



UNIVERSIDAD MONDRAGÓN MÉXICO
Licenciatura en Ingeniería en Diseño Industrial

DISEÑO DE SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE ORGÁNICO.

.....

PROYECTO DE TITULACIÓN
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA

VALERIA SOTO ATANASIO

LUIS FERNANDO MALDONADO AZPEITIA

SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO, ENERO 12 DEL 2021

.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	4
1. INTRODUCCIÓN	7
2. ANTECEDENTES	8
2.1 Impacto ambiental de empaques de cartón, plásticos u otros materiales.	8
2.2. Nace el primer plástico biodegradable a partir de residuos vegetales	9
2.3. Impacto ambiental en empaques biodegradables	10
2.4. Estadísticas	11
2.5. Uso de empaques biodegradables	13
2.6. Beneficios de envases biodegradables	14
2.7. Empresas dedicadas a ello	15
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	16
4. JUSTIFICACIÓN	17
4.1 Beneficios:	18
4.2 Impacto social y económico	18
5. OBJETIVOS	19
5.1 Objetivo general.	19
5.2 Objetivo específico.	19
6. METODOLOGÍA	20
6.1. Entender.	21
6.2. Idear	23
6.3. Decidir	25
6.4. Prototipar	28
6.5. Testear	28

7. RESULTADOS	30
8. CONCLUSIONES	35
9. LÍNEAS FUTURAS	36
10. PROYECTO DE VIDA	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	41
Anexo 1	41
Anexo 2	41
Anexo 3	42

RESUMEN

Tener una experiencia como consumidor en producto y empaques al llegar a casa. crear conciencia en cada uno de ellos al comprar o consumir como empresa un diseño de empaque diferente marcando diferencia en el medio ambiente es lo que se busca con este proyecto. Si bien sabemos el empaque y embalaje en México representa 1.8% del Producto Interno Bruto además de ser uno de los que genera más empleos sin dejar de lado que es una de las industrias con mayor contaminación por el uso de sus diferentes materiales, por ello, se busca el diseñar un sistema de empaque y embalaje biodegradable y compostable dando una experiencia diferente a cada consumidor sin dejar atrás el cuidado de los productos. El siguiente proyecto se realizó mediante el Design Sprint que consiste de 5 pasos: entender, idear, decidir, prototipar y testear, la primera etapa consta de entender la magnitud del problema que se vive hoy en día con la contaminación, una vez entendida esta situación podemos idear un diseño de lo ya mencionado para una mejora en el medio ambiente pero con un extra el crearlo como abono para plantas o jardín y decidir de todas las pruebas que se realicen cual es la más viable para ello. En la etapa de prototipación se probaron diferentes pruebas de biopolímero con hojas molidas y así poder obtener la consistencia que se busca, de la cual solo una cumplió con lo requerido para este proyecto. Por último en la etapa testar se presentará a cada uno de los consumidores que accedieron a un cambio y estarían dispuestos a comprar este diseño, invitar mediante redes sociales a más empresas a consumir este empaque y demostrar que puede hacer la diferencia y se cumple con todo los requerimientos.

Palabras clave: Diseño, envase y embalaje, impacto ambiental, orgánico, biodegradable.

SUMMARY

Have an experience as a consumer in product and packaging when you get home. creating awareness in each of them when buying or consuming a different packaging design as a company, making a difference in the environment is what is sought with this project. Although we know the packaging in Mexico represents 1.8% of the Gross Domestic Product in addition to being one of those that generates more jobs without neglecting that one of the industries with the highest contamination due to the use of its different materials, therefore, it is seeks to design a biodegradable and compostable packaging and packaging system giving a different experience to each consumer without leaving the care of the products behind. The following project was carried out through the Design Sprint that consists of 5 steps: understand, devise, decide, prototype and test, the first stage consists of understanding the magnitude of the problem that is experienced today with pollution, once this situation is understood We can devise a design of the aforementioned for an improvement in the environment but with an extra to create it as a fertilizer for plants or garden and decide from all the tests that are carried out which is the most viable for it. In the prototyping stage, different biopolymer tests with ground leaves were tested in order to obtain the desired consistency, of which only one met the requirements for this project. Finally, in the testing stage, it will be presented to each of the Consumers who agreed to a

change and would be willing to buy this design, invite more companies to consume this packaging through social networks and show that it can make a difference and meet all the requirements.

Keywords: Design, packaging, environmental impact, organic, biodegradable.

1. INTRODUCCIÓN

México es un consumidor nato en la industria e-commerce, siendo uno de los factores más contaminantes por cada empaque.

De acuerdo con un estudio del departamento de química de Oxford, se han producido alrededor de 8, 300 millones de plásticos. Siendo un punto crítico el 20% de la basura diaria está relacionada con el consumo diario de empaques, de acuerdo con cifras de Greenpeace y el Foro Económico Mundial.

Empaque y embalaje es lograr un vínculo permanente entre el producto y el consumidor el cual debe ser de beneficio para ambos. El consumo de cada uno de estos empaques se echó de manera irresponsable, lo que hoy en día cada consumidor busca una manera en la que tenga una experiencia en su empaque dando un extra al medio ambiente, reduciendo el alto nivel de consumo dentro de esta industria. El impacto ambiental de los empaques está relacionado con algunos factores como: el material utilizado, el propósito para el que se utiliza, los requerimientos específicos del cliente y si se puede reciclar o reutilizar de forma adecuada.

2. ANTECEDENTES

2.1. Impacto ambiental de empaques de cartón, plásticos u otros materiales.

El impacto ambiental que se tiene hoy en día está relacionado con diferentes factores, en los cuales se presentan: el material utilizado, el propósito para el que se utiliza, los requerimientos específicos del cliente y si se puede reciclar o reutilizar de forma adecuada.

De acuerdo con el departamento de química de la Universidad de Oxford, desde su creación a finales del siglo XIX se han producido aproximadamente 8,300 millones de toneladas de plástico, siendo uno de los puntos críticos, es que 20% de la basura que se produce en el mundo está directamente relacionada con los empaques del consumo diario, de acuerdo con cifras de Greenpeace y el Foro Económico Mundial.

El impacto ambiental de la eliminación de productos agrícolas y hortícolas, tales como frutas y hortalizas, es mayor que el impacto ambiental de la eliminación de empaques. Gran parte de la contaminación se basa en el consumo que se hace día a día de productos, de las cuales cada material que se consume se es desechado en la calle haciéndola llegar al océano, lo cual nos lleva a una problemática más allá de nosotros. Cinco alimentos contaminados por plástico que consumimos a diario, de acuerdo a los Investigadores de la Universidad Médica de Viena y la Agencia de Medio Ambiente de Austria han encontrado que, el 90% de microplásticos se encuentra en la sal que consumimos

Materiales de empaques y su uso.

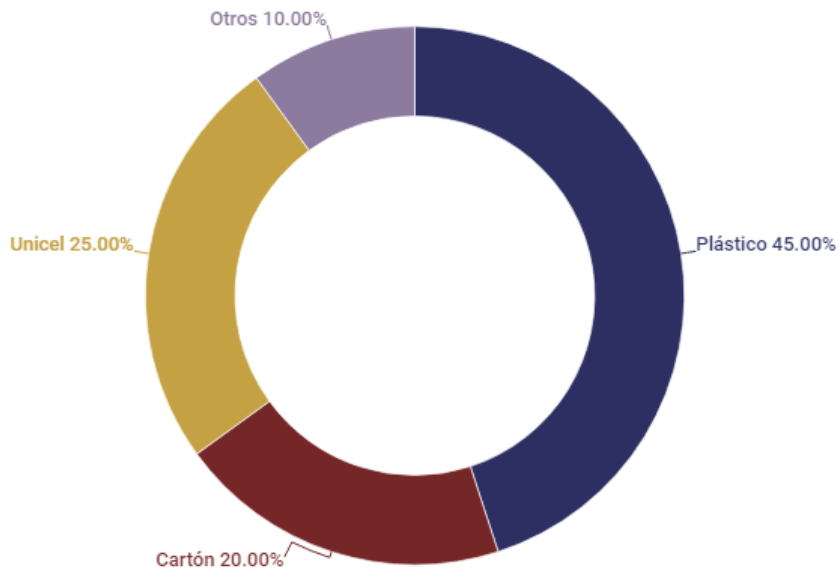


Imagen 1. Elaboración propia. Encuestas

2.2. Nace el primer plástico biodegradable a partir de residuos vegetales

Los primeros materiales bioplásticos utilizados industrialmente por el hombre eran de origen natural. En la década de 1930, muchos objetos cotidianos se fabricaban con polímeros de origen biológico.

Los recursos utilizados eran entonces el caucho natural, en los cuales eran; la celulosa con la Parkesina, el celuloide o incluso el celofán a finales del siglo XIX y principios del XX o también los componentes lácteos como la caseína que condujeron a la fabricación de la Galatita en 1897,

A partir de los años 90 surgieron los bioplásticos, más conocidos como, el PLA, los PHAs y los almidones plastificados, siendo beneficiados por la química verde y la química blanca para la utilización de la biomasa (almidón, azúcares, celulosa, etc).

El comienzo de nuevos empaques se crea a partir de iniciativas, en las cuales debemos hacernos preguntas como; ¿Planeta o plásticos?.

TheCircularLab centro de innovación en economía circular perteneciente a Ecoembes, y el Centro Tecnológico AINIA de Valencia han desarrollado este material biodegradable y biobasado, es decir, fabricado a partir de materia 100% orgánica como la munda de una patata o la zanahoria.

No solo es algo innovador, abre la reducción del desperdicio alimentario y la economía circular. PHBV (PoliHidroxiButilValerato) obtenido de residuos vegetales extrayendo la glucosa, alimentando microorganismos que produce biopolímero para su fabricación a diferencia de otros bioplasticos se podrá reciclar, compostar, e incluso biodegradarse en el entorno marino.

2.3. Impacto ambiental en empaques biodegradables

El impacto ambiental de los empaques está relacionado con diferentes factores como; el material utilizado, el propósito para el que se utiliza, los requerimientos específicos del cliente y si se puede reciclar o reutilizar de forma adecuada.

Una de las razones por lo que la gente no compra empaques biodegradables y no se obtiene el impacto que se quiere son las siguientes: par de estas encuestas se realizaron a negocios, por lo que se presenta con la letra **N Y P**, siendo negocio y persona.

Consumo de empaques biodegradables y de consumo diario.

	Biodegradable	Consumo diario		
Muy caro	5 N 40% P	20% P	Muy caro	
Barato	15% P	10N 60% P más o menos barato	Barato	
Fáciles de conseguir.	5 N 20% P	10 N 80% P	Fácil de conseguir	
Rentable.	NO rentable 6 N15%	100% P	Rentable	
No saben mucho de ellos.	2 N1 0% P			

Tabla 2 Fuente propia Mediante encuestas.

2.4. Estadísticas

El empaque y embalaje en México representa 1.8% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, 8.6% del PIB manufacturero y 5.5% del PIB industrial, además que genera 75,000 empleos

directos y más de 300,000 indirectos a escala nacional, mientras el mercado de maquinaria de empaque en el país. De acuerdo a la asociación de empaque y embalaje en México y los estudios de México Industry a industria se ha mentido en un crecimiento constante durante los últimos años, el uso de cada material son los siguiente de acuerdo al estudio de esta misma; en la fabricación de empaque y embalaje es el vidrio con un 38% del total de insumos requeridos para envases. Posteriormente se encuentran los empaques fabricados con papel y cartón 26%, plástico 19%, madera 11% y metal 9%.

Uso de envases y empaques

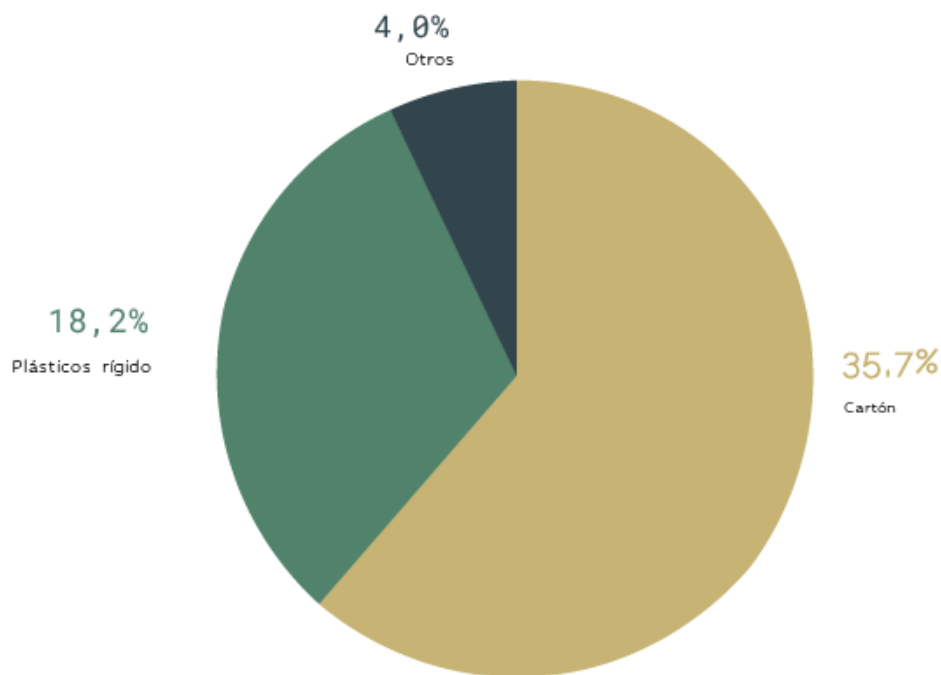


Imagen 2. Fuente elaboración propia mediante investigación de encuestas.

2.5. Uso de empaques biodegradables

Como se ha mencionado anteriormente, cada vez es más demandado un empaque ecológico de los cuales poco a poco marcan tendencia, no solo por una experiencia al consumidor, conforme va desarrollando nueva tecnología se desarrollan nuevos proyectos a lo que diferentes empresas están dispuestas a pagar algo más allá para poder obtener lo que hoy en día es tendencia.

Los empaques ecológicos son todos aquellos que se degradan rápidamente y no provocan daño alguno o permanente.

Biofase una empresa mexicana dedicada a la elaboración de productos biodegradables, patentada, 100% biopolímero de semilla de aguacate, pero no solo existe una empresa dedicada a ello:

Marca	Producto	Característica
eBay	cajas de cartón	cajas reutilizables, con apartado detrás para indicaciones de su uso.
Lite2go	productora de lámparas	convierte el elemento de su producto en el empaque mismo
	envase de cartón de comida y con semillas incrustadas.	al desechar se disuelven rápidamente y germinan en forma de planta.
Biofase	cubiertos, popotes, contenedores, platos etc.	biopolímero a partir de semillas de aguacate.
Marca	Producto	Característica
eBay	cajas de cartón	cajas reutilizables, con apartado detrás para indicaciones de su uso.
Lite2go	productora de lámparas	convierte el elemento de su producto en el empaque mismo
	envase de cartón de comida y con semillas incrustadas.	al desechar se disuelven rápidamente y germinan en forma de planta.

Tabla 2 Fuente propia mediante investigación

2.6. Beneficios de envases biodegradables

- Ayudan en la conservación del medio ambiente y reducen la huella de carbono al no estar realizados con materiales plásticos provenientes del petróleo.
- Se fabrican con materias primas renovables
- No contiene materiales perjudiciales para la salud, por lo que son ideales para envases alimentarios

- Mantienen el sabor y el aroma de los alimentos
- Otorgan a la empresa imagen de marca y la representan como una empresa sostenible y eco friendly. Lo cual hace que los usuarios valoren positivamente a las empresas que usan este tipo de envases.

La acción de microorganismos naturales los rompe en estructuras inocuas para el medioambiente. Este tipo de envases está normalmente compuesto de ácido poliláctico (PLA), fabricado a base de materiales de origen vegetal en lugar de petróleo.

No sólo ofrecen beneficios al medio ambiente si no que las empresas llevan parte de ello como:

- Demostrando responsabilidad social.
- Innova, facilita el manejo, almacena y transporta el producto.
- Transmite mensajes responsables haciendo partícipes a los consumidores del cuidado.
- Impulsan la reputación de la marca a consumidores que están dispuestos a pagar por algo innovador y rentable.

2.7. Empresas dedicadas a ello

1. DELL
2. Amazon
3. Rey

4. Stony Farm
5. Tom's of Maine
6. Colgate palmolive
7. Puma
8. Biofase

Cada una de estas empresas parte de la transformación por empaques orgánicos, o reciclables.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad el 75% de los productos terminados requieren envase, de los cuales el 90% son utilizados para alimentos y bebidas convirtiéndolas en un desarrollo de empaque. En México se fabrican anualmente 8,500,000 toneladas de envases, de las cuales se distribuyen de diferente manera; vidrio 38%, papel y cartón 26%, plástico 16%, madera 14%, metal 6%. El valor comercial de esta industria es de aproximadamente 490 millones de pesos.

De Acuerdo a la asociación Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE),

Uno de los empaques más consumidos de acuerdo al estudio de Forbes, el plástico es uno de los más consumidos día a día.

Con base a los estudios de la Politécnica de Valencia, un empaque de plástico daña hasta un 87% a la capa de ozono más que el cartón.

El propósito del siguiente trabajo es, tener un gran conocimiento acerca del consumo excesivo de empaques en la industria e-commerce, el cual, es uno de los mayores contaminantes hoy en día. Una industria que crece a gran escala día con día por su facilidad de entrega, búsqueda y localización.

4. JUSTIFICACIÓN

Los empaques biodegradables ofrecen grandes beneficios a las empresas que los utilizan, siendo las siguientes:

Demuestran la responsabilidad social de la organización. Diseño comúnmente innovador, facilita el manejo, almacenamiento y transportación del producto.

Siendo hoy en día una de las tendencias en diferentes países, queriendo eliminar gran parte de los plásticos, no solo esto, gran parte de los consumidores e-commerce buscan que su empaque tenga un propósito generando experiencia en ello.

Desintegración de materiales:

Caja de cartón: un año

Botellas de plástico: 70 a 450 años

Aluminio: 10 años

Algunos empaques son reciclados, reutilizados o biodegradables, pero no todos cuentan con estas reglas por lo que suelen ser tirados en vertederos o incinerados. Gran parte de la reducción de estos materiales son por brigadas dedicadas a la eliminación de plásticos en zonas industriales, de comercio etc.

Si nos damos la vuelta y vemos a los empaques biodegradables, considerar el diseño de un empaque y embalaje sostenible, creando una propuesta a la gran problemática de los residuos de los empaques. Los materiales biodegradables son a base de materias primas renovables, sin presentar riesgos en el ambiente.

Degradación de empaques biodegradables:

Plásticos: 18 meses, de un año y medio a tres.

Cada uno de los empaques biodegradables se desintegra según su composición por materia orgánica, al tener un control adecuado en su realización se logra obtener un compostaje.

El diseño del sistema será a base de toda materia orgánica creando compostaje después de su uso.

4.1 Beneficios:

Como ya se ha mencionado anteriormente las ventajas de desarrollar, utilizar o crear un empaque y envase biodegradable son las siguientes: **no producen residuos, reducen la emisión de carbono, desaparecen o bien pueden ser reciclado.**

4.2 Impacto social y económico

Se ha mencionado anteriormente el impacto que tiene este diseño de empaques en empresas, en el cliente y consumidor, pero un impacto está dentro de la agricultura.

De acuerdo al estudio de la Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, México es uno de los principales productores y exportadores de hortalizas en el mundo,

sin embargo, cerca del 37 % de todos estos productos se desperdician, por esta razón, se emplean tecnologías postcosecha que involucran el uso de envases que alargan y preservan la vida de anaquel de los productos hortofrutícolas, estos envases constarán de tener residuos agroindustriales llevándolos a ser biodegradables.

En los últimos 10 años se ha reportado un incremento en envases de biopolímeros biodegradables en conservación de alimentos, dicho por el Departamento de Ciencias Ambientales.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general.

Incrementar y promover el consumo de empaques orgánicos a consumidores e-commerce, con la finalidad de disminuir plásticos entre otros material en la industria del empaque y embalaje.

5.2 Objetivo específico.

- ➔ Identificar las problemáticas que se tienen hoy en día bajo el consumo excesivo en la industria del empaque y embalaje, como los plásticos, cartón entre otros.
- ➔ Identificar qué es lo que un consumidor busca hoy en día en un empaque.
- ➔ Desarrollar un sistema de empaque y embalaje biodegradable.
- ➔ Analizar zonas con mayor producción de zacate, rastrojo, etc.
- ➔ Contactar agricultores dedicados a la venta de la ya mencionada materia orgánica.

- Crear lluvia de ideas y mediante estas obtener una solución a la problemática.
- Desarrollar pequeños prototipos con la finalidad de mostrar a personas no conocedoras del tema para realizar mejoras en ello.
- Implementar encuestas y prototipos de diferente empaque.
- Generar propuestas para que cada consumidor elija su molde para una realización de los empaques.

6. METODOLOGÍA

Para poder aterrizar la idea o lo que se tenía contemplado ante la solución de la problemática se desarrolló el design sprint, siendo una solución para validar ideas y solventar problemas en cuatro pasos.

Design Sprint

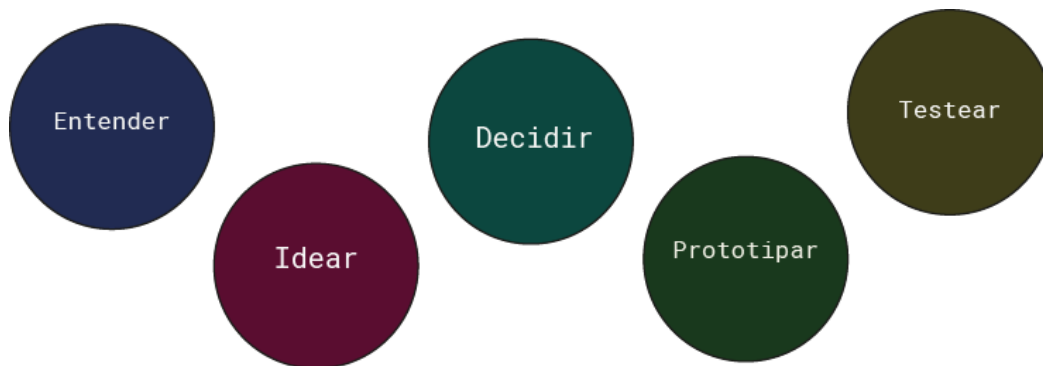


Imagen 3 Elaboración propia. Mediante investigación



Imagen 4. Definición de Design Thinking Elaboración propia

El tener un mejor conocimiento de la problemática de este proyecto es de gran importancia para poder comenzar a desarrollar, el por que lo estamos haciendo, para qué? y para quién?.

6.1. Entender.

Entender el consumo de productos y sus empaques, tener un mejor conocimiento de las consecuencias que puede traer cada uno de estos y las necesidades y demandas que requiere hoy en día un producto amigable con el medio ambiente. El consumo de estos es una de las mayores causas de contaminación dentro de ello entran los materiales: plástico, cartón, aluminio.

Hoy en día se vive una situación complicada lo que nos inclina a ser consumidores e-commerce, nos referimos por internet, pedidos de comida, ropa etc; causando un gran desperdicio de cada uno de estos empaques. De acuerdo con cifras de Greenpeace y el Foro Económico Mundial el 20% de la basura que se produce a nivel mundial es por los empaques de consumo diario como: plástico, cartón, aluminio, vidrio etc.

De acuerdo a estudios realizados el estado de Querétaro es una de las ciudades con mayor industrialización en empaque y embalaje, no obstante esta industria se enfrenta a nuevos retos como la adaptación a la sustentabilidad, ya que hoy en día ciertos consumidores están dispuestos a pagar un precio más elevado en productos amigables con el medio ambiente.

En base a la investigación son pocas las referencias que se tiene sobre un consumo exacto de la entidad, ya que este proyecto se realizó en la comunidad de Pedro Escobedo con una población de acuerdo con los datos que tiene INEGI de 68,313 pobladores en el 2015, de los cuales se dividen por comunidades, pero solo se analizó la cabecera Municipal de Pedro Escobedo con un registro de 4,041 negocios MiPymes y PyMes de los cuales al 85% de ellos están dispuestos a un cambio en lo ya mencionado.

Normas empaque y embalaje

Biodegradables

ASTM D6400 define a un polímero biodegradable como material capaz de descomponerse en CO₂ tales como metano, agua, componentes orgánicos teniendo resultados de la acción de microorganismos.

EN 13432 (Europea), AS 4736 (Australia), ISO 17088 (Internacional) y ASTM D6400, estas normas especifican el producto fabricado con material biodegradable las cuales son:

- Desintegración
- Biodegradable inherente

- Ecotoxicidad- efecto en plantas

6.2.Idear

Se identificó que el 80% de las personas entrevistadas le gustaría tener una experiencia diferente ante estos empaques, al que les genere satisfacción al terminar de usar este mismo. Para lo que se realizaron estudios del por qué la gente hasta la fecha no compra productos con empaques biodegradables, los cuales fueron fueron: **tabla 2**

Consumo de empaques biodegradables y de consumo diario.

	Biodegradable	Consumo diario		
Muy caro	5 N 40% P	20% P	Muy caro	
Barato	15% P	10N 60% P más o menos barato	Barato	
Fáciles de conseguir.	5 N 20% P	10 N 80% P	Fácil de conseguir	
Rentable.	NO rentable 6 N15%	100% P	Rentable	
No saben mucho de ellos.	2 N1 0% P			

Tabla 3 Elaboración propia. Encuesta a negocios y personas.

Pero por otro lado la mayor parte de los entrevistados a negocios están dispuestos a tener un cambio en ello, un empaque diseñado de materia orgánica.

Por lo que se ideó un diseño de sistema de envase y embalaje orgánico, con los siguientes productos naturales, hojas de diferentes árboles recolectadas, zacate de maiz, pacas, rastrojo de cebada, sorgo, avena etc; experimentar con cada uno de ellos, el realizar polímeros naturales,

Se desarrollan bocetos después de intentos con los materiales, bocetos de diferentes formas de empaque, del catálogo de diseño de moldes desarrollando lluvia de ideas para una mejor selección.

La creación de polímeros naturales o el poder conseguirlos es el siguiente paso para el diseño de ello, y que se habla de biodegradación, actualmente existen polímeros naturales de los cuales se tomaron para la realización de este.

Por lo que se ideó de la siguiente manera el crear polímero natural para una mejora en la sentencia del producto.

Para la parte en la elaboración del prototipo se utilizó de manera responsable la maizena, agua y glicerina.

6.3. Decidir

En esta fase se decide lo que se prototipo de acuerdo a lo que se diseñó en los bocetos, comenzando con storyboard para un mejor entendimiento para el consumidor.

Lluvias de ideas:

- Cajas
- Bolsas en tiendas de ropa.
- Cajas para tiendas de consumo alimenticio para una transportación adecuada.
- Catálogo de moldes para diferentes empaques, con el fin de que el cliente pueda elegir qué empaque le gustaría ordenar.
- Elección libre, se comunicará al cliente o comprador que puede mandar su propio diseño de cómo es su molde para el empaque que pretende obtener.
- Realizar bocetos de los diferentes moldes para empaques, los cuales obtendrán la funcionalidad de composta una vez usado el producto, o pedido entre otras.
- Cajas ensamblables

Se tomó la decisión de que el diseño contará con las siguientes indicaciones de acuerdo a las encuestas que se hicieron:

- Se ajuste al tamaño que el cliente pida
- Chico, mediano o grande
- No sea muy pesado
- Accesible y fácil de encontrar

- Económico
- Amigable con el medio ambiente
- Facilidad de desechar en CO2 sin daño colateral
- De un grosor de tal manera que no sea tosco
- Delgado y resistente

Materiales a utilizar

- BioPolímeros renovables
- Productos naturales de las cosechas sobrantes llamado rastrojo, zacate etc.

La mayoría de los entrevistados fueron personas cercanas, negocios MyPimes y tiendas de la comunidad, en cada uno de entrevistados o encuestados se les hicieron las siguientes preguntas:

¿Qué tan a menudo compra empaques biodegradables?

¿Se le hace muy caro este tipo de productos?

¿Cree que es rentable a largo plazo?

¿Le es fácil de conseguir?

De tal manera se hicieron las mismas preguntas para empaques NO biodegradables por lo que se obtuvieron las respuestas de la tabla 2 ya mostrada anteriormente.

Materiales utilizados en el prototipo:

Para la parte de pegamento y polímeros naturales se utilizaron los siguientes elementos:

Primera prueba

- Harina
- Azúcar
- Sal
- Vinagre

Para la preparación de esta consiste en mezclar harina con la porción correspondiente con el azúcar, una vez teniendo esta mezcla agregamos agua en un pocillo el cual hervirá con lo demás, estar moviendo constantemente hasta obtener una pasta homogénea y compacta, agregar vinagre y dejar enfriar, posteriormente poner en frascos de vidrio a refrigerar lo que proporciona una duración de dos semanas. Una vez acabado este paso se mezclan las hojas se extiende hasta lograr un cuadrado, se coloca en los moldes y se deja secar por dos días.

Segunda prueba

- Agua
- Maicena

Elaboración de engrudo el cual se vierte sobre las hojas ya molidas hasta obtener una pasta con ellas para posteriormente añadirlas a los moldes deseados, dejar secar por un día entero.

Tercera prueba

- Agua
- Arroz

Agregar el agua correspondiente con el arroz en un recipiente para después hervir durante media hora para lograr que el arroz se espese y guardar el agua sobrante, colar, dejar enfriar, una vez enfriado llevar el agua al fuego para la consistencia más chiclosa.

6.4. Prototipar

Se diseñará un prototipo de cajas con los elementos ya mencionado anteriormente, y para un mejor entendimiento hacia el lector, o usuario se creará un storyboard de una breve explicación de lo que es este proyecto.

6.5. Testear

Para poder ofrecer calidad se necesita de pruebas con el producto, por lo que se harán diferentes pruebas con productos diferentes, si se elaboró una bolsa, se probará con ropa dentro o material algo pesado, en la elaboración de cajas de probara con alimentos para llevar, accesorios entre otros.

Realizar simulaciones de cómo funcionará este sistema de diseño de empaque y embalaje, para un mejor entendimiento a nuestro cliente.

7. RESULTADOS

De las pruebas mencionadas la de mayor resultado fue:

Primera prueba

- Harina
- Azúcar
- Agua
- Vinagre

Materia prima	Cantidades
Harina	1 tza
Azúcar	½ tza
Agua	¼ de tza
Vinagre	1 cucharada

Tabla 4. Cantidades de la materia prima, Elaboración propia

En la realización de la prueba uno ya mencionada tuvo mejor éxito, ya que se puede manipular el material, una manera fácil de realizar lo que pida el cliente pero sin dejar de lado el propósito de este mismo.

Procedimiento: colocar la harina correspondiente en un recipiente agregando al mismo tiempo azúcar, y agua, dejamos hervir a fuego medio hasta obtener una consistencia espesa la cual nos dio el polímero que buscamos.

En la elaboración de este material se observó que es manejable para lo que se quiere obtener, resistente en caídas ya que se realizó una prueba de caída libre lo que nos demostró gran resistencia, puede variar el grosor del material dependiendo el producto que desea almacenar.

Características	Tamaños
1 Biodegradable 2 Ajustable en tamaños y grosor 3 Resistente 4 Manejable 5 Compostable	1 Chico 2 Mediano 3 Grande Nota: ajustable a lo que pida el cliente.
Mercado	Composición del empaque
Todo tipo de mercado dedicado al envío e-commerce o tiendas departamental con empaques de materiales ya mencionados, viñedos.	1 Harina 2 Vinagre 3 Azúcar 4 Agua
Tiempo de descomposición en agua y sin ella.	Ventajas
En agua: de 8 a 12 hrs	Compostable Fertilizante para plantas Sin daño ambiental Amigable
Triturado y puesto en plantas días o más.	

Tabla 4 Características y usos del empaque biodegradable. Elaboración propia



Imagen 5 Resultados del diseño y empaque.

En este producto se llevan a cabo las siguientes bondades: que cada uno de los elementos que componen el bi-polímero son de procedencia natural y sin daño alguno hacia el medio ambiente o lo que se propone como compostable. El vinagre actuaría como un repelente para cualquier plaga que se tenga, para un crecimiento eficiente, neutraliza la cal del agua, actúa como desinfectante y cada uno de ellos puede regenerar y preservar la vida de ellas una vez dañadas. Puede ser un producto comerciable para diferentes usos.

El diseño ensamblable como se representa en la imagen 7 es fácil de transportar y sin peligro alguno de que se dañe mientras está en movimiento, al diseñar este sistema en el que puede ensamblarse representa muchas ventajas ya que estos productos pueden desecharse en donde

gustes por dos razones, evita la erosión de la tierra, devolviendo a la tierra minerales después de tantos desechos de diferentes materiales inorgánicos, dos; al desensamblar las partes de este mismo, podrás triturar de manera libre y manual, o dejar cada una de las piezas sin daño alguno a las plantas y medio ambiente. No solo cuenta con ensamblables, si no con empaques de una sola pieza de acuerdo a lo que pida el cliente.



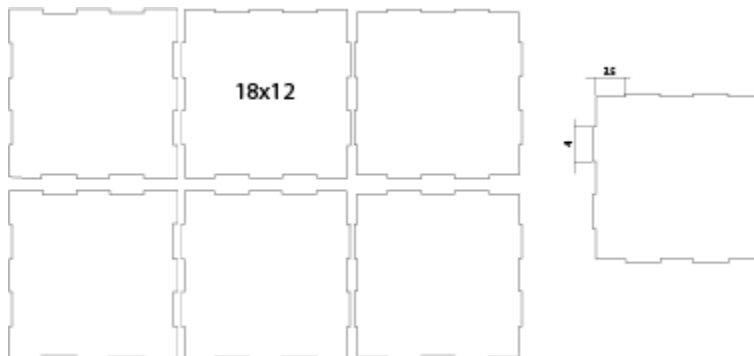
Imagen 6 Prototipo ensamblable



Imagen 7 Prototipo ensamblable



Imagen 8 Piezas ensamblables.



8. CONCLUSIONES

Como se sabe una de las mayores industrias en Querétaro como en otros países se debe al empaque y embalaje de las cuales les podemos atribuir lo siguientes materiales utilizados: plástico, cartón, vidrio, aluminio entre otros, pero no solo consta de saber cuales son, si no el entender qué alcance tienen para un aumento de la contaminación ya que se tiene toda una historia detrás de ella y los años que cada uno de estos tienen para desintegrarse.

Para poder crear un cambio en cada uno de estos ya mencionados es necesario entender lo que sucede día con día, el impacto que se tiene con ello e idear un sistema que sea capaz de comprender cada una de las complicaciones.

Con los resultados obtenidos se podrá trabajar el proyecto de mejor manera y se mejorará de acuerdo a lo obtenido, en base a la encuesta que se hizo, la mayor parte de lo entrevistados buscan brindar una experiencia diferente a cada consumidor así mismo el que este mismo sea más barato en su compra, durante toda la investigación que se realizó mediante el diseño design sprint se observó que a los clientes les gustaría mandar sus diseño por lo que serán recaudados mediante correos y especificaciones acordadas para su realización. A partir de esta investigación se podrá mejorar cada uno de los diseño, el incremento en inversión para instrumentos con los cuales se podrá trabajar de mejor manera, cada uno de los estudios y pasos nos llevaron a concluir que se puede mejorar este proyecto en innovación, materiales y más.

Si bien sabemos es una de las mayores industrias manufactureras con mayor ingresos en México, así mismo la que da más empleo, por que nos llevaba a la tarea de ir más allá e incluir a cada una de las empresas y poder ser ejemplo para más países.

De la misma manera este producto es una innovación de materiales y propuesta de diseño de empaque, sin embargo estos productos existen ya en el mercado, lo que se busca con este mismo es generarlos en empresas locales logrando que con el paso del tiempo llegue a la mayoría de consumidores.

9. LÍNEAS FUTURAS

Día con día somos grandes consumidores en diferentes mercados lo que realmente espero que a un futuro no muy lejano estos métodos se implementan dando conciencia tanto a nosotros como consumidores y a personas agrícolas al hacer un llamado para detener la quema de basura de siembras mejor conocida como rastrojo y llevarlo más allá que solo cajas, poder implementarlo para más compañías, el que se tome como ejemplo para desarrollarse en más estados.

El hacer entender y que comprendan la gravedad de seguir consumiendo otro tipos de materiales como los de hoy en día, que si bien sabemos son de los que más basura producen causando daño a la tierras, plantíos, océanos, reservas naturales e incluso comida como se mencionó anteriormente.

Una de las cosas por resolver es la maquinaria para obtener un mejor empaque o diseño , ya que para lograr el prototipo se realizó de manera manual, lo que se utilizó fue: un rodillo para una consistencia plana y manejable, el mezclar ambos ingredientes fue manual lo que requiere de esfuerzo, paciencia y de dedicación para que ambos se compactan adecuadamente y lograr lo deseado en el corte es necesario de una cortador láser para algo impecable y que se pueda realizar un ensamblaje adecuado, para poder mejorarlo se investigara más a fondo acerca de cada uno de los elementos que se pueden trabajar como polímero e incluso recrear más empaques a base de materia prima agrícola. Pero consta saber que para poder resolver cada una de las ya mencionadas pendientes se necesita de una gran inversión.

Una de las partes más difíciles de realizar fue el corte, si no se cuenta con el material necesario se puede dañar el empaque lo que ocasiona retraso en ello, por lo que se implementara un material de procedencia organica para un mejor manejo de ello, que lo pueda hacer más elástico, se necesita de cortador preciso con sus cotas correspondientes como lo es una cortadora láser.

10. PROYECTO DE VIDA

Uno de los retos que se presento en este proyecto fue el poder realizar encuestas, ya que estamos viviendo una situación difícil por lo que se complica el llevarla a cabo a negocios, pero no solo eso, el mandarla a amigos, familiares y el no obtener respuesta por muchas razones o que llegue no llegue a tiempo volver a revisar, acomodar datos, conexiones muy débiles a internet etc. Así mismo que me encuentro haciendo mis prácticas profesionales y el tiempo suele ser limitado,

parte de ello me enseñó a organizar y desarrollar este proyecto de manera rápida, eficaz y sin presiones.

A lo largo de la carrera hemos realizado diferentes proyectos relacionados con ahorro de energía, agua, cuidado del medio ambiente, entre otras cosas, gracias ello pude realizar este proyecto que va encaminado a lo que quiero a lo largo de mi proyecto de vida, innovar, diseñar, realizar un cambio en algo tan grande y poder hacer una pequeña diferencia sin dejar de lado cada uno de mis objetivos, crear un producto donde sus materias primas son orgánicas, el darle una identidad a la marca como se viene practicando desde un inicio de esta carrera.

Así que si, realmente influye demasiado en mi proyecto de vida ya que se obtuvo lo deseado.

11. REFERENCIAS

Koenpack.com. (2021). *Koen Pack*. [online] Available at:

<https://koenpack.com/es-es/el-impacto-ambiental-de-los-envases>

Crespo Garay Cristina, (28 de Noviembre 2018). Nace el primer plástico biodegradable a partir de residuos vegetales. Recuperado el (5 de noviembre 2020)., [online].

<https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2018/11/nace-el-primer-plastico-biodegradable-partir-de-residuos-vegetales>

NaturePlast. HISTORIA DE LOS BIOPLÁSTICOS - NaturePlast. [online]

<http://natureplast.eu/es/el-mercado-de-los-bioplasticos/historia-de-los-bioplasticos/>

Expansión. 8 de junio. Tendencias en empaque y embalaje. [online]

<https://expansion.mx/manufactura/tendencias-en-empaque-y-embalaje-1>

Luis Carlos Chacón J. (2019). Ante el problema del plástico, la industria del empaque se reinventa. Forbes México. [online] Forbes

México. 2021/. <https://www.forbes.com.mx/la-ruta-de-los-empaques-urgencia-migracion-reinencion/>

Patricia Rom (2019). La industria del empaque proyecta crecimiento de 4.5% este año. [online] El Economista.

<https://www.eleconomista.com.mx/estados/Industria-del-empaque-proyecta-crecimiento-de-4.5-este-ano--20190609-0033.html>

GS 1. (2018). Los empaques ecológicos marcan tendencia. [online]

<https://blog.gs1mexico.org/los-empaques-sustentables-marcan-tendencia>

Coverpan, C. (2020). Los productos sostenibles están en auge | Coverpan. [online] Bolsas para comercios y envases alimentarios - COVERPAN.

<https://www.coverpan.es/blog/los-productos-comercializados-manera-sostenible-pleno-auge/>

Ad Factory. (2020). Beneficios del diseño de empaque sustentable para tu marca. [online]

<https://www.adfactory.mx/articulos-de-marketing-y-publicidad/disenio-empaques-sustentables-un-a-tendencia-responsable-y-con-multiples-beneficios/>

Envaselia. ¿Qué es un material biodegradable? Ventajas e inconvenientes. [online]

<https://www.ensavelia.com/blog/que-es-biodegradable-id17.htm>

Navia Diana Paola Y Villada Hector S. (2014). Impacto de la investigación en empaques biodegradables en ciencia, tecnología e investigación., Revista Bio Vol 11 (Número 2)
<http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n2/v11n2a20.pdf>

Interempresas. (22 de Febrero 2021). Avances en el desarrollo de envases biodegradables. [online].
<https://www.interempresas.net/Envase/Articulos/326071-Avances-en-el-desarrollo-de-envases-biodegradables.html>

Rives-Castillo, S., Bautista-Baños, S., Correa-Pacheco, Z. and Ventura-Aguilar, R., (30 de Junio 2020). Situación actual de los envases utilizados para la conservación postcosecha de productos hortofrutícolas. [online] Redalyc.org.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/813/81363356002/html/index.html>

Sultan, NFK y Johari, W. (2017). View of The development of banana peel/corn starch bioplastic film: a preliminary study. [online]. 26 April 2021], 5 (1), 12-17
<https://journal.hibiscuspublisher.com/index.php/BSTR/article/view/352/358>

Alvarez da Silva, Laura., (2016), Bioplásticos: obtención y aplicaciones de polihidroxialcanoatos.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/54517/BIOPL%C3%81STICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Eje Instituto. (8 de Julio 2017). Asociación Mexicana de Envase y Embalaje espera 5% de crecimiento. [online].
<https://ejeinstituto.com/crecimientoensectordenvases/#:~:text=Las%20estad%C3%ADsticas%20de%20la%20AMEE,de%201.7%25%20en%20el%20PIB.>

12. ANEXOS

12.1. Anexo 1

¡Hola buenas tardes! me ayudarias a contestar unas preguntas de favor, sobre los empaques cotidianos, nos referimos a; plastic, cartón, vidrio, aluminio etc, y los biodegradables y la razón por la que consumes más uno que otro, en caso de contar no negocio ve a la casilla N.

Número	Pregunta	Respuestas
1	¿Qué empaques consume más?	☐ biodegradables ☐ cotidianos
2	¿Por qué razones consumes más cotidiano?	☐ muy caro ☐ barato ☐ fácil de conseguir ☐ rentable
3	¿Por qué razones consumes más biodegradable?	☐ muy caro ☐ barato ☐ fácil de conseguir ☐ rentable ☐ no se mucho de este producto

12.2. Anexo 2

Me encantaría que me ayudaras con la siguiente encuesta y saber que piensas de los empaques biodegradables y conocerte más como consumidor, gracias.

Número	Pregunta	Respuesta
1	¿Consideras el cuidado del medio ambiente importante?	☐ si ☐ no ☐ tal vez
2	¿Qué te gusta o llama la atención de un empaque?	☐ diseño ☐ material ☐ el producto mismo
3	¿Qué tan frecuente consumes productos o empaques de cualquier otro material? como: cajas, vasos en tiendas de consumo, comida rápida, etc.	☐ diario ☐ dos veces a la semana ☐ casi diario ☐ una vez al mes
4	¿Conoces algún producto o empaque biodegradable?	☐ si ☐ no
5	¿Te gustaría consumir productos o empaques biodegradables?	☐ si y por que ☐ no y por que
6	¿Estarías dispuesto a pagar por un empaque para hamburguesas \$3.50 pesos?	☐ si ☐ no ☐ es muy caro ☐ tal vez
7	¿Qué uso le da a los empaques de los productos que compra?	☐ desecharlos ☐ reutilizarlos ☐ tener en casa sin dar uso

12.3. Anexo 3

Me ayudarias de favor a contestar una encuesta, para el desarrollo de mi proyecto que consta de diseñar un empaque biodegradable me encantaria saber que opinas de ello.

Número	Pregunta	Pregunta
1	¿Cómo consumidor qué materiales utilizas más?	☐ Plástico ☐ Cartón ☐ Unicel ☐ Otros
2	¿Crees que la responsabilidad ambiental viene en la calidad o diseño de un producto?	☐ si ☐ no ☐ tal vez
3	¿Estarías dispuesto a consumir empaques biodegradables?	☐ si ¿por qué? ☐ no ¿por qué?
4	¿Te gustaría que un empaqué fuera compostable?	☐ si ☐ no ☐ tal vez

