformarlo en materia prima para la industria papelera, reduciendo la dependencia de recursos forestales y minimizando el impacto ambiental.

El presente proyecto se justifica en dos ejes principales: el económico y el ambiental. En el plano económico, la identificación de una propuesta de valor basada en el aprovechamiento del rastrojo de maíz podría ofrecer una alternativa competitiva y accesible para la industria papelera, reduciendo costos de producción y diversificando las fuentes de materia prima. Además, la creación de un modelo de negocio enfocado en esta innovación abriría nuevas oportunidades para los productores agrícolas, quienes podrían obtener ingresos adicionales al comercializar el rastrojo, promoviendo así el desarrollo rural.

En el ámbito ambiental, la propuesta contribuye directamente a la reducción de residuos agrícolas y a la mitigación del impacto ambiental de las prácticas tradicionales de eliminación de rastrojo. Al sustituir la madera como materia prima en la elaboración de papel, el proyecto podría generar beneficios ambientales significativos, como la disminución de la deforestación y la reducción de las emisiones de gases contaminantes.

El tener una empresa de este giro en Guasave, Sinaloa sería muy beneficioso, ya que se estaría aprovechando un desecho agrícola que es abundante en la región evitando

cualquier complicación que se tenga a causa de este, ayudaría a la economía del estado porque aparte de dar un ingreso extra a los agricultores como ya se había mencionado, también brindaría la oportunidad de dar empleo a personas de Guasave y sus alrededores. Siendo así una nueva industria para el estado que tendría materia prima accesible y de bajo costo.

Por lo tanto, este estudio no solo busca evaluar la viabilidad técnica y comercial del uso del rastrojo de maíz, sino también generar un impacto positivo en la economía rural y en la sostenibilidad del sector industrial. La validación de esta propuesta podría ser replicable en otros contextos agrícolas, aportando a la transición hacia una economía circular y a la conservación de los recursos naturales.

4. HIPÓTESIS.

Si el rastrojo de maíz puede ser procesado de manera eficiente como materia prima para la producción de papel y sus derivados, entonces es posible desarrollar un modelo de negocio sostenible y competitivo que aproveche este subproducto agrícola. Esto permitiría reducir el impacto ambiental de la industria papelera tradicional, disminuir costos de producción y generar beneficios económicos y sociales en la región mediante la creación de empleo y la valorización de residuos agrícolas.

5. OBJETIVOS.

5.1 Objetivo General.

Desarrollar una propuesta de valor sólida para un negocio que aproveche el rastrojo de maíz como materia prima en la elaboración de productos derivados del papel, validando su viabilidad técnica, comercial y legal.

5.2 Objetivos Específicos.

- Diseñar y elaborar un prototipo de papel y cartón a partir del rastrojo de maíz, evaluando su calidad mediante pruebas físicas y mecánicas.
- Realizar un análisis FODA para identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del modelo de negocio propuesto.
- Desarrollar un análisis PESTEL (Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal) para evaluar el entorno externo del negocio y comprender las oportunidades y amenazas del mercado.
- Aplicar el modelo CANVAS para definir los elementos clave del negocio, como el segmento de clientes, propuesta de valor, canales de distribución y estructura de costos.
- Investigar y validar la viabilidad del registro de propiedad intelectual del proceso de aprovechamiento del rastrojo de maíz y los productos derivados, identificando posibles estrategias de protección legal.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Introducción al aprovechamiento de residuos agrícolas

Los rastrojos o residuos de cosecha son subproductos derivados de las actividades agrícolas, y se les considera como la porción del cultivo cosechado (hojas, tallos, espigas y brácteas de la mazorca) que queda después de extraer el grano (Shanahan et al., 2010 y SAGARPA, 2009). En México, la mayor producción de rastrojos se obtiene de los cereales y está asociada directamente con la producción de grano, por lo que, a medida que aumenta la cantidad producida de granos para satisfacer la demanda alimenticia de la población, se incrementa la disponibilidad de estos residuos (Macedo, 2000). Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la producción nacional de esquilmos agrícolas en México es de 45 millones de toneladas de MS, provenientes de diez cultivos; entre ellos, los principales son: el maíz, el sorgo, el trigo y la cebada. En México, el maíz es el cultivo más importante desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social; de igual manera, es el más significativo por la superficie sembrada y el volumen de producción. (Reyes-Muro et al, 2013, p.13-14)

Se estima que por cada kilogramo de grano producido se obtiene 1 kg de residuo (Muñoz, 2011 y Macedo, 2000). El rendimiento de rastrojo en la producción agrícola, depende de diversos factores, como son: tipo de suelo, clima, manejo agronómico, disponibilidad de agua y variedades sembradas (Luna, 2010 y Ramírez y Volke, 1999). (Reyes-Muro et al, 2013, p.15)

Existen estudios relacionados con los “esquilmos de cosecha” y sus formas de uso en la alimentación animal (Fuentes et al., 2001; Macedo, 2000 Ferreiro, 1990). En esas investigaciones se destaca, por una parte, la importancia de la contribución de los rastrojos en la alimentación animal, y por otra, se reconoce su pobre aportación nutricional para el ganado; este último tema ha dado lugar a investigaciones sobre métodos que permitan mejorar la aportación nutrimental y digestibilidad de los rastrojos

(Sánchez et al., 2012; Yescas et al., 2004; Fuentes et al., 2001) y facilitar su uso como insumo en la alimentación ganadera. (Reyes-Muro et al, 2013, p.4)

Para el caso de México los estudios relacionados con el tema de los residuos de cosecha han adquirido enorme importancia en los últimos años, debido a su acción en la conservación de suelos y su utilización en la ganadería. Por ejemplo, Erenstein (1999) evaluó económicamente el uso del rastrojo a modo de cobertura que es una técnica propia de la AC en diferentes áreas de la República Mexicana. Erenstein et al. (2012) compararon tres casos contrastantes de la adopción de AC por pequeños agricultores en el sur de Asia, sur de África y centro de México. Aun cuando se identifican claros beneficios económicos y ambientales de la AC, resaltan los desafíos para su adopción y/o adaptación a las condiciones de los pequeños agricultores. Mencionan que, en México, la AC ha sido promovida desde la década de 1990; sin embargo, su adopción ha sido limitada por factores como: la falta de acceso a equipo y capital, el pastoreo, y la quema de residuos de cosecha. El tipo de residuos de cosecha que se va a incorporar al suelo influye en la velocidad de aprovechamiento por el cultivo. Por ejemplo, si proviene de gramíneas como maíz o sorgo, que son rastrojos lignificados, resistentes a la descomposición, con bajos contenidos de nitrógeno y bajos contenidos de carbono, su descomposición y liberación de nutrimentos es lenta. (Reyes-Muro et al, 2013, p.6-48)

6.1.1. Características y composición del rastrojo de maíz

La producción estatal de esquilmos está determinada por la tradición de cada estado en la siembra de estos cuatro cereales. El maíz es un cultivo que tiene presencia en casi todos los estados del país, se produce en los ciclos agrícolas de producción: primavera-verano (P-V) y otoño-invierno (O-I), en diversas condiciones agroclimáticas y fuentes de humedad (riego, temporal, humedad residual). Los estados con mayor volumen de producción de maíz son: Sinaloa (21.9%), Jalisco (13.6%), Chiapas (6.8%), Michoacán (6.7%), Estado de México (6.3%), Guerrero (6.2%), Guanajuato (5.3%) y Veracruz (5.2%). Estos ocho estados aportaron el 72% de la producción

nacional de grano de maíz en el periodo 2008-2011 (SIACON-SIAP, 2011). (Reyes-Muro et al, 2013, p.17)

Macedo (2000) señala que las pajas de los cereales son el principal alimento de los rumiantes. En México, son la base alimentaria para el ganado, sobre todo en épocas de escasez de forraje verde, por lo que 85% del rastrojo de maíz producido en el país, se utiliza para la alimentación de animales y, de este, 32% se consume en pastoreo. Al respecto, Fuentes et al. (2001) señalan que en México es común la utilización de rastrojo como alimento para rumiantes, no obstante, su escaso valor nutrimental, baja digestibilidad y alto contenido de fibra, debido a su estado de lignificación, aun cuando existen métodos para incrementar su eficiencia en la alimentación ganadera. El interés por la utilización de residuos agrícolas o rastrojos en la alimentación de ganado se sigue manteniendo por ser una fuente de energía en la dieta del ganado (Macedo, 2000 y Villegas et al., 2001), son accesibles por su precio y disponibilidad en la época de estiaje (Fuentes et al., 2001) y contribuyen al ingreso y empleo en el medio rural. Los rastrojos de maíz, en general, contienen más de 30% de fibra, su proteína total es inferior al 7% y su digestibilidad es menor a 55%. El valor nutritivo de estos rastrojos no es suficiente para que el ganado realice las funciones normales productivas, reproductivas y de trabajo. Además, en la mayoría de los casos los animales tampoco pueden mantener su peso corporal. Por tanto, si se usan como única fuente de alimento es común que existan pérdidas considerables de peso y de condición corporal en el ganado. (Reyes-Muro et al, 2013, p.22-50).

6.1.2. Procesos de transformación de residuos agrícolas

En su investigación Siesquen (2024) inicia explicando la problemática existente en la construcción y el que esta pueda ser sostenible, recalcando la importancia de encontrar materiales que sean beneficiosos con el medio ambiente.

El sector de la construcción mostró inquietud por la energía y los recursos limitados. Los edificios impactaron significativamente por la energía utilizada y los materiales empleados. La correcta elección de materiales afectó el equilibrio ambiental, y el

consumo energético tuvo serias consecuencias. La construcción sostenible buscó balancear la demanda social con la ambiental. Los materiales biológicos ofrecen soluciones, incluyendo almacenamiento de carbono y eficiencia energética, además de beneficios locales. Diversos materiales generaron distintas cenizas, como las de maíz. Su uso como material cementante se vio viable y su producción creció, aunque el exceso planteó desafíos ambientales. China y Polonia en resistencia a la flexión entraron dilemas con el exceso de estas cenizas. En India, la alta producción de cemento emitió mucho CO₂. Se estudió el uso de cenizas de maíz como reemplazo parcial del cemento, con potencial para reducir emisiones. Colombia también buscó alternativas al cemento, encontrando propiedades útiles en las cenizas de maíz y cáscara de arroz. En Perú, hubo un fuerte enfoque en elementos constructivos debido a la falta de sostenibilidad en la producción actual. Se estudiaron subproductos como las cenizas de maíz como posibles recursos para este fin. Por ejemplo, se empleó residuos agrícolas con el fin reducir los costos de los componentes tradicionales. En Bellavista, la falta de conocimiento sobre los residuos agrícolas afectó su utilización como refuerzo en la producción de mortero de cemento. Asimismo, considerando que el cemento representó un gasto significativo en la construcción, se propuso el uso innovador de cenizas de maíz. En el Departamento de Lambayeque, los desafíos en la construcción estuvieron relacionados con la baja calidad de las edificaciones y los costos elevados de los materiales. Se consideró el uso de ceniza de rastrojo de maíz (CzM) como un refuerzo potencial del cemento, con el objetivo de garantizar un rendimiento estructural igual o superior al del mortero convencional (p.10).

6.2. Sustentabilidad en el uso de recursos naturales

Según Larios (2019) el concepto de sostenibilidad se había utilizado por primera vez en 1987, en el Informe Brundtland, realizado por las Naciones Unidas, en el que se define como “la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias” (Naciones Unidas, 2000). (p.38)

En la industria alimentaria uno de los principales problemas es el manejo de los residuos, entre ellos los de origen orgánico, los cuales causan contaminación visual y la atracción de plagas, además de obvias pérdidas económicas para la empresa. Entre las estrategias de P+L implementadas en la agroindustria se encuentran el reciclaje interno como estrategia de minimización y el reciclaje externo como estrategia de valorización; en ambos casos se plantea el uso de residuos como materias primas para la elaboración de subproductos importantes (Espinoza et al., 2021). Luo et al. (2022) mencionan que el campo de aprovechamiento de residuos alimentarios es amplio, pudiendo ser usados como biocombustibles, materias primas para elaboración de alimentos, consumo humano o piensos alimenticios, sustitutos de camas (porcinos y aves), abono, bioplástico, entre otros de interés. Aun así, el reciclaje de estos residuos es mínimo. (Soto, 2024, p.214)

Gómez et al. (2000) informaron el uso estratégico de residuos de cosecha como alternativa para la alimentación del ganado en la época de escasez de pastos y de aumento de precios de los alimentos procesados. No obstante, lo anterior, hay que considerar la importancia de los rastrojos para revertir el problema de degradación de los suelos que existe en la región. De ahí la necesidad de dejar una parte de los residuos de cosecha en el suelo como fuente de materia orgánica (MO) y seguir produciendo alimento para el ganado. Álvarez y Ochoa (2006) mencionaron que los productores usan el rastrojo en la agricultura porque es un componente clave para el suelo, ya que impactan favorablemente sobre sus propiedades químicas, físicas y biológicas, siendo por lo tanto fundamental para obtener rendimientos elevados y estables de los cultivos. Además, un incremento en la frecuencia de siembra de cultivos que aportan un mayor volumen de rastrojos amortigua la caída del contenido de MO del suelo y favorece la recuperación del mismo. (Reyes-Muro, 2013, p.64)

6.3. Historia y evolución de la industria papelera

Por siglos se ha elaborado papel a partir de fibras vegetales y animales, estas técnicas antiguas que hasta hoy se usan para la elaboración de papel artesanal han funcionado bastante bien para pequeñas cantidades de papel destinado a la impresión serigrafía

o manual que no demanden mayor calidad ni parámetros técnicos de su constitución. Hasta el siglo XVII fue una labor artesanal, que no alteraban en ningún caso la estabilidad y salud ecológica de los ecosistemas naturales. Pero en la actualidad con el desarrollo tecnológico y avances de la ciencia, se han creado nuevas demandas del mercado en cuanto a calidad y acabados de productos impresos, se necesita cada vez más papel para diseños artísticos con acabados diferenciados pero a la vez que sean realizados sobre soportes de alta resistencia, duraderos y bajo costo, para ello se necesita tener documentación técnica de las características de la formación del papel hecho a base de fibras vegetales para darle el tratamiento adecuado en los diseños e impresiones del medio gráfico. (R., 2017)

Hoy en día, existen diversas investigaciones sobre papeles que se elaboran con materia prima que no es madera, por ejemplo, a base de pinzote. Guijarro (2010), describe que para la elaboración de papel a base de pinzote es necesario considerar los procesos adecuados para su producción, desde el momento en que la materia prima es cotizada en el mercado y comprada, hasta cuando el producto está terminado y listo para su distribución en la planta o en los puntos de venta. El proceso que Guijarro (2010), considera consta de las siguientes etapas:

Etapas:

Etap**a** 1: Adquisición de Materias Primas: pinzote, papel reciclado y cloro.

Etapa 2: Recepción de Materias Primas, son recibidas con una orden de recepción, contadas o pesadas dependiendo, posteriormente se eliminan los desechos e impurezas y finalmente llevadas al área de almacenamiento de cada material.

Etapa 3: Triturar los materiales, se utiliza un triturador manual, hasta obtener una masa, posteriormente son enviados a los tambores, los que se encargan de eliminar el resto de impurezas encontradas.

Etapa 4: Mezcla de materiales con cloro. Una vez que cada material ha sido triturado y restado la mayor parte de impurezas, se procede a mezclar en el pulpero todos los elementos, para tener la pulpa de papel.

Etapa 5: Secado, el cual se realiza por diferentes métodos:

- a. La Tela: Permite que el secado se dé por la gravedad, es decir, que caigan atravesando la tela y que solamente las fibras queden en la parte superior de la tela, eliminando así el exceso de agua.
- b. La Prensa: Luego de que se haya escurrido una cantidad de agua con la tela, se procede con la prensa, que es un rodillo que se coloca al final de la tela y en la parte superior de la misma, este rodillo entra en contacto directo con el papel, para que posteriormente con la presión que ejerce el rodillo con la tela, el papel elimine el exceso de agua.
- c. Cilindros Secadores: Los cilindros secadores permiten eliminar toda la humedad a través de la presión y calor, la fricción que ejercen los rodillos permite retirar los residuos de agua, además entre los dos existe una cinta de fieltro que absorbe el agua escurrida por la presión del rodillo, luego la pasta pasa por una serie de rodillos huecos por los que circula altas temperaturas de calor y se evapora el agua, de la misma manera tiene una cinta de fieltro que evita que la hoja se aparte del cilindro.

Etapa 6: Lisado, se realiza con la coacción de rodillos que permiten modificar el grosor del papel mediante el grado de presión.

Etapa 7: Bobinadora de papel

Etapa 8: Cortado del papel

Etapa 9: Inspección y Empaquetado

Etapa 10: Almacenado

6.4. Economía circular y aprovechamiento de residuos

En la actualidad, la economía de la sociedad está basada en la producción de bienes de consumo a partir de los recursos disponibles en el ambiente que, una vez se rompen o se fabrican modelos nuevos, se descartan para adquirir otros. Esto representa un modelo económico lineal, a saber: extracción de recursos ambientales → producción

del artículo → consumo → disposición → generación de residuos. Este modelo no es sustentable ya que ha creado una acumulación masiva de desechos que afectan el ambiente y ha causado el agotamiento de los recursos naturales. (CEEI, 2018; FEC, s.f.). La Unión Europea y la Fundación Ellen MacArthur, entre otros, han propuesto cambiar el modelo de economía lineal a uno de economía circular (Figura 2), en la cual, se optimiza el uso de los bienes creados y se reduce la generación de residuos puesto que está basada en los principios de reducir, reciclar y reutilizar (EMF, 2017; FEC, s.f.). (Circular, 2017).

Entre los principios de la economía circular (WEF, 2020; FEC, s.f.) se encuentran:

1. Eco-concepción – al crear un producto, se toma en consideración el impacto en el ambiente que va a tener a lo largo de su ciclo de vida.
2. Funcionalidad – es relevante el uso y no la mera posesión de un bien de consumo.
3. Segundo uso – reintroducir al sistema económico aquellos productos que los consumidores no interesan conservar.
4. Reutilización – Utilizar nuevamente materiales que contienen los productos descartados para colocarlos en productos nuevos.
5. Reparación – Alargar la vida útil del producto.
6. Reciclaje – Aprovechar los materiales de los que se compone el producto y que fueron descartados.

Como es bien sabido los rastrojos son desechos que abundan al cosechar y aunque hay manejos para estos en ocasiones es tanto el desperdicio que es desaprovechado, estas son según Andy (2020) algunas investigaciones en las cuales se les está dando un uso para la obtención de papel.

Según (Minaya, Galarreta, Símpalo, Bonifacio, & Miñan, 2018) “Elaboración de papel biodegradable a partir de hojas de maíz blanco (*Zea Mays L*). experimentan la pulpa celulósica de las hojas de maíz, en variedad blanca, siguiendo un proceso de pesado,

molienda, cocción, lavado, blanqueado, prensado y secado para determinar solo la luminosidad que tiene el papel obtenido, con variables de la concentración de hidróxido de sodio y peróxido de hidrógeno, con metodología de superficie con método de CIELAB.

De acuerdo a (Negrete, Quiñones, & Rodríguez, 2010) “Extracción de fibras de agave para elaborar papel y artesanías”, utiliza métodos ecológicos sin adición de químicos como: inversión en agua a cielo abierto, fermentación con y sin “aguamiel” para la elaboración de papel con hojas angostas y anchas de agave de diferentes especies, evaluando color, olor, suavidad y la facilidad de fibrilar la materia prima durante el tiempo de cocción, tiene en cuenta en el proceso la fermentación, agitación y ablandamiento de las fibras que al final el papel que obtuvo tiene buena calidad en escritura, gráficos o dibujos en dos especies de agave, mientras que, otras son duras y menos resistente.

Según (Intriago, 2018), Ecuador no cuenta con industrias que elaboren papel artesanal a base de residuos orgánicos o la pulpa de papel de desechos agroindustriales, las que existen trabajan más con papeles reciclados, razón que se debe aclarar es que este proceso disminuye la calidad de la fibra en la elaboración de papel. Con los niveles altos de contaminación se innova los procesos productivos van encaminados al uso de desechos vegetales como alternativas para obtener celulosa en la fabricación de papel, para no afectar la biodiversidad en Ecuador teniendo en cuenta el desecho de los tallos de maíz y cáscaras de plátano sin realizar algún valor agregado, por esta razón en la investigación se utilizará éstos residuos que son fibras vegetales o celulósicas, para la elaboración de papel artesanal, analizando su composición química, empleando los métodos químicos de Jayme-Wise con la determinación del contenido de Holocelulosa, Kurshner y Hoffner para el contenido de celulosa y lignina, finalmente evaluando propiedades físicas del papel artesanal las cuales con: humedad, cenizas, espesor y porosidad, al igual las propiedades mecánicas que son: resistencia a la tensión, explosión y al rasgado del producto final obtenido para su clasificación al tipo de papel artesanal que pertenece en su utilización.

6.5. Modelos de negocios

Existen varias definiciones de modelos de negocios. Se puede definir un modelo de negocios como “un conjunto complejo de rutinas interdependientes que se descubren, ajustan y matizan mediante la acción”. El término más importante dentro de esta definición está dado por la palabra interdependientes. Y esta es una de las principales diferencias de esta herramienta. En términos generales se suele usar para definir como un negocio o empresa genera valor a través de la utilización de la cadena de valor. Si bien esta es una herramienta muy importante, la misma es muy estática, lineal y que no muestra relaciones entre las actividades primarias y las actividades de apoyo (Barrios, 2010 p.3).

Chesbrough and Rosenbloom (2001) presentan una definición más detallada y operativa al indicar que las funciones de un modelo de negocio son: articular la proposición de valor; identificar un segmento de mercado; definir la estructura de la cadena de valor; estimar la estructura de costes y el potencial de beneficios; describir la posición de la empresa en la red de valor y formular la estrategia competitiva. (Ricart, 2009, p.14)

6.5.1 Análisis FODA como herramienta estratégica

Riquelme (2016) dice que el análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa. Desde este punto de vista la palabra FODA es una sigla creada a partir de cada letra inicial de los términos mencionados anteriormente. Se recurre a ella para desarrollar una estrategia de negocio que sea solida a futuro, además, el análisis FODA es una herramienta útil que todo gerente de empresa o industria debe ejecutar y tomarla en consideración. Cabe señalar que, si existiera una situación compleja el análisis FODA puede hacer frente a ella de forma sencilla y eficaz. Enfocándose así a los factores que tienen mayor impacto en la organización o en nuestra vida cotidiana si es el caso, a partir de allí se tomaran eficientes decisiones y las acciones pertinentes. Además, el FODA ayuda a tener un enfoque mejorado, siendo competitivo ante los nichos de los mercados al cual

se está dirigiendo la empresa, teniendo mayores oportunidades en el mercado que se maneje creando estrategias para una eficaz competencia.

6.5.2. Análisis PESTEL en el entorno empresarial

Torres (2019) describe el análisis PESTEL como una herramienta de planeación estratégica que sirve para identificar el entorno sobre el cual se diseñará el futuro proyecto empresarial, de una forma ordenada y esquemática. El análisis estratégico determina la situación actual de la organización, con la finalidad de crear estrategias, aprovechar las oportunidades, o actuar ante posibles riesgos. El objetivo es comprender qué sucederá en un futuro próximo, y usarlo a nuestro favor. La aplicación del PESTEL consiste en identificar y analizar el entorno en el que nos moveremos, para posteriormente, actuar estratégicamente sobre él.

Por otro lado, Betancourt (2018) menciona que el análisis PESTEL, también conocido como PESTAL o PEST es un análisis descriptivo del entorno de la empresa. Cuando hablamos del entorno o contexto de la empresa, nos referimos a todos aquellos factores externos que son relevantes para la organización, por lo que su análisis resulta vital para la generación de estrategias o campañas a corto y largo plazo. Permite realizar un análisis estratégico para determinar el contexto actual en el que se mueve la organización o campaña, lo que te da una entrada para la creación de estrategias para, o bien aprovechar las oportunidades obtenidas en el análisis, o actuar ante los posibles riesgos.

6.5.3. Modelo de negocio CANVAS

El Modelo CANVAS (The Business Model Canvas) es una metodología, desarrollada por Alexander Osterwalder, la cual se está consolidando como una alternativa real para agregar valor a las ideas de negocio. El modelo canvas es una herramienta lo suficientemente sencilla como para ser aplicada en cualquier escenario: pequeñas, medianas y grandes empresas, independientemente de su estrategia de negocio y público objetivo. Hay muchas formas de explicar cómo diseñar un modelo de negocio, pero como lo explica Alexander Osterwalder, en el libro Generación de modelos de

negocio, de Ediciones Deusto (Grupo Planeta): *“La mejor manera de describir un modelo de negocio es dividirlo en nueve módulos básicos que reflejen la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos. Estos nueve módulos cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructuras y viabilidad económica”*. (Osterwalder 2011).

6.6. Importancia de la propuesta de valor

Osterwalder y Pigneur (2015) realizan una investigación en la cual describen la propuesta de valor, mencionan sus partes y en que se basa cada una.

El lienzo de la propuesta de valor es un método de representación visual que se compone de tres partes: el perfil del cliente, donde se describen las características de un determinado grupo de personas, y el mapa de valor, donde se especifica cómo se pretende crear valor para ese determinado segmento de clientes. Se consigue el encaje, el tercer elemento del modelo, cuando ambas partes coinciden.

El perfil del cliente agrupa de la manera más estructurada y detallada posible las tareas, frustraciones y alegrías de un segmento de clientes:

1. Tareas: aquello que los clientes intentan resolver en su vida personal o laboral.
2. Frustraciones: son los riesgos u obstáculos a los que se enfrentan los clientes cuando realizan esas tareas.
3. Alegrías: son los resultados que quieren conseguir los clientes o los beneficios concretos que buscan.

Por su parte, el mapa de valor describe las características de una propuesta de valor específica de un modelo de negocio. Está compuesto por productos y servicios, aliviadores de frustraciones y creadores de alegrías:

1. Productos y servicios: es una lista alrededor de la cual se construye una propuesta de valor.

2. Aliviadores de frustraciones: describen cómo los productos y servicios aplacan las frustraciones del cliente.

3. Creadores de alegrías: es una descripción de cómo los productos y servicios crean alegrías al cliente.

El encaje del modelo se consigue cuando el mapa de valor coincide con el perfil del cliente, cuando los productos y servicios generan aliviadores de frustraciones y creadores de alegrías que coinciden con alguna de las tareas, frustraciones y alegrías importantes para el cliente. Las propuestas de valor pueden involucrar a varias personas en la búsqueda, evaluación, compra y uso del producto o servicio. (p.1-2)

La cadena de valor ayuda a determinar las actividades o competencias distintivas que permiten generar una ventaja competitiva, concepto también introducido por Alexander Borja. Tener una ventaja de mercado es tener una rentabilidad relativa superior a los rivales en el sector industrial en el cual se compete, la cual tiene que ser sustentable en el tiempo. El conjunto de actividades de valor que decide realizar una unidad de negocio es a lo que se le llama estrategia competitiva o estrategia del negocio, diferente a las estrategias corporativas o a las estrategias de un área funcional. (Martínez, 2011, p.12).

6.7 Propiedad intelectual y estrategias de protección

Los Derechos de la Propiedad Intelectual (DPI), como las patentes, los derechos de autor o las marcas, garantizan a sus dueños exclusividad sobre ciertos tipos de conocimiento y de información. Las patentes protegen invenciones que se caracterizan por ser novedosas y por tener un nivel inventivo, los derechos de autor protegen a los autores en sus trabajos artísticos y literarios, las marcas protegen signos que permiten a su dueño distinguir sus bienes y servicios de los de otras empresas. (Heinemann, 2012, p.2)

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) define a la Marca como todo signo visible que se utiliza para distinguir e individualizar un producto o servicio de

otros de su misma clase o especie. Su función principal es la de servir como elemento de identificación de los diversos productos y servicios que se ofrecen y se prestan en el mercado. Una marca es un nombre, término, sigla o símbolo, dibujo o combinación de alguno de ellos; que sirve para identificar y diferenciar productos, bienes y servicios. (CLAUDIA, 2004).

6.8 Factibilidad técnica

Según Luna y Chaves (2008) un estudio de factibilidad es el análisis de una empresa para determinar:

- Si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuales condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso.
- Si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y el ambiente.

Factibilidad es el grado en que lograr algo es posible o las posibilidades que tiene de lograrse. Luna y Charves (2008) mencionan que los aspectos técnicos tienen como objetivo conocer cuáles son, cómo son y qué valor tienen los recursos que se necesitan para producir o brindar un servicio. Estos aspectos forman parte de dicha factibilidad.

En México, el maíz es el cultivo más importante desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social; de igual manera, es el más significativo por la superficie sembrada y el volumen de producción. Anualmente se destinan 7.8 millones de hectáreas para la producción de este grano, que representa 49.7% de la superficie nacional cultivable. La producción de maíz en México durante el periodo 2008-2011, fue en promedio anual de 21.3 millones de toneladas. (Reyes-Muro, 2013, p.14) Es importante considerar que Sinaloa es el principal productor de maíz en México, con una superficie aproximada de 500 mil hectáreas (SIAP, 2022), lo que representa una oportunidad para elaborar cartón a base de residuos agrícolas para embalaje ecológico de manera sostenible y sustentable.

Para el proyecto se planea usar agua salada, el estado de Sinaloa está ubicado en la costa de México, por lo cual, el acceso a este recurso no se dificultaría, evitando así el uso de agua dulce que es para consumo humano.

6.9. Viabilidad comercial

Un ejemplo de la estructura del mercado mundial de pulpa es la producción de ella en el año 2000, que ascendió a 165.5 millones de TM, de las cuales Estados Unidos participó con 45%, seguido por Europa con 31%, Latinoamérica con 12% y otros con 12%. En relación a la demanda de papel, el país que tiene el mayor consumo es también Estados Unidos, con el 20% del total mundial. Asimismo, de manera general, las regiones que consumen la mayor cantidad de pulpa son: Europa (42%) y Asia (32%). Respecto a la estructura mundial de la exportación, esta ascendió a 37.8 millones de toneladas en el 2000, y los mayores importadores fueron: Estados Unidos, con 17.3%; Alemania, con 10.6% y China, con 10.5%. Por el lado de la exportación, son: Canadá, Finlandia y Suecia, y su principal mercado es EE.UU. Desde el punto de vista latinoamericano, Brasil representa la mayor producción de pulpa y de papel: 64% y 49% del total de la región, respectivamente. Por otro lado, Chile y México ocupan el segundo lugar en pulpa y papel, respectivamente, mientras que Argentina ocupa el tercer lugar en ambos. (Egúsquiza, 2008, p.16)

De manera general, la industria papelera se encuentra en buen auge en todos sus aspectos: ha incrementado el consumo, la producción y la capacidad mundial. Además, destaca el florecimiento del comercio, aunque su distribución se torna diferente entre los continentes, debido fundamentalmente al consumo per cápita que sitúa a EE.UU., Canadá y Europa en los primeros lugares. (Egúsquiza, 2008, p.24). México al ser un país vecino con EE. UU daría la oportunidad al proyecto de que si logra crecimiento pueda llegar a exportarle.

La industria de la celulosa y del papel se dedica a la conversión de fibras, en general procedentes de la madera, en celulosa y, a partir de ella dependiendo del tipo de madera, en una amplia gama de productos como el papel, los materiales de envase y

embalaje, etc. En un número creciente de países, la industria de la celulosa y del papel es uno de los mayores sectores de fabricación y exportación, al representar hasta entre 2 y 3,5% del PBI. La fabricación de productos de papel se caracteriza a menudo por la existencia de empresas pequeñas y la utilización de una tecnología tradicional, mientras que la elaboración de la celulosa y el papel está dominada por empresas muy grandes y de alto nivel tecnológico. (Egúsquiza, 2008, p.24-25). El proyecto se enfoca en la producción de celulosa dándole la oportunidad a Sinaloa de tener una empresa grande que pueda proveer trabajo a la gente de la región y ayudar a la economía.

6.10. Viabilidad legal del negocio

Norma ISO 9001

Norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. Los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen sistema de gestión de calidad (SGC). (Yáñez, 2008)

Norma ISO 14001

Modelo del Sistema de Gestión Ambiental con ciertos requisitos adicionales, principalmente relacionados con la revisión ambiental inicial, el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la comunicación interna y externa, la publicación de los resultados ambientales, los procedimientos de auditoría y la participación de los empleados. (Sánchez, 2009).

NMX-N-107-SCFI-2010

En la presente norma mexicana se establecen las especificaciones y el método de verificación sobre el contenido mínimo de fibra reciclada de papel para la fabricación de papel periódico, papel para bolsas y envolturas, papel para sacos, cartoncillo y

cajas corrugadas y laminadas exclusivamente; así como los lineamientos generales para otorgar el uso de la eco-etiqueta a unidades operativas con el fin de lograr un desarrollo sustentable en dicha materia. (Secretaría de economía, 2010)

NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SCFI-2004

Esta establece que cierta información debe aparecer en el empaque y embalaje. Incluso en el etiquetado general del producto. Esta información es:

- Nombres de fabricante y quien importa (cuando sea el caso).
- Qué ingredientes tiene.
- La manera correcta de usarlo o conservarlo.
- Fecha de caducidad en el caso de alimentos y bebidas.
- Descripción de los componentes y características del producto.
- Advertencias de riesgos cuando el contenido sea de alto riesgo.

6.11. Impacto ambiental de la industria papelera

El papel se ha convertido en el medio esencial para registrar y transmitir conocimientos e ideas entre individuos, culturas y generaciones. En teoría, el papel puede reunir todos los requisitos de un producto inocuo para el ambiente: es un producto natural, biodegradable, se fabrica a partir de fuentes renovables y puede ser reutilizado y reciclado. Sin embargo, la realidad es diferente: la industria papelera puede consumir hasta 4,000 millones de árboles al año, algunos de ellos procedentes de bosques primarios que no pueden sustituirse; para fabricar la pasta con que se produce el papel, la industria vierte a los ríos 950,000 toneladas métricas de organoclorados, emite a la atmósfera 100,000 tm de bióxido de azufre y 20,000 tm de cloroformo. La tecnología moderna para producir pasta para papel y papel, genera uno de los efluentes más tóxicos que se conocen, consume mucha energía y grandes cantidades de agua fresca. Las prácticas modernas de tala forestal y las plantaciones desmesuradas de monocultivos de crecimiento rápido, al servicio de la industria papelera, por su parte, tienen un impacto desastroso sobre el ambiente. A pesar de que la práctica de reciclar papel se ha generalizado en la mayoría de los países occidentales, la producción y el

consumo de papel nuevo han estado creciendo constantemente en los últimos años. La demanda de papel para impresoras y fotocopiadoras está aumentando. La publicidad y el correo directo han prosperado de la mano de economías fuertes, y los productos de papel desechables han desplazado en el mercado a muchos otros que son reutilizables. Al mismo tiempo, en los países más industrializados, los productos de papel constituyen el 40% de toda la basura que va a los tiraderos o es incinerada. (Greenpeace, 2004)

A pesar de que el papel sea considerado bueno el tener una opción con la cual no se tenga que deforestar, ni plantar árboles de rápido crecimiento es una mejor opción, no se talan árboles y se evita el gasto de agua que se utiliza para los árboles nuevos. Según Greenpeace (2004) solo para la producción de una tonelada de papel se utilizan alrededor de 14 árboles, al año se producen miles de toneladas de papel, con este proyecto se evitaría la utilización de una parte de estos árboles que al final son muy necesarios en el medio ambiente por la función que tienen. Al igual que este proceso de elaboración será realizado con agua salada ya que se obtiene el mismo resultado y evita el gasto de agua de consumo humano y con utilización de energía renovables para que este sea más sostenible pensando siempre en la mejor opción para el medio ambiente.

7. MATERIALES Y MÉTODOS.

La presente investigación siguió una metodología cualitativa, dado que, antes de obtener el producto final, se llevó a cabo una investigación que fundamenta su propósito. En esta fase, se analizaron aspectos como los objetivos de su elaboración, los procesos seguidos en su desarrollo y las normas que debe cumplir para garantizar su utilidad.

7.1 Materiales

Para fabricar los prototipos de papel y derivados en el desarrollo del presente proyecto se requirieron una serie de materiales, equipos e instrumentos de medición como: rastrojo de maíz (*Zea mays*), agua destilada e hidróxido de sodio (NaOH) como agente deslignificante, una trituradora industrial, licuadora semi-industrial de uso alimenticio, tamices de diferentes tamaños de partículas, olla o recipiente de cocción, un contenedor de plástico, prensa mecánica, 2 moldes de madera y una superficie absorbente, balanza digital de precisión, termómetro digital, cronómetro e higrómetro.

7.2 Métodos:

El presente proyecto se inició tratando de a prueba y error encontrar una posible forma de unir el rastrojo sin algún proceso de por medio, se utilizaron materiales como: glicerina, pegamento blanco líquido, miel, vinagre, maicena, colorante; todos ellos mezclados con un rastrojo de maíz triturado hasta ser polvo, fueron varios intentos realizados, con diferentes cantidades, no siempre usando los mismos materiales, con el fin de obtener una película que se pareciera o simulara una hoja de papel, la prueba fracaso, no se logró una unión, quedaba de un tamaño grueso, no tenía flexibilidad, por lo cual, se optó por seguir investigando las diferentes maneras en que se realiza el papel vegetal.

En medio de esta investigación se encontró el video de Barbé titulado Juan Barbé, Papergilea este señor se dedica a hacer papel de diferentes materiales, en su video se muestra el proceso que él realiza para llevarlo a cabo, al inicio menciona que las

plantas cuentan con un componente llamado lignina, este componente es mencionado por Barbé como un cemento natural, dándole así unión a la fibras de la planta, por esta misma razón no es posible realizar una hoja de papel de esta materia prima sin contar con un proceso previo, ya que este componente no permite la unión necesaria; después de informar este dato instruye los pasos del proceso, primeramente empieza con cortes a su materia prima seca, en una olla de gran tamaño se pone un kilogramo de materia prima, 15 litros de agua y un 18 o 20% de hidróxido de sodio conocido comúnmente como sosa, indica se puede utilizar también cal o carbonato sódico, se lleva a cocción proceso en el cual aproximadamente dura 3 horas, puede haber variación dependiendo de cada materia prima, se tiene certeza del término de cocción al no tener dificultad para romperse, se queda en reposo hasta el día siguiente, pasado este tiempo se filtra el resultado de la cocción para poder obtener la materia, esta materia prima se lava hasta que no se observen residuos de color en el agua utilizada, de próximo se licua consiguiendo con esto una pulpa que se coloca en un recipiente grande con agua, pasando por este recipiente moldes con los cuales se forma la película de la hoja de papel.

En este video la materia prima utilizada no es rastrojo de maíz por lo cual el proceso se tuvo que adaptar a este material, se realizó el proceso en una menor cantidad que en el video, las cantidades fueron 1.5 litros de agua salada, 30 gramos de hidróxido de sodio y 100 gramos de materia prima seca, esto se hizo pensando que todo lo realizado sería una prueba que se iría perfeccionando, con el objetivo de tener un resultado que de pie a la posibilidad de obtener papel con este material; con una cantidad más pequeña se facilita más el proceso de pruebas, se conoce como reacciona la materia prima al proceso y se pueden hacer las modificaciones necesarias.

Habiendo obtenido los liner se empezaron a crear prototipos de cartón siendo este uno de los derivados del papel más importantes, se realizaron prototipos de corrugado simple, doble, triple, mínimo y cartoncillo, teniendo esto se empezaron a realizar pruebas basadas en las normas mexicanas, TAPPI e ISO, estas pruebas con el fin de

comparar el resultado obtenido con el papel o cartón convencional y de igual manera saber si este proyecto cumplía con los estándares que ya están establecidos.

Se realizó un análisis FODA siendo este muy usado en las empresas, sirve para mostrar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que tiene el proyecto, permitiendo así conocer los pro y contra con los que cuenta, teniendo como resultado una evaluación externa e interna del negocio.

Se desarrolló un análisis PESTEL en este se evalúan aspectos políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales, ayuda al proyecto a tener una visión del mercado al que entrara, todo lo externo que tiene relación con el negocio y poder actuar en base a esto mediante estrategias acorde a la situación.

El modelo CANVAS es una metodología que se utilizó en el proyecto para mostrar de manera simple 9 aspectos como lo son el segmento de mercado o clientes a los que va dirigido, la propuesta de valor que ofrece, los canales de distribución que tendrá, cuál será la relación que tendrá con los clientes, de donde obtendrá sus ingresos, cuáles son sus recursos clave, al igual que las actividades clave, las personas que son aliados importantes ya sean proveedores conocidos como socios clave, y cuál es la estructura de costos que se tiene.

Se empezó a investigar sobre la propiedad intelectual con la idea de tener un proyecto ya establecido con esta investigación, se encontraron datos sobre búsquedas fonéticas y figurativas que se pueden realizar al tener ya una marca y querer derechos sobre ella.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Después de realizar las modificaciones necesarias al proceso mostrado en el video, con rastrojo de maíz como materia prima se logró obtener las hojas de papel necesarias para elaborar el cartón, fue un proceso de meses en el que se estuvo moldeando el proceso con este material hasta obtener el resultado deseado.

Se logró estandarizar el proceso de producción del prototipo de papel y derivados de rastrojo de maíz, donde se consideraron las siguientes etapas de procesamiento:

1. **Trituración del rastrojo.** Primero se llevó a cabo el triturado de rastrojo hasta obtener trozos de 2 cm en promedio.
2. **Des lignificación.** Se necesitan 100 gramos de rastrojo de maíz, 1.5 litros de agua de mar, 30 gramos de hidróxido de sodio. Se lleva a cocción durante 60 minutos en parrilla eléctrica con uso de energía renovable.
3. **Reposo.** Se enfrió durante 60 min a temperatura ambiente en el mismo recipiente.
4. **Lavado y retirado de impurezas.** Se dieron 3 lavados a la fibra hasta obtener agua cristalina.
5. **Licuado.** Se licuó durante 2 minutos para la obtención de pulpa.
6. **Elaboración de hojas.** Siguiendo a esto se vertió la pulpa en un contenedor de agua salada para colocarse en los moldes.
7. **Secado.** Para dejarlo secar al sol durante 90 minutos.
8. **Desmolde.** Y por último se sacó la lámina de papel del molde.

Se realizó un diagrama de flujo del proceso mostrado en la figura 1, con la intención de que este sea más entendible y mostrarlo de una manera más simple, mostrando en este todos los pasos realizados hasta obtener la hoja de papel de rastrojo de maíz.

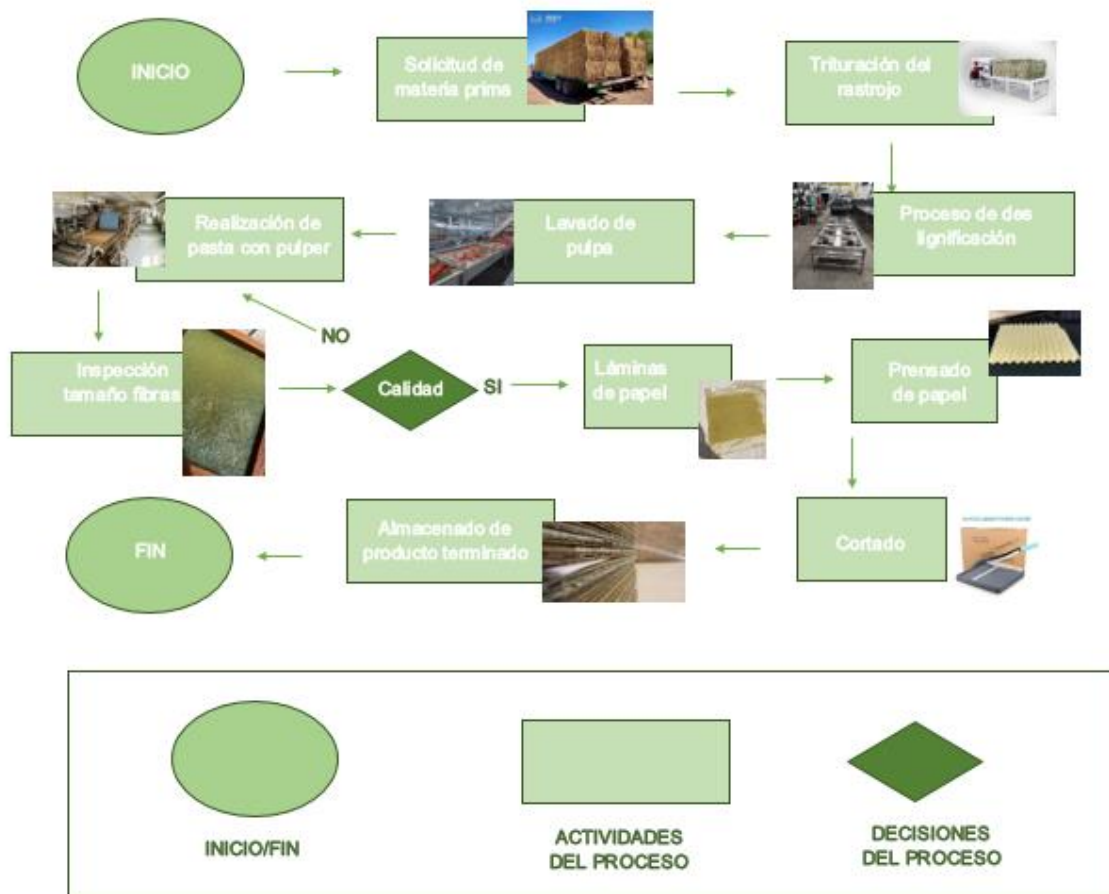


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso realización del papel.

Fuente: Elaboración propia

Conforme a lo que dicen las NORMAS MEXICANAS, TAPPI e ISO según aplique se realizaron algunas pruebas para saber las propiedades del producto. Dichas pruebas se muestran en un cuadro (tabla 1) este especifica que prueba es, a que material se le realizó, en el ambiente que fue realizado, que rango era el que debía cumplir según la normativa, bajo cual norma se estaba midiendo y el resultado que se obtuvo. Los resultados fueron favorables y entraron en el rango establecido dentro de las normas. Se tiene una humedad de 4.6%. Siendo lo normal de 0% hasta 10% en temporadas de lluvias. Se cuenta con un ph de 8.0, debiendo ser de 7.5 a 8.5. La lámina corrugada tiene un espesor de 3 milímetros realizado de manera artesanal, el cual puede cambiar por especificación del cliente. El valor de absorción de humedad va de 300 a 450

gramos por metro cuadrado, siendo este de 455 ya que no se cuenta con el equipo cob para la medición precisa. La biodegradación se da en menos de una semana siendo la duración normal de 1 año. Es compostable en menos de una semana en pilas de fertilizante orgánico. Se a reciclado hasta 3 ocasiones en un 100%.

<i>PRUEBA</i>	<i>MUESTRA</i>	<i>AMBIENTE</i>	<i>RESULTADO</i>	<i>RANGO o COMPARATIVA</i>	<i>REFERENCIA</i>
PH	CARTÓN BIOCARSIN	LABORATORIO	8.0	7.5 - 8.5	FUENTES DIVERSAS
ABSORCIÓN DE AGUA	CARTÓN BIOCARSIN	LABORATORIO	320 g/m2	300 - 450 g/m2	NMX-N-041-SCFI-2007
HUMEDAD	CARTÓN BIOCARSIN	LABORATORIO	4.6%	0 - 10%	ISO 287
GRAMAJE	CARTÓN BIOCARSIN	LABORATORIO	AJUSTABLE	AJUSTABLE	NMX-N-001-SCFI-2011
RESISTENCIA CARGA	CARTÓN BIOCARSIN	LABORATORIO	348.5 N	263.5 N	NMX-N-047-SCFI-2013
RESISTENCIA EXTENSIÓN	CARTÓN BIOCARSIN	LABORATORIO	3.7 mm	2.85 mm	NMX-N-047-SCFI-2013
COMPOSTABILIDAD	CARTÓN BIOCARSIN	AMBIENTE REAL	-1 SEMANA		
RESISTENCIA CARGA	PAPEL BIOCARSIN	LABORATORIO	229.86 N	-	NMX-N-047-SCFI-2013
RESISTENCIA EXTENSIÓN	PAPEL BIOCARSIN	LABORATORIO	5.86 mm	-	NMX-N-047-SCFI-2013
RECICLAJE	PAPEL BIOCARSIN	AMBIENTE REAL	+3 VECES AL 100% (INDEFINIDO EL TOTAL)	MÍNIMO 50% DE FIBRA RECICLADA	NMX-N-107-SCFI-2010
BIODEGRADABILIDAD	PAPEL BIOCARSIN	AMBIENTE REAL (3 CONDICIONES)	-1 SEMANA	1 AÑO	FUENTES DIVERSAS
PH	AGUA RESIDUAL	LABORATORIO	11.0		
SÓLIDOS TOTALES	AGUA RESIDUAL	LABORATORIO	12.50%		

Tabla1.- Pruebas físicas y mecánicas hechas al papel y cartón

Fuente: Elaboración propia

Se realizó una matriz FODA (figura 2) para conocer ámbitos como las fortalezas que el proyecto tiene en donde se muestra todos los aspectos que son favorecedores para el, muestra también las oportunidades que son los aspectos externos que son benéficos para este, las debilidades que vienen siendo las dificultades a las que se enfrenta y por ultimo las amenazas que son factores externos que perjudican al

negocio. Elaborando así una lista de cada uno de estos aspectos. Esta herramienta permite tener una visión más amplia para saber en qué aspectos tiene que haber mejora o cuales pueden ser apoyo para el negocio.

Las fortalezas del proyecto radican principalmente en su materia prima sabiendo que el rastrojo es un desecho abundante en la región, este desecho tiene un bajo precio ayudando así a reducir el costo de elaboración, además de Guasave ser un municipio que tiene playa teniendo así fácil acceso también al agua salada necesaria para su proceso; el producto en si es una de sus fortalezas ya que es un producto de calidad y esto se demuestra con las pruebas realizadas bajo la normativa que rige el cartón y papel convencional. El mercado es una fortaleza ya que el producir la celulosa permite crear una gran variedad de productos. Otra de sus fortalezas es la atención del proyecto que planea ser personalizada adaptada al gusto del cliente. Sus procesos son una gran fortaleza ya que son sustentables y sostenibles no gastando agua dulce, usando energía renovable y evitando la tala de árboles. Cumple con 7 objetivos del desarrollo sostenible de la agenda 2030.

La mejora continua es vista como una oportunidad ya que esta metodología ayuda a mejorar los procesos tratando de que sigan siendo sustentables, tratando también de estar en constante cambio con la intención de favorecer al proceso, producto y proyecto. Se podrán crear nuevos productos conforme a las necesidades del mercado ya que este proyecto permite la elaboración de todo tipo de derivados del papel. El negocio tiene la oportunidad de expansión ya que el maíz es una semilla cosechada en todo el país pudiendo abrir nuevas fábricas. Se planea obtener certificaciones que garanticen la calidad del producto. Hoy en día la sociedad tiene una preocupación por el daño que genera al medio ambiente la fabricación de los productos que consume, para este producto el realzar los beneficios del proceso sería una oportunidad. La celulosa es algo que no solo se usa en México por lo tanto habría oportunidad de una posible exportación.

La inversión inicial alta es una de las debilidades del proyecto ya que está planeado a escala industrial por la magnitud del producto. El ser un producto nuevo, de una

empresa nueva puede generar cierta inseguridad en el cliente y esto puede provocar una resistencia al hecho de cambiar un producto que ya conoces y sabes de su calidad a uno nuevo con el cual no has trabajado. El proyecto tiene que ser realizado con maquinaria industrial debido al precio de esta es considerado como una debilidad. El proyecto no es comercializado directo con el cliente final, si no que se les vende a empresas cartoneras que se dedican a la elaboración de cajas, esto sería una debilidad por las estrategias de propaganda y publicidad que deban utilizar.

Como amenazas tenemos a las empresas dedicadas a la creación de celulosa las cuales son empresas grandes con años de experiencia y una cartera de clientes ya establecida, por lo cual esto puede generar una resistencia a cambiar de proveedor por parte de las empresas cartoneras y tener fuerte competencia. Las sequías es algo que cada año es más visto por lo cual el tener dependencia a la producción agrícola local es una amenaza. El hecho de que el mercado desconozca los beneficios del producto es una amenaza.



Figura 2.- Análisis FODA.

Fuente: Elaboración propia

Se llevo a cabo un análisis PESTEL (figura 3) dando como resultado una vista externa del mercado en el que se va a ubicar el proyecto, mostrando que aspectos pueden afectar o beneficiar político, económico, social, tecnológico, ecológico y legalmente, iniciando por el aspecto político hay programas gubernamentales que otorgan financiamiento a nuevas industrias siendo estos una oportunidad para la apertura de negocios como este, el cambio político repercute ya que esto puede llegar a traer nuevos acuerdos comerciales, actualmente el gobierno busca incentivar a la industria por medio de apoyos y nuevas iniciativas. Económicamente hablando el precio de este papel está en un 50.06% por debajo de la competencia generando así cierta ventaja, la materia prima tiene un costo muy bajo lo cual repercute positivamente, los bancos tienen opciones de financiamiento, se brindaría un ingreso extra a agricultores, ayudaría al desarrollo de la economía del estado y de la región más específicamente, los impuestos es algo que repercute de manera negativa ya que estos van en aumento al igual que las tasas de interés. En el aspecto social las personas hoy en día tienen más conciencia sobre los productos que consumen siendo esto favorable, se realizó un estudio de mercado al consumidor final en el cual se obtuvo un 100% de aceptación, con el negocio se crearían nuevos empleos, la ciudad está desarrollándose por lo cual tener una industria de esta magnitud seria muy favorecedor, se apoya a movimientos ambientalistas y aparte se mejoran los hábitos de consumo de las personas. Tecnológicamente utiliza tecnologías disruptivas 4.0 en algunas etapas del proceso, tiene un proceso que puede ser automatizado, se esta investigando la patente, se tiene constante investigación que permita desarrollar productos nuevos, hay mejora continua en los procesos y se utilizan las TIC'S. Ecológicamente se reduce la tala de árboles, se utiliza un 0% de agua dulce, se planea usar 100% energía renovable, se llevara tratamiento el agua residual, hay posibilidad de certificarse en la ISO 14001 y cumple con la normativa. Por último, legalmente se cumplen con leyes ambientales, se buscaron licencias especializadas, se investigaron las normas internacionales para exportación al igual que las normas mexicanas que sean aplicables.



Figura 3.- Análisis PESTEL.

Fuente: Elaboración propia

El modelo CANVAS (figura 4) tiene definidos 9 aspectos, iniciando con el segmento de clientes está pensado tener un negocio BUSSINES TO BUSSINES ya que su venta sería a otras empresas que se dediquen a la realización del cartón la empresa les vendería el papel Kraft, pasando a la propuesta de valor se le da un uso a un desecho agrícola, se usa materia prima regional con la ventaja que hay existencia de esta en todo el país dando pie a más fábricas, con este proyecto se cuida el medio ambiente, se ofrece un precio accesible, por el bajo costo de la materia prima utilizada, se usa agua salada en el proceso y el producto se biodegrada rápidamente; sus canales de distribución serán proveedores locales, empresas dedicadas al embalaje o empresas cartoneras mediante recomendaciones de una a otra empresa del producto y se distribuirá por tierra, la relación con los clientes será mediante una atención

personalizada ajustando el producto a las necesidades del cliente en un ambiente de co-creación, su principal fuente de ingreso serán las ventas del producto, también se planean realizar talleres especializados en creación de papel y visitas industriales a nuestras instalaciones; sus recursos clave son su materia prima la cual por ser de la región permite un fácil acceso a ella, los recursos humanos, financieros, intelectuales y tecnológicos; siguiendo con las actividades clave algunas de ellas son capacitación frecuente para que los empleados estén realmente instruidos en la manera de realizar sus labores con la intención de minimizar accidentes y errores en el proceso, gestión de la producción y calidad buscando siempre ofrecer un buen producto a los clientes; los socios clave son los llamados paqueros por eso se recalca que lograra otorgar un ingreso extra a agricultores, empresas cartoneras que son sus clientes, empresas del mismo giro y alianzas con empresas de distinto giro; ya para finalizar se realizó un análisis financiero con la finalidad de saber si la realización del proyecto era o no rentable, dando como resultado para la estructura de costos una inversión inicial de \$263,614.13 con un periodo de recuperación de 3 años, mensualmente tiene costos de producción de \$173,565.00 y de operación de \$400.00, gastos y salarios de \$33,154.17 y gastos administrativos de \$3,339.00.

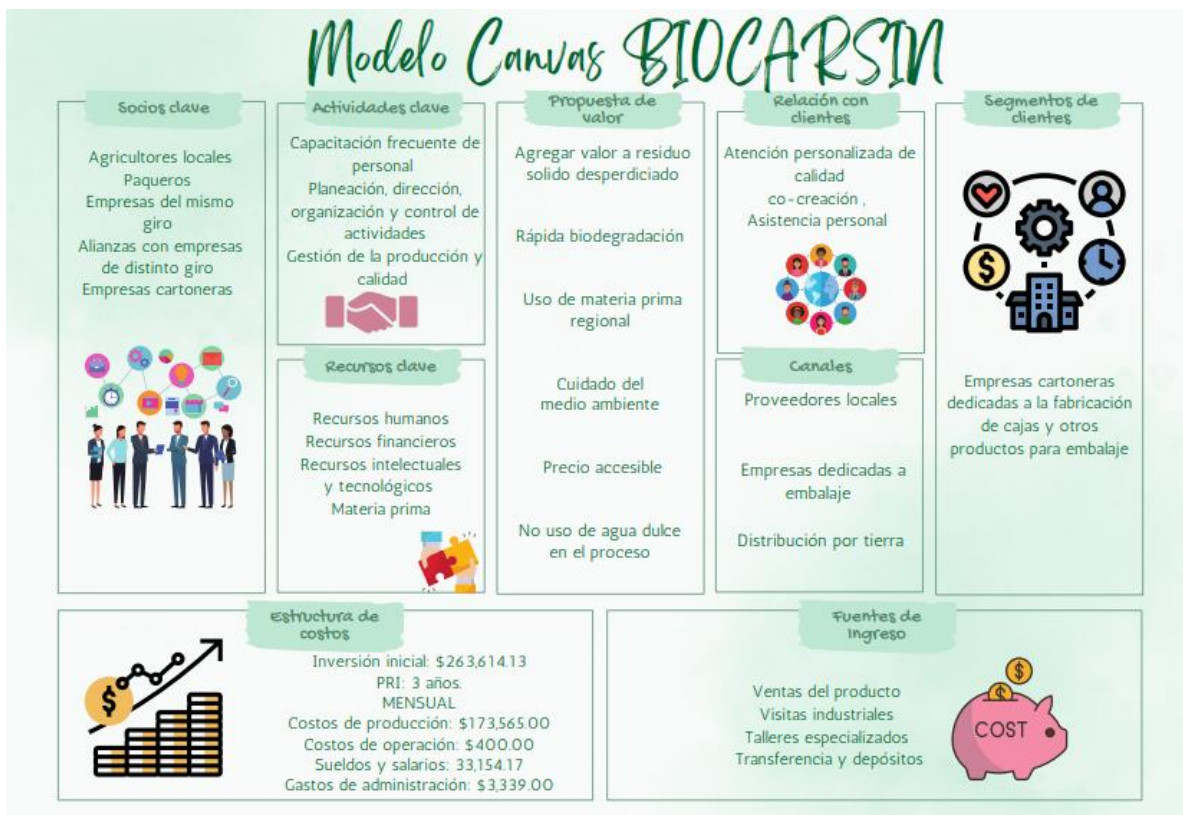


Figura 4.- Modelo canvas.

Fuente: Elaboración propia

Se realizó un estudio de mercado con preguntas sobre la aceptación que habría hacia un cartón a base de rastrojo de maíz, se desarrolló la encuesta con una muestra de 31 personas todo esto con el fin de obtener diversas respuestas para conocer sobre la opinión de nuestros consumidores finales.

Se les pregunto a 31 personas de la región si estarían dispuestos a usar cartón de rastrojo de maíz por el cuidado al medio ambiente y estas respondieron favorecedoramente con un 100% de aceptación al proyecto (figura 5).

5. ¿Le interesaría la idea de cuidar el planeta prefiriendo el uso de cartón de desecho de maíz?

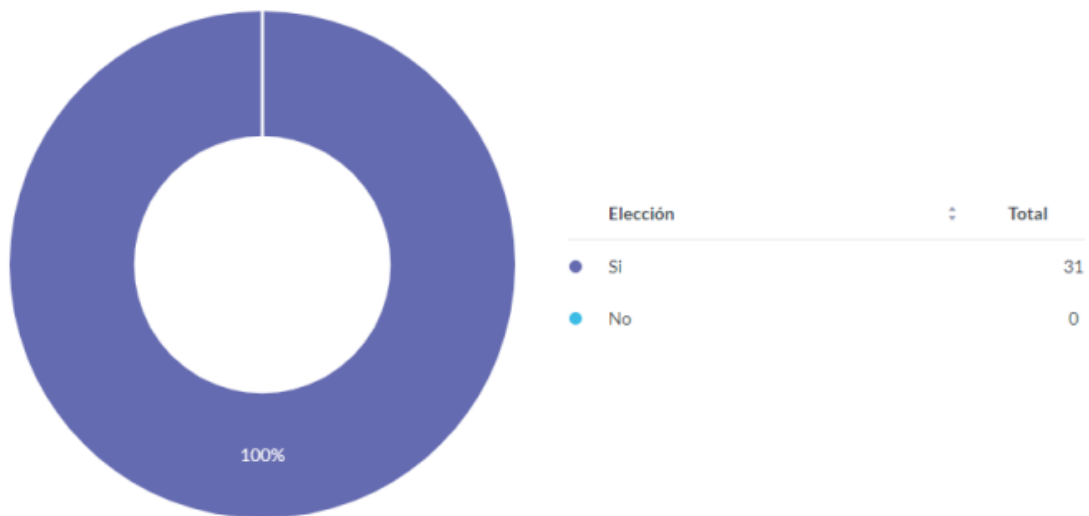


Figura 5.- Pregunta estudio de mercado uso del desecho del maíz.

Fuente: Elaboración propia

Pasando a la siguiente pregunta se preguntó la principal razón de esta elección, teniendo opciones como precio, calidad, cuidado al medio ambiente, o todas en conjunto, recibiendo 4 votos calidad siendo el 12.9%, 12 votos el cuidado al medio ambiente que es un 38.7% y al final 15 votos todas las opciones en conjunto el 48.4% (figura 6).

6. ¿Cuál sería la principal razón por la que preferiría nuestro producto?

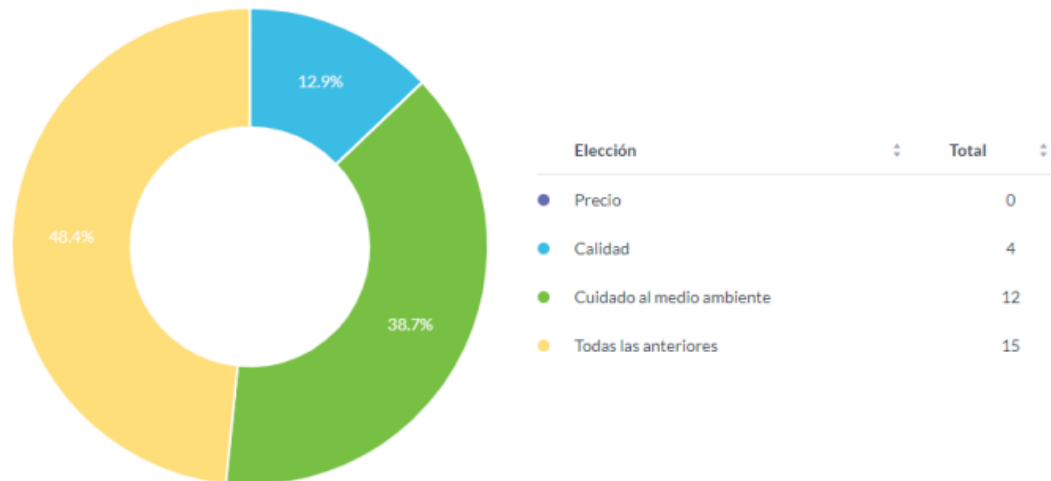


Figura 6.- Pregunta estudio de mercado razones para usar el producto.

Fuente: Elaboración propia

Un factor muy importante para el proyecto son los precios del producto que se ofrece por lo cual se realizó una pregunta para saber lo que el cliente estaría dispuesto a pagar (figura 7). Se dio como opción \$20, 30, 40, 50 o más teniendo mayor elección la opción de \$20 pesos con 14 votos.

9. ¿Entre que rango estaría dispuesto a pagar por una caja de cartón medida estándar (1 kg a 5 kg) de las de forma convencional?

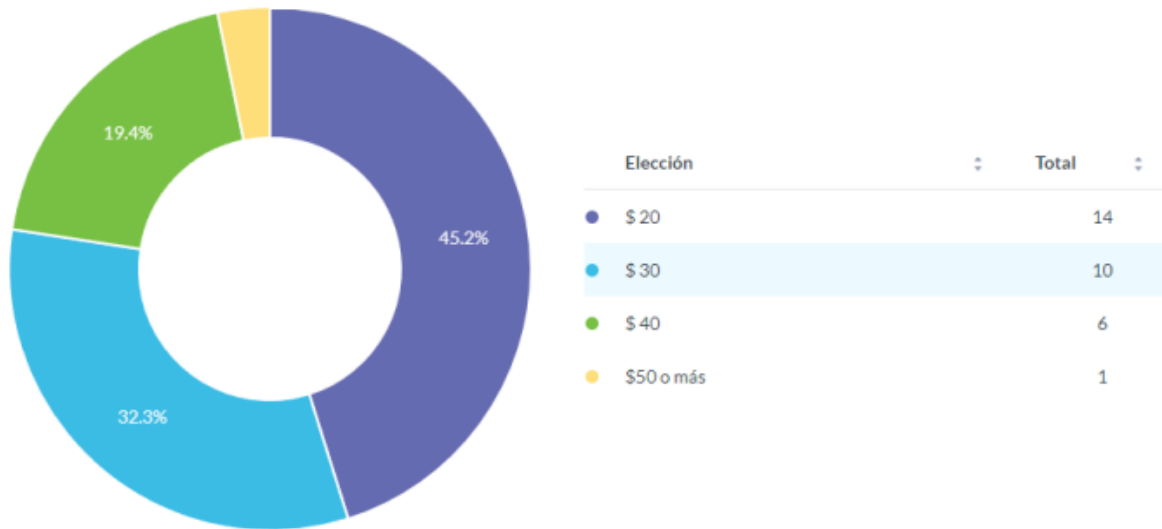


Figura 7.- Pregunta estudio de mercado precio del producto.

Fuente: Elaboración propia

La última pregunta a analizar trata de si comprarían más productos derivados del rastrojo de maíz como papel u hojas, ya que lo que este proyecto produce es la celulosa o pulpa del papel por lo cual se puede realizar cualquier producto derivado del papel. La cual tuvo un 100% de aceptación. (figura 8)

10. ¿Compraría otros productos derivados del desecho de maíz como papel u hojas?

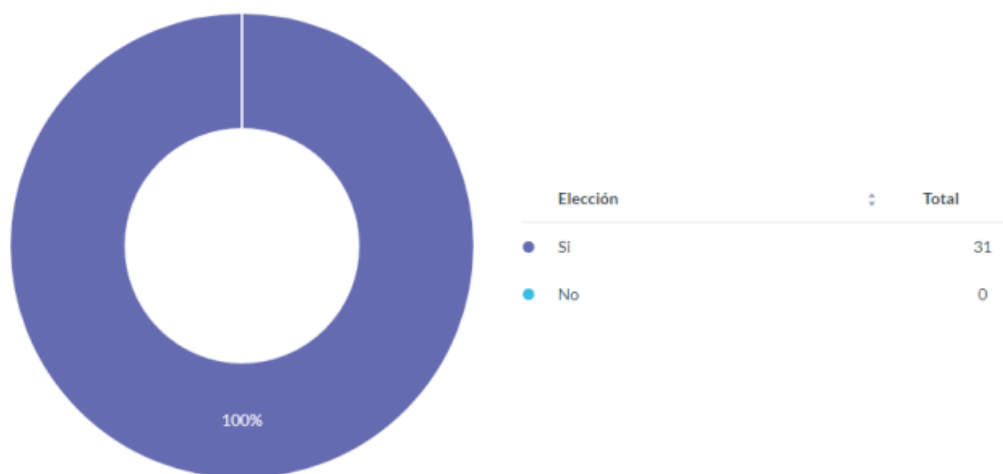


Figura 8.- Pregunta estudio de mercado adquisición de derivados del maíz.

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar se investigó sobre la propiedad intelectual y se realizaron las búsquedas de anterioridad, iniciando con la figurativa en MARCia (figura 9) donde no se encontró ninguna coincidencia con BIOCARSIN siendo este el nombre que se le ha dado a este proyecto. Después se inició búsqueda fonética en Marcanet (figura 11), con el nombre y clase a la que pertenece, se eligió la clase 16 que es en la que se mencionan los papeles (figura 10).



Figura 9.- búsqueda figurativa MARCia.

Fuente: IMPI, 2025.



Figura 10.- Clasificación de productos y servicios.

Fuente: IMPI, 2025.

Búsqueda fonética

Clase: 16

Denominación: Biocarsin

Realizar otra búsqueda

TS = Tipo de solicitud
M = Registro de marca
N = Nombre comercial
A = Aviso comercial

TM = Tipo de marca
I = Innominada
M = Mixta
MDIFT = Mixta (diseño y forma tridimensional)

N = Nominativa
T = Tridimensional
MDFT = Mixta (denominación y forma tridimensional)
MDDeFT = Mixta (denominación, diseño y forma tridimensional)

#	TS	TM	Titular	Expediente	Registro	Denominación	Clase	Logotipo
1	M		EXPORTADORA DE REVISTAS INTERNACIONAL TK, SL	1585405		BIKERZONE	14 16	
2	M		INDELPA, S.A. DE C.V.	1155907	1220514	BIOCARE	5 16	
3	M		ANNETT VALERIA HUERTA MARTINEZ	638066	829188	MÚSICA DEL CORAZÓN	16 21	

Figura 11.- Búsqueda fonética.

Fuente: IMPI, 2025.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El trabajar con un proceso desconocido puede ser difícil, ya que esto significa mucha investigación, experimentación y documentación, en esta investigación se inició sin tener un contexto de la realización del papel, solamente con una iniciativa de ayudar a la región de Sinaloa aprovechando un desperdicio agrícola que es abundante en ella, el rastrojo es algo muy común en todo el estado y en todo el país, viendo que hoy en día está perdiendo el poco uso que se le daba pareció ser muy buena idea, fueron muchos experimentos que en primer instancia dan un conocimiento más amplio sobre el rastrojo y su composición, al momento de hallar el video y empezar a adaptarlo a la materia prima que se utilizó fue un avance enorme, en un inicio el poder realizar una hoja de este material era un logro gigante, después de varias adaptaciones y mejoras al proceso las hojas se empezaron a realizar más uniformes.

Al tener la certeza de que se puede realizar el producto se empezó a optar por ver si este cumplía con las expectativas que debía llevar para poder competir con el producto al cual pretendía sustituir u hacer competencia, por lo tanto, se investigó la normativa que lo rige.

Teniendo un producto para realizar, el proceso con el que es realizado y la seguridad que este producto cumple con los estándares se empezó a realizar un plan de negocios para saber si es rentable o no el proyecto, buscando que el generar utilidades de esta idea.

Una vez realizado todo este proceso sabiendo que el proyecto tenía muchos aspectos positivos a su favor se opta por realizar esta investigación. La cual tiene como fin desarrollar la propuesta de valor de este negocio, tratando demostrar todos los beneficios que tendría el llevarlo a cabo a escala industrial, primeramente, se estaría fabricando un producto que en el país es muy demandado, trayendo consigo beneficios al medio ambiente como lo son el uso del rastrojo evitando su posible quema, dándole un uso, ayudando a la economía del agricultor ya que tendrá un cliente más y no desperdiciaría esos desechos, usando agua salada en cada parte del proceso de

producción, usando energía renovable, evitando el consumo de agua que se realiza con la producción de árboles de rápido crecimiento, se ofrecería un producto más barato que la competencia ya que nuestra materia prima es de muy bajo costo, etc.

Hay muchos beneficios en la realización de este proyecto, pero para hacerlos ver se necesitó de análisis como FODA, PESTEL y CANVAS cada uno de ellos ayuda a mostrar aspectos que influyen en el proyecto ya sea positiva o negativamente, todos estos trabajos evalúan diferentes aspectos del negocio que para una empresa que va a empezar es de vital importancia conocer.

La revisión de la propiedad intelectual es muy importante ya que tu marca es tu identidad como empresa, por lo cual es vital tener control sobre ella y los derechos con los que cuenta.

10. REFERENCIAS.

- Andy, Lucia. (2020) “Elaboración de papel artesanal a base de los residuos vegetales de los tallos de maíz (Zea Mays L) y cáscara de plátano (Musa Paradisiaca L) utilizando los métodos químicos de Jayme-Wise, Kurshner Y Hoffner” [Trabajo De Titulación]. Universidad Nacional De Chimborazo. [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6567/1/Elaboraci%
c3%b3n%20de%20papel%20artesanal%20a%20base%20de%20los%20residuos%20vegetales%20de%20los%20tallos%20de%20ma%
c3%adz%20y%20c%c3%a1scaras%20de%20pl%c3%a1tano%20utilizando%20los%20m%c3%a9todos%20qu%c3%admicos%20de.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6567/1/Elaboraci%c3%b3n%20de%20papel%20artesanal%20a%20base%20de%20los%20residuos%20vegetales%20de%20los%20tallos%20de%20ma%c3%adz%20y%20c%c3%a1scaras%20de%20pl%c3%a1tano%20utilizando%20los%20m%c3%a9todos%20qu%c3%admicos%20de.pdf)
- Barbé, Juan (2019, 23 agosto) Juan Barbé, Papergilea [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mNctQFDLIdl&t=1232s>
- Betancourt, D. (2018, 01 de septiembre). Cómo hacer un Análisis PESTEL. En Ingenio y Empresa. Recuperado de www.ingenioempresa.com/analisis-pestel.
- Circular, F. E. (2017). Economía circular. Apoyar el cambio hacia una economía eficiente en el uso de los recursos.
- CLAUDIA, A. V. (2004). MARCA. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63397/secme28824.pdf?sequence=1>
- Egúsquiza, F., & Frej, A. (2008). Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de papel a partir del eucalipto. <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6b72323b-eff6-4278-8fb0-90dc0477970a/content>
- Gobierno de México. (2004). NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SCFI-2004. Distrito Federal: Diario oficial de la federación
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. On line) (27/03/2.000). Revisado el, 14, 112-116. <https://cmappublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>

- Guijarro, V. (2010). Proyecto de Factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la elaboración de papel a base del pinzote de banano.
- Heinemann, A., & Metke Méndez, R. (2012). Propiedad intelectual. Colección Textos de Jurisprudencia, 13-37.
- IMPI, (2025). Búsqueda fonética. <https://acervomarcas.impi.gob.mx:8181/marcanet/vistas/common/datos/bsqFoneticaCompleta.cgi>
- IMPI, (2025). Clases. <https://clasniza.impi.gob.mx/clases>
- IMPI, (2025). MARCia. <https://marcia.impi.gob.mx/marcas/search/quick>
- Larios, R. (octubre, 2019). El reto de la sostenibilidad en la industria textil y de la moda. Mundo Textil, (159), 36-40.
- Luna, R., & Chaves, D. (2001). Estudio de factibilidad. R. Luna, & D. Chaves, Guía para elaborar estudios de factibilidad de proyectos ecoturísticos. Guatemala: PROARCA CAPAS USAID.
- Martínez, J. B. (2011). El valor de una empresa y la creación de valor en esa empresa. Cont4bl3, (39), 10-12.
- México, G. (2004). El papel y su impacto ambiental. Recuperado de. https://archivo.estepais.com/inicio/historicos/94/14_Medio%20ambiente_El%20papel_greenpeace.pdf
- Osterwalder, A. (2011). Modelo canvas. Barcelona: Deusto SA Ediciones.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadakos, T. (2015). Diseñando la propuesta de valor. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24844w/M3_propuesta-de-valor.pdf
- R., A. C. (2017). Elaboración de papel vegetal. Polo del conocimiento.

- Reyes-Muro, Luis; Camacho-Villa, Tania Carolina y Guevara-Hernández, Francisco. (Coords.). (2013). Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Libro Técnico Núm. 7. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México. i-viii, 1-242 p.
- Riquelme Leiva, M. (2016). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Recuperado de <https://www.analisisfoda.com/>
- Sánchez, M. F. (2009). Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001: 2004. FC Editorial.
- Secretaría de Economía (2010). NORMA MEXICANA NMX-N-107-SCFI-2010. <http://economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2010/nmx-n-107-scfi-2010.pdf>
- SEMARNAT. (2018). Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental. En SEMARNAT. Recuperado 19 de enero de 2025, de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>
- SIAP. (2022). Escenario mensual de productos agroalimentarios Dirección de Análisis Estratégico. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/732612/Ma_z_blanco_Mayo.pdf#:~:text=El%20avance%20al%20mes%20de%20abril%20de%202022%2C,con%20un%20rendimiento%20de%2010%20toneladas%20por%20hect%C3%A1rea.
- Siesquen Santamaria, Erika. (2024). ANÁLISIS MECÁNICO DEL MORTERO DE CEMENTO REFORZADO CON CENIZA DE RASTROJO DE MAÍZ PARA MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA. [Tesis]. FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO. Repositorio USS. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/13399>

Soto Velásquez, M.A. (2024). Aprovechamiento de residuos del maíz (zea mays) en la industria: Revisión bibliográfica. RIVAR, 11(31), 212-229, <https://doi.org/10.35588/rivar.v10i31.5980>

Torres Arriaga, M. G. (2019). Análisis Pestel. Características de los mercados. Recuperado de <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2973/An%c3%a1lisis%20PESTEL.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

Yáñez, C. (2008). Sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001. Internacional eventos, 9(1), 1-9. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34112639/ArticuloISO-libre.pdf?1404437749=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DARTICULO_AREADEGESTION.pdf&Expires=1738719978&Signature=LRyYR5Eel6cOaGk5HPh5aH1MV2ERTvo6cuip2igYzG352qcytpyhtwdaibodY-vpL2qay88L2eWhrk760PJ5tbPfK8l~cJKb4FjLOczLcyArjGjeYHybL8UzVzwYJ87IE2CaxbrySJyoTxDW1V2cmMryzCtNYOLYbUCI0cpMDXr4THZUJ7NwQLw1qVQAIVdMJzsuebHRPi8RmQrIMSy3LIHw06PRShaa-K462056FZRI7ZqdVRfCoxml6S3k84swWKH38YFB-ktEYgoEQXWi-Wq2jIAo7F-qEn7oorQeUmZA-ygJkScCzqC2~qXQGlgVZzVUZndRgyPoumc0sOgfOA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Barrios, M. (2010). Modelo de negocio. Universidad Americana, 19. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51311816/modelo_de_negocios-libre.pdf?1484200680=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMODELO_DE_NEGOCIO.pdf&Expires=1739265783&Signature=e~4ewha3S1x23B1MV2y-o89x87HIKRUb~W~ncKbJAY1NLikltu~cFLx8OjV3IYYhQI5DAjxOTQyg4m-WUtw9hOUhrxqKCBqhwXI7YUHPPrQS7lg5pn61a-yaZFQVxqXB465tCoayQUV6JpOPGE5ADbs6vCmssOwwnoXoawQM6I2bvrPP

j~6LglqFR5cColGaErp2UGAzzvumXQlw1dDbL7rNIL6DFMNdRRYbh-
llg7AcCEUBZ8Vs7rd0f4o59QQppPDTVifWLRjgzREYjQ3MDWdhjvcuxYC-
x91xR3lb2cpW1FKl5M-YEH7sp4a-nhOIX8TmXZ6vaktl5k4a1EPZxhQ__&Key-
Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Ricart, J. E. (2009). Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica.
Universia business review, (23), 12-25.
<https://www.redalyc.org/pdf/433/43312282002.pdf>

11. ANEXOS



Figura 12.- Rastrojo triturado.

Fuente: Elaboración propia



Figura 13.- Pulpa de rastrojo de maíz para elaboración del papel.

Fuente: Elaboración propia

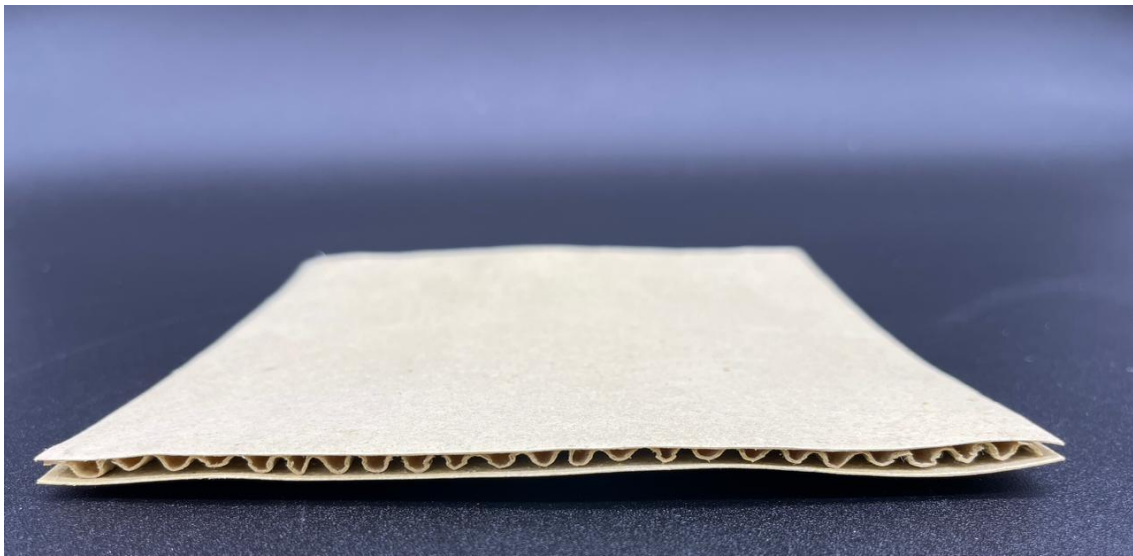


Figura 14.- Corrugado simple.
Fuente: Elaboración propia

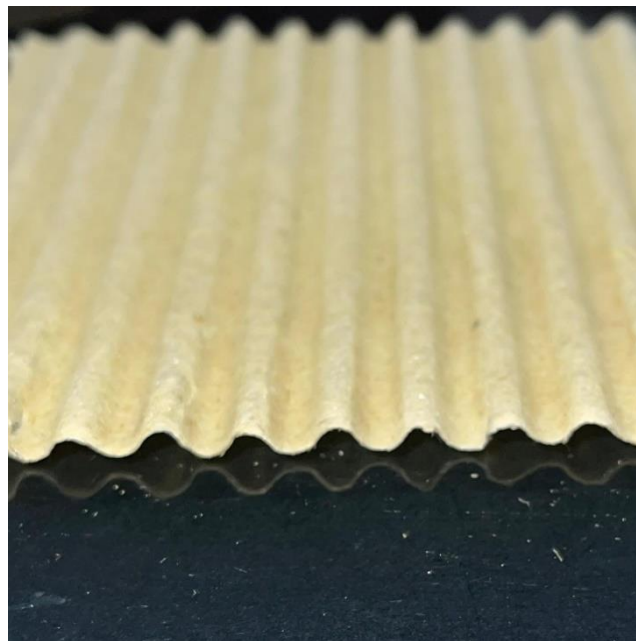


Figura 15.- Flauta corrugada.
Fuente: Elaboración propia