



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ENVASES DESECHABLES  
COMPOSTABLES PARA ALIMENTOS DE CONSUMO RÁPIDO  
COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE ANTE PRODUCTOS  
DE ALTO IMPACTO AMBIENTAL

Autora

Fátima Lilian Arregui Codena

Año  
2019



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ENVASES DESECHABLES  
COMPOSTABLES PARA ALIMENTOS DE CONSUMO RÁPIDO COMO  
ALTERNATIVA SOSTENIBLE ANTE PRODUCTOS DE ALTO IMPACTO  
AMBIENTAL

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Licenciada en Diseño Gráfico e  
Industrial

Profesora Guía

Msc. Susana Isabel Oviedo Marcillo

Autora

Fátima Lilian Arregui Codena

Año

2019

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido el trabajo, propuesta de un sistema de envases desechables compostables para alimentos de consumo rápido como alternativa sostenible ante productos de alto impacto ambiental. A través de reuniones periódicas con el estudiante Fátima Lilian Arregui Codena, en el semestre 201910, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Susana Isabel Oviedo Marcillo  
Máster en Bellas Artes  
C.C.: 1713442752

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado el trabajo, propuesta de un sistema de envases desechables compostables para alimentos de consumo rápido como alternativa sostenible ante productos de alto impacto ambiental, de Fátima Lilian Arregui Codena, en el semestre 201910, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Oscar Andrés Cuervo Mongui  
Máster en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible  
C.C.:1758259681

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

---

Fátima Lilian Arregui Codena  
C.C.:1726523614

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres por siempre creer en mí, a mi abuelita Miriam y Andrés por ser mi respaldo.

## **DEDICATORIA**

A los seres humanos que creen en un mundo mejor.

## RESUMEN

Proyecto inspirado en el ciclo biológico de la naturaleza. Las plantas son el alimento de los insectos, los insectos se convierten en el alimento de otras especies como los mamíferos y al final ellos mueren para nutrir el suelo. Así en la naturaleza existe el equilibrio mediante relaciones de ganar - ganar. Es por eso que, a través de la biodegradabilidad, los recursos convertidos en bienes regresan a la tierra como recursos aprovechables.

La propuesta de un sistema de envases para alimentos preparados bajo criterios de diseño circular significa dar soluciones del tipo ambiental, social y económico. Es decir, investigar los recursos locales ofrecidos por la naturaleza, involucrar bajo criterios de comercio justo a las personas y obtener valor agregado de los residuos que generan los procesos humanos.

Primero, se exploró materiales compuestos de origen vegetal a partir de residuos agroindustriales de la quinua, caña de azúcar y hongo Ganoderma. Luego se dio solución al hábito de alimentarse en restaurantes y finalmente se vio todo el proceso como un modelo negocio circular.

## **ABSTRACT**

Project inspired by the biological cycle of nature. Plants are the food of insects, insects become the food of other species such as mammals and in the end they die to nourish the soil. Thus in nature there is balance through win - win relationships. That is why, through biodegradability, resources converted into goods return to the earth as usable resources.

The proposal of a food packaging system prepared under circular design criteria means providing environmental, social and economic solutions. That is, to investigate the local resources offered by nature, to involve people under fair trade criteria and to obtain added value from the waste generated by human processes.

First, we explored composite materials of vegetable origin from agro industrial residues of quinoa, sugar cane and Ganoderma fungus. Then there was a solution to the habit of eating in restaurants and finally the whole process was seen as a circular business model.

# ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Formulación del problema.....	1
1.2. Justificación .....	2
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos .....	4
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.1.1. Consumo y consumismo .....	5
2.1.2. Historia de las cosas.....	6
2.1.3. Problemática actual con el medio ambiente.....	8
2.2. Empaques y embalajes.....	9
2.2.1. Las funciones del packaging.....	9
2.2.2. La historia del packaging .....	11
2.2.2.1. Cambios socioeconómicos.....	11
2.2.2.2. Avances tecnológicos.....	13
2.2.2.3. Cambios en el comercio minorista.....	14
2.2.3. Tipos y características de los envases .....	14
2.2.4. Materiales y procesos para envases y embalajes.....	15
2.2.5. Packaging tradicional.....	21
2.3. Las fuerzas presentes .....	22
2.3.1. Los industriales.....	22
2.3.2. Los distribuidores .....	22
2.3.3. Los profesionales .....	22
2.3.4. Los consumidores .....	22
2.4. Fibras vegetales .....	23
2.4.1. Tipos de fibras vegetales.....	24
2.4.2. Propiedades de las fibras vegetales .....	25
2.4.3. Cabuya.....	26

2.4.4.	Abacá .....	29
2.4.5.	Caña de azúcar .....	31
2.4.6.	Banano .....	33
2.5.	Aspectos de referencia .....	35
2.5.1.	Internacional.....	35
2.5.1.1.	Wasara.....	35
2.5.1.2.	UFO.....	36
2.5.1.3.	Biotrem.....	36
2.5.1.4.	Huskee .....	37
2.5.1.5.	Ecovative.....	38
2.5.2.	Nacional.....	39
2.5.2.1.	Leafpack.....	39
2.5.2.2.	Empaque verde Ecuador.....	39
2.6.	Aspectos conceptuales.....	40
2.6.1.	Packaging sustentable.....	40
2.6.2.	Diseño y economía circular.....	42
2.6.3.	Administración del diseño.....	43
2.7.	Aspectos teóricos .....	44
2.7.1.	Poliestireno Expandido .....	44
2.7.1.1.	Propiedades Químicas .....	44
2.7.2.	Vida útil de los materiales de los materiales reciclables.....	45
2.8.	Marco normativo y legal.....	46
2.8.1.	ISO 9000 .....	46
2.8.2.	Reglamento Técnico para Mercosur para Rotulación de Alimentos Envasados .....	46
3.	<b>CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>48</b>
3.1.	Metodología de diseño .....	48
3.2.	Tipo de investigación.....	49
3.3.	Población.....	49
3.4.	Muestra.....	50
3.5.	Variables .....	50

<b>4. CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO</b> .....	53
4.1. Instrumentos de diagnóstico .....	53
4.2. Diagnóstico de los involucrados.....	53
4.2.1. Conversatorio: “Quito y el futuro del plástico” .....	53
4.2.1.1. Conclusiones conversatorio.....	56
4.2.2. Encuesta a clientes.....	57
4.2.2.1. Planificación encuesta.....	57
4.2.2.2. Resultados clientes .....	60
4.2.2.3. Conclusiones clientes.....	62
4.2.3. Encuesta a usuarios .....	63
4.2.3.1. Planificación encuesta.....	63
4.2.3.2. Resultados usuarios .....	67
4.2.3.3 Conclusiones usuarios .....	68
4.2.4. Entrevista especialistas .....	70
4.2.4.1. Entrevista a Noe Sushi Bar.....	70
4.2.4.2. Entrevista J&M Distribuidora .....	73
4.2.5. Observación del usuario final.....	77
4.2.5.1. Ficha de observación .....	77
4.2.6. Conclusiones finales de involucrados .....	78
4.3. Diagnóstico material a usar.....	80
4.3.1. Diagnóstico fibras vegetales .....	80
4.4. Conclusiones del material a usar.....	86
<b>5. CAPÍTULO V. DESARROLLO DE LA PROPUESTA</b> .....	87
5.1. Propuesta de diseño.....	87
5.2. Propuesta de exploración de material .....	88
5.2.1. Brief de diseño.....	88
5.2.2. Concepto de diseño.....	88
5.2.3. Determinantes de diseño.....	88
5.2.4. Generación de alternativas .....	89
5.2.5. Propuestas finales .....	103
5.3. Propuesta de diseño de envase.....	107

5.3.1.	Brief de diseño.....	107
5.3.2.	Concepto de diseño.....	107
5.3.3.	Determinantes de diseño.....	108
5.3.4.	Bocetos iniciales.....	112
5.3.5.	Diseño a detalle.....	113
5.3.6.	Evaluación de alternativas.....	116
5.3.7.	Propuesta final.....	117
5.3.8.	Propuesta gráfica.....	120
5.3.8.1.	Brief de diseño.....	120
5.3.8.2.	Concepto de diseño.....	120
5.3.8.3.	Generación de alternativas.....	120
5.4.	Propuesta de modelo empresarial.....	123
5.4.1.	Proyecto de diseño.....	123
5.4.2.	Análisis FODA.....	123
5.4.3.	Canvas de modelo de negocio.....	124
5.4.4.	Plan de productividad.....	125
5.4.5.	Presupuesto.....	127
5.4.6.	Cadena de valor de empresa de producción de envases.....	128
5.4.7.	Comunicación estratégica.....	129
6.	<b>CAPÍTULO VI. VALIDACIÓN.....</b>	<b>130</b>
6.1.	Biodegradabilidad.....	130
6.2.	Validación de uso.....	131
6.3.	Validación con alimentos.....	134
7.	<b>CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>138</b>
7.1.	Conclusiones.....	138
7.2.	Recomendaciones.....	138
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>140</b>

## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Debido a los ciclos lineales en la economía de los materiales y los hábitos de consumo actual, se han diseñado envases plásticos que representan el 50% de los desechos alrededor del mundo. Estos envases tardan en reintegrarse en el medio ambiente entre 55 a 600 años.

Para el 2050 habrá más plástico que peces en el océano pues existirán cerca de 12 mil millones de toneladas de desechos. Los plásticos con el pasar del tiempo se dividen en pequeños fragmentos que son ingeridos por animales, pasan a formar parte de la cadena alimenticia humana. En Quito, los rellenos sanitarios han sobrepasado su capacidad. La EMGIRS durante el año 2017 registró 2000 toneladas de desechos al día.

Se aborda la propuesta al buscar crear un nuevo material que se reintegre fácilmente en la naturaleza al ser biodegradable aprovechando los residuos generados localmente. La propuesta se materializa en un diseño de producto de envases que resuelve el hábito de alimentarse en restaurantes. Finalmente, bajo criterios de economía circular se propone un sistema de envases desechables.

### 1.1. Formulación del problema

Los envases plásticos representan ahora la mitad de los desechos alrededor del mundo, “América, Japón y la Unión Europea son los mayores productores de desechos plásticos per cápita y sólo un 9% de los 9 mil millones de toneladas de plástico que se ha producido en el mundo se recicla” (ONU, 2018) (ONU, 2018). Estos envases de materiales como el Poliestireno Expandido (PS-E) en vasos, platos, bandejas; Polipropileno (PP) en taperwares, bowls, galones, sorbetes; Tereftalato de polietileno (PET) en botellas y Polietileno de baja densidad (PELD) en bolsas, están diseñados para un solo uso. (Cadena & Quiros, 2000, pág. 26), No obstante, una vez desechados los envases tardan en reintegrarse al medio ambiente entre aproximadamente de 55 a 600 años. (Greenpeace, 2015)

El problema cabe en la forma en que se fabrican, usan y manejan los productos. Desde fases iniciales como el diseño los objetos, los envases están predestinados a ser desechados. Se extrae, produce y dispone de manera acelerada acabando con los recursos finitos del planeta. (Fundación Ellen MacArthur e IDEO, 2017). Las cualidades de este material, barato, ligero y de fácil producción ha llevado que su producción y disposición sea desmedida afectando la biodiversidad, la economía y la salud de todos.

Para el 2050 si no se toman medidas “podría haber más plástico que peces en el océano” (Fundación Ellen MacArthur e IDEO, 2017), según la ONU (2018) existirán cerca de 12.000 millones de toneladas de desechos plásticos distribuidos entre vertederos y océanos. Los plásticos con el pasar del tiempo se han dividido en pequeños fragmentos llamados micro plásticos que al ser ingeridos por animales pasan a formar parte de la cadena alimenticia humana. Sin mencionar que, tres mil millones personas dependen de la biodiversidad marina y costera para proporcionarse sus alimentos y empleos. (ONU, 2018).

La disposición final de los residuos sólidos son los rellenos sanitarios que han sobrepasado su capacidad. Según el Informe de gestión de la (EMGIRS, 2017, pág. 8), “Durante el año 2017, el incremento en volumen ha sido del 6,43%, alcanzando el mayor registro en el periodo con 754.854,16 toneladas”. Además, otra gran cantidad de residuos van a parar en ríos, quebradas, mares, terrenos baldíos e inclusive las personas los queman expidiendo gases nocivos asimilables mediante la contaminación atmosférica.

## **1.2. Justificación**

Un sistema de empaquetado desechable compostable para alimentos cerraría el bucle de flujo de materiales en el mercado ya existente del empaque mediante el modelo de economía circular permitiría crear valor en cada una de las partes. El fabricante convertiría recursos de materias primas en productos utilizables haciendo un uso más eficaz de los materiales. En el uso, los consumidores, desearían estos envases sin causar ningún impacto ambiental de reintegración en el medio ambiente.

Es importante crear este tipo de alternativas ya que los diagramas del sistema de economía circular desarrollados hasta ahora en varios lugares del mundo, logran demostrar los principios del diseño dentro de una economía circular impulsan cambios en los productos y envases. Por el contrario, el reciclaje convencional sólo tiene en cuenta los residuos en el aislamiento de los principios de diseño de productos y cadenas de valor.

Trabajar bajo criterios de diseño circular fomentaría el consumo y la producción sostenible mediante el uso eficiente de energía y recursos. Desde crear arquitectura que no dañe la naturaleza, creación de empleos ecológicos justamente pagados con condiciones laborales adecuadas. Es decir, mejoraría la calidad de vida de todas las personas y ayudaría a lograr los objetivos de desarrollo sostenible de la (ONU, 2018).

Es importante, la producción y consumo responsables ya que “si la población mundial alcanza los 9600 millones de personas en 2050”, se necesitaría el equivalente a casi tres planetas para mantener el actual estilo de vida de las personas. Entonces, la propuesta al interactuar directamente con las personas, motivaría a llevar estilos de vida más sostenibles, reduciendo los efectos y aumento del bienestar. (ONU, 2018). Además, la industria del envase que destina al consumidor la disposición final de los envases atiende a los alimentos con el 50% de producción. Luego, el porcentaje del mercado total del material de envasado, lidera el papel con 34%, seguido del plástico rígido un 27%. Entonces, la propuesta ayudaría a cambiar el comportamiento del consumidor, la demanda del producto y el actual calentamiento global ya que influyen directamente en el envasado. (FAO, 2014, p. 3).

A nivel local, la caracterización de los residuos sólidos urbanos generados en el DMQ por día establece a los orgánicos con 53.2% del total, 15% a plásticos, 12% a papel y cartón. (EMGIRS-EP, 2018). Además, la industria del plástico no es especialmente respetuosa con el medio ambiente ya que, de su producción, la mitad es destinada al envase. Es decir, el DMQ disminuiría al menos 160 toneladas de basura de las 2 mil producidas diariamente. (EMASEO, 2016).

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer un sistema de envases desechables para alimentos preparados bajo criterios de economía circular.

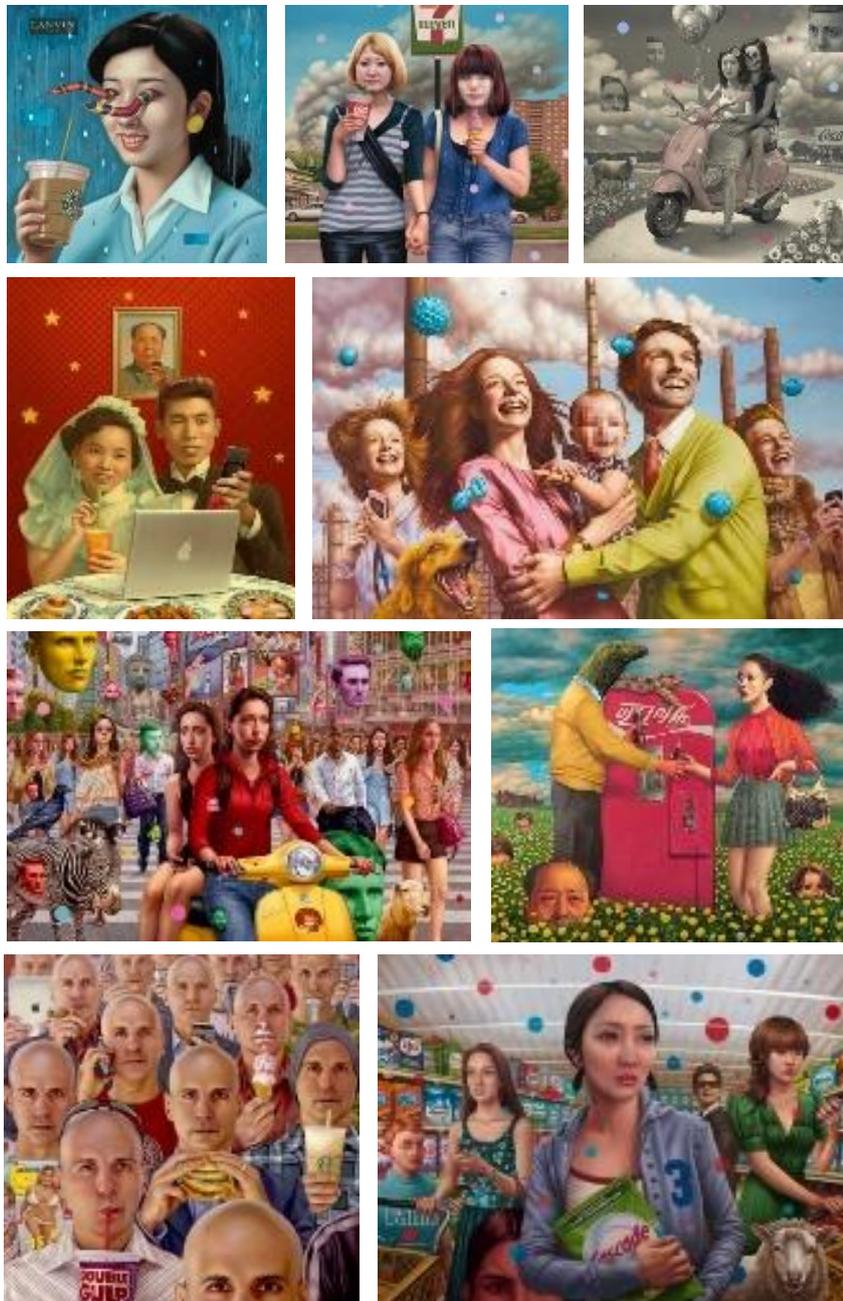
#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la posición actual de los involucrados de acuerdo a la problemática y el potencial material a usar para la exploración.
- Desarrollar un sistema de envases desechables para alimentos preparados bajo criterios de economía circular.
- Validar el desempeño del producto con alimentos preparados, uso.

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Consumo y consumismo



*Figura 1. Sociedad actual. Estereotipos de comportamiento mediante arte digital. Adaptada de Gross, 2017*

El consumo está ligado a los seres vivos por ejemplo aire, alimento, agua, energía son los recursos necesarios para satisfacer las necesidades biológicas, de este modo, el hombre siempre busca mejorar sus condiciones de vida a través

de transformar los recursos en bienes y servicios. Por esta razón en la sociedad occidental a partir de los años 50 se establece una serie de hábitos de consumo impulsados por las industrias productoras. Los hábitos de consumo a partir de este momento empiezan un crecimiento artificial que impulsa al individuo a comprar más de lo que puede necesitar, llegando a alcanzar un nivel que actualmente se denomina consumismo. Alex Gross artista digital expresa de forma acertada la visión actual de consumismo, figura 1.

Cada año alrededor de un tercio de todos los alimentos producidos equivalentes a 1300 toneladas termina pudriéndose en los cubos de basura de los consumidores y minoristas. En lo que respecta a hogares que consumen el 29% de la energía mundial y contribuyen al 21% de CO<sub>2</sub>. Del mismo modo el consumo y contaminación del agua se da a un ritmo más rápido de lo que la naturaleza puede reciclar y purificar en los ríos y lagos. De este modo si la población mundial alcanza para el 2050 los 9600 millones de personas se necesitará el equivalente a casi tres planetas para mantener el estilo de vida actual. (ONU, 2017)

### **2.1.2. Historia de las cosas**

La historia de las cosas es un ciclo lineal desde su etapa de extracción, producción, distribución, consumo y disposición. En la primera etapa de extracción podemos encontrar que los recursos que actualmente se utilizan rebasan el proceso natural de la tierra para ser regenerados, por ello, bosques naturales, fuentes de agua, ecosistemas enteros se ven alterados. Una vez extraídos los recursos se pasa a la etapa de producción donde se añaden cientos de químicos a los bienes de consumo, con ello se calcula que las industrias producen al año 2 millones de toneladas de tóxicos, que son liberados a fuentes de agua, aire y suelo las cuales son nocivos para la salud.

En la distribución se pone a disposición del consumidor los bienes de consumo. El objetivo es vender a precios bajos, y que la gente siga comprando. En la siguiente etapa consumo se puede considerar como el corazón del sistema, se estima que solo el 1% de los bienes de consumo siguen el uso después de 6 meses de ser vendidos. A ello debemos añadir que para fomentar el consumismo se utilizan técnicas como la obsolescencia programada que establece un tiempo

de vida en el bien y la obsolescencia percibida que es aplicada en la moda y a través del marketing.

Finalmente se llega a la etapa de disposición donde se estima que cada persona al día genera 2.5 kg de desechos, sin embargo, no se toma en cuenta que río arriba por cada bote de basura generado se producen 70 veces más. Los rellenos sanitarios o plantas incineradoras son las encargadas de tratar los desechos, pero estos a su vez contaminan fuentes de agua, aire y suelo.

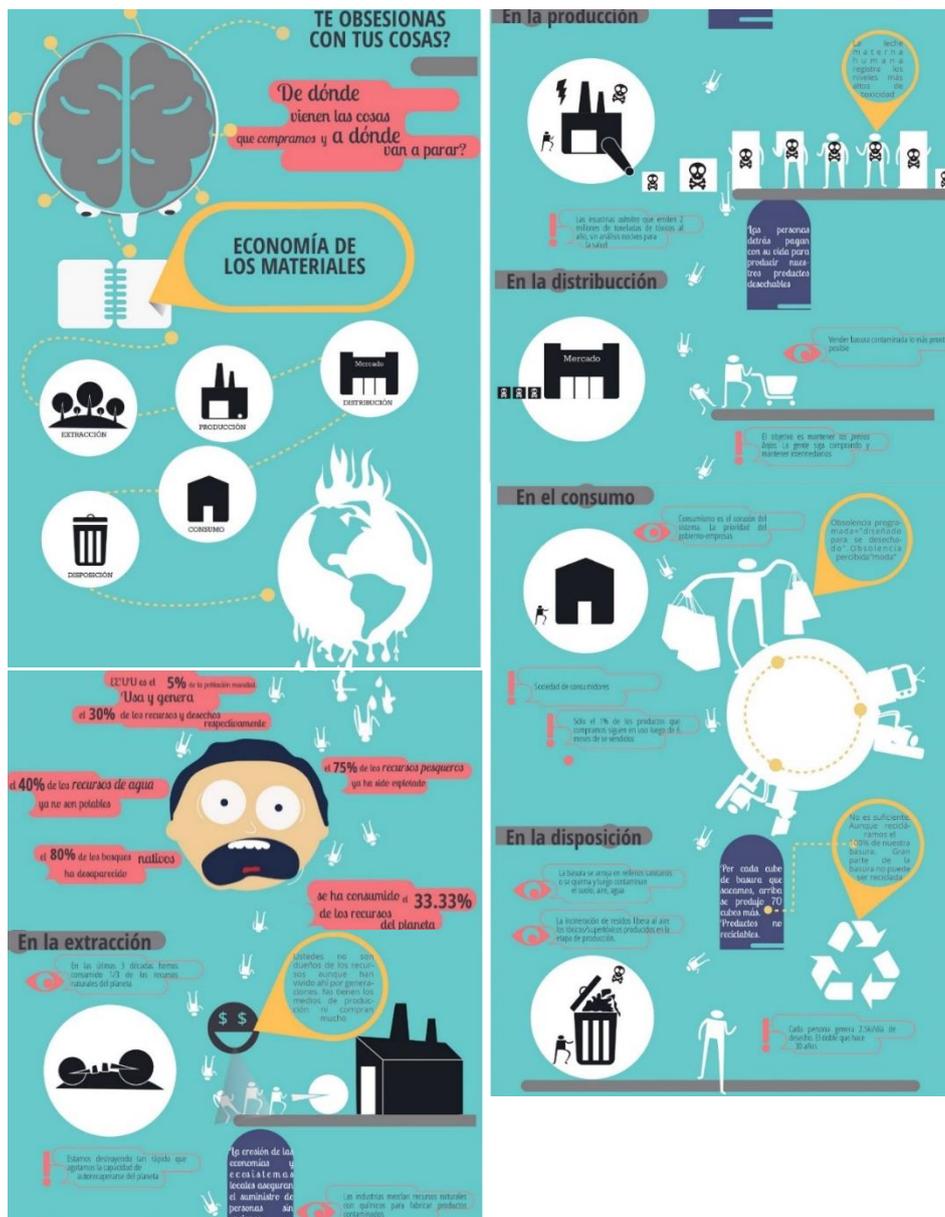
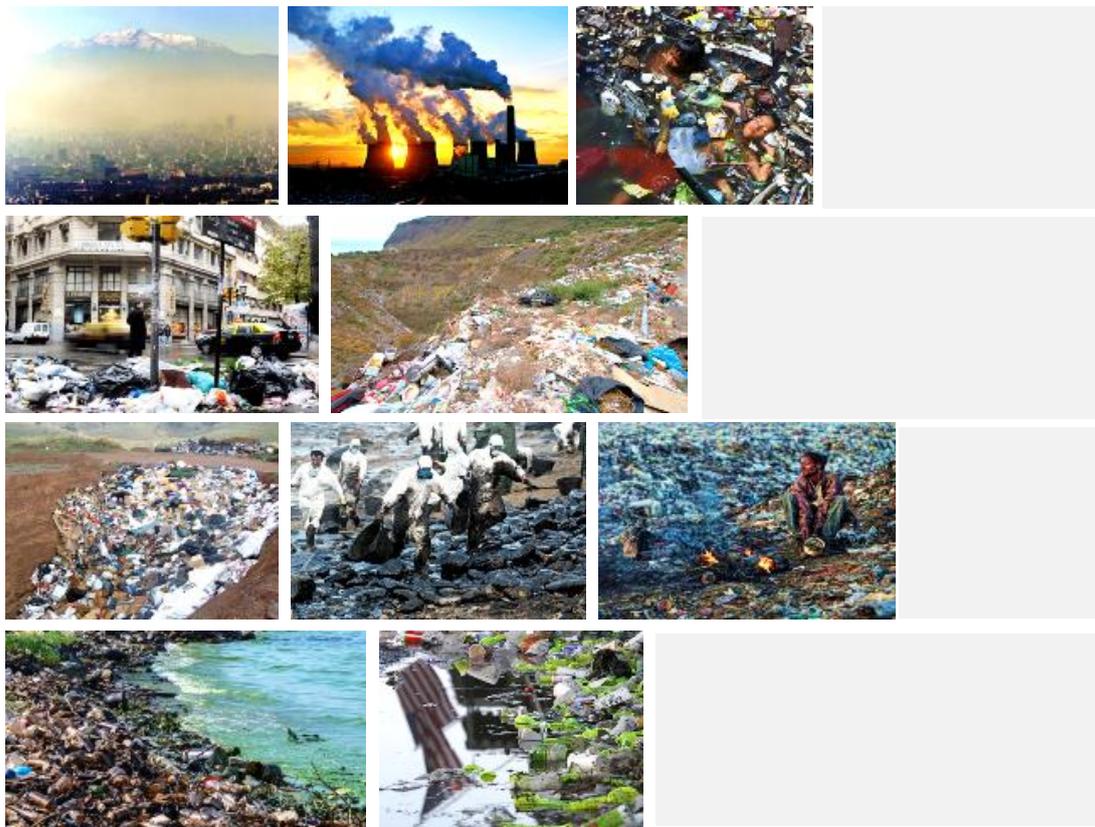


Figura 2. Historia de las cosas. Infografía como la obsesión con las cosas está ensuciando el planeta nuestras comunidades y nuestra salud. Adaptada de Leonard, 2007

### 2.1.3. Problemática actual con el medio ambiente



*Figura 3. Contaminación ambiental. Contaminación del aire, suelo y agua por el hábitat humano. Adaptada de Recursos de autoayuda, 2017*

Es importante familiarizarnos con cuestiones importantes para comprender el impacto sobre el medio ambiente que tiene el packaging, pues como diseñadores debemos conocer en qué podemos reducir los efectos negativos que genera nuestra actividad. La basura o desechos comparte nuestras actividades en playas, parques, calles, entre otras.

La mayoría de productos incluido el packaging hace uso de energía fósil desde la extracción de materias primas, procesos de producción, consumo y eliminación; pasos que producen emisiones de carbono. La emisión de gases de efecto invernadero causan varios problemas al medio ambiente como la contaminación de fuentes de aire, agua y suelo a través de la lluvia ácida; aumento de temperatura del planeta que afecta la estabilidad climática: terremotos, sequías, inundaciones, pérdida de las especies; problemas de salud respiratorios.

El packaging se encuentra presente en la mayoría de bienes de consumo, tal es el caso de los envases para alimentos preparado de ciclo lineal. Los hábitos de consumo transforman nuestro espacio para consumir alimentos y fomenta el aumento de envases para su disposición como basura. Los materiales con los que están hechos estos materiales tardan cientos de años en degradarse.

Aunque por el momento la tensión ecologista se centra en la reducción de gases de efecto invernadero debemos reflexionar acerca del agotamiento de las fuentes finitas, mejorar los procesos de reciclaje, de eliminación y nuevas formas de reutilizar materias primas. Por ello la problemática actual del medio ambiente es una realidad que experimentamos con los cambios climáticos en nuestro día a día.

## 2.2. Empaques y embalajes



*Figura 4. Envase y embalaje, respectivamente. Diferentes tipos de packaging para productos Adaptada de Stewart, B, 2008*

El packaging es un término inglés usado para englobar los términos envase y embalaje. Ambos son contenedores de productos, pero sus funciones son distintas. El envase es un contenedor comercial, es decir, contiene, protege, presenta al producto desde el punto de venta hasta llegar al consumidor. El embalaje almacena y transporta la mercancía desde la producción hasta el punto de venta.

### 2.2.1. Las funciones del packaging

La función esencial del packaging es contener, proteger y publicitar productos. Sobre todo, vale dividir sus funciones en tres: técnicas, de mercado y medio ambientales.

### **Funciones técnicas**

"Las funciones técnicas de los envases y embalajes se pueden resumir en contener, proteger, preservar, distribuir, medir y dosificar ". Proteger comprende que, durante el almacenaje y transporte, el packaging debe proteger al producto de condiciones perjudiciales ejercidas por el medio ambiente, como la humedad, la temperatura que actúan junto a la luz e incluso de la posible absorción de olores no deseados. Durante la transportación, el envase debe garantizar la protección del producto de daños mecánicos como: caídas, vibraciones y choques. Además, se debe preservar la integridad física del mismo para mantener la calidad y utilización diseñada. La función de distribuir se centra en los medios como en los equipos de la cadena logística de modo que sea aprovechados de forma óptima.

### **Funciones de mercado**

El envase debe adaptarse a los mercados, es decir, al cliente. Debe cumplir funciones tales como comunicar, exhibir, atraer, motivar y crear imagen.

### **Funciones medioambientales**

Los envases deben ser compatibles con el medio ambiente, ya que actualmente son vistos como grandes contaminadores del suelo, la tierra y el agua. Además, el envase debe proteger al medio de sustancias tóxicas que pueden contener los productos.

Ahora se plantea y legisla sobre la necesidad que los envases cumplan las 4R: reducir, reutilizar, reciclar, revalorizar. Reducir la materia prima para la elaboración, en especial si son recursos no renovables. Reutilizar el envase las veces que sea posible constituye ahorro de energía y materiales. Reciclar, es

tomar los residuos como fuente de recursos, lo cual, economiza energía y los sistemas de producción son menos agresivos para el ambiente.

### **2.2.2. La historia del packaging**

Los contenedores se dan a la luz por la necesidad de las personas de proteger, transportar y almacenar recursos. Posteriormente las personas se agrupan en pueblos y ciudades, entonces tuvieron la necesidad de transportar lejos y conservar en cantidades pequeñas estos bienes. Desde allí es que la tecnología del packaging se ha desarrollado.

En 1945 y hasta el fin de la Segunda Guerra Mundial los productos envasados mantenían un estilo eminentemente funcional. A finales de la década de 1950, los medios de comunicación masiva establecen el apareamiento del marketing como una nueva actividad comercial y fue el catalizador que permitió que el packaging sea el elemento principal para conseguir ventas. Hasta 1960 la marca era el nombre del fabricante y reflejaba al consumidor, calidad. Luego hasta principios del siglo XXI, el producto se convirtió en el medio transportador de la marca. De esta manera los productos se elaboraban con el alcance de extender la marca. Actualmente la marca busca extenderse a otros ámbitos. El packaging conserva su papel funcional, más en el futuro no se reducirá a ser el soporte de una marca, sino que tan servirá para realzarla.

En resumen, las tres tendencias que han influenciado en el diseño de packaging son:

#### **2.2.2.1. Cambios socioeconómicos**

El diseño del packaging conocer e identificar las circunstancias sociales y económicas de aquellos para quienes lo hacen debido a que los ritmos y cambios sociales son distintos en cada cultura y país.

Las sociedades estructuradas se han ido sustituyendo por modelos de desarrollo más fluidos, antes el Estado imponía empleo, educación, cuidado de los niños. Ahora los individuos tienen más control estatal, comercial e institucional. Uno de

estos cambios es la libertad de elección, debemos elegir entre opciones, aunque dificulta el acto mismo.

Las tendencias sociales de libertad de elección y el declive de la familia en América del Norte y Europa coinciden, entonces se empieza a desarrollar estilos de vida basados en el consumo. Mientras que en Europa la gente cohabita, existe más personas solteras o con más de una relación, las mujeres combinan su profesión con el cuidado de la familia, jóvenes eligen la vida profesional del trabajo y eligen no casarse hasta obtener estabilidad en esto. En conclusión, los actuales patrones de cultura trascienden las fronteras de los países y revelan comportamientos y percepción similar en comportamientos sociales transculturales debido al uso de idénticas tecnologías y modas por medio del internet. De este modo, los factores que influyen en la estructura social son fundamentales para la creación de nuevos mercados.

Los hábitos alimenticios han generado cambios en el estilo de vida, la forma en que la comida se compra y se consume han cambiado guiada por patrones laborales, condiciones económicas, salud, valores importados e inserción de marcas globales. El consumo de bienes envasados ha aumentado en el mundo, entonces el packaging se ha convertido en la actividad necesaria en todas las categorías de productos en el mundo. (Steward, 2008)

Tabla 1.

*La sociedad cambiante*

	<b>Antes</b>	<b>Ahora</b>	<b>Respuestas</b>
<b>Profesiones</b> (docente, doctores, etc.)	Trabajo vitalicio vocacional	Contratos, empleo	Incertidumbre, menos implicación
<b>Relaciones</b>	Matrimonio de por vida	Convivencia, soltería	Dudas
<b>Confianza en la autoridad</b>	Respeto	Desconfianza, cinismo	Ansiedad

(policial, política, financiera)			
<b>Etapas vitales</b> (de adolescente a jubilado)	Patrón establecido	La vida como juego	Dudas
<b>Pensiones</b>	Garantizadas	Acciones/ ninguna	Miedo
<b>Estructura social</b>	Sistema de clases, conformidad	Ricos o pobres, individualidad	Vulnerabilidad
<b>Roles de género</b>	Fijos	Flexibles	Incertidumbre
<b>Familia</b>	Nuclear	Dispersa	Soledad

Como resultado:

Tabla 2.

*Resultado de la sociedad cambiante.*

<b>Pluralidad</b>	No hay una forma única correcta de vivir y pensar
<b>Libertad</b>	Más elecciones por hacer
<b>Informalidad</b>	Menor necesidad de seriedad y respeto
<b>Tolerancia</b>	Apertura a nuevas ideas
<b>Ansiedad</b>	Estrés causado por la pérdida de seguridad

### 2.2.2.2. Avances tecnológicos

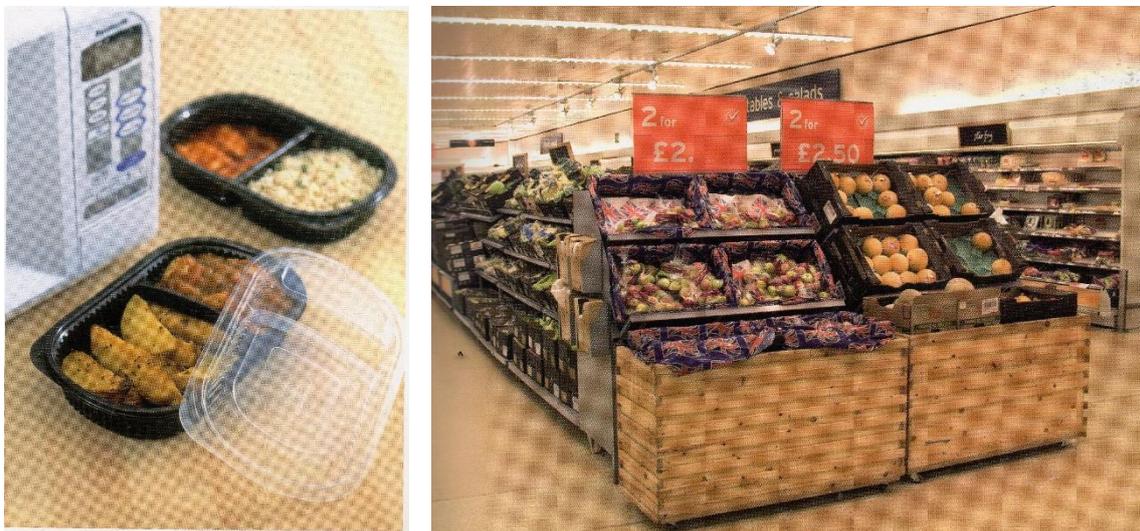
Desde 1945 hasta la actualidad los avances tecnológicos han modificado al packaging como los materiales y procesos utilizados ejerciendo un impacto significativo sobre la vida del consumidor. Por ejemplo, las computadoras,

móviles y microondas son avances que ofrecen al diseñador nuevas oportunidades.

### 2.2.2.3. Cambios en el comercio minorista

La forma que se venden los productos ha establecido al packaging como parte fundamental de la actividad comercial. El packaging es el medio de comunicación entre el comprador y el producto. La fuerza más poderosa en el diseño del packaging es la forma en la que se venden los productos, entonces el diseño de packaging es fundamental en la actividad comercial.

La venta de productos empaquetados y envasados hoy en día es dominada por minoristas de venta múltiple como, en Ecuador, son: Corporación La Favorita, El Rosado, Hipermercado El Coral, etc. Estos minoristas han adquirido mayor poder por la adquisición de grupos más pequeños para expandirse. Entre las estrategias que manejan son: precios más bajos que comercios locales, amplio suministro, poca inversión de empleados, marcas propias, capacidad para controlar a los proveedores, políticas agresivas de expansión, capacidad de diversificar su actividad de forma rentable. (Steward, 2008)



*Figura 5.* Productos empaquetados y envasados en venta múltiple. Los nuevos hábitos de compra del consumidor. Adaptada de Stewart, B., 2008

### 2.2.3. Tipos y características de los envases

El envase es cualquier recipiente que se encuentra en contacto con el producto para protegerlo y conservarlo, facilitando su manipulación. La primera clasificación del envase es de tipo primario, secundario y terciario. El envase primario es aquel que contiene directamente al producto para su distribución y venta. Estos tienen características particulares que pueden repetirse en un mismo envase como: desechable, retornables, no retornables, reciclables, de punto de venta, venta al menudeo y promocional. Los envases desechables son contenedores específicamente diseñados para un solo uso y para no ser llenados nuevamente. El envase retornable son contenedores diseñados para ser devueltos al envasador, donde los esterilizan y vuelven a llenar con el mismo producto. Por el contrario, los envases no retornables son diseñados para un solo uso por consiguiente serán desechados o reciclados después de su primera utilización. Los envases reciclables son aquellos que son diseñados para ser reprocesados después de su uso, obteniendo un producto similar o diferente al original.

Envase de punto de venta, diseñado para intensificar el deseo de compra por parte del consumidor. El envase para venta al menudeo es el que se utiliza para la comercialización en unidades de consumo de un producto. El envase promocional es utilizado para presentar un nuevo producto o estimular uno ya existente, su diseño es diferente debido que puede contener regalos y ofertas.

El envase secundario contiene uno o varios envases primarios, sirve para agruparlos e invitar a comprarlos. Por último, el envase terciario se utiliza en transportes terrestres, marítimos o aéreos para proteger al producto. (Oviedo, 2017, págs. 19-25)

#### **2.2.4. Materiales y procesos para envases y embalajes**

Tabla 3

*Materiales típicos de envases*

<b>Material</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Fabricación</b>	<b>Impresión</b>
Papel y cartón	Kraft	Procesamiento de la pulpa	Litografía
<b>Descripción</b>	Pergamino vegetal	Proceso mecánico: devastación	Serigrafía
Conglomerado de fibras celulosa dispuestas irregularmente. Adheridas entre sí en una superficie plana.	Papel resiste a grasas(Glassine)		Flexografía
	Papeles Tissue	Proceso químico: a la sosa, al sulfato, al sulfito	Imprenta
	Papeles encerados		Rotograbado
	Envases de papel y derivados: bolsa, saco, saco multicapas	Proceso semiquímico: sosa caustica	Huecograbado
<b>Propiedades</b>			
Resistencia a la rotura por tracción, al alargamiento, al revestimiento, plegado			
Resistencia a la fricción			
Grado de satinado. Influye en resultado de impresión			
Resistencia al agua			

Propiedades ópticas			
Aptitud para la impresión			
Impermeabilidad a las grasas			
Resistencia a la luz			
Barrera a líquidos y vapores			

Material	Clasificación	Fabricación	Impresión
Plásticos	Ampollas	Extrucción y soplo	Serigrafía
<b>Descripción</b>	Botellas	Inyección y	Rotograbado
Polímero de rápida producción de origen natural y sintético	Bobonas Barriles	soplo	
<b>Propiedades</b>	Tubos Vasos		
Baja densidad	Botes		
Flexibilidad	Envases especiales		
Resistencia a la fatiga			
Baja coeficiente de fricción	Bandejas		
Baja conductividad térmica	Cajas		

Resistencia a la corrosión	Cubetas		
Resistencia al impacto	Cartuchos		
Ópticas: transparente, traslúcido y opaco			
Económico			
Higiénico			
Baja resistencia a temperatura elevadas			

Material	Clasificación	Fabricación	Impresión
Vidrio	Primera elaboración:	Soplo-soplo	Con pigmentos
<b>Descripción</b>	botellas o garrafas, botellones, frascos, tarros, vasos	Prensa-soplo	Inmersión
Líquido sub enfriado. Compuesto de sílice, carbonato sódico y piedra caliza			Roseadas

Resistente a la presión. 100kg/cm <sup>2</sup>	Segunda elaboración: ampolletas, frascos y ampollas, carpules		Serigrafía
No resistente al impacto			
Soporta altas temperaturas			
Maleable (1110-1200) °C			
Reutilizable			
Reciclable 100%			
No se oxida			
Impermeable. Incluidos gases			
Inerte			
Hermético			
Indeformable			
Mal conductor de calor y electricidad			

Material	Clasificación	Fabricación	Impresión
Los metales	Cilíndrico	Extracción de bauxita o	Litografía
Descripción			

Rígido para conservar productos líquidos y sólidos	Transcónico	mineral de hierro	
<b>Propiedades</b>	Redondo	Procesado de la materia: fundición, rolado	
Resistencia a la presión	Rectangular		
Estabilidad térmica	Oblongo		
Hermeticidad	Ovalado		
Calidad magnética	Trapezoidal		
Integridad química			
Versatilidad			
Posibilidad de impresión			

Material	Clasificación	Fabricación	Impresión
Compuesto. Tetrapack	Tetra Rex	Recubrimiento de papel con polietileno	Flexografía
<b>Descripción</b>	Tetra Brik Aseptic	Impresión	Sharp Print Select Print
Envase compuesto de múltiples capas	Tetra Classic Tetra Top	Corte en rollos en bobinas según tamaño del envase	
<b>Propiedades</b>			
Duración del contenido			

Ahorro de espacio y distribución			
Hermeticidad			
Rechazo a la propagación de microorganismo			

### 2.2.5. Packaging tradicional

El mercado de embalajes y empaquetado se encuentra dominado por los polímeros termoplásticos. Entre los cuales se encuentran las posibles aplicaciones

Tabla 4

*Plásticos comunes del packaging*

Polímero	Aplicaciones
Poliestireno PS	Envases alimenticios, espumas y aislante térmico
PVC rígido	Botellas, láminas de empaquetado, tuberías
PVC flexible	Zapatos, juguetes, utensilios para medicina
Poliétileno de baja densidad PELD	Bolsas de embalaje, tapas de recipientes
Polipropileno PP	Tuberías, artefactos eléctricos, embalaje alimenticio, maletas
Poliétileno de alta densidad PEHD	Recipientes para limpieza
PET	Recipientes para bebidas, aceites

## **2.3. Las fuerzas presentes**

### **2.3.1. Los industriales**

Durante mucho tiempo los industriales han visto al packaging como instrumento diferenciador de producto frente a la competencia. Hoy en día es un apoyo de comunicación igualmente frente a la competencia. Muchos proyectos de packaging no han llegado a la luz debido a no emprender ciertos estudios y realizaciones que comportan riesgos. La capacidad de las empresas para aceptar estos riesgos desemboca en éxito. Los packaging establecidos, a pesar de augurar buenos resultados no han sido corregidos y modificados con el fin de obtener una imagen que únicamente compromete las exigencias superfluas de todos.

### **2.3.2. Los distribuidores**

En cuanto sale un producto nuevo los distribuidores se hallan ante un problema de estrategia debido que ha políticas, distribuyen únicamente productos con marca de fabricante o con sus propias marcas. Entonces, si la firma distribuye su propia marca de distribuidor en competencia con las marcas de fabricante, según el éxito de los productos, el producto creará su propio producto.

### **2.3.3. Los profesionales**

Ahora los profesionales del packaging son muchos, donde cada uno interviene desde diferentes perspectivas. Es posible tratar con: estudios de diseño, agencias de publicidad, fabricantes, redactores, especialistas en investigación del volumen de packaging. Ante todo, hay que hacerse preguntas como: ¿han comprendido los destinatarios el producto?, ¿les ha llegado el mensaje que se deseaba transmitir?, ¿se ha cumplido con los objetivos comerciales?, entre otros.

### **2.3.4. Los consumidores**

Existe métodos para medir y comprender lo que esperan los consumidores. Métodos cuantitativos y cualitativos. Además de estos dos métodos que realizan empresas especializadas, podemos optar por ponernos en el lugar de los

consumidores, aquí se podrá evidenciar reacciones espontáneas y cómo utilizan un producto. De todos modos, no es aceptable realizar un packaging sin estar claro a qué público va nuestro producto.

Por otro lado, las costumbres y exigencias van independientemente de los que esperan. El comportamiento de los consumidores está influido por aspectos sociales y modos de vida como: estructura de familia, mentalidades, demanda de productos frescos, productos claros y honestos.

La queja más relevante de los packaging por los consumidores ha sido: 27% difícil de abrir, 24% falta de seguridad del acondicionamiento a nivel físico desde el punto de salud, 25% posibles fracturas, 20% duración de conservación demasiado larga, 14% no reciclable o no biodegradable, 13% lleno insuficientemente, 11% físicamente estropeado. (Devismes, 1994)

#### 2.4. Fibras vegetales

Fragmentos, hebras o pelo, cuyo origen está en la naturaleza, y que pueden hilarse para dar lugar a hilos o cuerdas



Figura 6. Fibras vegetales. Definición de fibras vegetales

Las fibras vegetales han sido usadas desde varios siglos atrás. En la actualidad el cambio de perspectiva del ser humano respecto al medio ambiente, hace que su uso sea más frecuente debido a las ventajas que ofrecen las mismas. Tales como baja densidad, no son abrasivas, fácilmente reciclables, biodegradables, amplia variedad alrededor del mundo, bajo consumo de energía, fuente alternativa de trabajo entre otras propiedades específicas.

Por otro lado, una desventaja se presenta en su procesamiento debido a las bajas temperatura que pueden ser sometidas. Existe la posibilidad de degradación de los compuestos lignocelulósicos presentes en las fibras y/o emisión de sustancias volátiles que pueden afectar a las propiedades de las resinas. Así mismo, las fibras por su naturaleza tienden a poseer alta absorción de humedad que en algunos casos no es un problema, pero puede afectar a su estabilidad dimensional al hincharse las fibras.

#### 2.4.1. Tipos de fibras vegetales

Existen tres grupos de fibras vegetales: fibras de semilla como el algodón, coco; fibras largas: yute, lino, ramino, urena, kenaf, ramio, mimbre, damagua, totora, esparto, bejuco, lino; fibras de hojas: cabuya, abacá, sisal, achira, fique, henequén, yucca, iraca, aloe, sansevieria, piña, caña flecha, palma, colza, plátano.



*Figura 7.* Tipos de fibras vegetales. Fibra de semillas y granos, de tallo largo y de hojas. Adaptada de Mangasisa, s.f.

Tabla 5

Materiales compuestos de matrices polietilénicas reforzadas con fibras naturales de abacá y cabuya.

<b>Fibra</b>	<b>Peso específico</b>	<b>Resistencia a la tensión(MPa)</b>	<b>Módulo de Yuong (GPa)</b>	<b>Módulo específico (GPa)</b>
Yute	1.3	393	55	38
Sisal	1.3	510	28	22
Abacá	1.3	289	45	35
Lino	1.3	344	27	50
Sunhemp	1.07	389	35	32
Piña	1.56	170	62	40
Fibra de vidrio	2.5	3400	72	28

En la tabla anterior varias fibras vegetales presentan valores comparables a la fibra de vidrio. Lo que constituye una ventaja en el uso de materiales compuestos para aplicaciones que requieran determinadas propiedades y menores cantidades de materia prima.

## **2.4.2. Propiedades de las fibras vegetales**

### **2.4.2.1. Composición química**

Contienen pectina, celulosa, lignina, hemicelulosa. La hemicelulosa permite la biodegradación, absorción de humedad, degradación térmica y proporciona resistencia mecánica. La lignina responsable de la degradación UV, es térmicamente más estable. La celulosa es un polímero que confiere a las fibras su hidrofiliadad y absorción de humedad.

Tabla 6

*Composición química de las fibras vegetales.*

Tipo de fibra		Celulosa	Hemicelulosa	Lignina	Pectina
Fibras largas	Lino	71.2	18.6	2.2	2.0
	Yute	71.5	13.4	8.1	0.2
	Ramio	76.2	14.6	0.7	2.1
Fibras de hoja	Abacá	70.1	21.8	5.7	0.6
	Sisal	73.1	13.3	11	0.9
Fibras de semilla	Algodón	92.9	2.6	-	2.6
	Kapok	64.0	23.0	13.0	-

Algunas de las fibras más usadas son:

### 2.4.3. Cabuya

#### 2.4.3.1. Descripción



*Figura 8.* Detalle fibra de cabuya. Hilares de cabuya entrelazados aleatoriamente. Tomada de Muscio, E., 2017.

Planta originaria de México más conocida por su uso industrial. Se la conoce también como penco, magueye, pita, champadra, chaguar. La planta de cabuya presenta hojas que crecen desde un tronco central cuyo tamaño varía de 0.6 a 2m de longitud. Su crecimiento depende de la disponibilidad y almacenamiento del agua en temporadas de lluvias y del consumo en temporadas secas.

Las zonas aptas para cultivo en Ecuador son los valles secos interandinos: Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Loja y estribaciones de la cordillera: Lita, Imbabura y en las zonas áridas de la costa: Manabí, Guayas, Península de Santa Elena.

La cabuya es una de las más usadas en el mundo debido que presenta ciclos cortos de renovación, crece libremente en la naturaleza o en plantaciones con los requerimientos básicos para su desarrollo.

#### **2.4.3.2. Propiedades**

La fibra de la Cabuya es dura con haces fibrosos constituidos de fibras elementales unidas entre sí con cera o goma vegetal que forman largos filamentos multicelulares. Se distinguen dos tipos de fibras en las hojas: fibra mecánica, se presenta en mayor número, son largas, se hallan en la periferia de la hoja, presenta mejores propiedades mecánicas y las fibras de línea media de la hoja: frágiles por lo cual son desechadas.

Los diámetros de la sección transversal de la fibra varían desde 1mm hasta 3mm y de diámetro de promedio de 0.19mm. Por otro lado, las fibras presentan propiedades térmicas que soportan temperaturas mayores a 220°C sin degradarse. Su densidad se halla alrededor de 1.3 g/cm<sup>3</sup>. Sus propiedades mecánicas pueden estar entre los 9 a 30 GPa. Su elongación a la rotura puede estar entre el 5 y 14%. La resistencia a tensión entre 237 a 700MPa.

#### **2.4.3.3. Situación actual de la cabuya en el Ecuador**

El uso de la cabuya data desde tiempos de la colina en artículos como costales, sogas y alfombras. Su cultivo básicamente se da en el sector campesino, sin embargo, en la última década ha adquirido demanda industrial especialmente para empresas artesanales y agroindustriales en Chimborazo y Guayas. Del mismo modo ha aumentado el mercado hacia Colombia. La elaboración de artesanías de Cabuya representa una fuente importante de trabajo para mujeres en áreas rurales, las cuales se han organizado en grupos de producción para exportar sus productos directamente o indirectamente.

De entre las variedades más usadas en nuestro país se encuentran la Ceniza y Uña de águila. Entre otras variedades de cabuya existen la Tunosa común y Castilla. Existen actualmente, variedades y tecnología colombiana accesible para los productores ecuatorianos.

Dada la riqueza biogenética del país el uso y extracción de fibras naturales es una alternativa económica importante que reporta beneficios medio ambientales debido al uso de materiales degradables y renovables.

#### **2.4.3.4. Aplicaciones**

La fibra de la Cabuya presenta varios usos industriales y artesanales. Industriales: es un sustituto para la fibra de vidrio y amianto en la industria de automóviles y la construcción, se utiliza para dar consistencia al papel reciclado, kraft y corrugado, refuerza la resistencia en la pulpa de madera. Es utilizado como geotextil para proteger sembrados, erosión de carreteras, vías y oleoductos. Los desperdicios se pueden utilizar como fertilizante, abono y balanceado. El bagazo se puede utilizar como medio de cultivo para champiñones. En la industria textil es sustituto henequén como forro interno, endurecedor para ropa acolchada, tapicería y fabricaciones de muebles o colchones. En medicina permite la síntesis de algunos extractos y elaboración de hormonas y anticonceptivos; Artesanales: sogas, cuerdas, hilos, costales, esteras, esterillas de puerta, tapetes, manteles de mesa, alfombras, cortinas, cubiertas de pared, artículos decorativos, bolsos, cepillos, sombreros, zapatos otros artículos de arte.



*Figura 9.* Bolso fabricado con fibra de cabuya conocido como shigra. Elaborada artesanalmente. Tomada de Pinimg, 2018

#### 2.4.4. Abacá



*Figura 10.* Fibra de plátano colgada. Fibras extendidas secándose en una finca en Costa Rica. Tomada de Washington, 2011

##### 2.4.4.1. Descripción

La planta de abacá también es conocida como cáñamo de Manila o cáñamo de China. Las plantas de esta familia son de gran importancia por su fibra, también por su uso en subproductos industriales y alimenticios.

La planta madura tiene de 12 a 20 tallos en su sistema de raíz. Los tallos varían entre 2.7 a 6.7m de alto con un espesor entre 10 y 20cm. El tallo tiene varias hojas que se extienden a de 1 a 2.5m de largo con un ancho de 10 a 20cm y espesor de 10mm. Las fibras se encuentran en la capa externa. La planta produce cosecha luego de 5 años en ciclos de 6 meses en los cuales se puede cosechar de 2 a 4 tallos.

El suelo óptimo para la producción debe tener las siguientes cualidades: alto porcentaje de materia orgánica, alta fertilidad natural, suelo aluvial o volcánico, que retenga humedad y alto contenido de potasio. El clima favorable es el tropical con temperaturas al promedio de 21 a 22°C y con caída de lluvia de 152cm durante todo el año distribuidos uniformemente.

##### 2.4.4.2. Cultivo de Abacá en el Ecuador

Después de la Primera Guerra Mundial se logró adaptar en Occidente el cultivo de abacá, empezando en Panamá, pasando a Guatemala, Costa Rica y finalmente se erradicó en Ecuador.

Existen en Ecuador alrededor de 14800 hectáreas de este tipo de cultivo del cual, el 14% se extrae como fibra en su mayoría de exportación, es decir que el 84-85% llega a ser desperdicio. Es evidente que en el país no existe la tecnología para la producción de subproductos y sustitutos industrializados. Las dos grandes zonas productoras de abacá en el Ecuador son Santo Domingo con el 33% y la Concordia con el 33%, además de otras regiones como los Ríos y Esmeraldas.

La característica de los productores de abacá es que dedican su actividad exclusivamente a este cultivo, de los cuales el 89% obtiene sus ingresos de esta explotación mientras que el 11 % restante obtiene sus ingresos de otro sector. De este 11%, el 65% lo obtiene del sector comercial.

#### **2.4.4.3. Variedades**

Existen tres variedades en el Ecuador: Bungulanon, caracterizado por tener tallo más pequeño con producción a los 18 meses y crece hasta el punto de tener de 30 a 60 tallos por mata. El Maguindanao, presenta un tipo de hoja más grande y más fuerte, produce de 20 a 30 tallos por mata, su fibra es blanca suave y brillante. Tangongon, variedad de lento desarrollo demora de 20 a 24 meses, es importante pues crece en terrenos en los cuales las demás variedades no se adaptan.

#### **2.4.4.4. Calidades**

La textura y el color de la hoja varía de acuerdo a su posición en el tallo diferenciando 4 grupos. Las vainas internas son casi blancas, las del medio ligeramente amarillas, las siguientes hacia afuera son más claras con tonalidades verdes y púrpuras y las vainas externas debido a la exposición al sol son color café oscuro o púrpura. Las vainas externas poseen fibras más fuertes que las internas de este modo se pueden clasificar en 5 calidades de fibra desde la primera de color más claro a la quinta de color más oscuro. La primera calidad

representa 2%; la segunda calidad representa el 20%; tercera 23%; cuarta 28% y quita 27% de color. Los factores que afectan a la calidad de la fibra se evidencian en la condición del tallo, dependiendo si son tallos inmaduros o sobremaduros.

#### **2.4.4.5. Propiedades**

La fibra es suficientemente flexible, fuerte y resistente al agua salada. Las células individuales de la fibra son cilíndricas y de superficie lisa. En cuanto, a la propiedad mecánica de la fibra se establece una carga de rotura entre 14.87 y 26.75N, el esfuerzo a la tensión está entre 1201 y 1289MPa, el módulo de elasticidad varía de 38 a 45 Ga y la deformación a la ruptura de 2.78% a 3.37%. Químicamente las fibras de abacá contienen 70.1% de celulosa, 21.8 de hemicelulosa, 0.6% de pectina, 5.7% de lignina, 1.8% de extractos. (Morejon & Narvaez, 2005)

#### **2.4.4.6. Aplicaciones**

Los principales usos de la fibra de abacá son: artesanales e industriales. Artesanales para la fabricación de alfombras, esterillas, persianas, individuales de mesa, sombreros, alpargatas, limpia uñas para gatos, abanicos, adornos, cinturones, corbatas e incluso vestidos. Uso industrial para fabricación de papeles de seguridad, judiciales y billetes. Esta fibra tiene el carácter de materia prima estratégica para EEUU y Japón debido a la fabricación de cabos

#### **2.4.5. Caña de azúcar**

La caña de azúcar crece abundante y espontáneamente en los declives externos de las cordilleras Andinas, a una altitud de 400 a 1200m. En una faja de 5 a 10km de ancho se extiende a orillas de los ríos en las provincias del Napo y Pastaza. En los declives occidentales cercanos de los ríos Pilatón, Blanco, Quinindé, etc.

La propagación de la planta puede hacerse de forma vegetativa, por medio de los hijuelos que nacen en la base tallo creciendo a una altura entre 3 a 4m. Con segmentos de 20cm de largo, lleno de fibras xilémicas y parénquimas en su etapa tierna. En su madurez semivacíos por desecación del parénquima central, las hojas varían en su tamaño desde 2m de largo por 4 a 6cm de ancho.

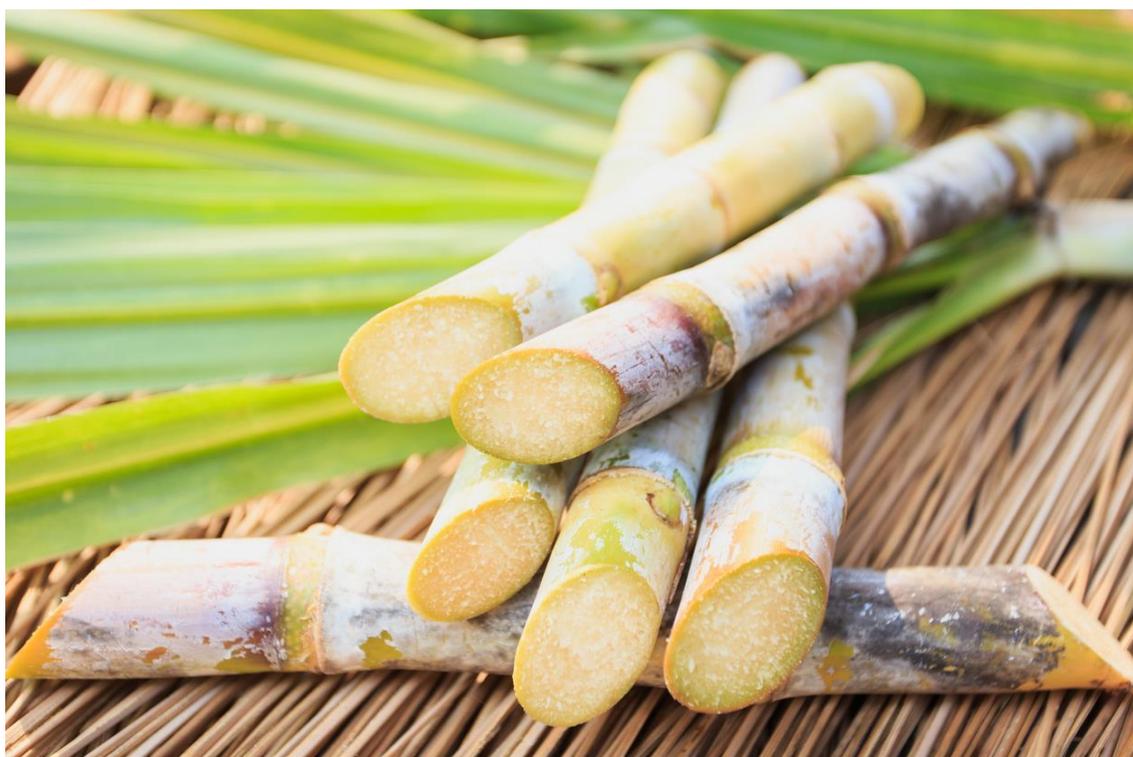


Figura 11. Caña de azúcar. Corte diagonal del tallo en seis secciones iguales. Tomada de PhanuwatNandee, 2018

#### 2.4.5.1. Propiedades

La longitud de las fibras varía entre 50 y 110 micras por ser una materia prima con longitud de fibras muy cortas sus aplicaciones industriales son limitadas. En el siguiente se muestra la longitud de los materiales fibrosos más usados.

Tabla 7

*Longitud de fibra de caña de azúcar para la industria del papel.*

Fibra vegetales	Longitud de fibra máxima	Longitud de fibra mínima	Longitud de fibra promedio
Algodón	50	10	25
Lino, linazas	68	8	32
Cáñamo	55	5	25
Yute	6	0.8	2.5

Ramio	250	60	123
Bagazo	4	2	3
Bambú	4	0.8	1.8
Abacá	12	2	6

#### 2.4.5.2. Aplicaciones

La principal aplicación de la caña de azúcar es para la extracción del azúcar. Se la cultiva en las zonas tropicales. Está compuesta principalmente de carbohidratos que constituyen una fuente de energía. Además de su uso como edulcorante, la caña de azúcar se emplea para a la fabricación de materiales sintéticos, colorantes y productos farmacéuticos. (Meyer, Paltrinieri, Berlijn, & Salinas, 1990)

Por otro lado, los subproductos comunes de la caña de azúcar son la melaza y el bagazo de la caña. La melaza es un líquido muy viscoso. Se utiliza para la alimentación animal y para producir alcohol etílico. El bagazo que sale de los molinos está constituido de 50% de fibra leñosa, agua y sólidos solubles. Además, la cuarta parte del bagazo se usa para combustible de los mismos azucareros y la otra parte de la fibra se utiliza para la industria del papel y paredes aislantes.

#### 2.4.6. Banano



*Figura 12.* Plantación de banano. Planta de banano en tapa de madurez del fruto. Tomada de Framepool, 2019

#### **2.4.6.1. Descripción**

El banano es una megafomia, hierba peregrina de gran tamaño, carece de un verdadero tronco por lo que posee varias vainas foliares que se desarrollan en estructuras llamadas seodotallos de hasta 30cm de diámetro, alcanzando una altura de 7m. Las hojas del banano se encuentran entre las grandes del reino vegetal, las cuales son lisas, tiernas, oblongas y de base redonda que pueden alcanzar hasta los 3m de largo.

#### **2.4.6.2. Propiedades**

Es un tipo de fibra natural de aproximadamente de 60mm de longitud que se extrae del seudotallo del banano. Su apariencia es similar a la fibra del ramio y del bambú, pero su finura y en tallabilidad es mejor que cualquier otra fibra. Su composición química es lignina 12.99%, celulosa 73.3% y hemicelulosa 6-8%. Tiene características de alta resistencia, no se degrada fácilmente, peso ligero, buen brillo. La longitud de la fibra es de 60cm y diámetro variable es de 0.18-0.20mm. Posee varias propiedades físicas entre las cuales óptica, se distingue su finura y color abanado claro y brillante, también presenta propiedades aislantes eléctricas, propiedades mecánicas muy resistentes a la tracción, torsión y tensión. Además, el agua salada no le afecta, sin embargo, la luz del sol la puede blanquear cambiando su coloración. (Abad, Mogrovejo, & Rojas, 2012)

#### **2.4.6.3. Situación actual del banano en el Ecuador**

La situación en el Ecuador se presenta cíclica e inestable a través del tiempo afectando a productores y el crecimiento económico del país. El banano está inmerso en un circuito de comercio internacional. Por lo que no se puede fijar precios estables para satisfacer a todas las partes. Otro problema, es el incremento de la producción de otros países como India, Ghana, Uganda.

El Ecuador es el mayor exportador de banano del mundo y su presencia en el mundo ha ido en aumento creciendo las exportaciones de 1 millón de toneladas en 1985 a 3.6 millones de toneladas hasta 2009. Este crecimiento se debe al aumento de la superficie plantada y un poco al incremento del rendimiento por

hectárea. Se estima que el comercio de banano genera empleo directo a 380.000 personas registrando un total de 500 productores con un promedio de explotación de 30 hectáreas concentrando la producción en provincias costeras del Oro, Guayas y Los Ríos, las cuales presentan más del 90% de las superficies con banano y concentran el 63% del mismo. Uno de los inconvenientes puede considerarse el monopolio en el cual pocos intermediarios compran un gran número de explotaciones que operan con una escasa organización colectiva. Las aplicaciones más habituales para la fibra de banano son para artesanías, muebles, cortina y hiladura. (Abad, Mogrovejo, & Rojas, 2012)

## **2.5. Aspectos de referencia**

### **2.5.1. Internacional**

#### **2.5.1.1. Wasara**



*Figura 13.* Vajilla Wasara. Oferta de diferentes tamaños y formas cuadradas, redondas, rectangulares y triangulares. Tomada de Wasara Co, 2019

Wasara nace del deseo de diseñar artículos de mesa basados en los valores y estética japoneses: artesanía tradicional y técnica, lo que permite a la vajilla Wasara crear un entorno reconfortante y comfortable esencial para una vida plena y enriquecida. Los productos presentan una amplia variedad de vajilla como: platos, circulares, rectangulares; vasos, copa, platos hondos, y cubertería de bambú. La vajilla es de papel para ser desechado, no se recomienda el uso para microondas, horno o cerca del fuego. Cubiertos son de bambú, para un solo uso, se recomienda el almacenamiento lejos del calor y la humedad. No se recomienda su uso para microondas, horno o tostadora. (WASARA Co., 2018)

### 2.5.1.2. UFO



*Figura 14. Vajilla UFO. Desechabilidad en los productos cotidianos liviano, rígido como alimento para pájaros. Tomada de Designboom, 2009*

UFO es una propuesta de los diseñadores Andrea Ruggiero y Bengt Brummer, con el objetivo de promover la filosofía de desperdicio = alimento. De este modo, una vez usado el plato desechable, este puede ser dispuesto al medio ambiente de una manera divertida al lanzar la placa en forma de disco volador, la cual al impactar se rompe y puede ser asimilada de forma rápida por el medio ambiente al convertirse en alimento de aves, ardillas o roedores. (Choi, 2009)

### 2.5.1.3. Biotrem



*Figura 15.* Oferta de productos. Contenedor redondo incluido en la gama completa de productos de mesa. Tomada de Bio Trem, 2018.

Vajilla desechable y biodegradable es una alternativa a los envases de plástico y papel. El proceso de fabricación se basa en materias primas naturales: salvado de trigo y pequeñas cantidades de agua a alta presión y temperatura. El salvado de trigo es la capa exterior dura de los cereales: trigo, avena, centeno que junto al rendimiento de líneas de producción actual se estima en aproximadamente se produce 15 millones de piezas al año.

#### **2.5.1.4. Huskee**

Un grupo de emprendedores australianos junto a diseñadores, ingenieros y productores convirtieron residuos de café en tazas de café. La cáscara de café es un residuo orgánico de la etapa de molienda procedente de la producción de café. De cada 3kg de residuos por cada consumidor se produce aproximadamente 1.35 millones de toneladas de desechos al año en el mundo. (Huskee, 2019)



*Figura 16.* Publicidad envases Huskee. Vaso servido con café en leche demuestra fácil agarre. Tomada de Huskee, 2018

### 2.5.1.5. Ecovative

Es una empresa con sede en New York que se dedica a diseñar materiales utilizando su propia Plataforma de biofabricación de Micelio. La biofabricación aplica procesos biológicos a la fabricación con micelio, estructura raíz de los hongos que desarrolla y afina nuevos materiales sostenibles para aplicaciones de consumo e industriales como la indumentaria, belleza, empaque, diseño, agricultura celular, industria médica y más.



*Figura 17.* Formas moldeadas. Tecnología MycoComposite aplicada como material de amortiguamiento. Tomada de Ecovative, 2019

Por ahora, han desarrollado dos tecnologías, MycoComposite y MycoFlex. MycoComposite por su lado, desarrolla formas moldeadas cultivadas de acuerdo con densidades y composiciones específicas. Es decir, se usa micelio para aglomerar materiales orgánicos como viruta de madera o desechos agrícolas. Por otro lado, MycoFlex está compuesto de espuma de micelio 100% pura de alto rendimiento para aplicaciones de maquillaje, ropa y cultivo de carne.

## 2.5.2. Nacional

### 2.5.2.1. Leafpack

Leaf Pack es una propuesta alternativa al uso de empaques de plástico que presente aliviar el problema del planeta en la industria alimenticia. Se caracterizan por sus empaques fabricados a partir de hojas, entonces a través de estas representan el futuro a favor de la naturaleza. Su eslogan “El futuro en una hoja” Además, desean sensibilizar al usuario en sus hábitos de consumo y comercio justo con su propuesta. Leaf Pack comercializa un set cuadro tipos de productos: uno cuadrado y tres redondos de variado diámetro. Estos oscilan entre \$0,17 a \$0.38 centavos, aunque únicamente los venden en cajas de 250 y 500 unidades. Finalmente se dan a conocer al mundo mediante su fanpage en Facebook.



*Figura 18* .Vajilla leafpacks. Oferta plato cuadrado grande de 26cm \* 26cm. Tomada de Leafpacks, 2018

### 2.5.2.2. Empaque verde Ecuador

Es una empresa del país que comercializa vajilla y cubiertos desechables a base de bagazo de caña y fibra de madera respectivamente. Según ellos trabajan con pasión para ofrecer una alternativa rentable al plástico mediante productos 100% ecológicos. Así mismo su filosofía se basa en amar a la Naturaleza por medio de acciones concretas, entonces su manera de contribuir es ofreciendo productos desechables sostenibles, compostables, 100% amigables con el ambiente y biodegradables.

Entre los contenedores de alimentos que ofrecen se encuentran bowls, platos, bandejas, multipropósito, cubiertos y vasos, los cuales se cotizan desde \$3.67 hasta \$22.14 el paquete de 50 unidades en vajilla. La manera de promocionarse y comercializarse es mediante su Fanpage de Facebook, página web y perteneciendo a Ecogreen Plaza, tienda online de productos ecológicos, quienes quieren incentivar un estilo de vida ecológico, saludable y colaborativo. Allí ofrecen ecoproductos alimenticios, de belleza y hogar. En esta última sección es dónde se encuentra Empaque Verde.



*Figura 19.* Bowl Empaque Verde Ecuador. Envase tipo bowl grande de medidas 32 onz, 950ml. Tomada de Empaque verde, 2018

## **2.6. Aspectos conceptuales**

### **2.6.1. Packaging sustentable**

El término packaging sustentable se ha tomado de Sustainable Packaging Coalition, un proyecto de Green Blue, organización ambiental sin fines de lucro ubicada en Virginia, EEUU. Dedicada al uso sostenible de materiales en la sociedad. Reúne las partes interesadas para fomentar la innovación y las mejores prácticas de economía de materiales sostenibles. (Sustainable Packaging Coalition, 2018)

### **2.6.1.1. Una visión para el Packaging sustentable**

Sustainable Packaging Coalition (SPC), visualiza un mundo donde el packaging proviene de fuentes responsables, diseñado para ser efectivo y seguro en todas las etapas de ciclo de vida del producto, fusiona los criterios de marketing y costos, usa energía renovable y se preserva como fuente de valor para futuras generaciones. En suma, un verdadero sistema cerrado para los materiales de packaging.

Esta perspectiva se lleva a cabo mediante la continua investigación y enfoque de la ciencia para comunicar una visión ambiental positiva y sólida. Entonces de esta manera apoyar materiales y sistemas de envasado innovadores y funcionales que promuevan la buena salud del ambiente. (Sustainable Packaging Coalition, 2018)

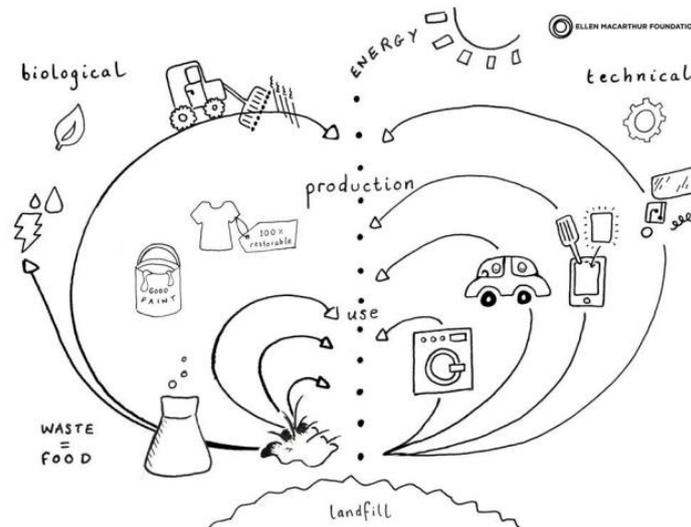
### **2.6.1.2. Definición de Packaging Sustentable**

Los criterios a ser considerados durante el ciclo de vida del packaging combinan y engloban objetivos de sustentabilidad, ecología industrial, consideraciones comerciales y estrategias ambientales. Estos criterios se relacionan con actividades en una cadena de valor del packaging para fomentar la transformación, innovación y optimización. De este modo al afrontar con estos criterios el packaging puede transformarse en un ciclo cerrado de materiales, económicamente robusto y que proporciones beneficios durante su ciclo de vida.

- Es beneficioso, seguro y saludable para las personas y las comunidades a lo largo de su ciclo de vida.
- Cumple con los criterios de mercado para el rendimiento y el costo.
- Es originado, fabricado, transportado y reciclado utilizando energía renovable.
- Optimiza el uso de materiales fuente renovables o reciclados.
- Se fabrica utilizando tecnologías de producción limpia y mejores prácticas.
- Está hecho de materiales saludables durante todo el ciclo de vida.
- Está físicamente diseñado para optimizar materiales y energía.

- Es efectivamente recuperado y utilizado en ciclos biológicos y / o industriales de ciclo cerrado.

### 2.6.2. Diseño y economía circular



*Figura 20.* Fluidos circulares. Descripción como ser circular mediante el método biológico. Tomada de Circular Design Guide, 2018

El diseño circular es adaptar las metodologías de diseño hacia la economía circular, es decir, romper la linealidad de los productos y servicios para mantenerlos como elementos que aporten valor a algún usuario.

Datos ambientales alarmantes bombardean el día a día de las personas, no obstante, los seres humanos se han inmunizado a esta información debido que el cerebro activa un mecanismo bloqueador de cifras catastróficas y se mantienen entretenidos en sus asuntos regulares. Por esta razón es necesario buscar nuevas formas para interesar y recontar la historia. Toda buena historia posee un villano, que tal, las industrias, estas son las contaminantes, arrasan los bosques, extraen la materia prima indiscriminadamente pero que hay detrás de la manera de fabricar y usar las cosas. En otras palabras, se extraen recursos, los refinan, fabrican piezas, las ensamblan para finalmente entregar a las personas productos usables hasta que acaban su vida útil y terminan convirtiéndose en basura que contamina no sólo al final del ciclo sino en todas las fases, sin hablar que se usa energía contaminante para producir objetos

contaminantes en un inicio y fin indefinidamente. Por lo tanto, el verdadero villano de estos procesos es la economía lineal, extraer para tirar productos y vidas.

Sin lugar a dudas es necesario replantear cómo se fabrican y usan las cosas. Es por eso que, los productos deberían ser diseñados para ser reparables, actualizables, por ende, sus piezas sean auténticamente reciclables y puedan volver a convertirse en materiales. De la misma manera existe una alternativa para los usuarios; el repensar en la forma en la cual concebimos la propiedad, se podría simplemente pagar por el uso. Ahora juntando estos dos ciclos se podría diseñar productos que puedan devolverse a los productores para ser usados como recursos utilizando energías renovables. Es decir, un modelo próspero a largo plazo donde las empresas interconectadas trabajen juntas.

Finalmente, el diseño es el medio para abrir nuevas perspectivas y horizontes en lugar de seguir con las frustraciones del presente, con creatividad e innovación se puede repensar y rediseñar el futuro.

### **2.6.3. Administración del diseño**

La gestión pone en manifiesto la importancia del diseño con los objetivos corporativos a corto, mediano y largo plazo. Se interviene a todos los niveles de la actividad empresarial coordinando los recursos para alcanzar los objetivos corporativos. Dentro de Management del diseño es fundamental conocer la dirección, gestión de recursos humanos, conocimientos, administración, control, además de las funciones relacionadas con el diseño. (Desarrollo, investigación, ingeniería, producción, marketing, comunicación).

“Las funciones de la Gestión Estratégica de Diseño son las siguientes: contribuir a la consecución de los objetivos corporativo, participar en la identificación de las necesidades de los consumidores, gestionar los recursos de diseño, gestionar el proceso de diseño, la red de información y de generación de ideas”.(García, 2010,pp.34-36) La dimensión gestora influye principalmente a dos cosas: mayor eficacia del proyecto para cumplir las metas, en segundo lugar, permite que los recursos sean invertidos de forma adecuada y ajustada. Organizando a la parte financiera para no elevar los costos alcanzando buenos resultados.

## 2.7. Aspectos teóricos

### 2.7.1. Poliestireno Expandido

#### 2.7.1.1. Propiedades Químicas

Tabla 8

*Propiedades químicas del PS E*

Propiedades	Valor margen de oscilación	Comportamiento
Estable ante productos químicos	Solución salina, jabones y soluciones de tensoactivos, lejías, ácidos diluidos, ácido clorhídrico (35%), ácidos nítricos (50%), soluciones alcalinas, aceites de parafina, vaselina, alcoholes (metanol, etanol), aceites de silicona	No se destruye bajo una acción prolongada
No estable ante productos químicos	Ácidos concentrados sin sal al 100%, disolventes orgánicos (acetona, esteres), hidrocarburos alifáticos saturados, aceite de diesel, carburantes	Se disuelve
Estructura celular cerrada	98-100%	Aire

#### 2.7.1.2. Propiedades medioambientales

Tabla 9

*Propiedades medioambientales del PS E*

Propiedades	Valor margen de oscilación	Comportamiento
Rayos ultravioletas	1-5 años	Superficie amarillea y se vuelve frágil

No es un sustrato nutritivo para microorganismos		En contacto con suciedad puede convertirse en portador de microorganismos
imputrescible		No le afectan los microorganismos
No enmohece		No tiene valor nutritivo para mohos
No se descompone		No tiene valor nutritivo para bacterias
No gases nocivos		Influencia medioambiental no perjudicial
Durabilidad	40-1000 años	
Reciclaje	5 a 6 veces	Procesos mecánicos aprovechan el 100% del material

### 2.7.2. Vida útil de los materiales de los materiales reciclables

Tabla 10

*Vida útil de los materiales reciclables*

Material	Vida útil	Reciclaje	Descomposición
Papel y cartón	1 hora a varios años	5 a 7 veces	3 meses a 1 año

Tetrapack	1 a 6 meses	indefinidamente	30 años
Peligrosos (pilas, baterías)	3 meses	75% cada vez	+1000 años
Fundas plásticas	1 hora	5 veces	150 años
Poliestireno	20min- 2 horas	5 veces	400 a 1000 años
Polipropileno	5 min-1 hora	indefinidamente	1000 años
Orgánico	1 vez	compostaje	1 a6 meses
Electrónico	5 años	metales	+1000 años
Textil	3 años	1 vez	20 a 40 años
Vidrio	1 mes	indefinidamente	4000años
Caucho	50 a 1000km	indefinidamente	100-500os

## **2.8. Marco normativo y legal**

### **2.8.1. ISO 9000**

Específicamente las normas ISO 9000 se ocupan de los procesos, procedimientos y

recursos que utiliza la empresa y procura ordenarlos en función de una mejora de calidad.

#### **2.8.1.1. ISO9001**

Sistema de gestión de la calidad

### **2.8.2. Reglamento Técnico para Mercosur para Rotulación de Alimentos Envasados**

Ámbito de aplicación, Definiciones, Principios generales, Idioma, Información obligatoria, Presentación de la información obligatoria, Rotulación facultativa, Presentación y distribución de la información obligatoria, Excepciones a la norma, Plazos

#### **2.8.3. EN 13432**

Norma armonizada del Comité europeo de normalización sobre las características que un material debe poseer para poder ser definido biodegradable o compostable.

#### **2.8.4. Aspectos normativos reglamentarios y de consumo**

Decreto del 12 de febrero de 1973 con respecto a la compatibilidad alimentaria

**USDA Organic, OKO Garantie BCS Orgánico,**

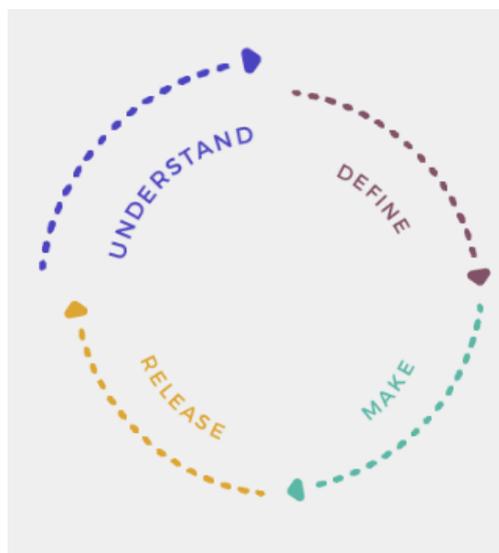
**World Fair Trade Organization Comercio Justo**

**Biodegradable:** BPI (Biodegradable Product Institute),

**Compostable:** EN 13432,

### 3. CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1. Metodología de diseño



*Figura 21.* Proceso de diseño circular. Proceso circular de entender, definir, lanzar y realizar. Tomada de Circular Design Guide, 2018

La metodología a usar en el proyecto es The Circular Design Guide, una colaboración entre Ellen MacArthur Foundation e IDEO. La primera trabaja a nivel estratégico con socios como Danone, Google, H&M, Intesa Sanpaolo, NIKE, Inc., Philips, Renault, Solvay y Unilever en sectores clave de la economía para explorar el potencial de la economía circular como fuente de creación de valor. Mientras IDEO es una compañía de diseño global comprometida con la creación de impacto positivo a través del mismo.

La economía circular es un modelo económico que pretende conseguir que la materia fluya mediante energías renovables basadas en el rendimiento y el fácil acceso con muchas conexiones y escalas, es decir, que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento. (Fundación Ellen MacArthur e IDEO, 2017). De ahí que, el diseño circular es dar soluciones elegantes, efectivas y creativas para la economía circular. Estas soluciones son invaluable para las personas, brindan a las empresas una ventaja competitiva y son favorables para el mejor ambiente. (The Circular Design Guide, 2019)

La metodología se basa en una serie de cuatro actividades que ayudan a entender, definir, crear y dar a conocer innovaciones circulares. La metodología es flexible en medida que se puede profundizar dónde sea más oportuno. Entonces la metodología permitirá explorar nuevas formas de crear valor sostenible, resistente y duradero en la economía circular brindando la confianza creativa para rediseñar el futuro.

### **3.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación a usar es mixto. Cuantitativa: para cuántos consumidores de packaging es importante una alternativa sustentable, cuántos empaques son utilizados y de qué tipo, la frecuencia de uso, qué datos de beneficio a la naturaleza les gustaría conocer, el grado de importancia de cuidar a la naturaleza, qué restaurantes cumplen con la filosofía, nivel socioeconómico de los posibles usuarios, costos a pagar.

Cualitativas: cómo cuidan a la naturaleza, cuáles son sus prácticas más comunes, cuáles son sus preferidas ecologistas, tipo de alimentos servidos, que hacen en el tiempo libre, la procedencia de la vajilla actual (desechable plástica). Esto se llevará a cabo mediante entrevistas, encuestas, observación, focus group a ambos grupos de población.

### **3.3. Población**

A la población del proyecto se llegó mediante la investigación de los principales productores y comercializadores de envases en el Ecuador. Se estableció a las 5 productoras de envases que más venden según el reporte de indicadores financieros del Grupo Ekos. Estas son Plásticos Ecuatorianos S.A, BOPP del Ecuador, y Goldery, en cuanto a envases plásticos como platos, reposteros, contenedores de comida, bandejas, vasos, tarrinas, cubiertos, sorbetes, removedores, pinchos, film y tapas. Así mismo, Ecopublic y Fullpackaging en envases de papel como papel antigraso, vasos, contenedores, fundas, servilletas, portavasos y cajas.

De las dos de las empresas anteriores, Fullpackaging y Goldery se obtuvo el dato de quienes son sus clientes: restaurantes, cafeterías, cadenas de comida rápida,

panaderías, hogar, productores de alimentos, autoservicios y oficinas. Luego, mediante conteo se llegó a qué, los principales consumidores de envases son los restaurantes.

En los restaurantes existen dos tipos de usuarios: los clientes y los consumidores. Se entiende por clientes a las personas propietarias o a cargo de los restaurantes, mientras que, consumidores a las personas que se sirven los alimentos preparados en los envases que ofrecen los restaurantes.

### 3.4. Muestra

Restaurantes de comida preparada del sector la Floresta, patio de comidas Quicentro Shopping, La Mariscal, Av. 6 de diciembre. Restaurantes: Ceviches de la Rumiñahui, Carls Jr, Pizzería Amici miei, Ba bang burgers, The red rose, Supercines, Caravana, Il Cappodi Mangi, Pollo Expreso, Mishky burger, Chomps, Floresta food, American Deli, Tabarbiela, Wok to walk, El corral, Go Green, May flower, Stav pollo, Taconazo.

### 3.5. Variables

Tabla 11

*Variables. Definición operacional*

Definición operacional de las variables			
Variable	Definición	Tipo de variable	Posible valor
Exploración con materiales	Producción de materiales compuestos	Mixta	Positiva/negativa
Edad	Tiempo que ha vivido una persona interesada en la filosofía	Cuantitativa	18-65 años

Preferencias ecológicas	Afín a la protección del medio ambiente	cualitativa	Reuso Reducción Sostenibilidad Preservación del medio ambiente Satisfacción de las necesidades básicas Bienestar humano Reciclaje
Nivel socioeconómico	Nivel de ingresos económicos en el cual una persona se posiciona en un estatus social	cuantitativo	Medio Medio alto
Usabilidad	Cómo se usa un producto	cualitativa	Interacción producto usuario
Cantidad de producto	Número de unidades que requiere el restaurante	cuantitativa	50-100
Descarte	Desuso del producto	cuantitativa	50-100
Factibilidad	Si es posible fabricar efectivamente	Cualitativo, cuantitativo	Si No Si con mejoras
Tiempo de uso	Periodo de tiempo en el que el producto es utilizado	cuantitativo	20min-2horas

Viabilidad	Si es posible ser realizado	Cuantitativo	Si No Si con mejoras
Costo	Valor monetario del producto	cuantitativo	\$0.50-\$1
Tipo alimento	Variedad de productos contener	cualitativo	Fríos Calientes Sólidos Líquidos
Deseabilidad	Si al usuario y cliente le gustaría	cualitativo	Si No Debe mejorar
Aceptación	Si está dispuesto a adquirirlo	cualitativo	Si No Con mejores ¿Cuáles?
Tipo de empaque	Variedad producto	cualitativo	Láminas Cajas Bandejas Vajilla Utensillos, sorbetes

## 4. CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO

### 4.1. Instrumentos de diagnóstico

Los instrumentos de diagnóstico a utilizar son investigación y análisis bibliográficos de consumo y consumismo, problemática actual con el medio ambiente, empaques/embalajes y fibras vegetales mediante asistencia a foro ciudadano con activistas, académicos, industria, representantes políticos; encuestas, entrevistas, observación. Entonces se ha dividido el diagnóstico de los involucrados, diagnóstico y de material a usar.

### 4.2. Diagnóstico de los involucrados

1. Evento ciudadano: Conversatorio: “Quito y el futuro del plástico”
2. Encuesta a cliente y usuario
3. Entrevista a especialistas: Noe, J&M Distribuidora
4. Observación del usuario

#### 4.2.1. Conversatorio: “Quito y el futuro del plástico”



*Figura 22.* Conversatorio “Quito y el futuro del plástico”. Debate.

El evento organizado por JapiAwer, comunidad fomentadora de espacios busca explorar temas de sostenibilidad mediante expositores interesados en un ambiente ameno. El pasado 25 de septiembre, la cita se desarrolló en las instalaciones de La Estación donde el tema a tratar fue “Quito y el futuro del

plástico” con invitación abierta al público y con rondas de actores políticos, activistas, académicos, empresarios y ciudadanos sobre la invasión del plástico en los ecosistemas con miras a las propuestas para una nueva administración de la ciudad de Quito.

En la primera ronda de debate, el micrófono estuvo abierto a 4 representantes, según el orden de intervención. Andrea, por parte de PlastiCo, organización de sociedad civil, explicó los ejes fundamentales de su trabajo. Primero, la reducción y erradicación del consumo de plástico desechable; segundo, la orientación hacia “desplastificación” por parte del consumidor y tercero impulsar el uso de alternativas al plástico. Dentro de estos pilares las actividades dedicadas son investigación de posibilidades de productos de alto impacto ambiental, apertura de tienda “Zerowaste” para industriales a nivel restaurantes y personal como shampoo, jabones, cepillos de dientes y educación ambiental mediante campañas contra el plástico y limpieza de ecosistemas.

Luego, colaboró en la tarima TinkuLab, un espacio colaborativo con miras a la creación de políticas públicas y emprendimientos de impacto social para construir territorios justos e inclusivos. Dentro de sus proyectos, “Chao fundas” es una ordenanza modelo cuyo objetivo es disminuir el uso de fundas plásticas en la ciudad de Quito. De manera progresiva se generará un modelo económico con un cambio cultural ajustado a la realidad de la ciudad. Desde este análisis de gestión se visualizó que es necesario conectar causas y liderazgos mediante economía circular, eco-barrios, economía colaborativa. Entonces, según Tinkulab es necesario construir políticas públicas en espacios de reunión donde se involucre la academia, público, privado, sociedad civil para generar propuestas frescas para todos.

Por parte de la academia, Antonela Forlato, abogada ambiental perteneciente a la USFQ mencionó la actual legislación respecto al uso del plástico en el Ecuador. La primera ley existente regula el uso de bolsas plásticas tipo camiseta, sorbetes y plásticos de un solo uso, la cual se está analizando por la Comisión de Desarrollo productivo y microempresa. En general, hay 3 tipos de leyes, la primera totalmente prohibitiva, es decir, no permiten uso, creación ni importación;

la segunda incluir impuestos al productor o al consumidor y la tercera una forma progresiva mixta que al final busca cambiar el comportamiento y educación de los ciudadanos hacia el consumo del plástico. Finalmente, Antonela concluye que no hay una ley perfecta, sino una ley perfectible que se amolda a las necesidades actuales de nuestra sociedad.

Por último, el gerente técnico de Nutec participó como representante de la industria. Esta empresa se dedica al manejo y distribución de materias primas como el papel, plástico, metal y químicos en el Ecuador. Tomó, por ejemplo, la ordenanza de Guayaquil que de un día al otro estableció plazos para la toma de medidas acerca del plástico y la aludió como irrealizable ya que en el caso de la bolsa tipo camiseta se pretende utilizar el 70% de material reciclado luego de 2 años, sin embargo, en el mercado real sólo se recicla el 20% porque estas fundas generalmente se contaminan con orgánicos u otros materiales, que juntos no se pueden reciclar. Así mismo, en productos posindustriales se recicla actualmente el 8% y el material pos consumo se somete a procesos más largos y es ahí donde incide las propiedades mecánicas del material. De manera que, al hablar del 70% de reciclados es hablar de problemas de producción, calidad y hábitos de consumo. Es necesario sobre todo llegar a una alternativa técnica- comercial que sea útil más allá de novedosa.

La segunda ronda estuvo conformada por autoridades de la Alcaldía y la Secretaría del Ambiente, Verónica Arias, las cuáles mencionaron que el cambio de una sociedad de costumbre es progresivo con tiempos establecidos para generar límites dónde cada una de las partes estén al tanto de sus responsabilidades. De la misma manera, hay que tomar en cuenta todas las consecuencias que implica la nueva ordenanza, el impacto sobre la industria, la sociedad en sí.

Es así que la nueva ordenanza menciona que alrededor de 180 días se prohibirá sorbetes y removedores. A su vez en 2022 se empezará a preparar a la sociedad para restringir vajilla y cubiertos es decir plástico de un solo uso mediante sanciones e incentivos. Entonces la planificación de esta ordenanza es primero crear comunicación y difusión de la situación actual, luego para 2019 comenzar

la ejecución del proyecto, enseguida obtener datos y analizarlos para que finalmente se practique acciones complementarias.

#### 4.2.1.1. Conclusiones conversatorio

Tabla 12

*Conclusiones conversatorio "Quito y el futuro del plástico"*

Quién	Qué	Dónde	Cuándo	Por qué
<b>Activistas:</b> Tinku Lab, PlastiCO	-Es necesario inducir al consumidor a cambiar hábitos de compra y consumo	Restaurantes de comida preparada	Consume alimentos	La falta de educación y concientización del medio ambiente
<b>Ley</b>	Aplicar una ley progresiva, ordenada e integrada ajustada al contexto	Ecuador	2022 se empezará a preparar a la sociedad para restringir plásticos de un solo uso	Pertinencia a la problemática de los desechos urbanos
<b>Involucrados</b>	Conexión de liderazgos de la academia, público, privado y	Ecuador	2019	Reducir plásticos de un solo uso

	sociedad civil			
<b>Producto</b>	Crear alternativas técnicas - comerciales para fundas tipo camiseta, plásticos de un solo uso y sorbetes	Ecuador	A partir de la incorporación de leyes	Productos más usados y debe existir propuestas viables y factibles

#### 4.2.2. Encuesta a clientes

##### 4.2.2.1. Planificación encuesta

Tabla 13.

*Planificación*

*encuesta clientes*

Planificación encuesta			
¿Qué?	Opciones de respuestas	¿Para qué?	Características
¿Cuánto tiempo lleva en el mercado el establecimiento?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-25</li> <li>• 26-35</li> <li>• 36-45</li> <li>• +45</li> </ul>	Conocer el tiempo de vida del establecimiento.	Obtención información cuantitativa
¿En el establecimiento conocen sobre el impacto en el	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Medio</li> <li>• Alto</li> </ul>	Saber el nivel de conocimiento sobre el impacto en el medio	Información cuantitativa, pregunta

medio ambiente de los envases desechables para alimentos?		ambiente de los envases para alimentos	objetiva y cerrada
¿Consideran en el establecimiento usar envases amigables con el medio ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indispensable</li> <li>• Deberían existir</li> <li>• Me gusta</li> <li>• No me gusta</li> <li>• No me importa</li> </ul>	Conocer la deseabilidad de envases alternativos	Se obtiene información cualitativa, pregunta objetiva y cerrada
¿Qué acciones practican hacia el cuidado medio ambiental en el establecimiento?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclaje</li> <li>• Re uso</li> <li>• Rechazo</li> <li>• Reduzco</li> </ul>	Conocer si el encuestado practica acciones hacia el cuidado del medio ambiente	Se obtiene información cuantitativa, pregunta objetiva y cerrada
¿Estarían dispuestos a utilizar envases amigables con el medio ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> <li>• Tal vez</li> </ul>		
Señala los envases desechables que más usan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasos</li> <li>• Sorbetes</li> <li>• Platos</li> <li>• Cubiertos</li> <li>• Tarrinas</li> <li>• Fundas</li> <li>• Bandejas</li> <li>• Envolturas</li> </ul>	Conocer el tipo de envase desechable más usado.	Se obtiene información cualitativa y cerrada

Señala qué tipos de alimentos consumen más en desechables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calientes</li> <li>• Fríos</li> <li>• Sólidos</li> <li>• Líquidos</li> <li>• Otros, menciona</li> </ul>	Conocer los tipos de alimentos más consumidos	Se obtiene información cualitativa y cerrada
¿Cómo utilizas un envase desechable?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para servir</li> <li>• Para llevar</li> </ul>	Determinar cómo usa el encuestado los envases desechables	Se obtiene información cuantitativa, pregunta objetiva y cerrada
¿Señala, por qué usan envases desechables?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de otra alternativa</li> <li>• Funcionalidad</li> <li>• Higiénicos</li> <li>• Baratos</li> <li>• Versátiles</li> <li>• Ligeros</li> <li>• Otros. Menciona</li> </ul>	Conocer por qué el encuestado usa envases de alto impacto ambiental	Se obtiene información cualitativa y cerrada/abierta
¿Cuál es la percepción de los envases desechables-ecológicos en el establecimiento?	<p>Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficio ambiental</li> <li>• Identificación con mi la filosofía</li> <li>• Novedad</li> <li>• Higiénicos</li> <li>• Saludables</li> <li>• Funcionales</li> </ul>	Conocer las percepciones positivas y negativas de los envases desechables ecológicos	Se obtiene información cualitativa y cerrada

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Económicos</li> <li>• Otros</li> </ul> <p>Negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perjudican al medio ambiente</li> <li>• Poca identificación</li> <li>• Escasa difusión</li> <li>• Insuficiente salubridad</li> <li>• Falta finalidad</li> <li>• Poca funcionalidad</li> <li>• Alto costo</li> </ul>		
¿Qué características creen que debe poseer un envase desechable-ecológico en el establecimiento?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barato</li> <li>• Fácil acceso</li> <li>• Comodidad</li> <li>• Informativo</li> <li>• Funcional</li> </ul>	Conocer las características a poseer de un envase desechable amigable con el medio ambiente	Se obtiene información cualitativa y cerrada

#### 4.2.2.2. Resultados clientes

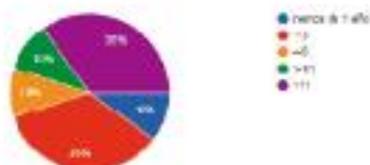
Grupo objetivo: restaurantes de comida preparada del sector la Floresta, patio de comidas Quicentro shopping, La Mariscal, Av. 6 de diciembre.

Restaurantes: Ceviches de la Rumiñahui, Carls Jr, Pizzería Amici miei, Ba bang burgers, The red rose, Supercines, Caravana, Il Cappodi Mangi, Pollo Expreso, Mishky burger, Chomps, Floresta food, American Deli, Tabarbiela, Wok to walk, El corral, Go Green, May flower, Stav pollo, Taconazo.

## Número de encuestados: 20

¿Cuánto tiempo lleva en el mercado el establecimiento?

20 respuestas



El tiempo en el mercado de establecimientos mayormente es de +11 años y de 1-3 años.

¿En el establecimiento conocen sobre el impacto en el medio ambiente de los envases desechables para alimentos?

20 respuestas



El 95% de los encuestados conocen sobre el impacto de los envases desechables para alimentos para el medio ambiente

¿Cómo consideran en el establecimiento usar envases amigables con el medio ambiente?

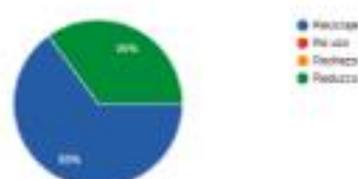
20 respuestas



Todos los encuestados consideran indispensable y deberían existir envases amigables con el medio ambiente

¿Qué acciones practican para cuidado medio ambiental en el establecimiento?

20 respuestas



El 65% de los establecimientos practican el reciclaje

Señala los envases desechables que más usan

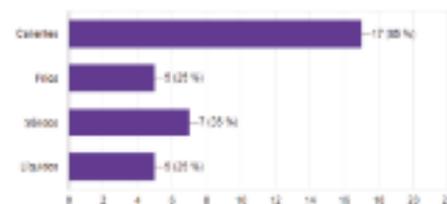
20 respuestas



Los envases desechables que más usan los establecimientos son fundas, taminas, cubiertos y vasos.

Señala qué tipos de alimentos consumen más en desechables

20 respuestas



El 85% de los tipos de alimentos que sirven son calientes

¿Cómo utilizas un envase desechable?

20 respuestas



El 80% de los establecimientos usan los envases desechables para llevar.

¿Señala, por qué usan envases desechables?

20 respuestas



El 80% de los establecimientos usan desechables porque son funcionales y falta otra alternativa a estos.

Figura 23. Recopilación de datos encuesta clientes.

### 4.2.2.3. Conclusiones clientes

Tabla 13

*Conclusiones clientes*

Quién	Qué	Dónde	Cuándo	Por qué
<b>Clientes</b>	- El 95% de los clientes conocen el impacto ambiental de los envases desechables	Restaurantes de comida preparada	Intentaron aliviar la situación al practicar medidas como el reciclaje	
	Los envases más usados son 75% fundas, 70% tarrinas, 60% cubiertos y 55% vasos.		Envasan y empacan los alimentos	Oferta y demanda de alimentos. Son hechos de materiales que permiten procesos como moldeo, laminado.
	El 85% de los alimentos se comercializan calientes		Durante la comercialización	Sus alimentos se consumen calientes
	El 80% de los establecimientos usan envases desechables para llevar			-El servicio que ofrecen es con comida para llevar

				-Son funcionales, ligeros, baratos e higiénicos
	Existe percepciones positivas y negativas hacia los envases ecológicos			Positivas: por beneficiar al ambiente y la salud de las personas. Negativas: por el alto costo y poca difusión

### 4.2.3. Encuesta a usuarios

#### 4.2.3.1. Planificación encuesta

Tabla 14 Planificación encuesta usuarios

Planificación encuesta				
¿Qué?	Opciones de respuestas	de	¿Para qué?	Características
¿Cuál es tu edad?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-25</li> <li>• 26-35</li> <li>• 36-45</li> <li>• +45</li> </ul>		Conocer la edad del encuestado.	Obtención información cuantitativa
¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre el impacto en el	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Medio</li> <li>• Alto</li> </ul>		Saber el nivel de conocimiento sobre el impacto en el	Información cuantitativa, pregunta objetiva y cerrada

medio ambiente de los envases desechables para alimentos?		medio ambiente de los envases para alimentos	
¿Consideras usar envases amigables con el medio ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indispensable</li> <li>• Debería existir</li> <li>• Me gusta</li> <li>• No me gusta</li> <li>• No me importa</li> </ul>	Conocer la deseabilidad de envases alternativos	Se obtiene información cualitativa, pregunta objetiva y cerrada
¿Qué acción practicas hacia el cuidado medio ambiental?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclaje</li> <li>• Re uso</li> <li>• Rechazo</li> <li>• Reduzco</li> </ul>	Conocer si el encuestado practica acciones hacia el cuidado del medio ambiente	Se obtiene información cuantitativa, pregunta objetiva y cerrada
Señala los envases desechables que más usas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasos</li> <li>• Sorbetes</li> <li>• Platos</li> <li>• Cubiertos</li> <li>• Tarrinas</li> <li>• Fundas</li> <li>• Bandejas</li> <li>• Envolturas</li> </ul>	Conocer el tipo de envase desechable más usado.	Se obtiene información cualitativa y cerrada
Señala qué tipos de alimentos consumes en desechables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leche y derivados</li> <li>• Carnes, pescado y huevos</li> <li>• Cereales, panes, pastas</li> </ul>	Conocer los tipos de alimentos más consumidos	Se obtiene información cualitativa y cerrada

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legumbres (Lentejas, frijoles, habas)</li> <li>• Tubérculos</li> <li>• Frutos secos</li> <li>• Frutas y verduras</li> <li>• Alimentos ricos en grasa, azúcar y sal</li> <li>• Bebidas</li> </ul>		
En qué lugares usas envases desechables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restaurantes</li> <li>• Cadenas de comida rápida</li> <li>• Cafeterías</li> <li>• Panaderías</li> <li>• Hogar</li> </ul>	Conocer los lugares donde se usa más envases desechables	Se obtiene información cualitativa y cerrada
¿Cómo utilizas un envase desechable?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para servir</li> <li>• Para llevar</li> </ul>	Determinar cómo usa el encuestado los envases desechables	Se obtiene información cuantitativa, pregunta objetiva y cerrada
¿Cuál es tu nivel de uso de envases amigables con la naturaleza desechables?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Medio</li> <li>• Alto</li> </ul>	Conocer el nivel de uso de envases alternativos	Se obtiene información cuantitativa, pregunta objetiva y cerrada
¿Señala, por qué usas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de otra alternativa</li> </ul>	Conocer por qué el	Se obtiene información

<p>envases desechables?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad</li> <li>• Higiénicos</li> <li>• Baratos</li> <li>• Versátiles</li> <li>• Ligeros</li> <li>• Otros. Menciona</li> </ul>	<p>encuestado usa envases de alto impacto ambiental</p>	<p>cualitativa y cerrada/abierta</p>
<p>¿Cuál es tu percepción de los envases ecológicos?</p>	<p>Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficio ambiental</li> <li>• Identificación con mi la filosofía</li> <li>• Novedad</li> <li>• Higiénicos</li> <li>• Saludables</li> <li>• Funcionales</li> <li>• Económicos</li> <li>• Otros</li> </ul> <p>Negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perjudican al medio ambiente</li> <li>• Poca identificación</li> <li>• Escasa difusión</li> <li>• Insuficiente salubridad</li> <li>• Falta finalidad</li> <li>• Poca funcionalidad</li> <li>• Alto costo</li> </ul>	<p>Conocer las percepciones positivas y negativas de los envases desechables ecológicos</p>	<p>Se obtiene información cualitativa y cerrada</p>

<p>¿Qué características crees que debe poseer un envase desechable-ecológico?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barato</li> <li>• Fácil acceso</li> <li>• Comodidad</li> <li>• Informativo</li> <li>• Funcional</li> </ul>	<p>Conocer las características a poseer de un envase desechable amigable con el medio ambiente</p>	<p>Se obtiene información cualitativa y cerrada</p>
---	---	--	---

#### 4.2.3.2. Resultados usuarios

Grupo objetivo: Personas que utilicen envases desechables para alimentos.

Número de encuestados: 67

¿Cuál es tu edad?  
77 respuestas



El 59.7% de los encuestados tienen entre 15 a 25 años.

¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre el impacto en el medio ambiente de los envases desechables para alimentos?  
67 respuestas



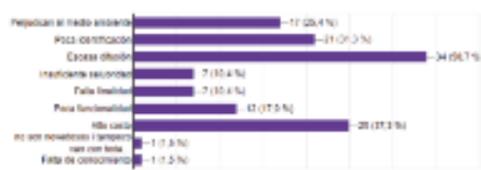
El nivel de conocimiento sobre el impacto en el ambiente de los envases desechables para alimentos es medio del 58.7% de los encuestados

¿Consideras usar envases amigables con el medio ambiente?  
67 respuestas



El 49% de los encuestados considera indispensable usar envases amigables ambientalmente, seguido del 34.3% que consideran que deberían existir.

¿Cuál es tu percepción NEGATIVA de los envases ecológicos?  
67 respuestas



La percepción negativa de los envases ecológicos desechables es que existe escasa difusión y son de alto costo.

¿Qué características crees que debe poseer un envase desechable ecológico?  
67 respuestas



Las principales características que debe poseer un envase desechable ecológico son barato, fácil acceso y funcionales.

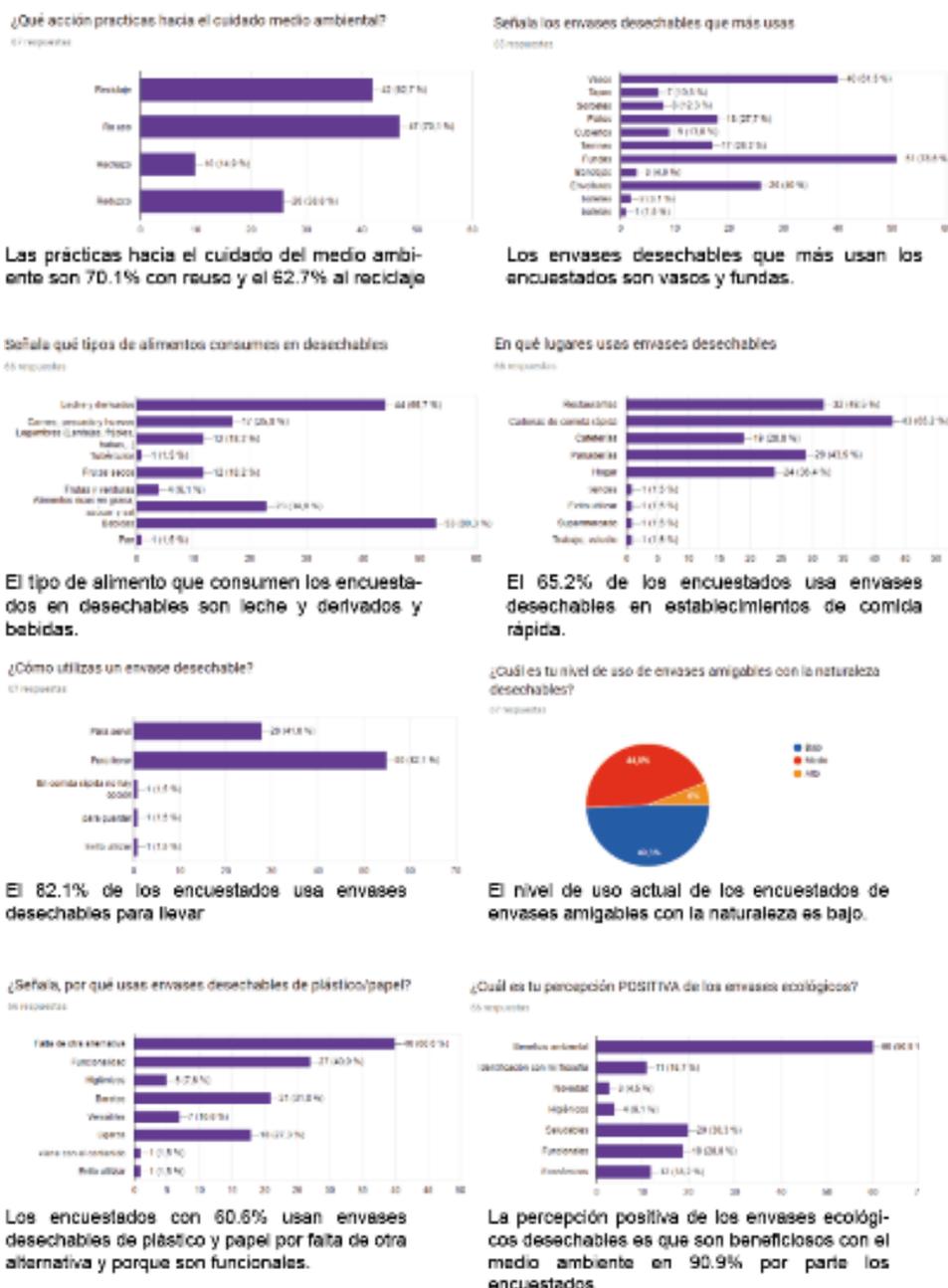


Figura 24. Resultados datos usuarios. Cuadros de Formularios Google

### 4.2.3.3 Conclusiones usuarios

Tabla 15

#### Conclusiones usuarios

Quién	Qué	Dónde	Cuándo	Por qué
-------	-----	-------	--------	---------

<b>Usuarios</b>	El 68.7% consideran que su nivel de conocimiento sobre impacto ambiental de los envases desechables es medio	Personal	Consumen envases desechables	No existe comunicación del impacto ambiental de envases desechables convencionales
	Practican 70.1% el reuso para el cuidado del medio ambiente	-	-	Por el nivel de conocimiento medio del impacto ambiental actual
	Los envases más usados son 78.5% fundas, y 61.5% vasos.	65.2% en establecimientos de comida rápida y 48.5% en restaurantes cercanos e inmediatos	Necesidad alimentarse	Oferta y demanda de alimentos preparados
	El 82.1% de los envases desechables de plástico/papel usan para llevar	-	Usan envases desechables	-Comodidad - Falta de otra alternativa - Funcionales

	Existe percepciones positivas y negativas hacia los envases ecológicos	-	-	Positivas: por beneficio al ambiente. Negativas: por poca difusión y el alto costo
--	--	---	---	---

#### 4.2.4. Entrevista especialistas

##### 4.2.4.1. Entrevista a Noe Sushi Bar

##### Planificación entrevista

Tabla 16

*Panificación Noe*

Entrevista Noe		
¿Qué?	¿Para qué?	Características
¿Consideran en el establecimiento usar envases amigables con el medio ambiente? ¿Por qué?	Conocer si Noe considera usar envases amigables con el medio ambiente	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Qué acciones practican hacia el cuidado medio ambiental en el establecimiento?	Conocer cuáles son las prácticas ambientales de Noe	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Qué tipo de envases desechables que más usan?	Conocer el tipo de envases desechables que más usan	Se obtiene información cualitativa y abierta

¿Qué tipo de alimentos consumen más en desechables?	Conocer el tipo de alimentos que más se consume en desechables	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Cómo utilizan un envase desechable?	Conocer como utiliza Noe los envases desechables	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Por qué usan envases desechables?	Conocer por qué usan desechables	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Qué características creen que debe poseer un envase desechable-ecológico en el establecimiento?	Conocer las características que debe poseer un envase amigable para Noe	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Cuál es cadena logística de los envases desechables que actualmente usan?	Conocer la cadena logística de los envases desechables que actualmente usan de Noe	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Quiénes son sus proveedores de envases desechables?	Conocer cuáles son los proveedores actuales de envases desechables	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Conocen envases alternativos para alimentos? ¿Cuáles son los más prometedores?	Conocer si Noe conoce envases alternativos y cuáles son los que consideran más prometedores	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Considera viable los envases alternativos al plástico en el	Conocer la viabilidad de envases alternativos al plástico para Noe	Se obtiene información cualitativa y abierta

establecimiento? ¿Por qué?		
----------------------------	--	--



Figura 25. Entrevista a Martín Gavilanes, representante de NOE. Plaza de las Américas

### Conclusiones Noe

Tabla 17

Conclusiones Noe

Quién	Qué	Dónde	Cuándo	Por qué
<b>Noe</b>	Se preocupa por la salud ambiental del planeta mediante reciclaje, reuso y reemplazo de productos de alto impacto ambiental	Restaurantes	Consumen envases desechables	Mantener su promesa de marca

	Busca una alternativa que enlace la disposición final de la cadena logística		Disposición final de los envases	Falta gestor que reprocese los envases
	Los envases más usados son bandejas foam, tarrinas plásticas, bandejas con tapa y film plástico		Envasado de alimentos	Oferta y demanda de alimentos

#### 4.2.4.2. Entrevista J&M Distribuidora

##### Planificación entrevista

Tabla 18

##### *Planificación distribuidora*

Planificación entrevista		
¿Qué?	¿Para qué?	Características
¿Su empresa a qué se dedica? Y ¿cómo se llama?	Conocer a que se dedica la empresa y su nombre	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Cómo es su cadena de distribución?	Conocer la cadena de distribución de la empresa	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Qué medios de transporte usan?	Conocer los medios de transporte que usar	Se obtiene información cualitativa y abierta

¿Cuáles son los envases de mayor demanda?	Conocer los envases de mayor demanda	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Quiénes son sus proveedores?	Conocer los proveedores de la empresa	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿A quiénes entregan?	Conocer los compradores de la empresa	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Cómo empresa ha tomado acciones al cuidado del medio ambiente?	Conocer si la empresa practica acciones hacia el cuidado del medio ambiente	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Conocen envases alternativos para alimentos? ¿Cuáles son los más prometedores?	Conocer si la empresa conocen envases alternativos y cuáles consideran los más prometedores	Se obtiene información cualitativa y abierta
Sus compradores han preguntado sobre nuevas opciones. ¿cuáles?	Conocer si sus compradores han preguntan sobre nuevas opciones	Se obtiene información cualitativa y abierta
¿Observa viable los envases alternativos al plástico en su negocio? ¿Por qué?	Conocer si para la distribuidora mira viable los envases alternativos para su negocio	Se obtiene información cualitativa y abierta

¿Existe proveedores de productos alternativos? ¿cuáles son?	Conocer si ya existen proveedores de productos alternativos	Se obtiene información cualitativa y abierta
--	---	--



Figura 26. Encargado distribuidor JyM. Oficina propia

### Conclusiones distribuidor

Tabla 19

#### Conclusiones distribuidor

Quién	Qué	Dónde	Cuándo/cómo	Por qué
<b>J&amp;M Distribuidora</b>	Los envases de mayor demanda son tarrinas y fundas	Empresa	Entrega de envases a empresas de servicio de alimentación	-
	Se ha implementado		Opera la empresa	Tomar acciones

	el uso de productos biodegradables y reciclados			hacia el cuidado del medio ambiente
	Existen proyectos para importar envases biodegradables		Mediante persona natural	Conocer envases alternativos al plástico
	Los precios de envases alternativos al plástico son hasta 300% más elevados		Importar envases biodegradables	-
	No existe aún conciencia hacia el cuidado al medio ambiente	Empresas de servicio de alimentos	Considera usar productos alternativos	- El tema costos es primordial para las empresas - El aumento del precio envases amigables con el ambiente se trasladará al cliente final

#### 4.2.5. Observación del usuario final

Objetivo: conocer las actividades, características de compra de los usuarios finales en el restaurante Go Green, vía a Nayón.

##### 4.2.5.1. Ficha de observación

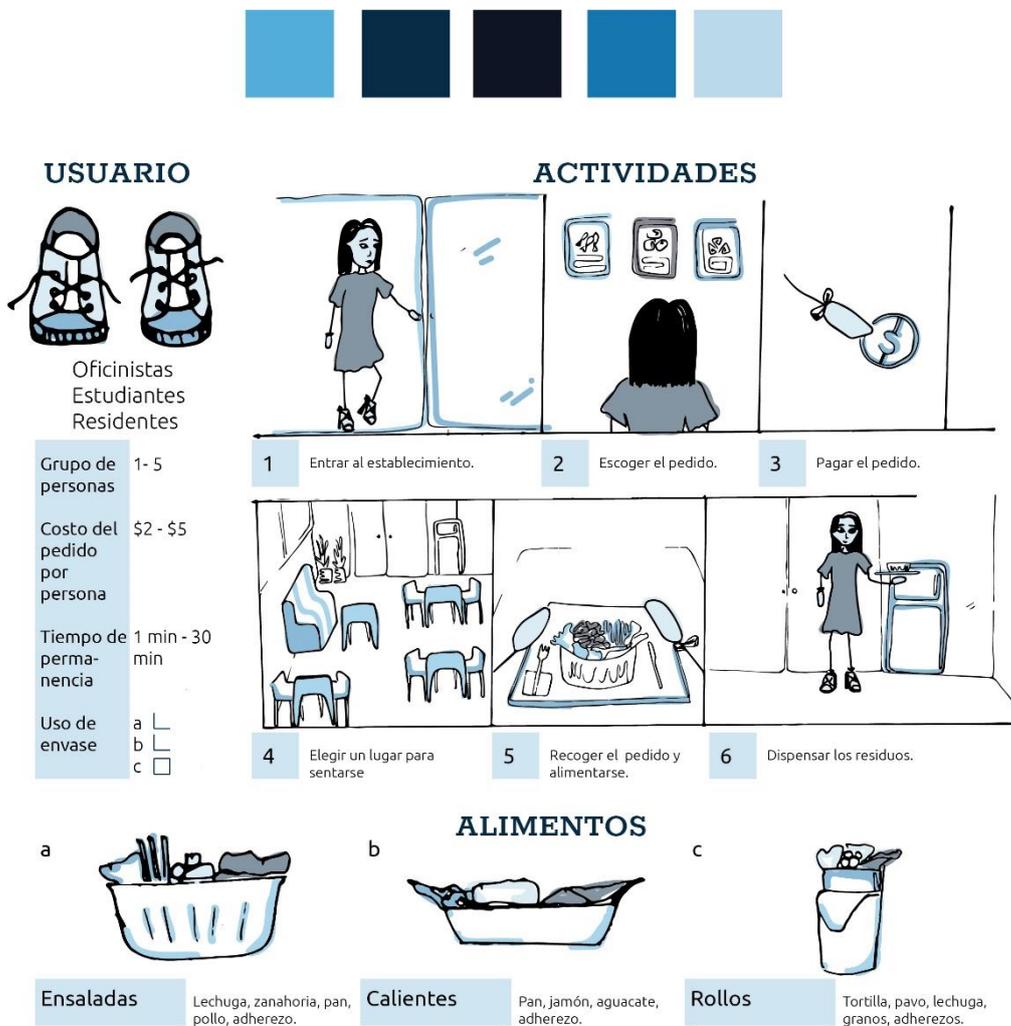


Figura 27. Conclusiones ficha de observación.

Los usuarios finales generalmente al ingresar el establecimiento Go Green, restaurante de comida saludable, realizan las actividades de la ficha de observación. Entonces, estas actividades pueden servir como directrices de diseño, es decir, diseñar por actividades del usuario. La actividad que no todos los usuarios finales realizan es disponer los residuos en los contenedores indicados. Aquella actividad debe ser inducida por el nuevo producto, ya que

forma parte de la educación del usuario. Además, los consumidores de Go Green son oficinistas, estudiantes y residentes debido a la cercanía de Eco park, Udla park y una serie de departamentos residenciales. Por ello, estos usuarios generalmente entran al lugar de paso para alimentarse rápidamente.

#### **4.2.6. Conclusiones finales de involucrados**

La oferta y demanda de envases para alimentos preparados que provoca el uso de desechables y materiales de alto impacto ambiental presenta pocas alternativas ecológicas. Aplicar soluciones a través del diseño circular en forma de fundas, tarrinas y plásticos de un solo uso permitiría a los clientes beneficiar el ambiente y la salud de las personas.

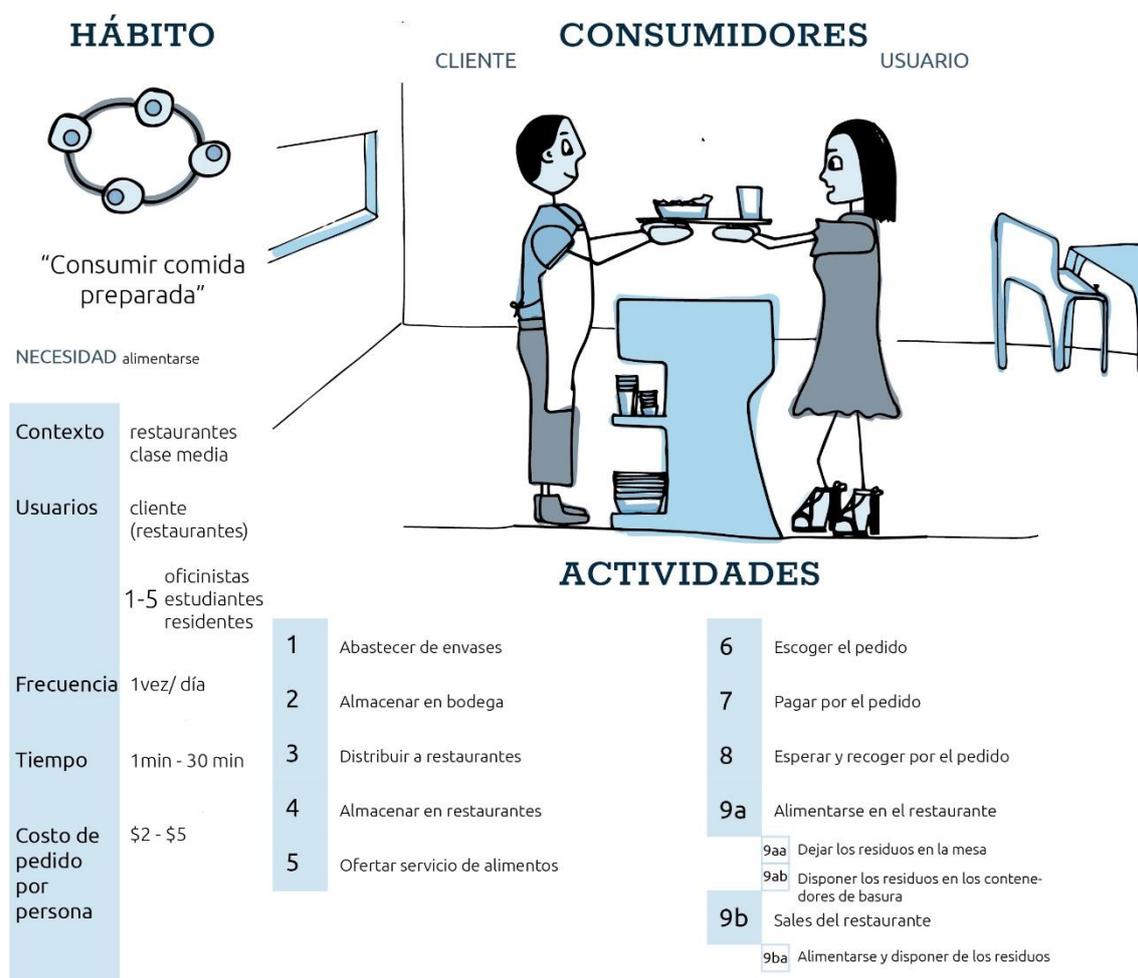
Actualmente el 82.1 % de los envases desechables usados para llevar son de papel o plástico. El 80% de los establecimientos usa envases desechables para llevar por ser funcionales, ligeros, baratos, higiénicos. Además, los alimentos preparados en un 85 % se comercializan y consumen calientes, es decir generar una barrera térmica entre los alimentos y el envase.

Los especialistas en establecimientos de comida preparada como Noe denotan preocupación por la salud ambiental del planeta, de manera que, realizan varias actividades para el cuidado como reciclaje, reuso y reemplazar productos como servilletas de papel. Están en una ardua búsqueda de nuevas alternativas de envases al plástico, saben que el papel encerado no es el indicado, pero por el momento es el que mejor funciona. De ahí que, los determinantes de **producto son resistente, contener alimentos sólidos – calientes, apilable, liviano, de conservación térmica y sobre todo funcional.**

Por otro lado, se busca una alternativa que **comunique el beneficio ambiental** que aporta, debe ser posible **cambiar la conducta del consumidor final** para que opte por envases amigables con el medio ambiente. De la misma manera, al final de la cadena logística se debe enlazar con un **gestor ambiental** que repromociona los desechos de los envases.

Finalmente, los envases que más usan son bandejas foam, tarrinas plásticas, bandejas con tapa y film plástico. Por eso es necesario conseguir un **material**

**laminado, moldeable.** Así mismo, otro de los involucrados, es la distribuidora de envases J&M Distribuidora. Sus principales clientes son establecimientos con servicio de alimentación dónde usan fundas y tarrinas mayormente. La distribuidora asegura que, al no existir una alternativa real de envases desechables amigables con el ambiente en el mercado ecuatoriano debido que el costo es **300% mayor** de los actuales envases plásticos, los clientes no querrán asumir el costo adicional que involucra utilizar este tipo de envases desechables ecológicos ni desean transferir la diferencia del precio al consumidor por temas de pérdida de mercado. Otra de las opciones en miras es **importar estas alternativas** como los biodegradables de maíz de China.



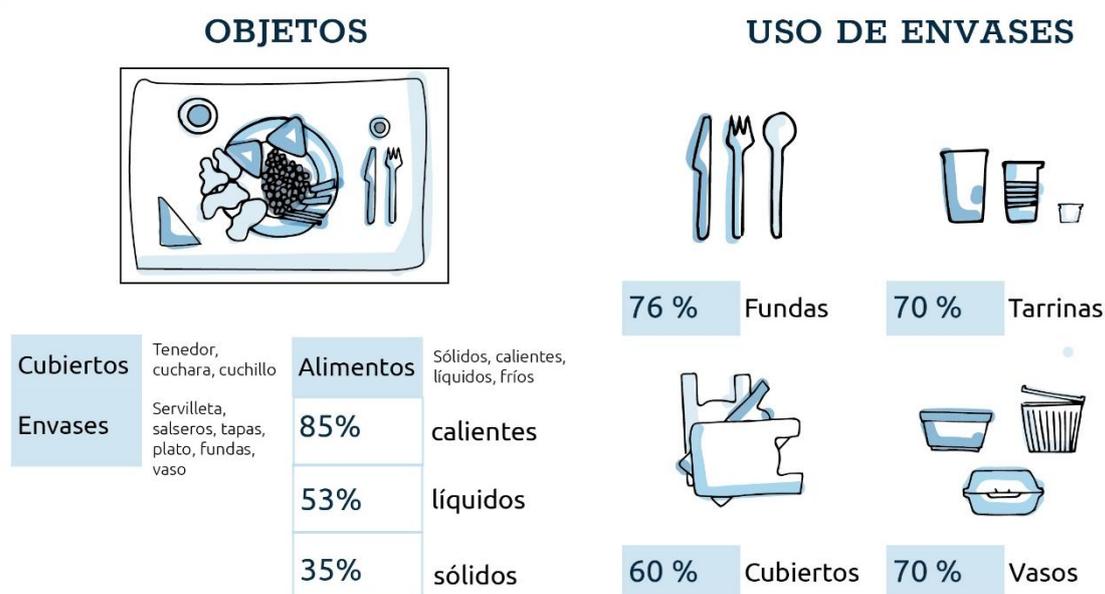


Figura 28. Conclusiones panorama actual

Se desarrollarán estas ideas importantes a considerar durante la propuesta:

1. Los establecimientos usan envases desechables plásticos para llevar por **ser resistentes, apilables, livianos, con conservación térmica y sobre todo funcionales.**
2. Beneficiar el ambiente y la salud de las personas.
3. La **experimentación** del material debe buscar alternativas para fundas, tarrinas o plásticos de un solo uso.
4. Cambiar la conducta del consumidor final para que opte por envase amigables con el ambiente.

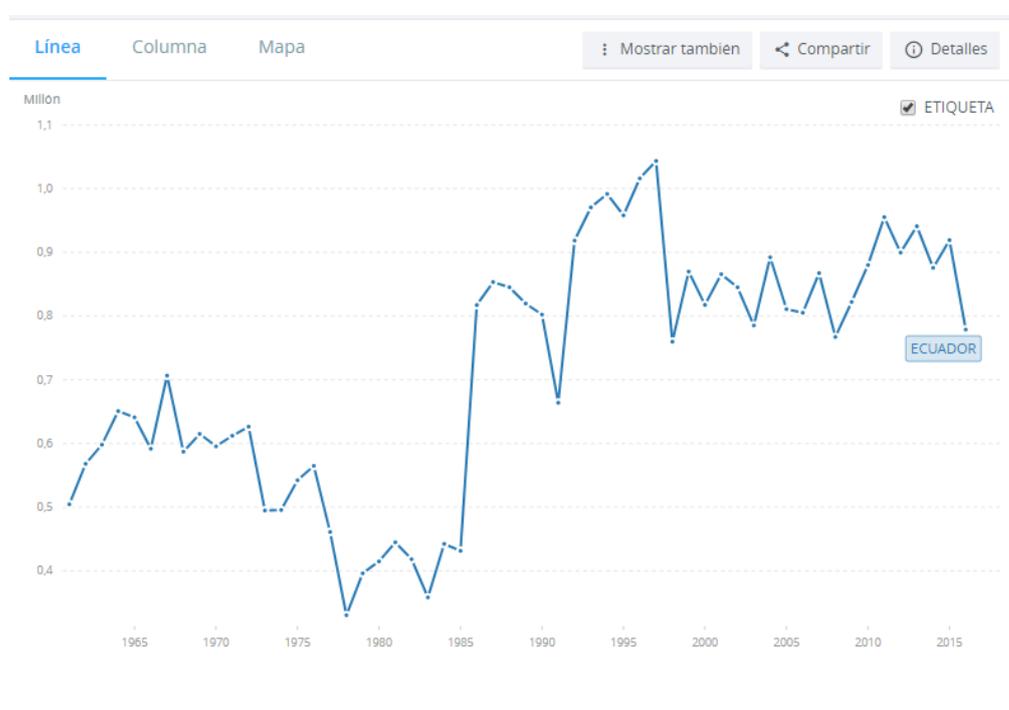
#### 4.3. Diagnóstico material a usar

1. Diagnóstico fibras vegetales
2. Diagnóstico micelio

##### 4.3.1. Diagnóstico fibras vegetales

Los materiales naturales procedentes de los animales y plantas han sido utilizados desde la antigüedad por nuestros ancestros acomodándose a la disponibilidad en la localidad, la geografía y las condiciones del clima. Según el

informe sobre alternativas al plástico de la ONU, el bagazo, **desecho de material fibroso procedente de la agricultura**, forma parte de la lista de opciones de polímeros y materiales de origen natural a utilizar para reemplazar al plástico. Además, la generación de subproductos procedentes de la agroindustria es un problema mundial debido que en la mayoría de los casos no son procesados adecuadamente contribuyendo a la contaminación ambiental. Los **residuos agroindustriales** en diferentes procesos poseen un alto potencial aprovechable como la elaboración de nuevos productos que aportan valor agregado a los productos originales y recuperan condiciones ambientales alteradas.



*Figura 29.* Tierra utilizada para la producción de cereales. Diagrama comparativo en los años 1965 al 2015. Tomada de Banco mundial, 2019

En el Ecuador la agricultura es vital para la economía debido que emplea a fuerza laboral y es la **segunda generación de divisas** luego del petróleo en el país. “Los principales productos ecuatorianos de exportación son: los productos tradicionales como banano, café, cacao y productos no tradicionales como camarón, flores, atún, madera, pescado, etc.” Por su lado, los **principales productos que se cultivan** son: el arroz, el trigo, la cebada, el maíz, las arvejas, los frijoles, las habas, las lentejas, papas y otros tubérculos y raíces, la yuca, la

cebolla, la col, el tomate, el aguacate, la naranja, la mandarina, la naranjilla, la piña, el limón, la higuera, el maní, la soja, la palma africana, el algodón, el abacá, el café, el cacao, el banano, el plátano, la caña de azúcar, soya, etc. (Basantes, 2015).

Dentro de los principales productos que se cultivan en nuestro país se destacan económicamente los cereales como el trigo, la cebada, y el arroz, etc. Donde las tierras cultivables del Ecuador son 1.067.400 ha y estos ocupan alrededor de 778.742 ha (Banco Mundial, 2018).

Además, los cereales son cultivos de ciclo corto, es decir, desaparecen después de la producción de fruto lo cual favorece a la rotación del terreno entonces se renuevan los nutrientes evitando la erosión de la tierra. Además, el trigo, la cebada y el arroz son los cereales de mayor importancia en el Ecuador, por ejemplo, en el trigo el consumo nacional es 450 000 TM/año resultando per cápita a 30kg/año. (Basantes, 2015).

La quinua es un pseudocereal, originario de los Andes, denominado grano de oro por los Incas y superalimento para astronautas por el alto contenido nutricional. Fue declarada el 2013 por la ONU, el año internacional de la Quinua, un grano ancestral que pudiera combatir las crisis alimentarias del mundo actual. La quinua no es un cereal, no obstante, es consumido como uno. A comparación del trigo su área cultivada ha ido subiendo de 1200ha en 1975 a 7000ha en 2013 ya que se vende en mercados internacionales a \$3,1/kg muy por encima del trigo a \$0,4 (Basantes, 2015). No obstante, el trigo nacional debe competir con países como China, Rusia, la Unión Europea, Canadá y EEUU, factor que empuja a la baja del precio internacional del cereal. De este modo la producción doméstica de trigo apenas abastece el 2% de la demanda nacional, razón por la cual de Canadá y EEUU se importa el 57% y el 36% respectivamente para ser empleado en la industria de procesados como panificación, galletería, pastelería, fideos y alimento balanceado. (MAGAP, 2015)

Las zonas de producción nativas de la quinua son desde Colombia hasta Argentina y Chile, por su parte las mayores áreas productivas corresponden a Bolivia, Ecuador y Perú. En Ecuador las zonas son la Provincia de Carchi,

Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo donde se rota el cultivo con maíz, fréjol, papa, haba, oca, melloco. (Basantes, 2015). Por otro lado, en estas áreas, el nivel de analfabetismo según el INEC, alcanzan respectivamente 6,19%; 10,66%; 13,62%, 13,46% en una población de 12 a más años de edad. Entonces, el alfabetismo es un indicador de vulnerabilidad dónde las principales provincias de cultivo como Cotopaxi y Chimborazo son las más necesitadas. (2010)

Los principales usos de la quinua son para la alimentación humana, alimentación animal, uso medicinal, usos industriales. En la alimentación humana se usa las hojas tiernas hasta el inicio de la formación de la pajona –en materia seca estas, las hojas, llegan a contener 33.3% de proteínas que tiernas y que los granos. El valor nutritivo es esencialmente con aminoácidos esenciales y versatilidad para el consumo: grano entero, harina cruda y asada, hojuelas, sémola, polvo instantáneo.

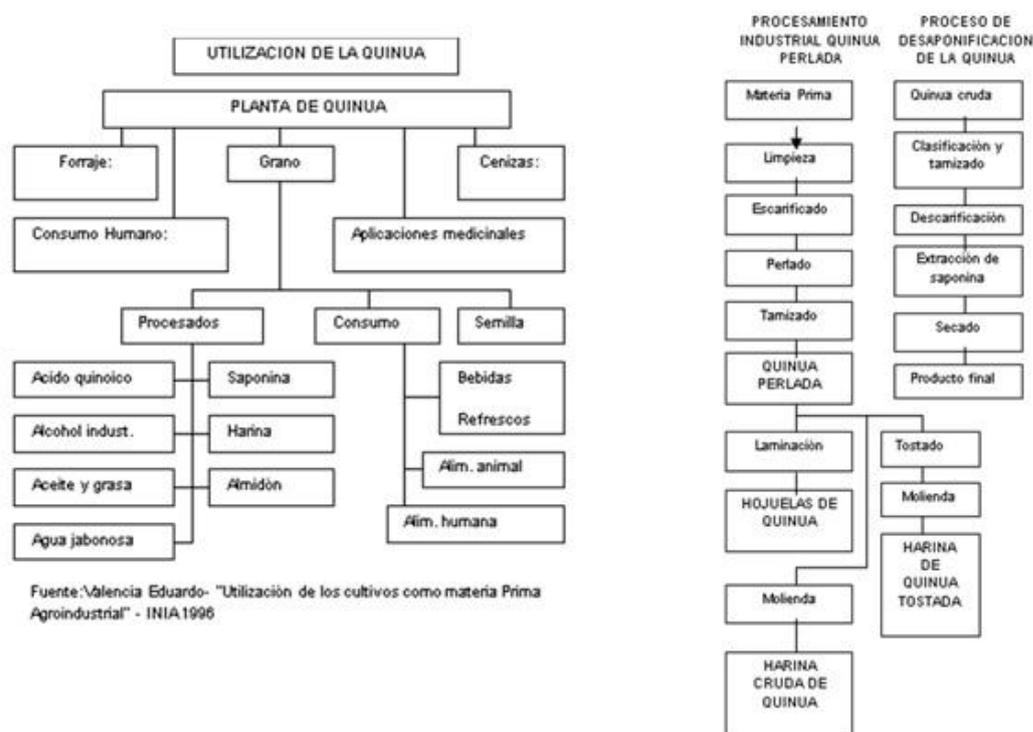


Figura 30. Uso de la planta de la quinua. Utilización de los cultivos como materia prima agroindustrial. Tomada de Valencia, 1996

En cambio, en el proceso de cosecha se obtiene el kiel de la trilla o pajona, residuos de ramas, hojas e inflorescencias; del venteo se obtiene el hippie utilizado como alimento animal. (Vilchez, Uscategui, Quiroz, 2013) Mientras tanto los subproductos procedentes del procesamiento industrial del grano de la quinua son la saponina y la cáscara. Actualmente, se está explorando en usos cosméticos como jabón, farmacéuticos, ornamentales. (FAO, 2018).

#### 4.3.1.1. Sistema de producción de la quinua

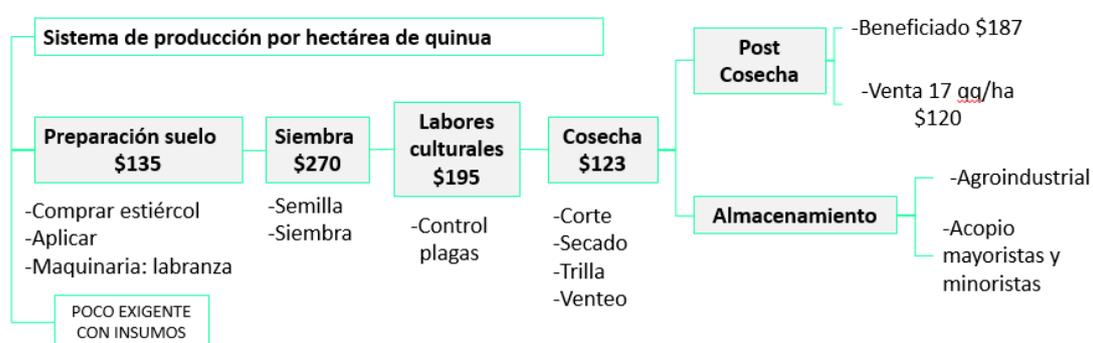


Figura 31. Uso del grano de quinua. Los principales usos son para la alimentación Adaptada de FAO, 2018.

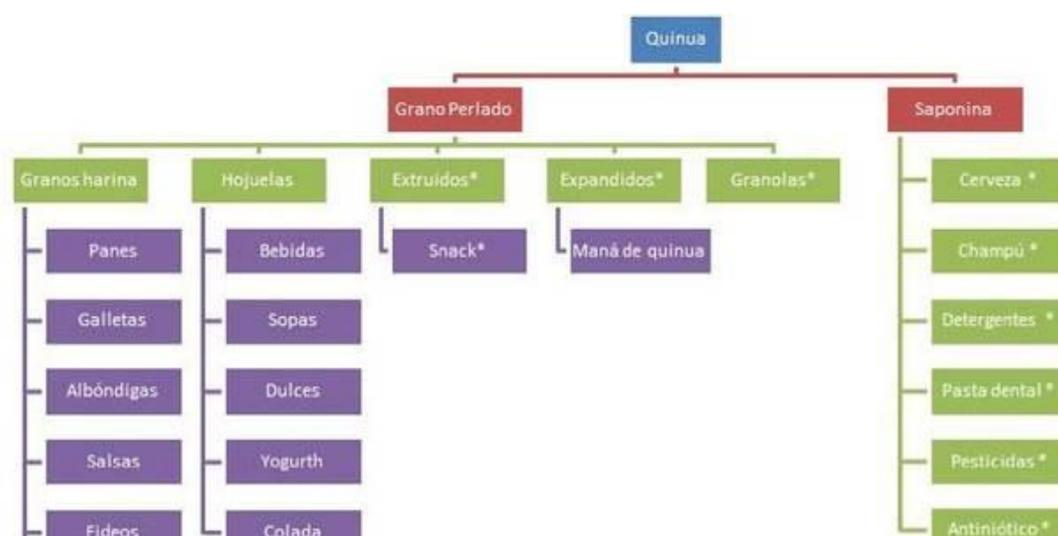
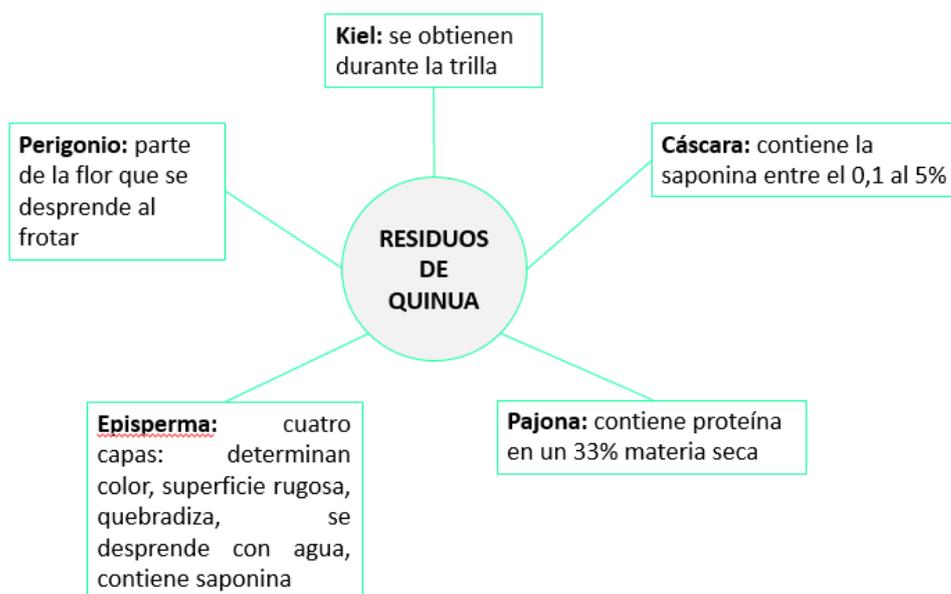


Figura 32. Sistema de producción y generación de residuos de la quinua por hectáreas. Tomada de FAO, 2018.

#### 4.3.1.2. Residuos de la quinua



*Figura 33.* Residuos de la quinua. Subproductos generados por la elaboración de quinua. Adaptada de FAO, 2018.

#### 4.3.2. Conclusiones fibra vegetal

Los cereales como el trigo, la cebada y el arroz destacan económicamente, ya que las tierras cultivables del país son 1.067.400 ha y estos ocupan alrededor de 778.742 ha, es decir, aproximado el 72% de las tierras cultivadas son cereales. Además, el trigo se consume nacionalmente 450 000 TM/año resultando per cápita a 30kg/año en alimentos procesados como panes, galletas y pasteles.

Después, la quinua, un pseudo cereal, fue escogido dentro los cereales debido que, aporta con alto valor nutritivo en la alimentación por la presencia de aminoácidos esenciales, los cuáles benefician al tejido muscular, el sistema nervioso, óseo, a los ligamentos, órganos, glándulas entre otros. Además, es versátil en cuanto al consumo, se prepara como sopa, fideos, barra, incluso fue alimento de los Incas y ahora es alimento de los astronautas.

Este grano nativo de Suramérica, representa denominación “de origen” ya que cuya calidad se debe exclusivamente al medio geográfico que se produce, elabora y envasa. Siendo el área de cultivo de quinua va en aumento en el Ecuador de 1200ha en 1975 a 7000ha en 2013 ya que se vende en mercados internacionales a \$3,1/kg muy por encima del trigo a \$0,4. Las provincias que cultivan quinua son Carchi, Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo, traducido como

localidades cercanas al origen de la propuesta de envases de titulación. A parte de ello, se beneficiará a las poblaciones de estas comunidades con la generación de trabajo y reducción del analfabetismo esperado.

En primer lugar, se explorará con materiales residuos de la quinua procedentes de su cadena agroindustrial como la saponina y la panoja por facilidad de disposición.

Por otro lado, la caña de azúcar, con principal aplicación en la extracción del azúcar es parte de la alimentación de los seres humanos al contribuir como fuente de energía. De ahí que, en su cadena agroindustrial se obtiene como subproductos comunes el bagazo y la melaza. El bagazo de caña, entonces es un desecho de material fibroso procedente de la agricultura –como lo recomienda la ONU-, se usará como materia prima de la exploración de materiales del presente proyecto ya que al no tener un valor para los procesadores se usa como combustible de los azucareros sin un adecuado control de emisiones al aire.

#### **4.3.3. Diagnóstico micelio**

Construir con hongos, el micelio, el cuerpo real procedente de la raíz del Hongo *Ganoderma* se utiliza para aglomerar materia orgánica como residuos procedentes de la agroindustria para formar un nuevo biomaterial duradero. Entonces, junto a lo mencionado antes del referente Ecovative, que crean productos a partir de este mismo hongo y la oportunidad de asistir al taller especializado de Micotectura, residente en la Puce, se pudo entender la técnica básica construir con hongos.

De manera que, si el cuerpo del hongo se desarrolla en materia orgánica es asertivo probar con el material fibroso diagnosticado en la anterior sección, cáscara saponina y pajona de la quinua, sin olvidar el bagazo de caña como material de sustrato para expandir el micelio del hongo *Ganoderma*.

#### **4.4. Conclusiones del material a usar**

Finalmente se ha establecido 4 materiales como utilizables en el proceso de exploración de material de envase. De acuerdo, a las estrategias de eco diseño de diseño sostenible (Cuervo, 2018). En la etapa de extracción del ciclo de vida del producto, la cáscara saponina, la pajona procedentes de la quinua; el bagazo

de caña y el micelio procedente del hongo *Ganoderma*, son recursos biodegradables procedentes de materia orgánica como son las fibras vegetales y el micelio; materiales reclamados, según la ONU como recurso de material fibroso procedente de la agricultura; materiales locales ya que todos se producen en el Ecuador; abundantes materiales debido que forman parte de la dieta alimenticia del país y facilidad de clonación múltiple del micelio. De modo que, estos materiales constituyen buenas alternativas para la exploración de material compuesto de envase desechables amigables con el ambiente.

## 5. CAPÍTULO V. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### 5.1. Propuesta de diseño

Después de concluir el proceso de diagnóstico, se continuó con el desarrollo de la oportunidad circular. De acuerdo, con la metodología, Guía de Diseño Circular, seguida a lo largo de la propuesta. La oportunidad de diseño es un sistema circular para disminuir/eliminar envases de un solo uso para alimentos preparados. Entonces dentro de circularidad de la oportunidad se ha desarrollado tres grandes pilares: la exploración del material compuesto biodegradable, el envase de diseño desechable para el usuario final y el modelo empresarial del sistema. Así mismo, estos pilares se han desarrollado simultáneamente a lo del proyecto.

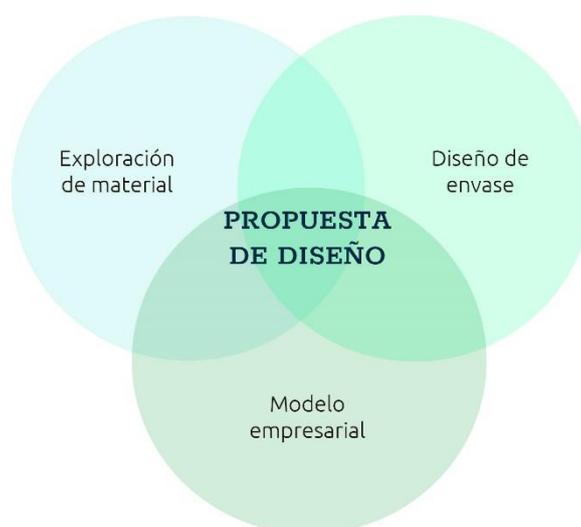


Figura 34. Propuesta de diseño. Ejes de desarrollo

## 5.2. Propuesta de exploración de material

### 5.2.1. Brief de diseño

Exploración con materiales compuestos a partir de residuos de fibras vegetales para aplicación en envases desechables de alimentos preparados mediante el método experimental.

### 5.2.2. Concepto de diseño

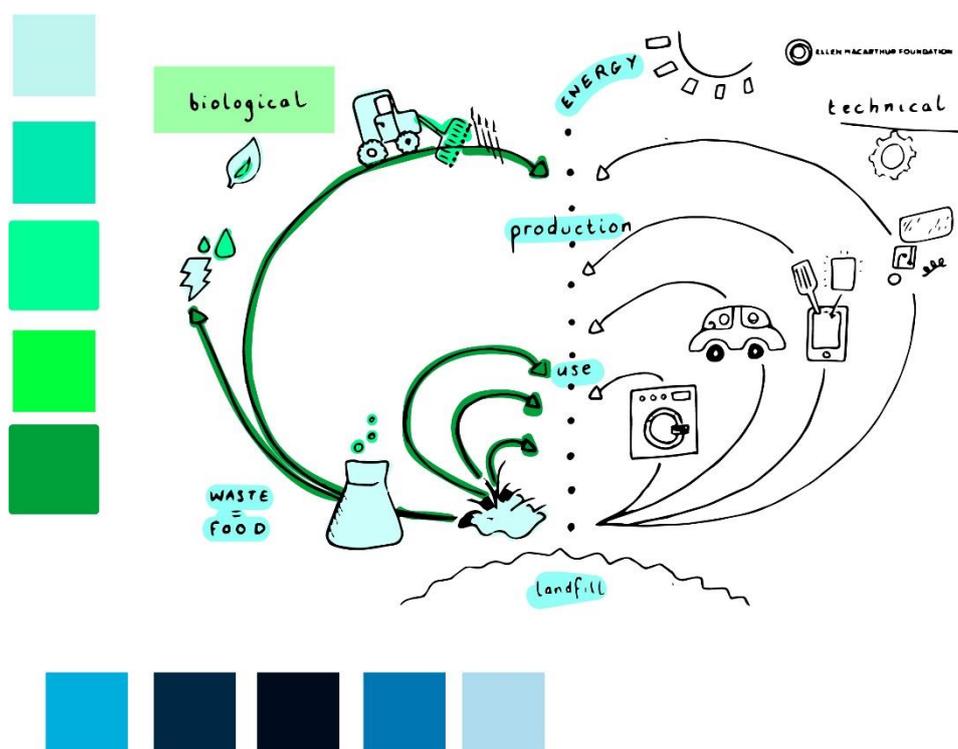


Figura 35. Ciclo biológico del diseño circular. Adaptada The Circular Design

El material a desarrollar está inspirado en el ciclo biológico de la naturaleza. Las plantas son alimento de otros insectos, luego los insectos se convierten en alimento de otras especies como los mamíferos y finalmente, los mamíferos al morir nutren el suelo. Así en la naturaleza no hay desequilibrio, sino relaciones de ganar - ganar. Es por eso que, a través de la biodegradación, el material a usar regresa a la tierra y la alimenta.

### 5.2.3. Determinantes de diseño

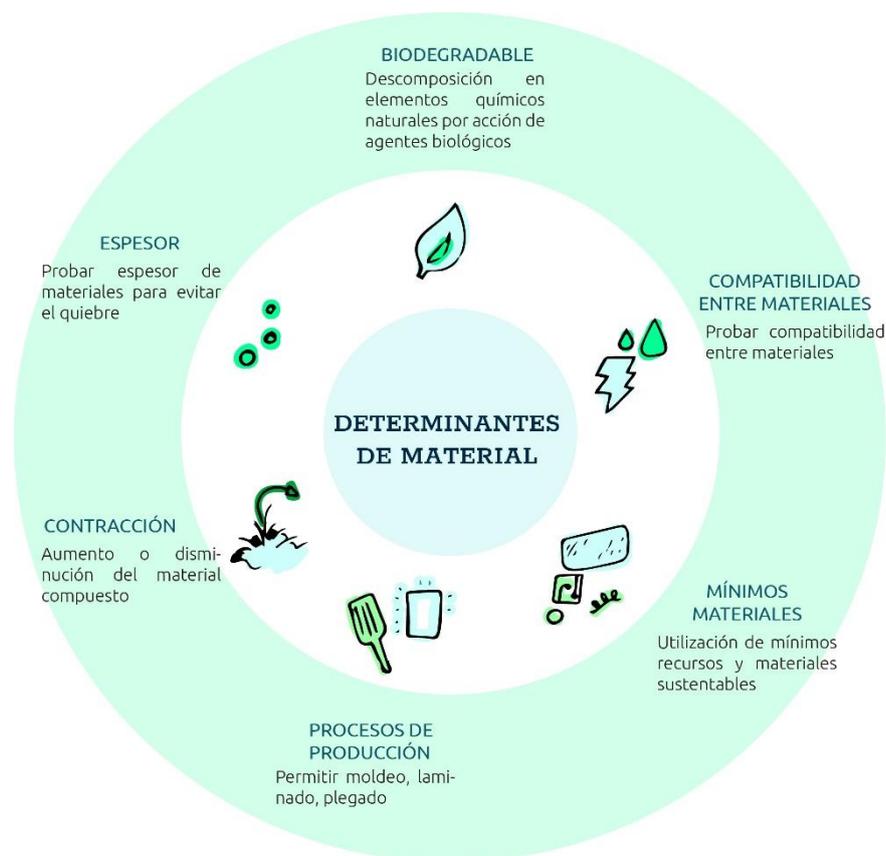


Figura 36. Determinantes de material a explorar.

#### 5.2.4. Generación de alternativas

La exploración de materiales es la acción de manipular una o más variables independientes, para analizar las consecuencias sobre variables dependientes durante un estudio. La estructura de la exploración se basa en los siguientes pasos: objetivo, método, ensayo, datos y conclusiones. Entonces, el proceso puede perfeccionarse y repetirse, al seguir el orden y rigor establecido en el diseño. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010)



*Figura 37. Método de exploración de materiales.*

En cada una de las imágenes siguientes se pasa a describir el proceso de experimentación de 15 exploraciones de material, junto a 4 fibras vegetales y 9 aglutinantes vegetales. Todo con miras a mejorar los procesos hasta cumplir con la mayoría de los determinantes de material planteados anteriormente. Cada una de las fibras y aglutinantes empleados son residuos de procesos agroindustriales tales como cáscara saponina y pajona de la quinua, salvado del trigo y bagazo de caña de azúcar. De igual manera se aglomeró con aglutinantes vegetales como harina de quinua, almodón de yuca, arrocillos a cada una de las fibras.

Bien avanza la experimentación se va delineando el tipo de producto que se consiguió de acuerdo las conclusiones del diagnóstico de mercado.

# 01

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Analizar el comportamiento entre materiales **ENSAYO**



# 01

EXPLORACIÓN

## RESULTADO



Figura 38. Exploración 1 Salvado de trigo.



**02**  
EXPLORACIÓN

**RESULTADO**



Figura 39. Exploración 2 Salvado de trigo

### 03 EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Analizar el comportamiento entre materiales **ENSAYO**

**VARIABLES**



Proporción 2F:1C



Secado al ambiente

**MÉTODO**

**Diseño**

Generar láminas uniformes de 1 mm mezclando el material base F con C.

**Muestra**



F Bagazo de caña



C Arrocillo

**Proceso**



1 Mezclar con agua C



2 Cocinar paso 1 hasta el punto sopeso y dejar enfriar.



3 Trozar y licuar hasta llegar a granos de 3mm.



4 Aglomerar F+ C.



5 Laminar



6 Secar

**CONCLUSIONES**

Textura del material tipo galleta, es decir quebradizo. Se debería prolongar el licuado para obtener una granulometría más fina. Es posible si se seca mediante otros medios puede que el material no sea tan quebradizo

**Instrumentos**

Recipientes, cocina, olla, manos, rodillo, film plástico, licuadora.

### 03 EXPLORACIÓN

**RESULTADO**



Figura 40. Exploración 3 Bagazo de caña y arrocillo

# 04

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Analizar el comportamiento entre materiales **ENSAYO**

**Variables**




Proporción 2(G, H):1C    Secado al ambiente

**MÉTODO**  
07

OBJETIVO: Analizar el comportamiento entre materiales.  
MATERIALES: Cascara saponina licuada, Cascara saponina, Arrocillo.  
PROCEDIMIENTO: 1. Mezclar G+C mediante un molidor con moldes de de...  
CONCLUSIONES: Se obtiene un material homogéneo y de color amarillo verdoso.

**G** Cascara saponina licuada  
**H** Cascara saponina  
**C** Arrocillo

**CONCLUSIONES**

Materiales agradables al tacto de textura lisa en especial G+H debido a la molienda dentro de proceso. Se presenta fisuras en ambos prototipos, se podría evitar fisuras mediante secado rápido con calor. Ambas muestras presentan pandeo.

**Proceso**




1 Mezclar con agua C    2 Cocinar paso 1 hasta el punto soso




3 Dejar enfriar el preparado del paso 2    4 Aglomerar G+C, H+C.




5 Moldear y desmoldear    6 Secar

**Instrumentos** Recipientes, cocina, olla, manos, moldes plásticos.

# 04

EXPLORACIÓN

**RESULTADO**



Figura 41. Exploración 4 Cascara de saponina

# 05

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Analizar el comportamiento entre materiales

**ENSAYO**



**CONCLUSIONES**

Materiales rígidos y quebradizos, pandeo general, aglomerado funciona, materiales translúcidos, prototipo con cáscara saponina molida es más liso. Se debería optar por aglutinar con materiales de desecho para mejorar la viabilidad del proyecto.

# 05

EXPLORACIÓN

**RESULTADO**

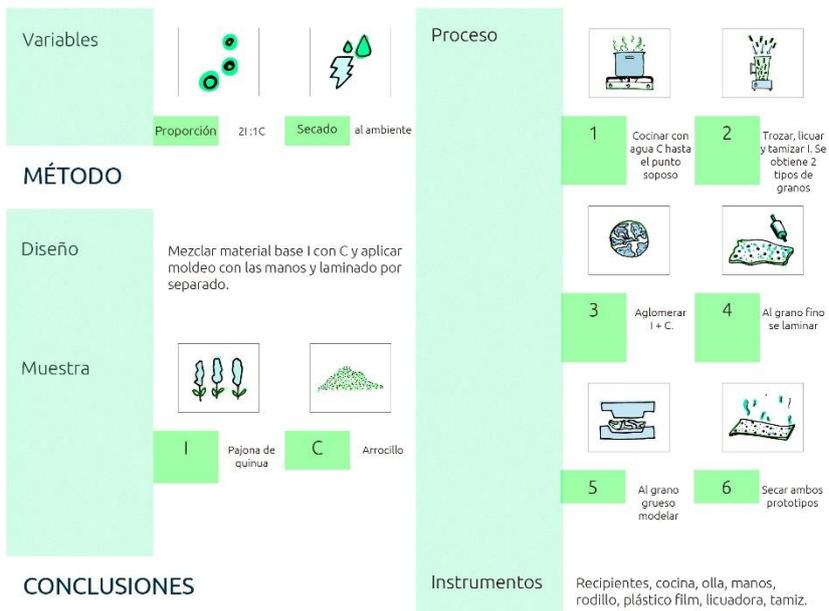


Figura 42. Exploración 5. Láminas de saponina

# 06

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Analizar el comportamiento entre materiales **ENSAYO**



**CONCLUSIONES**

El laminado presenta fisuras, es un material quebradizo suave. Modelado simula propiedades de amortiguamiento.

# 06

EXPLORACIÓN

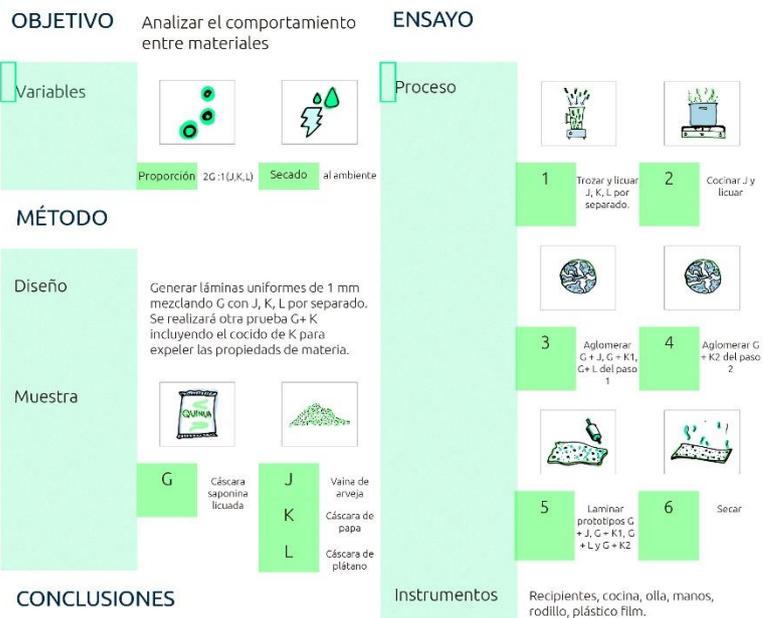
**RESULTADO**



Figura 43. Exploración 6 Pajona de quinua

## 07

EXPLORACIÓN



Todos los prototipos presentan fisuras en los bordes debido al estiramiento en el laminado. Los prototipos son rígidos y quebradizos inclusive con el grosor mínimo de 5mm. Prototipo G + J presenta tonalidades oscuras desagradables. Muestra G+ K2 presenta más fisuras que su igual sin cocción. G+ K2 presenta más fisuras que su igual sin cocción. Muestra G+ L luce más homogénea y relativa mejor plasticidad.

## 07

EXPLORACIÓN

### RESULTADO



Figura 44. Exploración 7 Saponina más diferentes aglomerantes vegetales

## 08

EXPLORACIÓN

## OBJETIVO

Esperar que al secado rápido el material no se quiebre.

## ENSAYO

## Variables



Proporción: 2G:1L



Secado a la plancha

## MÉTODO

## Diseño

Generar láminas uniformes aproximadamente de 1 mm.

## Muestra



G Cáscara saponina licuada



L Cáscara de plátano

## Proceso



1 Trozar y licuar L



2 Aglomerar G+L



3 Laminar



4 Secar

## Instrumentos

Recipientes, licuadora, manos, rodillo, plástico film, gualtera.

## CONCLUSIONES

Material rígido y quebradizo debido al espesor del laminado. Presenta protuberancias debido que el material se empezó a cocer. Muestra translúcida.

## 08

EXPLORACIÓN

## RESULTADO



Figura 45. Exploración 8 Saponina con cáscara de banano

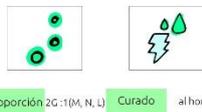
# 09

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Analizar el comportamiento entre materiales

**ENSAYO**

**VARIABLES**



Proporción 2G:1(M, N, L) Curado al horno

**MÉTODO**

**Diseño** Generar modelado entre materiales y mejorar la fisura al secado rápido con calor.

**MUESTRA**



G Cáscara saponina licuada  
 M Vaina de haba  
 N Hoja de choclo  
 L Cáscara de plátano

**PROCESO**



1 Trozar y licuar L 2 Cocinar M, N y licuar



3 Aglomerar G+L, G+M, G+N 4 Moldear, prensar y curar al calor cada mezcla en un paso.

**Instrumentos** Recipientes, licuadora, manos, cocina, moldes, horno, guantes de cocina.

**CONCLUSIONES**

En general, los prototipos han mejorado su el fisuramiento en bordes debido al curado rápido con calor. Presentan menor cantidad de fisuras. En el prototipo G + N es evidente la presencia de nervaduras de la fibra lo cual da un sensación rígido y heterogénea. Prototipo G + M presenta menos pandeo a comparación de G + N. Prototipo con cáscara de plátano luce textura agradable al tacto lisa, homogénea y compacta. Además, es aromático a plátano.

# 09

EXPLORACIÓN

**RESULTADO**



Figura 46. Exploración 9. Primeros modelados lisos

## 10 EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Mejorar prototipo G + L de la exploración 09

**ENSAYO**

**VARIABLES**



Proporción 2G:1L



Curado al horno



Temperatura 400 °C



Tiempo de curado 3 min.

**MÉTODO**

**Diseño** Se planea mejorar prototipo G + L mediante adición de material para obtener la forma completa del molde. Mejorar curado mediante prensado uniforme. Se optimizará material mediante control de peso.

**Muestra**



G Cáscara saponina licuada



L Cáscara de plátano

**Proceso**



1 Trozar y licuar L



2 Aglomerar G + L



3 Moldear, prensar y curar mezcla en un paso

**Instrumentos** Recipientes, licuadora, manos, moldes, horno, guantes de cocina.

**CONCLUSIONES** Trás la repetición de proceso se llegó a mejorarlo, obteniendo una textura homogénea, agradable al tacto y olfato. Presenta 2 grietas, entonces se debería bajar la temperatura del curado, o aumentar proporción de L.



*Figura 47. Exploración 10 Saponina con cáscara de plátano. Generación de más unidades.*

# 11

EXPLORACIÓN

## OBJETIVO

Adicionar más compuesto aglutinante y obtener formatos más grandes.

## ENSAYO

<b>VARIABLES</b>  <b>Proporción</b> 2G:1.5L  <b>Curado</b> al horno  <b>Temperatura</b> 200 oC  <b>Tiempo</b> de curado 3 min.	<b>PROCESO</b>  <b>1</b> Trozar y licuar L  <b>2</b> Aglomerar G + L  <b>3</b> Molidar, prensar y curar mezcla en un paso
<b>MÉTODO</b> <b>Diseño</b> <p>Se varió el adiconamiento de L de 1 a 1.5 y 2. Para obtener formatos más grandes se compró moldes más grandes.</p>	<b>Instrumentos</b> <p>Recipientes, licuadora, manos, moldes, horno, guantes de cocina.</p>
<b>MUESTRA</b>  <b>G</b> Cáscara saponina licuada  <b>L</b> Cáscara de plátano	<b>CONCLUSIONES</b> <p>La masa se volvió muy húmeda y al contrario provocó más fisuras y deformación. Entonces se debería regresar a proporciones de exploración 10 y se puede prolongar el tiempo de curado para evitar la deformación y reducción. Índice de reducción 10% a la medida original.</p>

# 11

EXPLORACIÓN

## RESULTADO



Figura 48. Exploración 11. Extensión de material

# 12

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Analizar el comportamiento entre materiales

**ENSAYO**

**Variabes**

Proporción 2F:1O    Curado al horno

Temperatura 100-150 oC    Tiempo de curado 3 min.

**MÉTODO**

**Diseño** Se retomó exploración 03 debido a la facilidad de obtención del material F. Se aglutinó con harinas por antecedentes personales, ser un material más económico que el arcillo y se curará los materiales al calor.

**Muestra**

F Bagazo de caña    O Harina de trigo

**Proceso**

- 1 Trozar y licuar F hasta obtener granos de 1 a 5mm.
- 2 Cocer O con agua y salar y licuar momentáneamente hasta punto de ebullición.
- 3 Aglutinar F + O hasta formar masa homogénea.
- 4 Moler, prensar y curar mezcla en un paso.
- 5 Desmoldar
- 6 Terminar de secar en el horno.

**Instrumentos** Recipientes, licuadora, manos, moldes de acero, horno eléctrico, guantes de cocina, gramera.

## CONCLUSIONES

Modelo atractivo visualmente de apariencia dura pero no frágil. Al controlar el calor durante el curado y secado se puede evitar fisuras en las paredes del envase. Presenta una textura homogénea en todas sus paredes, sin embargo, la presión debe ser controlada para mejorar el espesor.

# 12

EXPLORACIÓN

## RESULTADO



Figura 49. Exploración bagazo y engrudo. Presencia de hongos por mal tratamiento de secado

### 5.2.5. Propuestas finales

**13**  
EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Mejorar procesos de exploración 10

**ENSAYO**

**VARIABLES**

	
<b>Proporción</b> 2F:1D	<b>Curado</b> al horno
	
<b>Temperatura</b> 100-150 °C	<b>Tiempo</b> de curado 3 min.

**MÉTODO**

**Diseño**  
Se mejoró procesos de exploración 10 mediante la utilización de una matriz de acero para uniformizar prensado y al mismo tiempo curar el aglomerado.

**Muestra**

	
<b>G</b> Cáscara saponina	<b>L</b> Cáscara de plátano

**Proceso**

- 

**1** Licuar G (Quinua) y L (Cáscara de plátano) en licuadora con poca agua hasta obtener una textura tipo crema.

**2** Mezclar con L (Cáscara de plátano) en licuadora para cada 100g de G.
- 

**3** Aglomerar G + L hasta formar masa homogénea.

**4** Modelar y presionar en 2 min y sacar masitas homogéneas.
- 

**5** Demoldear en frío.

**Instrumentos**  
Recipientes, licuadora, manos, matrices de acero, horno eléctrico, guantes de cocina, gramera.

**CONCLUSIONES**

El calor debe ser controlado a una temperatura que evite agrietado de paredes y cure el material. En las aristas del envase presenta fisuras, se podría mejorar redondeando las aristas de la matriz.

El objeto aparentemente es duro y rígido, sin embargo, de la percepción de frágil. El objeto se deforma mientras se seca provocando en puntos frágiles y capilares. El envase presenta un índice de contracción visible. Se redujo el 20% del tamaño la matriz.



Figura 50. Exploración 13 Cáscara de plátano y saponina. Matriz acero

# 14

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Mejorar procesos de exploración 4

**ENSAYO**

<b>Variables</b>	 <b>Proporción</b> 2G:1C  <b>Curado</b> al horno  <b>Temperatura</b> 100 - 150 uC  <b>Tiempo</b> de curado 3 min.	<b>Proceso</b>
<b>MÉTODO</b>	<p><b>Diseño</b></p> <p>Se mejoró el proceso de secado mediante curado al horno y utilización de matrices de acero para el moldeo y prensado uniforme.</p> <p><b>Muestra</b></p>  <b>G</b> Cáscara saponina  <b>C</b> Arrecillo	 <b>1</b> Se usa G durante 2 min a velocidad baja hasta obtener un tipo de arena.  <b>2</b> Conectar C con saponina utilizando espeso.  <b>3</b> Aglomerar G + C hasta formar masa homogénea.  <b>4</b> Moldear, presar a mano y una mezcla en un paso.  <b>5</b> Desmoldear en frío.
<b>CONCLUSIONES</b>	<p>Es indispensable el secado al calor para mejorar el proceso de curado y secado, de este modo se evita la deformación y fisura en las paredes. Aunque, al secarse por completo el prototipo se parte y padea.</p>	<b>Instrumentos</b>
		<p>Recipientes, licuadora, manos, matrices de acero, horno eléctrico, guantes de cocina, gramera.</p>

La apariencia estética (textura) tiene el mejor acabado liso homogéneo, color natural del aglomerado. Al no secar inmediatamente el prototipo ha empezado su proceso de descomposición biológica con la presencia de hongos.

# 14

EXPLORACIÓN

**RESULTADO**



Figura 51. Exploración 14 Saponina más cáscara de arrecillo

# 15

EXPLORACIÓN

**OBJETIVO** Mejorar procesos de exploración 12

**ENSAYO**

**Variables**

Proportión 2G:1C    Curado al horno

Temperatura 150 oC    Tiempo de curado 3 min.

**MÉTODO**

**Diseño**

Se mejoró el proceso de secado mediante curado al horno y con la utilización de matrices de acero para un moldeo y prensado uniforme.

**Muestra**

F Bagazo de caña    O Harina de trigo

**Proceso**

- 1 Trozar y licuar F hasta obtener granos de 1 a 5mm.
- 2 Cuchar O con un cucharón de 100 a 120ml. Mezclar bien. Hacer pasta de espesa.
- 3 Aglutinar F = O hasta formar masa homogénea.
- 4 Moldear, prensar y curar mezcla con un peso.
- 5 Desmoldar en frío.
- 6 Terminar de secar en el horno.

**Instrumentos**

Recipientes, licuadora, manos, matrices de acero, horno eléctrico, guantes de cocina, gramera, prensa semindustrial, ollas, removedor.

**CONCLUSIONES**

Es indispensable el secado al calor para mejorar el proceso de curado y secado, de este modo se evita la deformación y fisura en las paredes. Aunque, al secarse por completo el prototipo se parte y pándea.

La apariencia estética (textura) tiene el mejor acabado liso homogéneo, color natural del aglomerado. Al no secar inmediatamente el prototipo ha empezado su proceso de descomposición biológica con la presencia de hongos.

# 15

EXPLORACIÓN

**RESULTADO**



Figura 52. Exploración 15 Bagazo y engrudo de harina. Propuesta final

El material es de apariencia opaca, de color natural, con formas definidas por el diseño de envase, geométricas con aristas y ángulos redondeados. Al tacto es un material duro, de peso liviano, con resistencia alta y rugoso que da la sensación cálida por el material orgánico. Posee aroma natural con leve sabor dulce. Sensorialmente el material- producto es agradable ya que evidencia los materiales naturales con presencia dura y resistencia a los alimentos.

En cuanto, a la descomposición se presume que es un material biodegradable por el empleo de materiales vegetales, es decir se reintegra fácilmente al suelo por la presencia de hongos y bacterias. Luego, la compatibilidad entre materiales- componentes se prueba al conseguir a lo largo de la exploración una mejora de procesos. Los procesos del modelo de fabricación final son: licuado, aglutinado, prensado, secado. En el licuado se consiguió una granulometría de 1 a 5 mm para conseguir un material más homogéneo y liso, al aglutinar se llegó a la proporción 2 de fibra y 1 de aglutinante para obtener un material consistente sin presencia de fisuras y deformaciones debido al manejar variables como, el tipo de secado, temperatura y tiempo. De la misma manera, uno de los pasos más importantes dentro de la exploración final es la incorporación en el proceso de prensado, un molde de acero, que optimizó en un paso, moldear, prensar y curar.



*Figura 53.* Prensado de material compuesto en matriz de acero



*Figura 54.* Detalle de prensado.

### **5.3. Propuesta de diseño de envase**

Paralelamente a la exploración del material y con indicios del moldeo como mejor resultado. Se ha desarrollado el envase que compra el consumidor en los restaurantes y se puede servir allí mismo en el establecimiento o en cualquier otro lugar. Se ha escogido este momento de la oportunidad circular, ya que el envase es transversal en el sentido que lo compra los restaurantes, se sirve los alimentos en estos y finalmente mediante un sistema de recolección se recupera el envase convirtiéndolo en compost, de acuerdo con la oportunidad circular.

#### **5.3.1. Brief de diseño**

Desarrollar un envase desechable biodegradable para restaurantes con servicio de alimentación in situ y de comida para llevar.

#### **5.3.2. Concepto de diseño**

Comer y alimentar tu futuro, es cuidar la salud de nuestro planeta para las próximas generaciones. Las personas que consuman alimentos preparados en este tipo de envases serán vistas como consumidores conscientes ya que están enterados de los actuales impactos ambientales, como la pérdida de los ecosistemas, saturación de los rellenos sanitarios y alteraciones en la cadena alimenticia mediante la presencia de micro plásticos, que al ser ingeridos por los animales pasan a formar parte de la alimentación humana. De allí que, la manera

de contribuir a este problema de todos es usar envases de fácil reintegración al medio ambiente ya que se es generoso con la tierra y se devuelve los recursos que ella ofrece. Así mismo, los patrones de la naturaleza como las simetrías, ondas y espirales han sido inspiración para la generación de formas de envase. Las interrelaciones de patrones regulares se acoplan entre sí para buscar el equilibrio.

### 5.3.3. Determinantes de diseño

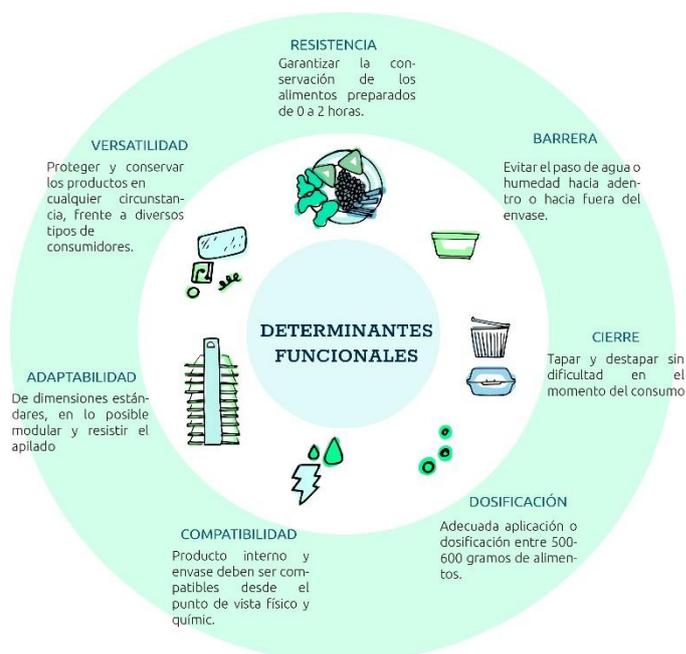


Figura 55. Determinantes funcionales

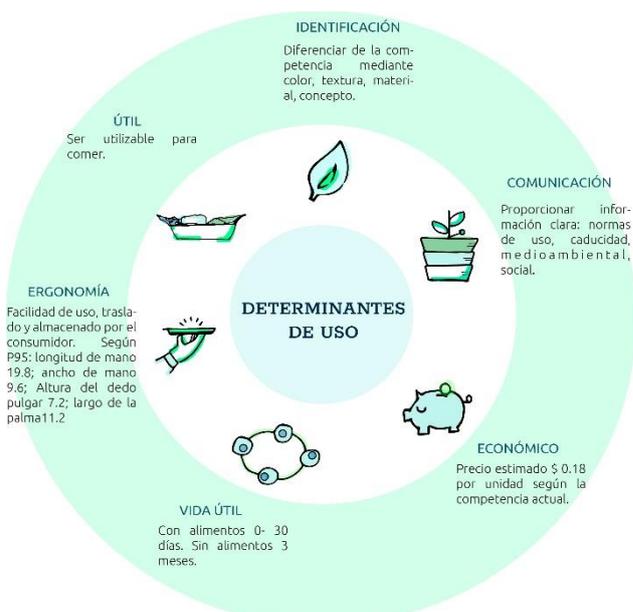


Figura 56. Determinantes de uso

Luego de especificar los determinantes de diseño se procederá a descomponer el problema en subproblemas más sencillos. Según la secuencia de acciones del usuario al consumir alimentos preparados en restaurantes con servicio de alimentación y para llevar, resulta: trasladarse con el pedido de alimentos dentro o fuera del restaurante, alimentarse y por último disponer de los residuos.

#### ACCIONES DEL USUARIO FINAL

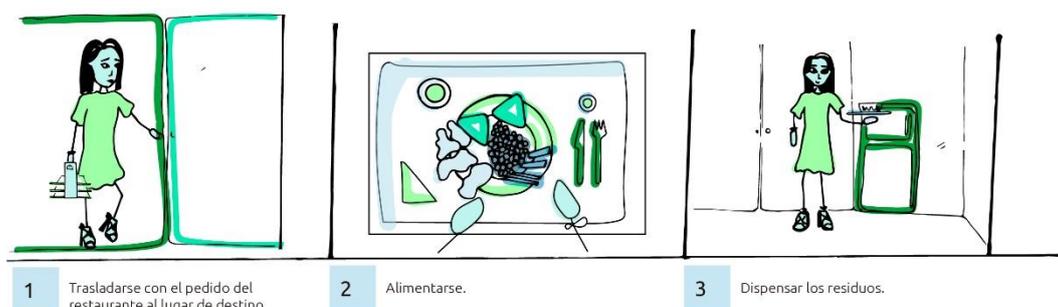


Figura 57. Secuencia de acciones del usuario

Una vez descompuesto en tres acciones sencillas: trasladarse con el pedido de alimentos dentro o fuera del restaurante, alimentarse y disponer de los residuos. Se ha continuado con la generación de distintas soluciones a las subacciones mediante la herramienta árbol de soluciones que sirve para dividir todo el espacio de posibles soluciones en varias clases lo que facilitará su comparación y eliminación. Entonces, se dará luz verde a aquellas soluciones que dentro de los determinantes de diseño y target sean más factibles.

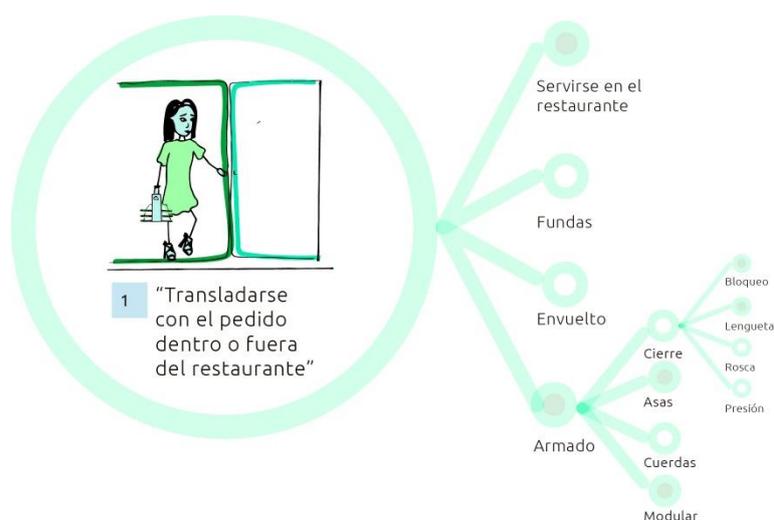


Figura 58. Primera acción del usuario

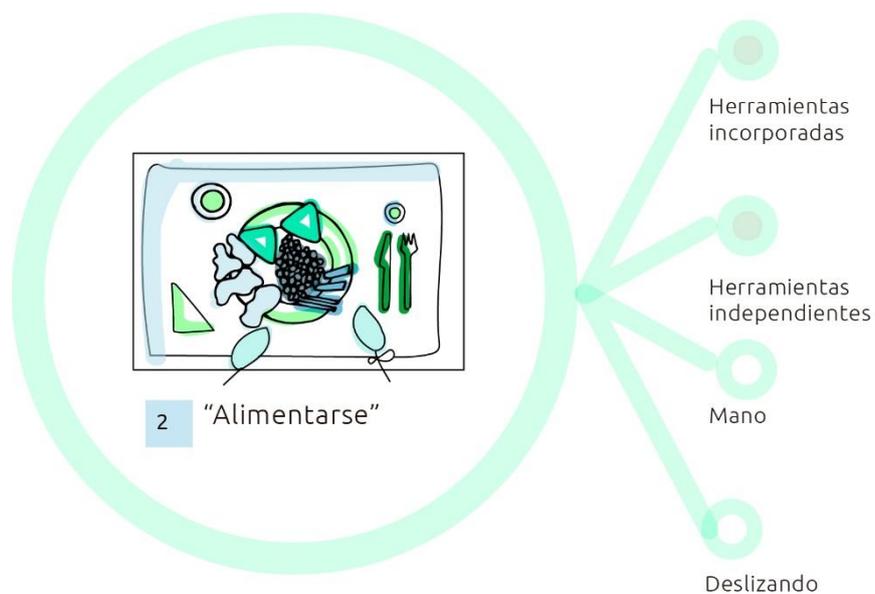


Figura 59. Segunda acción del usuario

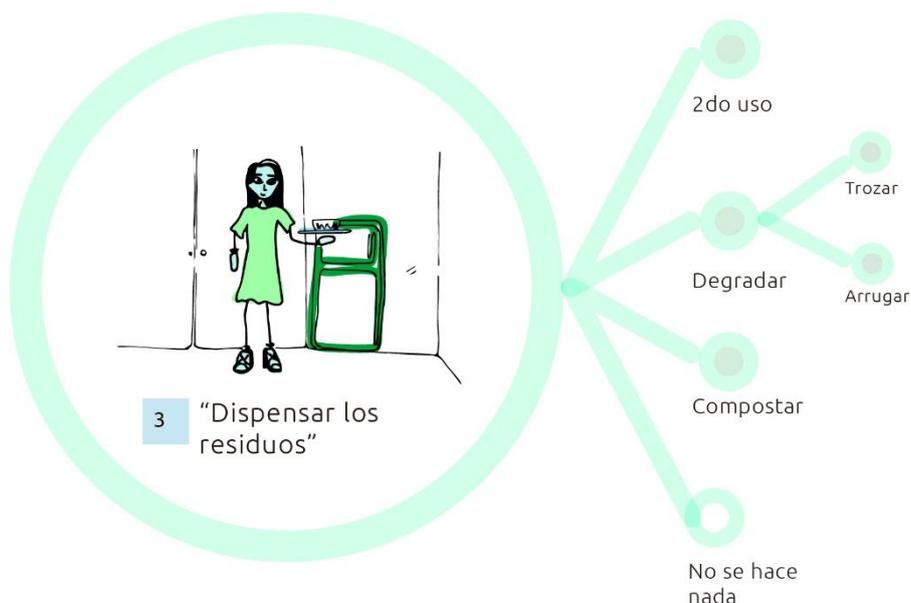


Figura 60. Tercera acción del usuario

Después, para generar nuevos conceptos se dispone los sub problemas con sus posibles soluciones correspondientes, dadas semáforo verde anteriormente. Luego en una tabla de combinación, que ayuda al pensamiento creativo se forma asociaciones al azar, donde en un principio puede que no resulten de ningún modo una solución completa, pero si un concepto de diseño.

De acuerdo, con la formulación de las combinaciones de soluciones al azar se obtuvo nuevos conceptos de diseño A, B, C, D, E, F, los cuales se pasarán a redactar como párrafos de solución.

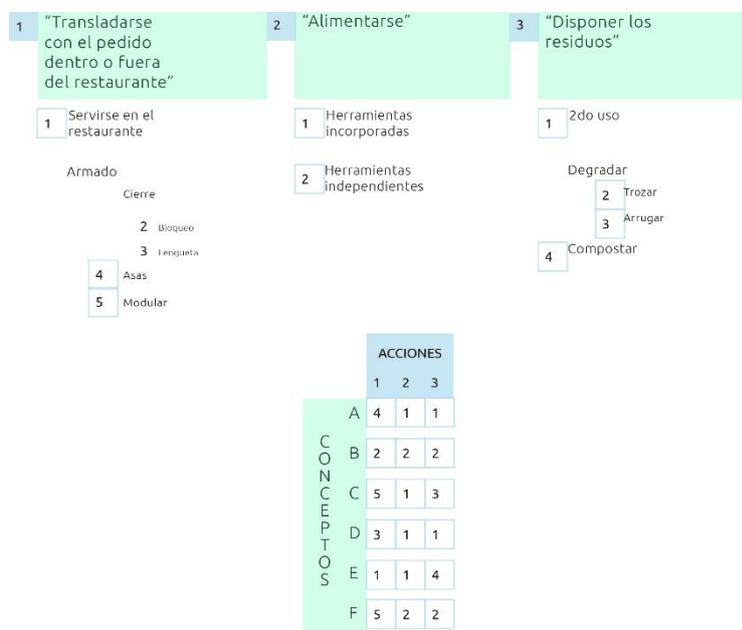


Figura 61. Tabla de combinación de soluciones

**Concepto A:** Trasladar fuera del restaurante mediante lengüeta, alimentarse con herramientas independientes y se dispone los residuos a través de un 2do uso.

**Concepto B:** Trasladar fuera del restaurante el pedido armado y cerrado mediante bloqueo, alimentarse con herramientas independientes y se dispone trozando.

**Concepto C:** Trasladar fuera del restaurante modular, alimentarse con herramientas incorporadas y disponer arrugando.

**Concepto D:** Trasladar fuera del restaurante sujetando las lengüetas, alimentarse con las herramientas incorporadas y se dispone como en un segundo uso.

**Concepto E:** Se sirve en el restaurante con las herramientas incorporadas y dispone compostando.

**Concepto F:** Recibe armado modularmente, se alimenta con herramientas independientes y dispone trozando

Luego, de redactar cada uno de los nuevos conceptos funcionales, se procedió a la fase de bocetaje, dónde se junta la fase de concepto de diseño los conceptos funcionales para materializar las nuevas propuestas en bocetos.

En la primera etapa de bocetos se quiso expresar la interrelación de formas inspiradas en la naturaleza como espirales, formas que se acoplan junto a resolución de funciones como el cierre, adaptabilidad a la mano y versatilidad de envase, es decir generar una forma que sirva para los distintos consumidores. Entonces, la versatilidad es vista como una sola forma que sirva para contener la mayoría de alimentos, a manera de alimentos sólidos, calientes y fríos. O de la misma manera crear 3 formas que juntas forman una familia, un envase sopero, tendido y salsero.

#### 5.3.4. Bocetos iniciales

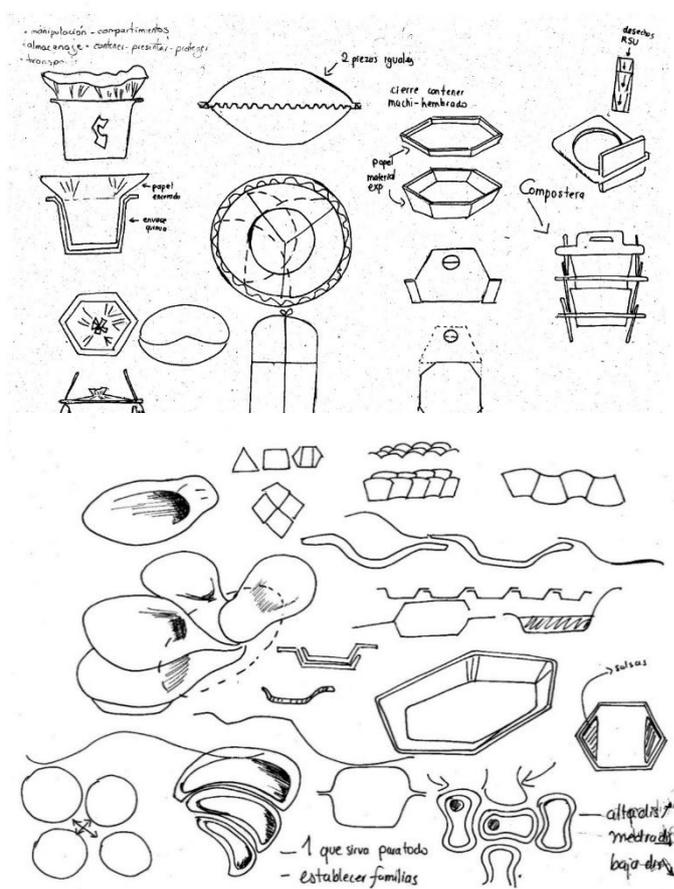


Figura 62 Bocetos iniciales

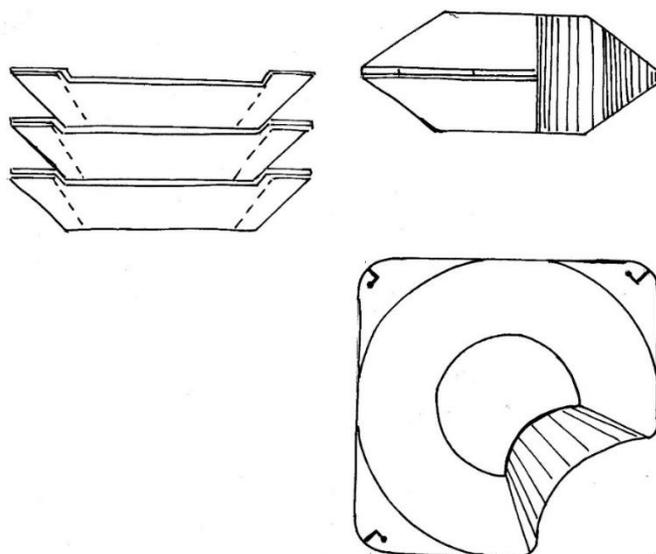


Figura 63 Boceto primeras aproximaciones

### 5.3.5. Diseño a detalle

Una vez generadas las primeras alternativas, se pasó a diseñar propuestas completas que cumplan los conceptos cada uno de los conceptos funcionales.

**Propuesta A:** Trasladar fuera del restaurante sujetando de lengüeta, luego se alimenta con herramientas independientes y se dispone los residuos a través de un 2do so.

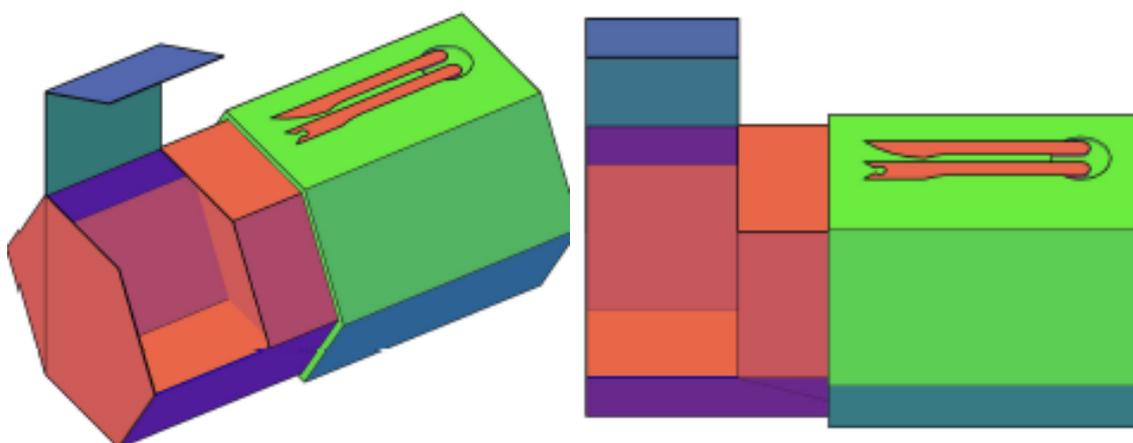
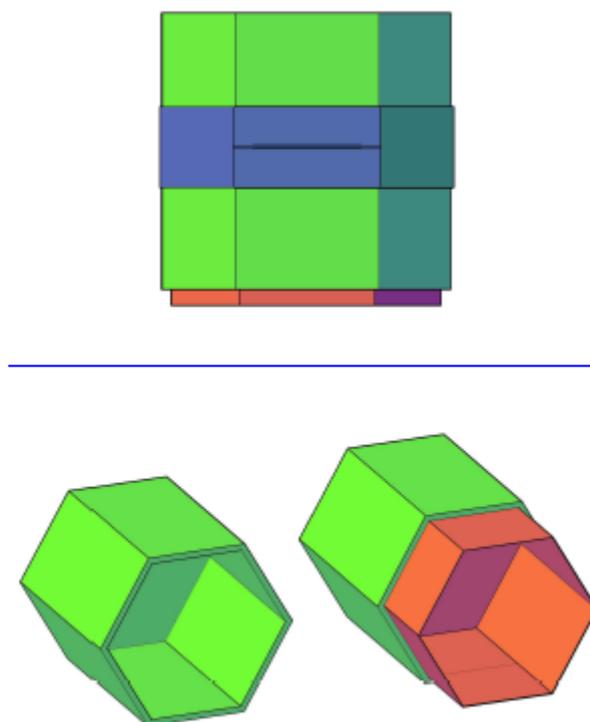


Figura 64 Objeto 3D propuesta A



*Figura 65* Propuesta A, planta y caras interiores

La primera propuesta de diseño es adaptable entre sí, mediante la forma hexagonal, es decir, recibes modular, lo agarras del asa. Luego, se desliza el envase primario horizontalmente del secundario y al sacar el envase en naranja, se desprende la lengüeta en azul. Después, las herramientas incorporadas, se las saca para alimentarse. Una vez usado el envase se dispone como una maceta que puede ser usada como semillero.

Al momento, de prototipar físicamente Anexo 1, la propuesta se evidenció que limitar la experimentación de material al envase secundario no tiene sentido ya que el envase primario sería de papel, con una gran extensión del troquel y difícil armado. Entonces, se tomó de la propuesta la idea de usar el nuevo material vegetal como envase primario.

**Propuesta B:** Trasladar fuera del restaurante el pedido armado y cerrado con bloqueo, alimentarse con herramientas independientes y se dispone trozando.

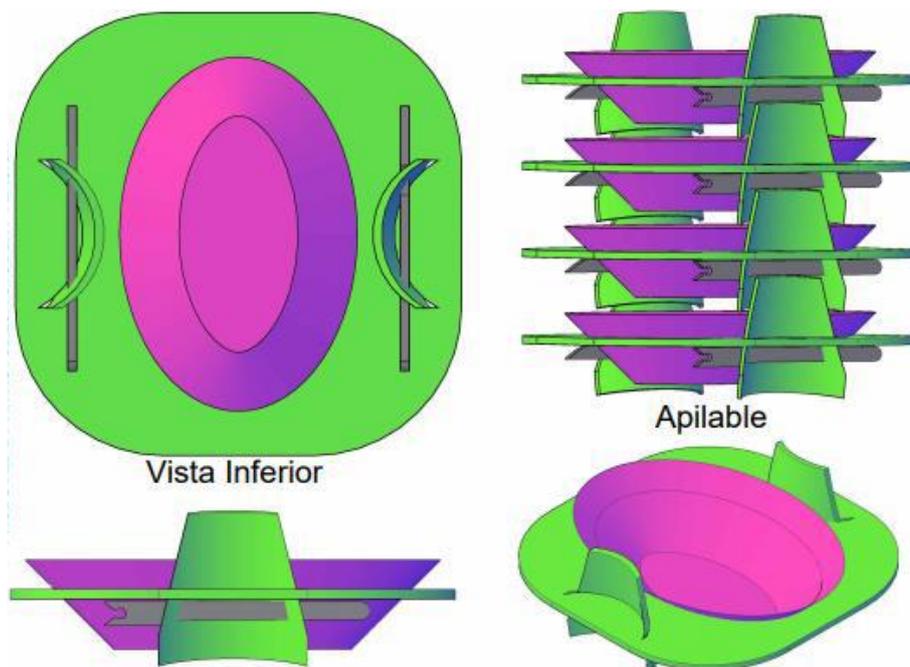


Figura 66 Objeto 3d propuesta B

La propuesta B trasciende en la forma de llevar los envases mediante bandejas portátiles individuales que se acoplan en forma vertical. Entonces, las bandejas en verde, pueden servir como estabilizador al momento de comer una vez que se haya retirado los cubiertos, ubicados en la parte posterior de la bandeja que morfológicamente sirven como cierre de bloque al momento de sujetar la bandeja.

Por otro lado, la propuesta B, al materializarla en papel, resultó complicado desarmar y existía muchos componentes como la bandeja, los 2 soportes, los cubiertos, el envase. Entonces, se decidió mejorar la alternativa fusionando los componentes.

**Propuesta F:** Recibe armado modularmente, se alimenta con herramientas independientes y dispone trozando

La propuesta F materializa el sistema de ensamble adjunto entre piezas donde cada tapa puede servir como otro envase donde se puede recoger salsa o ubicar la bebida.

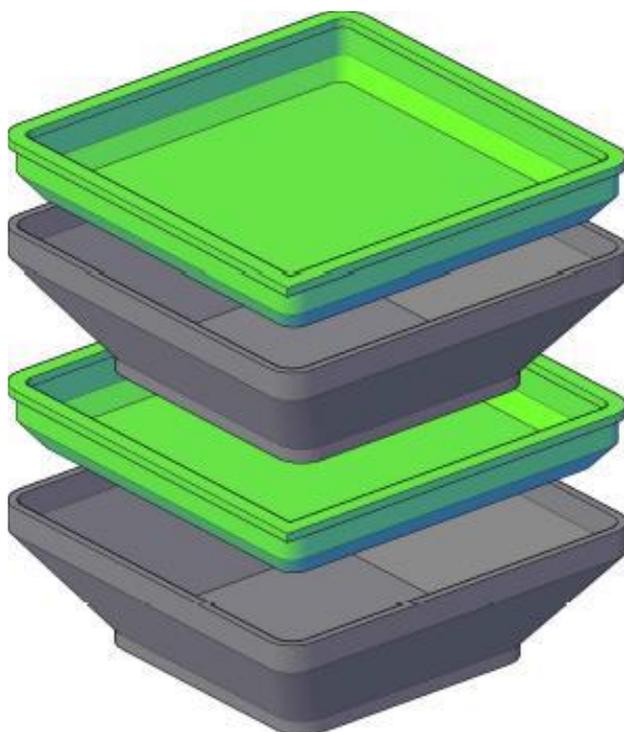


Figura 67 Propuesta F, envase modular. Detalle de ensamble.

Una vez claras las diferentes propuestas de diseño a detalle, se pasó a evaluarlas mediante el cuadro comparativo de alternativas, donde se examina cada propuesta según los determinantes funcionales y de uso planteados anteriormente. Luego, se fija que alternativas de diseño continúan para el desarrollo.

### 5.3.6. Evaluación de alternativas

DETERMINANTES FUNCIONALES	PROPUESTA A	PROPUESTA B	PROPUESTA C
Versatilidad	0	-1	1
Resistencia	-1	1	0
Adaptabilidad	0	0	0
Compatibilidad	1	-1	1
Dosificación	1	1	1
Cierres	0	1	1
Barrera	-1	0	-1
Ergonomía	0	1	1
<b>CALIFICACIÓN TOTAL</b>	0	2	4
<b>RANKING</b>	3ero	2ero	1ero
<b>CONTINUA?</b>	No	Si	Si

Figura 68 Cuadro comparativo de determinantes de diseño

### 5.3.7. Propuesta final

El envase final, ver figura 69, es la unión de las propuestas anteriores mejoradas, ya que se usó el sistema de ensamble de la propuesta F, luego se transformó la bandeja de la B en una banda que opera como envase secundario de donde sujeta el usuario al momento de trasladarse. Además, el envase final puede ser apilado en módulos de 2 a 4 unidades. La sustracción en una de sus esquinas facilita el agarre del objeto ya que se adapta a la altura del dedo pulgar. En fin, la forma parte de uno de los pilares de la propuesta los 3 ejes de la sostenibilidad: ambiental, social, y económico.



Figura 69 Propuesta final envase con lengüeta

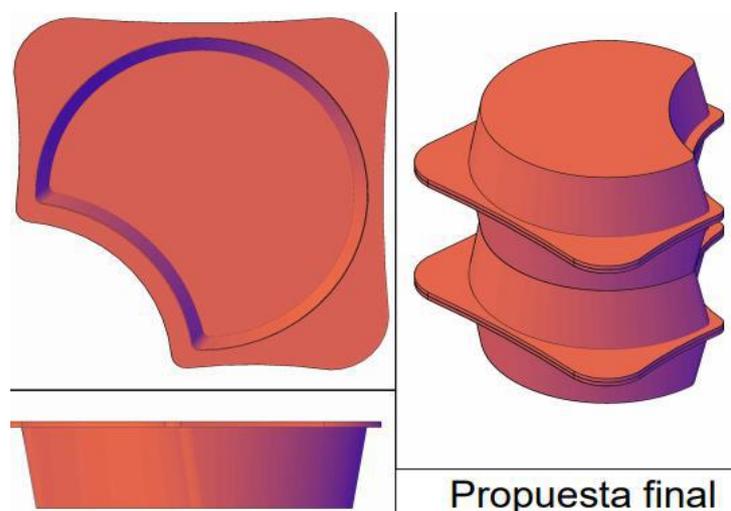


Figura 70 Propuesta final modelado 3D.



*Figura 71.* Envase primario destapado



*Figura 72.* Envase primario apilado



*Figura 73.* Envase primario tapado



*Figura 74.* Propuesta final de diseño de material y diseño de envase primario-secundario.

La propuesta es la compilación de la exploración de material residuos de origen vegetal con el diseño de envase. El modelo ofrece resistencia debido que posee un espesor de 3mm. Se tapa y destapa con la misma unidad, es adaptable por ser modular y apilable. Se diseñó, mediante la versatilidad ya que una única

forma puede contener alimentos sólidos, calientes y fríos como sopas, arroces, ensaladas. En cuanto, al uso, el producto ofrece fácil agarre por la eliminación de uno de sus lados, dónde se coloca el dedo pulgar y el largo de la mano llega hasta el límite opuesto del envase.

Finalmente es necesario validar el objeto con alimentos para probar la interacción, el paso de humedad, compatibilidad y mejorar la comunicación gráfica.

### 5.3.8. Propuesta gráfica

#### 5.3.8.1. Brief de diseño

Diseñar la marca del producto.

#### 5.3.8.2. Concepto de diseño

Comer y alimentar tu futuro, es cuidar la salud de nuestro planeta para las próximas generaciones. Las personas que consuman alimentos preparados en este tipo de envases serán vistas como consumidores conscientes ya que están enterados de los actuales impactos ambientales como pérdida de los ecosistemas, saturación de los rellenos sanitarios y alteraciones en la cadena alimenticia mediante la presencia de micro plásticos que el ser ingeridos por los animales pasan a formar parte de la alimentación humana. Entonces, la manera de contribuir a este problema de todos es usar envases de fácil reintegración al medio ambiente ya que se es generoso con la tierra y se devuelve los recursos que ella ofrece.

EL ÚNICO QUE	<b>Come y alimenta tu futuro</b>
QUE CATEGORÍA	<b>es generoso con la tierra</b>
PARA QUIÉN	<b>consumidores conscientes</b>
EN CUANDO	<b>Quito, Ecuador</b>
EN UNA ERA DE	<b>consumo desmedido</b>

Figura 75 Promesa de marca

#### 5.3.8.3. Generación de alternativas

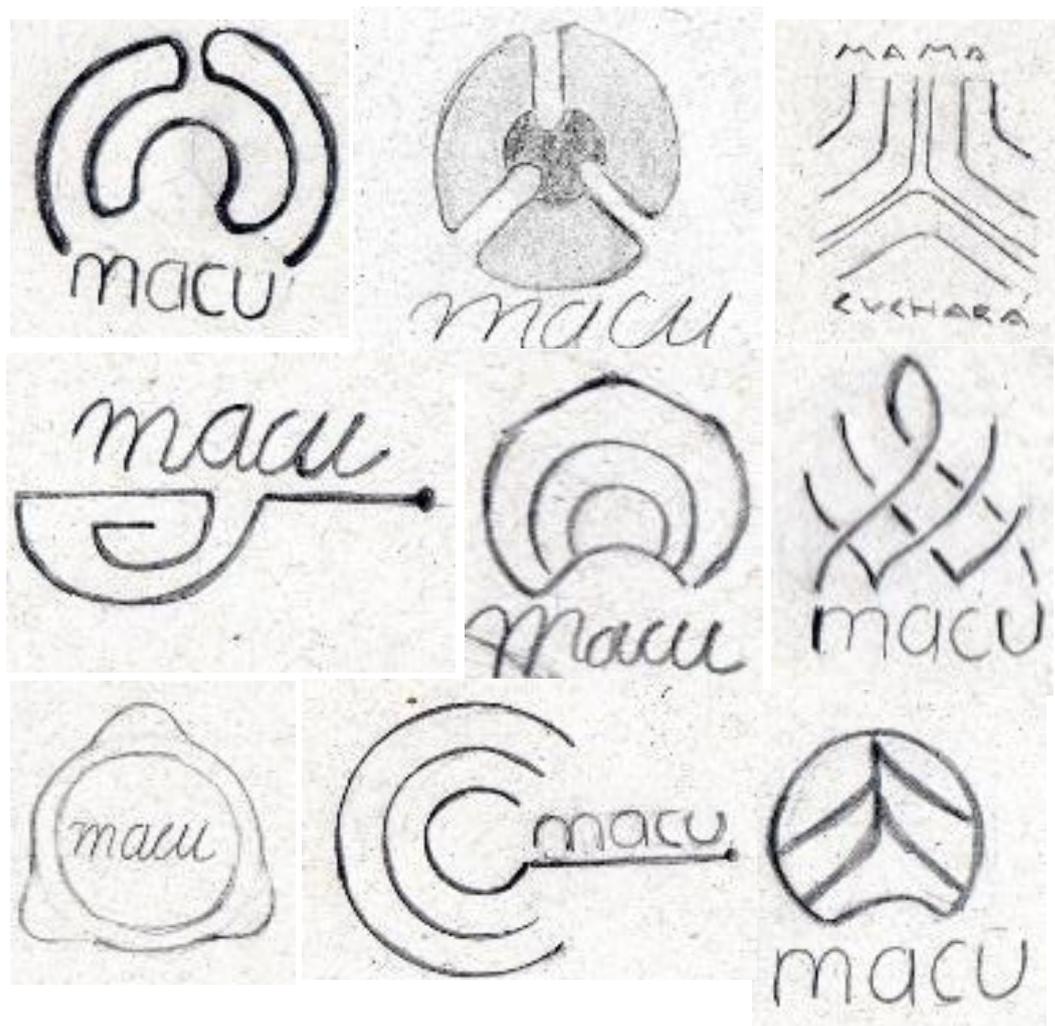


Figura 76 Bocetos iniciales de marca Macu.

### Propuesta final

#### 5.3.8.4. Tipografía

La tipografía usada repite el patrón en arco de el gráfico dándole equilibrio total al imagotipo. Pretende de igual manera mantener los vértices cerrados expresando la suavidad y orgánico del proyecto.

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

#### 5.3.8.5. Cromática

La cromática utilizada es el tono azul y rojo, debido que el azul significa armonía en el proceso, sustentabilidad en esencia. Mientras, el rojo es el valor agregado que tiene este producto es decir beneficiar a las personas, la naturaleza y cuidar la economía.

							
C	18%	R	182	C	98%	R	9
M	96%	G	48	M	71%	G	72
Y	78%	B	60	Y	58%	B	87
K	0%			K	20%		

Figura 77. Cromática MACU



Figura 78 Boceto a detalle de marca



Figura 79 Propuesta final de marca

## 5.4. Propuesta de modelo empresarial

### 5.4.1. Proyecto de diseño

La propuesta será insertada a la realidad mediante el modelo de negocio de la metodología de diseño circular y el análisis de mercado, finanzas y producción para establecer criterios de viabilidad y factibilidad. Entonces en primer lugar se estableció los objetivos de la empresa. A corto plazo, de 1 a 3 años se quiere producir envases biodegradables desechables para alimentos preparados. Luego a mediano plazo, de 3 a 5 años, ofrecer el servicio de abastecimiento y recuperación de envases biodegradables desechables para alimentos y finalmente a largo plazo, más de 5 años, gestionar integralmente la oportunidad circular de envases desechables biodegradables.

### 5.4.2. Análisis FODA

#### DEBILIDADES

Sistema de producción.  
Aceptación del mercado.  
Rentabilidad.  
Funcionalidad de los envases.

#### FORTALEZAS

Biodegradable.  
Reutiliza residuos  
Material local.  
Mejora la percepción de los alimentos.

### ANÁLISIS FODA

#### AMENAZAS

Sistema de producción.  
Aceptación del mercado.  
Rentabilidad.  
Funcionalidad de los envases.

#### OPORTUNIDADES

Conectar redes digitales.  
Alternativa al plástico.  
Ser compostable.  
Involucrar un estilo de vida.  
Fomentar la participación de alimentos locales y tradicionales.  
Sofisticar productos ya existentes.

*Figura 80.* Análisis FODA de la empresa MACU.

Después de establecer el análisis FODA, se pasó a descomponer la empresa en categorías sugeridas por el Canvas de la Guía de Diseño Circular para tener aún mejor cómo se va a desarrollar la empresa MACU desde sentenciar la propuesta de valor, conocer los involucrados y las actividades clave, hasta cómo la empresa se va a manejar en costos e ingresos.

### 5.4.3. Canvas de modelo de negocio



Figura 81 Modelo de negocio Canvas

De acuerdo con el modelo de negocio establecido se ha visualizado de mejor manera la oportunidad circular del proyecto. La producción abastece de envases desechables biodegradables a los restaurantes de servicio de alimentos preparados. Luego los consumidores de los restaurantes disponen los residuos en los contenedores de orgánicos que pasan a gestión de las composteras, quienes transforman los residuos en compost y finalmente el compost nutre los suelos para el cultivo de la materia prima que abastece a la producción.

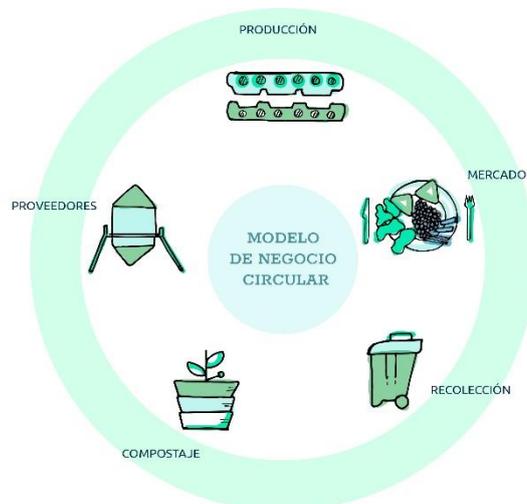


Figura 82. Modelo de negocio circular.

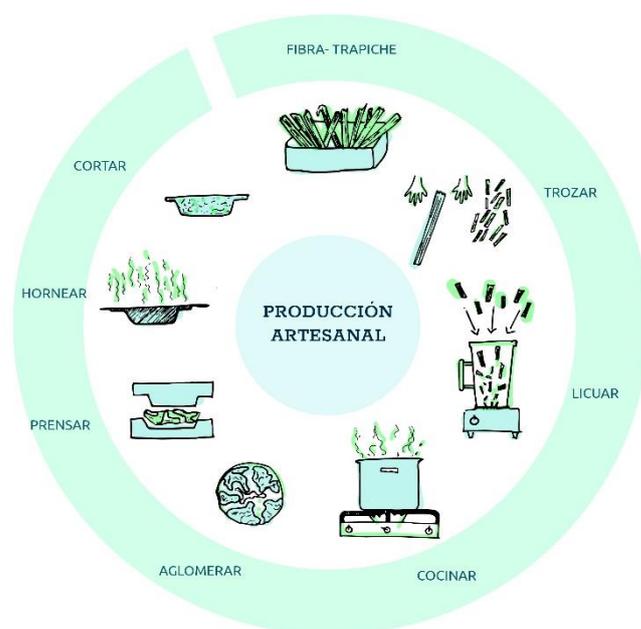
#### **5.4.4. Plan de productividad**

El plan de producción del proyecto se basa en la evolución, pasar de la producción artesanal, semi industrial hasta la industrial debido al gran consumo masivo de envases desechables. Según el mercado, el restaurante Donde Gopal, restaurante de gama media con servicio de alimentación saludable, necesita aproximadamente 40 envases por semana, es decir 160 al mes. Si se multiplica por el número de restaurantes similares, que según Tripadvisor son 1310 restaurantes. Entonces aproximadamente se necesita 209600 envases desechables al mes en Quito. En los primeros años, de 1 a 3, la empresa puede producir artesalmente y de la misma manera darse a conocer mediante redes sociales, visita a posibles clientes y participación en concursos de emprendimiento, luego con la mejora de procesos y reduciendo el trabajo manual se pasará a la producción semi industrial, de 3 a 5 años, donde entrelazará la empresa con servicios externos de recolección de materia prima, distribución de envíos, sin olvidar con la participación en ferias y campañas. Al final en un plazo de más de 5 años, la empresa pretende gracias a la producción masiva industrial ofrecer servicios de membresías a restaurantes y personalizar productos.

##### **5.4.4.1. La producción artesanal**

El actual proyecto se ha desarrollado mediante producción artesanal ya que se ha transformado de materias primas básicas como el bagazo de caña y la harina de trigo a un producto elaborado que involucró máquinas y herramientas simples con predominio de trabajo manual y mental.

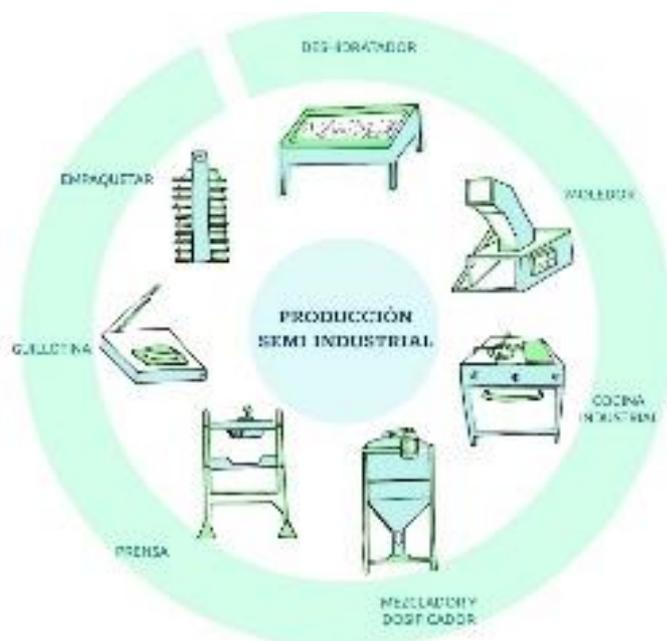
La fibra de bagazo de caña se trozó con las manos para introducir los pedazos al vaso de la licuadora, donde por dos minutos se licuó con velocidad lenta. Paralelamente, se prepara la harina de trigo con agua mediante cocci3n y al llevar el punto gelatinoso se quita de la hornilla. Una vez listos ambos materiales se les aglutina como una masa con las manos. De allí en el prensado, se lleva la masa al taller mecánico Duran d3nde se facilita el este proceso. De ah3 que una vez moldeadas y prensadas las masas se pasa a hornearlas durante 1 hora. Por 3ltimo, con las tijeras se corta los excesos de la forma del envase.



*Figura 83* Producción artesanal envases

### La producción semi industrial

Luego de comprender los procesos artesanales, el diseñador, proyecta con su visión la posible producción semi industrial de 3 a 5 años. Por ello se toma en cuenta la incorporación de máquinas, aunque aún se realiza trabajo manual en algunas etapas.



*Figura 84* Proceso de producción industrial

En la producción semi industrial el proceso inicial de deshidratación es mediante una máquina deshidratadora que seca el bagazo en mayor cantidad sin importar condiciones adversas del clima. Luego, el troceado de la caña es optimizado incorporando un molidor industrial que elimina el trabajo manual en esta etapa. Siguiendo con el proceso el mezclador optimiza el tiempo de mezcla, elimina el trabajo manual y garantiza la homogeneidad del material compuesto. Enseguida, el prensado mejora la textura del material y regula el espesor del envase. Por último, se usa la guillotina para cortar los excesos, de manera manual delicada y rápida.

#### **5.4.4.2. La producción industrial**

Por su parte la producción industrial es la manera de proyectar el proyecto a largo plazo, más de 5 años, ya que transforma la materia prima en productos elaborados de manera masiva. Dicha proyección se llevó a cabo bajo la asesoría de un taller mecánico. En principio, la mecanización es indispensable debido que se reduce la mano de obra en el proceso de guillotina de la anterior producción, es decir, prensa y corta al momento de operar simultáneamente. Después, es indispensable mejorar la continuidad de los procesos, por ello se incorpora bandas de producción en cadena que evita el contacto con agentes externos y el trabajo del operario. Por otro lado, en el proceso de molino se elimina el proceso de mezclado durante el aglutinado y se envía directamente el material compuesto al dosificador. Finalmente, el producto terminado se almacena en carritos para reducir el tiempo de traslado manual en bajas cantidades ya que deforma los envases y facilita la ejecución de horneado.

#### **5.4.5. Presupuesto**

De acuerdo al modelo de negocio, el mercado del proyecto son los restaurantes de comida preparada de clase media en Quito. Entonces según, Tripadvisor son 1310 los restaurantes de gama media ubicados en Quito. Se procedió a extraer el segmento del mercado de acuerdo al consumo de alimentos preparados saludables y vegetarianos. Según Google Maps, existen 41 restaurantes con este tipo de servicio.

Ahora para establecer el presupuesto se ha tomado en cuenta dentro de la oportunidad circular ubicarse únicamente en la producción de envases. Por ello, se ha desglosado cada una de las actividades dentro de la cadena de valor de la empresa de producción de envases desechables biodegradables.

#### 5.4.6. Cadena de valor de empresa de producción de envases.



Figura 85 Cadena de valor de la empresa MACU.

##### 5.4.6.1. Del año 1 al 3

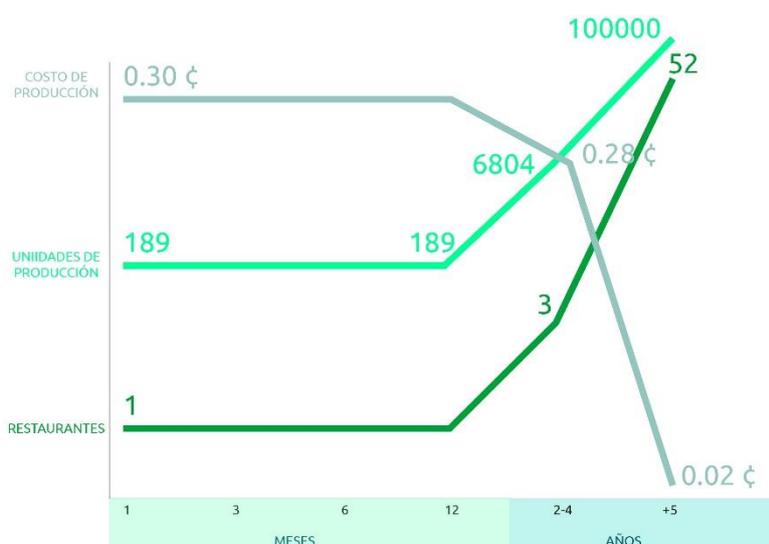
Durante el primer año la cadena de valor de la empresa, empieza con una logística interna que localiza trapicheros, comunica el proyecto a trapiches, recolecta y almacena la materia prima para luego producir artesanalmente 130 unidades. Luego, la logística externa de MACU es distribuir envíos mediante bus y caminar donde se da a conocer mediante redes sociales y presentación de producto a los clientes mediante un catálogo. Los costos totales al cerrar el primer año son \$272, ventas totales \$25.72 y la rentabilidad está al -90.61%

##### 5.4.6.2. Del año 3 al 5

La empresa Macu, produce a los 3 años 24000 unidades dónde sus ventas totales son de \$3865, costos totales \$6015.47, rentabilidad del -35%. Entonces, si bien ha mejorado la rentabilidad todavía se encuentra en pérdida. La empresa a los 3 años en su logística interna recolecta y almacena materia prima, luego produce semi industrialmente. Se da a conocer, mediante publicación en revistas, presencia en ferias y campañas de consumo responsable.

#### 5.4.6.3. Más de 5 años

Luego de los 5 años la empresa se a conectado con servicios de recolección de materia prima, luego se produce industrialmente y finalmente se comunica la empresa mediante página web, membresías a clientes, puntos de canje. Dónde al producir 40000 unidades, se tiene unas ventas de \$6463, costos totales \$3668, utilidad \$2795 con una rentabilidad del 76.77% aproximadamente.



*Figura 86.* Comparación entre mercado, unidades y costos de producción.

En el siguiente cuadro se puede visualizar la comparación a lo largo del tiempo entre a cuantos restaurantes se puede abastecer, las unidades de producción y los costos de producción. Por ello, se evidencia que a corto y mediano plazo la rentabilidad es a pérdida, no obstante, al subir la producción, mejorar procesos se llega a elevar la rentabilidad.

#### 5.4.7. Comunicación estratégica

A corto plazo tendrá un impacto con venta directa al cliente a través de un catálogo que contiene la muestra del envase y la información del beneficio ambiental, social y financiero que contribuye la propuesta. Además, el marketing se enfoca en redes sociales como Facebook e Instagram.

A mediano plazo la estrategia de marketing se enfoca en publicidad mediante flyers, artículos en revistas de interés para restaurantes y finalmente a largo plazo página web, eventos, ferias, realidad aumentada de nuestro de alimentos. En el servicio post venta a mediano plazo el cliente adquiere membresías de estilo y personalización de envases. A largo plazo el cliente se beneficiará con la recolección de orgánicos y puntos de canje con proveedores, recicladores y una conectividad transversalmente con comunidades afines a la filosofía.

Por otro lado, el usuario a mediano plazo se ve beneficiado a través de storytelling que representa al usuario que cuida el planeta al sembrar plantas. También a largo plazo se establecerá comunidades de aprendizaje, intercambio de nuevos envases por usados.

## 6. CAPÍTULO VI. VALIDACIÓN

### 6.1. Biodegradabilidad



*Figura 87* Validación bio-degradabilidad

Los prototipos son hechos de cáscara saponina y cáscara de plátano los cuales fueron moldeados a presión con calor. De ahí se les colocó alimentos como ensalada y vinagre. Entonces se deseó validar la biodegradabilidad. En un

periodo de 30 días las muestras presentan hongos que indica el inicio de la descomposición natural.

## 6.2. Validación de uso



Figura 88. Validación usuaria 1

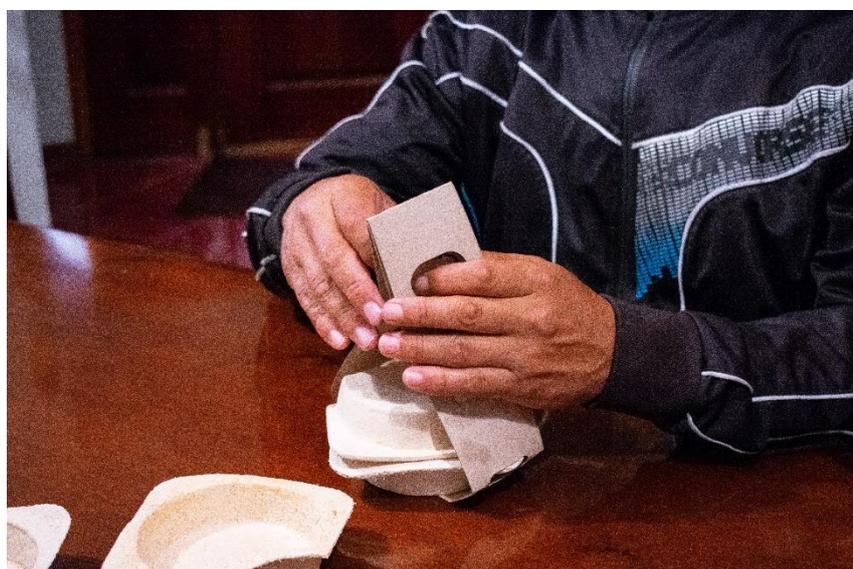


Figura 89. Validación usuario 2

### 6.2.1. Objetivo

Conocer el comportamiento del usuario con el uso del producto Macu en las etapas de trasladar, preparar, percibir y comparar.

### 6.2.2. Proceso

Primero se reúne el grupo de estudio en dos salas separadas, uno por uno pasan a testear el envase Macu, se sientan y preparan el envase para la etapa de alimentación. Se pide al sujeto consumir el alimento en forma normal y luego sosteniendo el envase. Finalmente, el sujeto debe cerrar el envase en la posición inicial.

Después de terminado el análisis de conducta se pasa a la etapa de preguntas para conocer sus puntos de vista, percepciones y comparación entre los envases Macu y los tradicionales de espuma de poliestireno.

Tabla 20

*Propuesta de diseño. Trabajo realizado durante el proyecto*

EDAD: 14-60		PROFESIONES: COMERCIANTE ESTUDIANTE, DOCENTE		No. ENCUESTAD OS: 4
	Trasladar	Preparar	Percepción	Comparación
SUJETO: 1	peso, tranquilo	Complica al cerrar (se demora)	Le llama la atención, forma, seguridad, no quisiera disponer	Al sujetar inseguridad con la opción tradicional (se te cae la comida) , el tamaño debe ser más grande
SUJETO: 2	Seguridad, no se marcan los dedos al sujetar	No sabe cómo cerrar y usar	Fácil de usar con una mano, bonito, estético, sabe mejor la comida	En MACU no se meten los dedos en la comida, liviano, sano, elegante

SUEJTO: 3	Seguridad al llevar alimentos	Fácil abrir, difícil cerrar	Más ganas de comer, estético, color: mejora el apetito, cálido, no quiero botarlo (2 <sup>do</sup> uso), Manchas por engrudo parece sucio, fino (calidad),	Envase de PS: frágil, frio  Macu: fuerte, color, otro uso (para granos secos)
SUJETO: 4	Fácil de trasladar, no se cae a ningún lado	Abrir fácil Cerrar (mejorar el cierre)	Elegante,preciado, adorno, bonita la forma	Envase PS: desagradable al comer, ancho  Macu: no es desechable (pena botar), sabor más rico, no cambia el sabor, color neutro.

## Conclusiones

La lengüeta tiene inconvenientes al cerrar, no induce el uso correcto al cerrar debido a que el objeto debe estar en una posición adecuada para su ensamble. La comunicación para su uso adecuado puede estar ubicado en la lengüeta.

El material tiene sensaciones de calidez, con estilo, mayor costo, que la comida sabe mejor.

Las orejas tienen una utilidad de sujeción, debido a que muesca en uno de sus costados no tuvo un uso intuitivo desde un inicio, sin embargo, al sugerir al usuario cambiar el tipo de sujeción se evidencia que la ergonomía da mayor seguridad al usuario para alimentarse.

### 6.3. Validación con alimentos

**6.3.1. Objetivo:** Colocar alimentos de tres categorías: sólidos y fríos como porción de frutas, sólidos y calientes como verduras cocidas y líquidos y calientes como sopa de espárragos durante 30min en los nuevos envases MACU.



*Figura 90 Validación alimentos cocidos*



*Figura 91 Validación alimentos secos y frios*



*Figura 92* Validación de alimentos cocinados húmedos

## Conclusiones

- El envase presentó buena resistencia a la humedad
- No se evidencia deformación
- Permaneció el envase con frutas durante 2 días en el refrigerador y no hay presencia de absorción de agua ni olores.
- Las frutas tinturaron el envase sin embargo llegó a degradar el material.
- Buena resistencia al calor y al frío
- Al colocar sopa caliente resultó ser barrera térmica ya que no quemaba las manos.

## **7. CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. Conclusiones**

En el Ecuador existen varias especies de fibra vegetales a aprovechar no solo con el valor actual sino también con sus residuos. Los modelos naturales como la reintegración de los recursos mediante el compost es un modelo de la naturaleza aplicable a productos de un solo uso.

La naturaleza y el ser humano son seres que coexisten, no olvidar que necesitamos los recursos y del mismo modo la naturaleza los necesita para mantener el equilibrio de los ecosistemas para así seguir viviendo en el futuro. Entonces, crear valor a partir de productos poco valorados como lo residuos para beneficiar el crecimiento de todos los involucrados, para mejorar la calidad de vida. Por ello, Los diseñadores somos responsables plenos de palpar las nuevas necesidades trascendentes del medio ambiente y verlas como oportunidad de diseño. El diseño circular cierra el ciclo de economía que beneficia a las personas y a la naturaleza.

El material resultante por sus propiedades obtenidas puede abrirse campo en otras áreas. En primer lugar, el envase mismo de cremas, jabones, artículos de aseo, urnas biodegradables. Luego como material de amortiguamiento para electrodomésticos, material de relleno para puertas, pisos y paredes.

El modelo de negocio es un sistema perfectible. Se ha dado un primer simulacro de qué se puede hacer y cómo se puede abordar. Por ello se concluye asesorarse de profesionales del campo administrativo. De la misma manera, por ser un negocio rentable a largo tiempo, es beneficioso, involucrarse en concursos de capital semilla como inyección de capital.

### **7.2. Recomendaciones**

El producto puede ser compostado debido a sus componentes biodegradables, se recomienda analizar tiempos de disposición, formas de disponer lo productos en las composteras para alcanzar sellos de reconocimientos verde.

Se recomienda crear un sistema de gestión de residuos sólidos urbanos para orgánicos que recolecte los envases biodegradables usados y residuos orgánicos de restaurantes para luego ser convertidos en compost.

En Ecuador existen gran potencial biodiverso de fibras vegetales, las cuales se encuentran en fase de desconociendo. Es necesario, explotarlas en beneficio de las personas y la naturaleza, para eso se recomienda utilizar fibras tipo largas como el de caña de azúcar, banano, maíz; fibra tipo semilla, arroz, café teniendo siempre en cuenta sus subproductos mediante la aplicación del método de diseño circular para revalorizar los recursos, los procesos y a los involucrados.

El diseño de envase primario del proyecto ha sido situado en la actividad de vender y comer alimentos, entonces se recomienda diseñar cada una de las actividades del sistema que concuerden con la oportunidad circular. Por otro lado, si el proyecto continúa enfocándose en alimentos, se recomienda cumplir requerimientos técnicos de sanidad y membretado.

## REFERENCIAS

- Abad, K., Mogrovejo, X., & Rojas, F. (2012). *Experimentación y posibles aplicaciones de la fibra de banano*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Azuay.
- Banco Mundial. (2018). *Datos Banco mundial*. Recuperado el 12 de octubre de 2018 de <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.CREL.HA?end=2016&locations=EC&start=1961&view=chart>
- Banco Mundial. (2018). Tierra utilizada para la producción de cereales. Recuperada de <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.CREL.HA?end=2016&locations=EC&start=1961&view=chart>
- Basantés, E. (2015). *Manejo de cultivos andinos del Ecuador*. Recuperado el 6 de noviembre de 2018 de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>
- Bio Trem. (2018). Oferta de productos. Recuperada de <https://biotrem.pl/en/>
- Cadena, F., & Quiros, F. (2000). Manual de reciclaje de plásticos. Quito, Ecuador: Corporación Oikos.
- Carlin. Caja fijo de embalaje de 4 solapas marrón 600\*400\*290. Recuperada el 1 de marzo de 2019 de <https://bit.ly/2H9soOT>
- Circular Design Guide. (2018). Fluidos circulares. Recuperada de <https://www.circulardesignguide.com/>
- Circular Design Guide. (2018). Proceso de diseño circular. Recuperada de <https://www.circulardesignguide.com/methods>
- Designboom. (2009). Vajilla UFO. Recuperada de <https://www.designboom.com/design/andrea-ruggiero-and-bengt-brummer-ufo-mono-use-disposable-plate/>
- Devismes, P. (1994). *Packaging manual de uso*. Barcelona: Marcombo.

- Ecovative. (2018). Formas moldeadas. Recuperada de <https://mushroompackaging.com/>
- EMASEO. (2016). *Entre 2200 y 2400 toneladas de residuos se recolectan diariamente en Quito*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018 de <http://www.emaseo.gob.ec/emaseo-entre-2200-y-2400-toneladas-de-residuos-se-recolectan-diariamente-en-quito/>
- EMGIRS. (2017). *Informe de Gestión*. Recuperado el 20 de octubre de 2018 de [http://emgirs.gob.ec/informe2017/rendicion\\_de\\_cuentas\\_2017.pdf](http://emgirs.gob.ec/informe2017/rendicion_de_cuentas_2017.pdf)
- EMGIRS-EP. (2018). *Caracterización de los residuos sólidos urbanos*. Recuperado el 20 de octubre de 2018 de <https://www.emgirs.gob.ec/index.php/zenkit/visitas-al-relleno-sanitario-2>
- Empaque verde. (2018). Bowl Empaque Verde Ecuador. Recuperada de <https://www.empaqueverde.com/web/producto/item/bowl-grande>
- FAO. (2018). Residuos de la quinua. Recuperada de <http://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/produccion-sostenible/transformacion-de-la-quinua/en/>
- FAO. (2018). Sistema de producción y generación de residuos de la quinua por hectáreas. Recuperada de <http://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/produccion-sostenible/transformacion-de-la-quinua/en/>
- FAO. (2014). Soluciones apropiadas para el envasado de alimentos en los países de desarrollo. Recuperada de <http://www.fao.org/3/a-i3684s.pdf>
- FAO. (2018). Uso del grano de quinua. Recuperada de <http://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/produccion-sostenible/transformacion-de-la-quinua/en/>
- Framepool. (2019). Plantación de banano. Recuperada de <http://footage.framepool.com/es/shot/808625491-plantacion-de-bananas-banano-arbusto-banana-fruta>
- Fundación Ellen MacArthur e IDEO. (2017). *Get started. Looking for a problem to solve*. Recuperado de 2 de diciembre de 2018 de <https://www.circulardesignguide.com/get-started>

- Greenpeace. (2015). *Plásticos en el océano. Datos comparativos e impactos*. Recuperado el 11 de noviembre de 2018 de [https://archivos.es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos\\_en\\_los\\_oceanos\\_LR.pdf?fbclid=IwAR1S0giCelsxcqGk-a7IOCsbDpm8R6LyWEclcxblq1F5lvaRiiCBHu4EJjA](https://archivos.es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf?fbclid=IwAR1S0giCelsxcqGk-a7IOCsbDpm8R6LyWEclcxblq1F5lvaRiiCBHu4EJjA)
- Gross, A. (2017). *Sociedad actual*. Recuperada de <http://weareselecters.com/2012/07/the-art-of-alex-gross/>; <http://arrestedmotion.com>; [http://olgototumrevolutum.blogspot.mx/2015/04/la-critica-figuracion-de-alex-gross\](http://olgototumrevolutum.blogspot.mx/2015/04/la-critica-figuracion-de-alex-gross/)
- Huskee. (2018). *Publicidad envases Huskee*. Recuperada de <https://huskee.co/huskeecup/>
- Leafpacks. (2018). *Vajilla leafpacks*. Recuperada de <http://leafpacks.com/>
- Leonard, A. (2007). *Historia de las cosas*. Recuperada de <https://www.youtube.com/watch?v=ASoC231fE0U>
- Mangasisa. (s.f.) *Tipos de fibras vegetales*. Recuperada de: <http://n9.cl/hxMi>; <http://n9.cl/B4s>; <http://n9.cl/f0C>, <http://n9.cl/b1LQ>
- Meyer, M., Paltrinieri, G., Berlijn, J., & Salinas, F. (1990). *Elaboración de productos agrícolas*. Mexico D. F, México.: Trillas.
- Morejon, S., & Narvaez, L. (2005). *Materiales compuestos de matrices polietilénicas reforzadas con fibras naturales de abacá y cabuya*. Quito, Ecuador : EPN.
- Muscio, E. (2017). *Detalle fibra de cabuya*. Recuperada de <http://eugeniamuscio.blogspot.com/2017/01/fibras-de-agave.html>
- ONU. (2017). *Objetivos de desarrollo sostenible: ONU*. (ONU) Recuperado el 5 de octubre de 2018 de [https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/?fbclid=IwAR2h\\_3IWcaR5EHkufCb7dGmPPGmK\\_IDIK29w\\_ZXqJ-vnKjEkxiav9xy1kbM](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/?fbclid=IwAR2h_3IWcaR5EHkufCb7dGmPPGmK_IDIK29w_ZXqJ-vnKjEkxiav9xy1kbM)

- ONU. (2018). *O nos divorciamos del plástico o nos olvidamos del planeta*. Recuperado el 1 de diciembre de 2018 de <https://news.un.org/es/story/2018/06/1435111?fbclid=IwAR3bTKD5A1F8Oes8zDgmTSbi1jtVsTubFUJMckm-TtfiyPJCdnhtP4I4aMw>
- Oviedo, S. (2017). *Características de los envases*. Quito, Ecuador
- PhanuwatNandee. (2011). Caña de azúcar. Recuperada de [https://www.gob.mx/cms/uploads/article/main\\_image/75105/cana11.jpg](https://www.gob.mx/cms/uploads/article/main_image/75105/cana11.jpg)
- Pinimg. (2018). Bolso fabricado con fibra de cabuya conocido como shigra. Recuperada de <https://i.pinimg.com/originals/d3/f5/da/d3f5da2688b0db05b0a861aff79b271f.jpg>
- Recursos de autoayuda. (2017). Contaminación ambiental. Recuperada de <https://www.recursosdeautoayuda.com/consecuencias-de-la-contaminacion-del-aire/>
- Steward, B. (2008). *Packaging: manual de diseño y producción*. Barcelona, España: Gustavo Gili
- Steward, B. (2008). Productos empaquetados y envasados en venta múltiple: *Packaging: manual de diseño y producción*, Gustavo Gili, 15
- Sustainable Packaging Coalition. (2018). *Packaging sostenible*. Recuperado el 18 de octubre de 2018 de <https://sustainablepackaging.org/wp-content/uploads/2017/09/Definition-of-Sustainable-Packaging.pdf>
- The Circular Design Guide. (2019). *Now is the most exhilarating time to be an innovator*. Recuperado el 12 de octubre de 2018 de <https://www.circulardesignguide.com/>
- Valencia. (1996). Uso de la planta de la quinua. Recuperada de <http://quinua.pe/quinua-usos/>
- Wasara Co. (2018). Vajilla Wasara. Recuperada de <https://www.wasara.jp/e/>

Washington, J. (2011). Fibra de plátano colgada. Recuperada de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Abaca\\_fiber\\_drying\\_in\\_Abaca\\_farm,\\_Costa\\_Rica.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Abaca_fiber_drying_in_Abaca_farm,_Costa_Rica.jpg)

