



Bàtxelor en Diseño
Universitat Carlemany

ECOPACKAGING: UNA ALTERNATIVA PARA LOS EMPAQUES DE UN SOLO USO PARA PRODUCTOS DE CHARCUTERIA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Trabajo Final de Àtixelor para la obtención del título en Diseño

Estudiante: Elayne Estefania Briceño Bitoraje

Tutor: Dr. Dis. Guillem Ferran

“The designer must be conscious of his social and moral responsibility. For design is the most powerful tool yet given man with which to shape his products, his environments, and, by extension, himself; with it, he must analyze the past as well as the foreseeable future consequences of his acts.”

Victor J. Papanek (1971) Design for the Real World.

RESUMEN

El plástico es el material más consumido en el mundo, es de origen fósil y puede tardar años en degradarse, gran parte de los alimentos que se llevan al hogar desde el supermercado están empaquetados en envases plásticos. Bajo esta premisa, y a fin de disminuir el impacto que tiene el consumo de este material en el medio ambiente, se propone en la presente investigación el diseño de empaques con biomateriales, para alimentos de cárnicos de charcutería. Se trata de un empaque elaborado con biomateriales de origen natural, biodegradable o compostable, que conserva la calidad e inocuidad de los alimentos.

Convirtiéndose en una alternativa tanto para industria alimentaria como para los consumidores en general. Es un empaque que mantiene las condiciones organolépticas, microbiológicas y sanitarias de los alimentos de forma eficiente y amigable con el ambiente. Se propone, por lo tanto, un estudio sistemático de los diferentes biomateriales que cumplen con ciertas características ideales para un empaque. Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método Desing Thinking que permite identificar el problema, facilita la creación y validación del diseño.

Palabras claves: empaque, biomaterial, consumidor, reciclaje, biodegradable, industria alimentaria, reusable.

ABSTRACT

Plastic is the most consumed material in the world, it is of fossil origin and can take years to degrade, much of the food that is brought home from the supermarket is packaged in plastic. Under this premise, and to reduce the impact that the consumption of this material has on the environment, the present research proposes the design of packaging with biomaterials for meat charcuterie. It is packaging made with biomaterials of natural origin, biodegradable or compostable, which preserves the quality and safety of food.

Becoming an alternative for both the food industry and consumers in general. It is a packaging that maintains the organoleptic, microbiological, and sanitary conditions of food in an efficient and environmentally friendly way. Therefore, a systematic study of the different biomaterials that meet certain ideal characteristics for packaging is proposed. To develop the research, the Design Thinking method was used, which allows the problem to be identified, facilitates the creation and validation of the design.

Keywords: packaging, biomaterial, consumer, recycling, biodegradable, food industry, reusable.

INDICE

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	10
CAP I: EL PROBLEMA	12
Planteamiento del Problema	13
Detección de la Necesidad	16
Propuesta del Proyecto.....	17
Objetivos.....	20
- Objetivo General.....	20
- Objetivos Específicos	20
Hipótesis	20
Justificación	20
Alcance de la Investigación y Limitaciones	23
Resultados Previstos	24
Novedad	25
Primeras Ideas Gráficas del Diseño a Trabajar.....	29
Cronograma de Trabajo.....	38
CAP II: MARCO TEORICO	39
- Plásticos	40
- Biomateriales.....	45
- Reciclaje	48
- Producto Biodegradable y Compostable.....	48
- Ejemplos de Biomateriales	49
- Empaques	54
- Consumidor	56
- Empaques en la Industria Alimentaria.....	57
- aplicación de Biomateriales en Empaques	63
- Bases Legales	66
CAP. III: MARCO METODOLÓGICO	69
Metodología.....	70
Tipo de Investigación	72
Diseño de Investigación.....	72

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	73
Recopilación de Datos y Procesamiento de la Información.....	73
- Observación	74
- Entrevistas.....	77
Conclusiones	81
Estudio del Campo Industrial	83
- Materiales	83
CAP. IV: PROCESO DE DISEÑO.....	89
Análisis de Usuarios	90
Usuarios Directos	90
Usuarios Indirectos	93
Estudio del Contexto.....	94
Estudio del Entorno	95
Análisis de Antecedentes de Productos.....	96
Requerimientos de Diseño.....	101
Requerimientos de Uso	101
Requerimientos de Función	102
Requerimientos Estructurales	103
Requerimientos Técnico-Productivos.....	103
Requerimientos Formales	104
Requerimientos Ergonómicos	104
Concepto de Diseño	105
Herramientas de Creatividad	105
- Moodboard:	105
- Método ASCABED:.....	108
CAP. V: ECOPACKAGING	116
Memoria Descriptiva	117
¿Qué es?.....	117
¿Cómo es?	118
Consideraciones formales	119
Principios de diseño.....	121
Consideraciones conceptuales	122
Consideraciones funcionales y de uso.....	124
Consideraciones ergonómicas.....	126

Consideraciones estructurales.....	127
Consideraciones técnico-productivas.....	128
Aportes de Diseño	129
Medidas Generales del Producto.....	130
Ficha Técnica	130
Planos Técnicos	132
Conclusiones y Recomendaciones	139
Anexos	142
Referencias	149
Bibliografia.....	154

INTRODUCCIÓN

El empaque de los alimentos que se llevan diariamente desde los mercados hasta los hogares juega un papel muy importante en la conservación y contaminación ambiental. Asimismo, son de gran importancia para atraer al consumidor y para el marketing. Por ello, el empaque es un elemento importante, su diseño, materiales utilizados y características esenciales.

La industria de los alimentos se muestra cada vez más preocupada por diseñar empaques que garanticen no solo la rentabilidad y seguridad de los alimentos, sino además se toman en cuenta las consecuencias ecológicas de su consumo, puesto que va dirigido a un consumidor cada vez más responsable y consciente. De igual forma, pretenden estar en sintonía con las leyes y normativas ambientales exigidas a nivel mundial.

Los principales materiales utilizados por la industria alimentaria para empaquetar, conservar y trasladar los alimentos son generalmente: vidrio, metal, plástico, papel y cartón, los cuales no todos son compatibles con la conservación del ambiente, no solo por su materialidad sino también por cómo están concebidos para ser consumidos, son empaques por lo general de un solo uso, que terminan acumulados en los vertederos de basura y en el medio ambiente.

El comportamiento del mercado actual de los alimentos se orienta hacia el uso de materias primas naturales, menos contaminantes y biodegradables, aunque igualmente competitivas que responden a los intereses actuales del consumidor y del mercado.

La producción actual de empaques de alimentos se dirige hacia nuevas alternativas de materias primas e innovación en el diseño. La relevancia de ello consiste en la apuesta de las industrias por materiales que contribuyan con la salud del medio ambiente y cambien las perspectivas de los consumidores respecto a la huella ecológica de los empaques que diariamente son llevados a los hogares.

El campo de los biomateriales ha venido experimentando un asombroso avance en la industria alimentaria, ya que también garantizan la inocuidad del producto, la transparencia del empaque, la estabilidad térmica, entre otros.

En función de brindar en detalle la explicación de la utilidad de los empaques elaborados con biomateriales como una alternativa para empaques en la industria cárnica y de

embutidos, se estructura esta investigación en cinco capítulos, donde se reconoce la innegable importancia del uso de otras alternativas distintas al plástico.

El primer capítulo se inicia con el planteamiento del problema, partiendo de la necesidad en la sociedad, la delimitación de los objetivos planteados y resultados previstos, incluyendo las primeras ideas graficas del diseño a trabajar.

El segundo capítulo se materializa con el desarrollo de modelo teórico y revisión de la literatura, culmina con las bases legales que sustentan el diseño de productos ecológicos.

El tercer capítulo señala los aspectos metodológicos involucrados en el diseño del producto final, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Los dos últimos capítulos abordan todo lo relacionado con el proceso de diseño, la creatividad, el concepto y el modelo final.

Se ha de resaltar que la presente investigación esta alineada bajo la temática “*El diseño como agente de cambio social bajo una mirada sostenible*” por lo que está enfocado dentro del área del diseño social y sostenible, y busca aportar al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible establecido por la Organización de las Naciones Unidas.

CAP I: EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El plástico tiene un gran protagonismo en el mundo, está hecho de productos químicos a base de combustibles fósiles y no es biodegradable, por lo tanto, en lugar de descomponerse termina acumulándose en vertederos o en el medio ambiente natural como cuencas oceánicas, con importantes consecuencias para la salud de los seres vivos. Ante esta premisa es necesario reducir los efectos negativos que puedan generar los residuos plásticos.

El impacto medioambiental de todos los bienes que se consumen está actualmente bajo la lupa en todas las industrias, ya que representa un buen punto de mejora para comenzar a reparar el daño e intentar revertir las consecuencias del cambio climático, que desde hace años comenzamos a sentir en el planeta.

El plástico en todas sus variedades es un material que ha ayudado mucho a la sociedad a progresar, gracias a los beneficios que ofrece a nivel de propiedades que se aprovechan en la manufactura de objetos que precisan gran calidad, rapidez de producción, estandarización, larga duración, y más que lo vuelven el más apto para producciones grandes que exigen tiempos y cantidades altas por precios bajos.

Sin embargo, este material puede llegar a tardar hasta más de 600 años en descomponerse y volver al medio, además el manejo de desechos y su posterior reciclado no están internalizados en la sociedad lo que dificulta su reciclado, que también exige energía y recursos que muchos países, en especial los países en vías de desarrollo no están en capacidad de soportar.

En estos tiempos, resulta incompatible la idea de producir en plástico un producto que se usará una sola vez, y que con suerte terminará en el contenedor amarillo para su posterior reciclado. Es por ello por lo que cada vez son más los que se suman a la búsqueda de alternativas a nivel de materiales y usos que ayuden a mejorar esta situación, por lo que vemos iniciativas como la creada por la Comisión Europea, que se ha fijado como objetivo que todos los envases distribuidos en la UE sean reutilizables o reciclables para 2030.

La industria alimentaria puede y debe aprovechar las bondades de los biomateriales que surgen del ecodiseño emprendido en diferentes naciones para sustituir el plástico en la producción de packagings que cumplan con todos los estándares reglamentarios exigidos a nivel de seguridad para este tipo de productos, muchos de estos biomateriales tienen

propiedades capaces de mantener la comida en óptimas condiciones para su consumo, es decir, conserva su sabor, su aspecto físico, su frescura, y otra serie de características que lo vuelven un material idóneo para su aplicación.

La preocupación por la sustitución del plástico en la industria alimentaria ha generado diversos enfoques de investigación que evalúan la factibilidad del uso de biomateriales para fabricar empaques idóneos para los alimentos, que tendrá entre muchos otros efectos la disminución de la basura urbana.

Gran cantidad de estudios científicos demuestran que una importante variedad de productos elaborados en plástico puede ser sustituidos por materiales de origen natural y no sintético. El resultado más evidente de estas investigaciones se puede observar en la cantidad de países que han impuesto en sus legislaciones prohibiciones a los plásticos de un solo uso y otros países por lo menos han firmado acuerdos para reducir significativamente su uso para el 2030.

Al respecto Vázquez Morillas, Beltrán Villavicencio, Espinosa Valdemar y Velasco Pérez (2015) quienes realizaron la investigación “El origen de los plásticos y su impacto en el ambiente” en la ANIPAC, considera que las metodologías de evaluación que ha cobrado fuerza en los últimos años es el análisis de ciclo de vida. El análisis de ciclo de vida (ACV) es una herramienta que permite determinar el impacto de algún proceso o producto en el ambiente, generado tanto por el uso de recursos naturales y energía como por las descargas, emisiones y residuos producidos.

En tal sentido, es menester que tanto empresarios como consumidores tomar conciencia de los daños irreversibles que el uso indiscriminado del plástico está ocasionando para la seguridad agroalimentaria a nivel mundial. Es importante que todos los ciudadanos estén en conocimiento de las ventajas y desventajas de los empaques que se utilizan para guardar los alimentos.

Por su parte, Manzano y Solarte (2022) en su artículo “Rol del Ecodiseño en la Industria Chilena del Plástico” para la Revista TEKHNÉ, se dedican a la investigación documental de la industria del plástico chilena, considerando que la misma debe evolucionar en materia de conservación ambiental, estableciendo parámetros sustentables, que verifiquen la calidad de la materia prima y su máximo aprovechamiento en cuanto a vida del producto. Señalan que el ecodiseño, se presenta como una herramienta ante esta necesidad de cambio, y tiene como principal fundamento reducir la afectación de los productos al ecosistema. Las normativas que rigen el ecodiseño en Chile han marcado la pauta en los procesos de

fabricación, haciendo énfasis en que no tiene como objetivo interferir en los procesos, sino incentivar a la innovación incluyendo al medio ambiente en las tomas de decisiones durante el desarrollo de los productos.

Este artículo se enmarca perfectamente con los lineamientos de la presente investigación, por cuanto indaga también en los aspectos del ecodiseño que deben estar implementados en todas las normas y leyes a nivel mundial y de forma universal. Por cuanto, el ecodiseño consiste en generar una reducción del impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida de un producto.

El artículo titulado “Bioempaques para la industria alimentaria a partir de nanocomuestos y polímeros naturales” realizado por Vizuete García, López Villacis, Delgado Ramos y Sánchez López (2020) para la revista Alimentos Ciencia e Ingeniería, proponen ante los efectos nocivos del constante uso de empaques de plástico, en el medio ambiente, por los residuos peligrosos como yodo, cloro, mercurio y arsénico, desarrollar polímeros a partir de materiales biodegradables para reducir la dependencia y producción de materiales sintéticos no degradables.

Investigaciones como estas también han detectado que el inconveniente más importante que reportan estas alternativas es el alto costo de producción. Siendo muy difícil para los países en vías de desarrollo poner en práctica estos descubrimientos ni adaptar sus legislaciones a las nuevas demandas de un mundo más responsable con el ambiente.

El trabajo especial de grado para obtener el título de Ingeniero Alimentario, titulado “estudio de nuevas alternativas de packaging sostenible para envases take away”, realizado por Gaznares Riambau (2021), analiza el crecimiento del consumo de envases y más concretamente para el take away, así como, el estudio de los materiales más comunes para ejecutar dicho servicio, evaluando las posibles alternativas más sostenibles para el tipo de envases de un solo uso.

Esta tesis considera aspectos importantes que también son tratados en la presente propuesta, porque en ambas investigaciones se establecen lineamientos que resaltan la importancia de profundizar en el desarrollo y diseño de empaques de los alimentos con biomateriales, acordes a las necesidades medioambientales, desde la industria alimentaria hasta su destino final, de modo que haya concordancia con las normativas legales y los planteamientos del ecodiseño.

En virtud de lo expuesto resulta importante poner la lupa de la investigación en los empaques destinados a almacenar productos como jamón, queso, carne, pollo, pavo, pescado y en general las carnes de origen animal. En España, en las cadenas más consumidas como Mercadona o Lidl estos alimentos se venden en empaques plásticos que se desechan al preparar la carne y no se vuelven a usar; en los hogares que consumen al menos 1 bandeja de proteína animal al día se desecha 1 bandeja plástica, lo cual no resulta factible para el medio ambiente, a quien nos planteamos como principal beneficiario de esta investigación.

DETECCIÓN DE LA NECESIDAD

La producción mundial de plástico se ha disparado en los últimos años, los países asiáticos se llevan gran parte de la responsabilidad, pero ello responde a que la demanda de este también ha venido en ascenso, en gran parte por el bajo costo que representa en comparación con los materiales más amigables con el ecosistema. También es cierto, que lo que hace atractivo el continuo uso del plástico y de manera más cotidiana, es la versatilidad de este, razón por la cual en la actualidad el mercado de los productos plásticos sigue en auge en la economía mundial. (Gongora, 2014, p 6).



Ilustración 1 Nevera de carnes de origen animal en mercado popular local (Briceño, 2023)



Ilustración 2 Basura de origen sintético en la playa (Greenpeace, s.f.).

En función de ello, es necesario definir cuáles son los biomateriales que hoy en día pueden sustituir el plástico para empaquetar los alimentos no solo en el mercado sino también en los hogares. Es necesario redefinir el uso de este tipo de objetos que se desechan después de usarse una sola vez, también su tecnología, procesos y materiales, y su configuración y dimensiones que a simple vista generan un problema de volumen y resultan excesivos para la cantidad de alimentos que contienen.

PROPIUESTA DEL PROYECTO

El proyecto busca explorar posibles nuevas aplicaciones de materiales dentro del ámbito del empaque para alimentos de origen animal en presentación lonchas.

Actualmente, la mayoría de estos productos vienen embalados en una bandeja con un filme protector fabricados en tereftalato de polietileno 95% reciclado, como es el caso de los usados por las cadenas de supermercados Lidl y Mercadona.

Se pueden encontrar también opciones más ecológicamente conscientes como las ofrecidas por mercados especializados como Ametller Origen quienes comercian sus productos

envasados en una bandeja fabricada con "Halopack by Hinojosa" que sustituye el plástico por cartón y mantiene el film de plástico (Hinojosa, s.f.).



Ilustración 3 Empaques para carne y queso en rebanadas de Hinojosa (Hinojosa, s.f.)



Ilustración 4 Empaques para carne de hamburguesa vegetal (Halopack, s.f.)

Halopack es una propuesta ideada por Dutch Packable y en España y Portugal gracias a Hinojosa para producirlo y comercializarlo en la región. Estas bandejas reducen el 90% los plásticos de solo uso dejando el 10% a la película plástica transparente, adherida sin pegamentos para poder separarlo del cuerpo, una bandeja de cartón reciclado o reciclabl.



Ilustración 5 Envase alimentario fabricado a partir de extrusión termoformado, materia prima PLA Premium (ADBio, s.f.)

ADBio Composites, una empresa emergente valenciana dedicada al desarrollo y fabricación de bioplásticos, trabaja para mejorar las propiedades del PLA (ácido poliláctico) y poder aplicarlo exitosamente dentro del mercado de envases alimentarios. Su derivado del PLA bautizado como ADBio PLA+ en sus laboratorios mejora las propiedades mecánicas del bioplástico al agregarlo como aditivo,

volviéndolo más resistente y alargando así su vida útil (*Bioplásticos y aditivos - 100% compostable*, 2020).

Para su fabricación se usan materias primas renovables provenientes del maíz, la caña de azúcar y/o la remolacha, y aseguran que en ciertas condiciones puede llegar a biodegradarse hasta en 3 meses. Además de la mejora de propiedades físicas, también mantiene las estéticas relacionadas a la transparencia del envase, muy deseada en esta tipología de productos.

Viendo el esfuerzo por cadenas como estas y encontrando un problema relacionado al alto volumen de desechos plásticos en casa a causa del tamaño y cantidad de los envases alimentarios, el proyecto pretende encontrar una alternativa que aporte positivamente a la eliminación del plástico de los frigoríficos de los comercios, o en su defecto llevarlo a su mínimo uso posible.

Para esto se busca investigar todo el espectro alrededor de los plásticos fabricados a partir de residuos orgánicos, hoy conocidos como bioplásticos, para tener una base de datos que permitan argumentar el diseño y la escogencia de los posibles nuevos materiales para la fabricación del empaque en base a sus propiedades y a las ventajas que su implementación ofrece sobre los plásticos convencionales. Por otro lado, también busca investigar de manera social como otras culturas resuelven este problema y para averiguar como el usuario se sentiría con un cambio en este tipo de producto, que aspectos aceptaría y cuales encontraría extraños, que tan abierto esta al cambio y como se sitúa en general frente a las problemáticas tratadas en el proyecto como el uso de plástico reciclado, el uso de bioplásticos, el manejo de residuos en casa, entre otros.

Se busca recopilar esta información de los posibles usuarios con la finalidad de implementar sus insights o criterios en la solución de diseño, para que esta resulte aceptada por la mayoría de los consumidores y sea una propuesta adecuada a la realidad del público general. Además, también nos permitirá tener una visión ampliada del problema y ver como otros han tratado de resolverlo, como otros usan este tipo de productos y ver que otras alternativas a nivel de función, forma, materialidad e incluso uso se podrían contemplar, para tener una base de datos de antecedentes e incluso productos competidores que han sido diseñados con principios similares a los perseguidos en este proyecto.

Como propuesta final se busca llegar a crear conocimiento relacionado al uso de

biomateriales en la industria alimentaria, sentar bases para futuros proyectos dentro del mismo sector. Además, materializar la información recopilada en una posible solución tangible al problema a través del diseño de un empaque para sustituir las bandejas de jamón o queso presentes en el mercado.

OBJETIVOS

- Objetivo General

Proponer una alternativa a los empaques plásticos de un solo uso utilizados en el sector de la carne y los embutidos.

- Objetivos Específicos

- Identificar los biomateriales que sirven para el empaque de diferentes alimentos, sus características y propiedades.
- Reducir la generación de residuos sólidos domésticos en forma de empaques y embalajes.
- Definir nuevas posibilidades para el diseño de empaques de carnes y embutidos con criterios sostenibles.

HIPÓTESIS

Los biomateriales son una alternativa para elaborar empaques de un solo uso en la industria alimentaria, cumpliendo con los estándares de calidad, dada sus características, costos y funcionalidad.

JUSTIFICACIÓN

Las empresas, los ciudadanos, los consumidores y la sociedad en su conjunto deben entender que en la actualidad es imprescindible pensar en el bienestar del medio ambiente, lo cual se traducirá en beneficios económicos y sociales. De aquí, por qué es importante la propuesta de buscar alternativas en los biomateriales para empaquetar los alimentos, pues han demostrado ser más amigables con el medio ambiente.

La utilización de materiales de origen fósil para empaquetar los diferentes productos, como los alimentos que diariamente consumimos puede buscar alternativas en el diseño de empaques que utilicen como materia prima biomateriales.

Los ciudadanos necesitamos y debemos estar más familiarizados con los conceptos de ecodiseño y biomateriales que hoy día se presentan como una alternativa al plástico.

El empaque es la manera de presentar a los productos que se pretende comercializar, por lo tanto, está orientado al marketing, y en su fabricación se debe tomar en cuenta la calidad, tipo de materiales, el precio, la durabilidad, la resistencia, entre otros. Las nuevas tendencias marcan el camino hacia la utilización de materiales biodegradables y reciclables, es decir, es un sector que demanda materiales renovables, por las ventajas económicas y sociales que conlleva: ahorro energético, minimización de contaminación global, reducción de costos de recolección, reducción de volumen de residuos sólidos y protección de los recursos naturales.

Siendo así, los empaques que se utilizan para conservar los diferentes alimentos juegan un papel muy importante para la conservación ambiental, por su amplio uso en la economía doméstica y cantidad de residuos urbanos que puede generar debido a como se usan, una sola vez y a la basura.



Ilustración 6 Residuos sólidos plásticos generados en una casa de 4 personas durante 3 días (Briceño, 2023).

Los empaques tienen la función de proteger, conservar y facilitar el traslado de un producto con la finalidad de mantener su calidad, inocuidad, frescura, sabor, color, entre otros detalles, por lo tanto, es un producto insustituible en la industria alimentaria y, además, juega un papel decisivo para la compra del consumidor.

Al parecer, no se ha indagado lo suficiente sobre el papel que desempeñan los empaques en la conservación del medio ambiente. El diseñador tiene el compromiso de tomar en cuenta las necesidades del consumidor, indagando en lo que requiere, en las necesidades, en las inquietudes, en busca de alternativas que permitan mejorar la calidad de vida y armonizar la relación del producto a diseñar con el entorno.

Debemos generar conciencia ambiental, lo cual se evidencia en mayor medida en el protagonismo que va adquiriendo el marketing green y marketing sostenible, que está logrando un cambio en la perspectiva asumida por los consumidores que hoy escogen entre los productos más amigables con el medio ambiente.

En la actualidad se continúa utilizando el plástico y sus derivados como principal materia prima para diseñar empaques, los cuales representan una importante fuente de generación de residuos. Diariamente se desechan de los hogares un gran volumen de empaques que van a tener un solo uso y destino: el vertedero o el medio ambiente. Sin embargo, cada vez son más las empresas que se unen a la causa y desarrollan nuevas soluciones para cubrir estas nuevas necesidades.

Por lo anteriormente dicho, y partiendo del diagnóstico de la situación se emprende esta labor investigativa que servirá de soporte para futuras decisiones de empresas, emprendedores y consumidores, así como a futuras investigaciones sobre empaques con biomateriales.

En virtud de lo expuesto, se justifica esta investigación ante la necesidad de utilizar biomateriales como alternativa viable, distinta al plástico, a fin de evitar o minimizar el impacto nocivo que han tenido los residuos dejados por la gran cantidad de estos empaques utilizados en la industria alimentaria.

El propósito fundamental, se dirige a generar conciencia ambiental en las decisiones de los consumidores, para seleccionar alternativas más ecológicas que garantizan igual o mejores condiciones para almacenar los alimentos diariamente consumidos del supermercado,

permitiendo también, guardarlos por determinado tiempo sin alterar sus propiedades, textura, aroma, sabor, en otras palabras, permitiendo conservar las propiedades organolépticas de los alimentos.

Investigaciones como estas buscan extender el interés social por la sostenibilidad de los diferentes materiales hoy utilizados en la industria alimentaria. Se busca crear conciencia ecológica para no continuar generando residuos que el ambiente no puede asimilar. Por lo tanto, servirá de herramienta para demostrar las diferentes propuestas conocidas de biomateriales, mostrando las ventajas y desventajas.

Los empaques no son simplemente contenedores del producto, ya que su post-consumo implica consecuencias importantes, que requieren de una mayor atención. Aspectos como la reciclabilidad y biodegradabilidad son requisitos exigidos a la hora de escoger entre uno u otro producto. Son atributos que deben marcar el rumbo de la industria alimentaria.

ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN Y LIMITACIONES

Para llevar a cabo el análisis de las alternativas de empaques en la industria alimentaria se consideró aquellos materiales biodegradables que cumplen con las especificaciones necesarias para empaquetar alimentos.

Asimismo, se tomó en cuenta los empaques utilizados para alimentos rebanados y cárnicos en los supermercados y grandes cadenas como Mercadona y Lidl, y también las envolturas usadas en carnicerías y charcuterías que ofrecen productos frescos y personalizados. Se tuvo en consideración la opinión y conocimiento que los usuarios aportaron a través de entrevistas. Se obtiene una base de datos de biomateriales aptos para empaquetar alimentos, no se pretende abarcar otros rubros.

Se tomará como fuente de información los datos suministrados por los consumidores que acuden diariamente a los supermercados y no se indagará en información que puedan suministrar emprendedores o empresarios. Por lo tanto, se abarcará las inquietudes y preferencias del consumidor con respecto a los empaques de los alimentos que adquiere.

La investigación busca ampliar el conocimiento sobre el uso de los biomateriales solo y exclusivamente en la fabricación de empaques de la industria alimentaria enfocada en productos provenientes de animales que requieran refrigeración.

RESULTADOS PREVISTOS

Se busca explorar y evaluar la aplicación de posibles biomateriales para alternar el plástico en los empaques para almacenar y distribuir los productos cárnicos como embutidos, los resultados obtenidos mínimos son la recaudación de información de carácter documental e investigativo que sirva como base para futuros proyectos.

En un segundo nivel podría encontrarse la materialización de todos los insights encontrados a través de la investigación, transformados en una serie de criterios y requerimientos de diseño aplicados en el diseño de una solución al problema. Para esto se considerará el diseño de un empaque para jamón o queso en lonchas, y llevado al resultado máximo del proyecto podría llegar a diseñarse una familia de empaques para productos de origen animal en su presentación rebanada.

El resultado general de la investigación plantea un cambio de ritual en como el usuario consume este tipo de alimentos desde el mercado, y en como el productor lo empaqueta para su venta, esto se desea conseguir a través del uso de un envase propuesto en materiales de origen natural y no fósil, para sustituir a los plásticos, y que pueda reusarse por medio de un servicio de retorno o recarga a escoger por el consumidor, para eliminar los empaques plásticos de un solo uso y alcanzar un modelo circular similar al establecido por el uso de bolsas de tela para la compra, o los tarros de cristal que se usan en las tiendas a granel. En este caso se plantea que el usuario tome el empaque a diseñar tal como toma la bolsa o los tarros antes de ir a hacer la compra, para recargarlo con jamón, queso o el embutido en loncha de su preferencia, y que tenga la opción de devolverlo al productor cuando tenga demasiados en casa. También puede aprovechar las prestaciones del empaque en sí como su portabilidad, su espacio para almacenar o su capacidad de mantener la calidad del alimento para otras actividades que el usuario considere, así su vida útil se alarga y se aprovecha.

El cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto permitirá obtener información de valor para desarrollar futuras aplicaciones en la industria, brindara un banco de información relacionada a los materiales de origen en residuos orgánicos, sus propiedades, sus posibles usos, su origen, sus aspectos sostenibles y la perspectiva desde la aplicación en empaques, teniendo especialmente en cuenta todos los aspectos que importan y resaltan a la hora de diseñar un empaque dentro de la industria alimentaria.

Además de la información técnica también se plantea obtener resultados a nivel de conocimiento etnográfico y social, información extraída directamente de usuarios y posibles consumidores que podrían llegar a usar el producto estudiado, todo esto para lograr llegar a una solución apta para el mundo real, y que se adapte no solo a las necesidades ecológicas y sostenibles del planeta sino también a los requerimientos de uso, función, forma y estética que exigen los usuarios.

Los resultados previstos están relacionados a la obtención, análisis y recopilación de información técnica y social para ser aplicada en esta ocasión o en futuras, para el diseño un empaque que no incluya plástico en su fabricación, o reduzca al mínimo su presencia.

NOVEDAD

El diseño es una actividad proyectual y multidisciplinaria, que a través de un proceso metódico y ordenado pasa por una serie de pasos que van desde la detección de un problema hasta la valoración de ideas con instrumentos de evaluación, y se concretan en propuestas que se vuelven éxitos en el mercado o iconos de la cultura.

Su carácter proyectual le da la capacidad de pensar escenarios futuros y entrelazarlos con las necesidades de los usuarios y con los recursos tecnológicos con los que se cuentan, para llegar a una solución que represente algo diferente para el mercado, por lo que es una herramienta clave para alcanzar la diferenciación por medio de la impresión de un valor añadido en sus creaciones.

Este valor añadido se entiende como innovación, y es el resultado de un proceso que toma en cuenta la realidad desde una perspectiva que busca generar un cambio, un impacto sobre lo que ya existe, al mismo tiempo que genera beneficios y es aceptado y adoptado por el público objetivo.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en el Manual de Oslo (2005) existen una serie de criterios para definir la innovación y clasificarla dentro de un nivel, considera en este catálogo 4 tipos: de producto, de proceso, de marketing y de organización.

Las dos primeras están directamente relacionadas con la actividad de diseñar, se tratan de introducir un nuevo producto mejorado en cualquiera de sus niveles considerados como uso, función, configuración, especificaciones técnicas, materiales u otras características.

La segunda específicamente se refiere directamente a la manufactura y producción del producto. En algunos casos y dependiendo del alcance del diseño, también se podría innovar a nivel de marketing, sobre todo en casos que signifiquen cambios en las visuales del producto como su empaque, que es un medio de promoción y posicionamiento.

Para este proyecto consideraremos las 3 mencionadas anteriormente como áreas deseables a impactar por medio de la innovación, ya que los resultados previstos son identificar alternativas a nivel de materiales para la fabricación de empaques alimentarios para productos de origen animal, este cambio altera toda la cadena y representa cambios en todas las dimensiones del producto como la tecnológica, la formal, la funcional e incluso la de uso en vista de que toma especial importancia en la relación y pensamientos entre el usuario y el producto estudiado.

A modo de resumen, cuando se habla de innovación este proyecto buscara implementarla en los atributos del producto, el proceso y la experiencia del consumidor al interactuar con la propuesta.

Actualmente la mayoría de los productos para envasar alimentos y que observamos en las cadenas populares de mercados son fabricados en plástico reciclado. El proyecto busca atacar el factor de innovación principalmente en el cambio de material, también en su forma ya que se considera no solo un problema de material sino también de cantidad, el volumen y la dimensión de dichos empaques parece excesiva en algunos casos, y a simple vista parece poder reducirse a un mínimo que nos permita ahorrar material, y por tanto espacio y recursos.

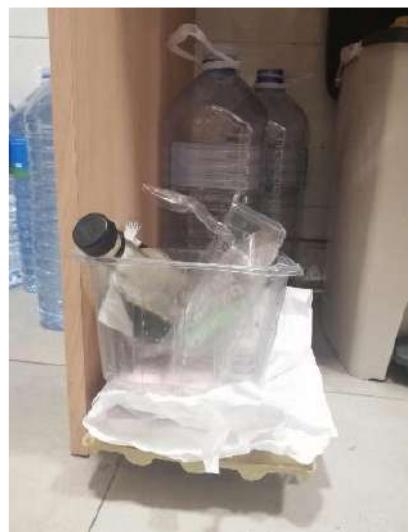


Ilustración 7 Referencia de empaques de supermercados.

Además de esto, también es posible replantearse la función y el uso del objeto, que en teoría y hasta los momentos se usa solo una vez. La idea es estudiar la realidad, la relación entre el usuario y el objeto, como manejan sus residuos y que tan abiertos están a la implementación de nuevas maneras en sus rutinas, nuevas formas de usar este producto que significaran cambios en cómo se hacen las cosas.



Ilustración 8 Productos para empacar alimentos (Enplater, s.f.).

Como antecedente se pueden mencionar proyectos que han nacido de los mismos deseos y objetivos, destacan los esfuerzos realizados por la marca Enplater Group, una empresa dedicada al diseño de packaging para alimentos con un valor agregado que aporta positivamente en el campo social y ambiental. A través de sus soluciones en forma de embalajes diseñados tomando en cuenta todo el ciclo del producto, especialmente su desecho y reciclado, han llegado a crear empaques usando un solo tipo de material flexible, industrializable y que funciona como barrera entre la comida y el exterior, esto facilita el posterior reciclado para este tipo de objetos que usualmente vienen manufacturados usando más de un material.

A razón de este tipo de soluciones, este proyecto busca estudiar la realidad del producto y usuario con una mentalidad abierta para identificar nuevas posibilidades y transformarlas a través del diseño en una solución tangible, viable y factible, el objetivo es generar valor por medio de atributos diferenciadores en el producto dentro del mercado.

A nivel de innovación también se puede mencionar que podría considerarse dentro del modelo incremental, según el grado de innovación, en vista de que el contexto muestra que otros han tratado de implementar soluciones similares a las buscadas en este proyecto, los consumidores cada vez están más relacionados a los conceptos de consumo sostenible y quizás ya han entrado en contacto con empaques de vida circular o fabricados con materiales ecológicamente conscientes, lo cual representa antecedentes para esta investigación.



Ilustración 9 Empaque Heura Foods de cartón, manteniendo plástico solo en la película transparente (Briceño, 2023).

Finalmente, es importante mencionar la innovación social que persigue la propuesta, se busca tener una visión holística de la experiencia para llegar a una solución que integre elementos sociales en ella y llegue a mejorar la sociedad por medio de su uso y aceptación. La idea principal también abarca el educar al consumidor sobre lo que compra y sobre sus residuos, para que puedan desarrollar su criterio y mejorar sus hábitos de consumo.

PRIMERAS IDEAS GRÁFICAS DEL DISEÑO A TRABAJAR

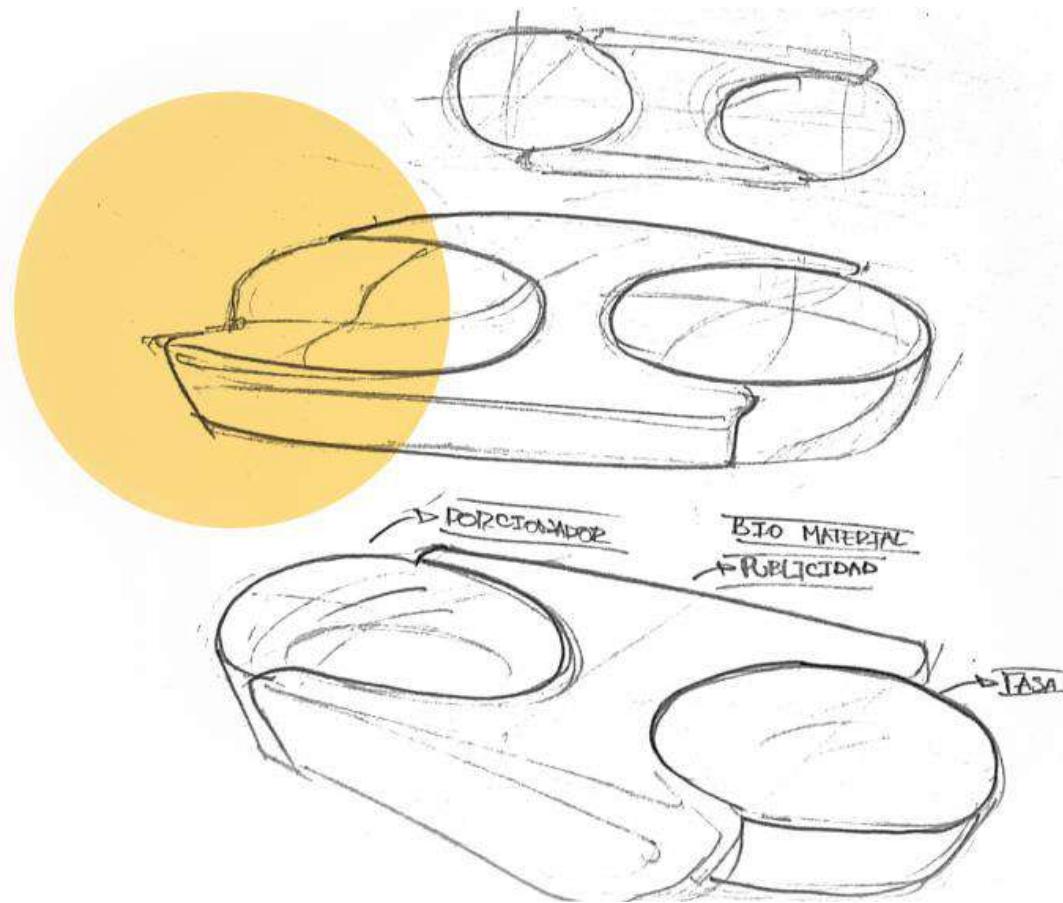


Ilustración 10 Propuesta de empaque para jamón o queso en lonchas. El diseño consiste en dos vasos o tazas reusables unidas por un elemento publicitario que contiene toda la información del producto a nivel nutricional y todas las etiquetas e identificaciones exigidas por ley. Este elemento fabricado en un biomaterial puede separarse del envase cilíndrico y compostarse o biodegradarse mientras que los vasos se pueden reusar en casa o rellenarse en futuras visitas a la charcutería.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque reusable, recargable y compostable.

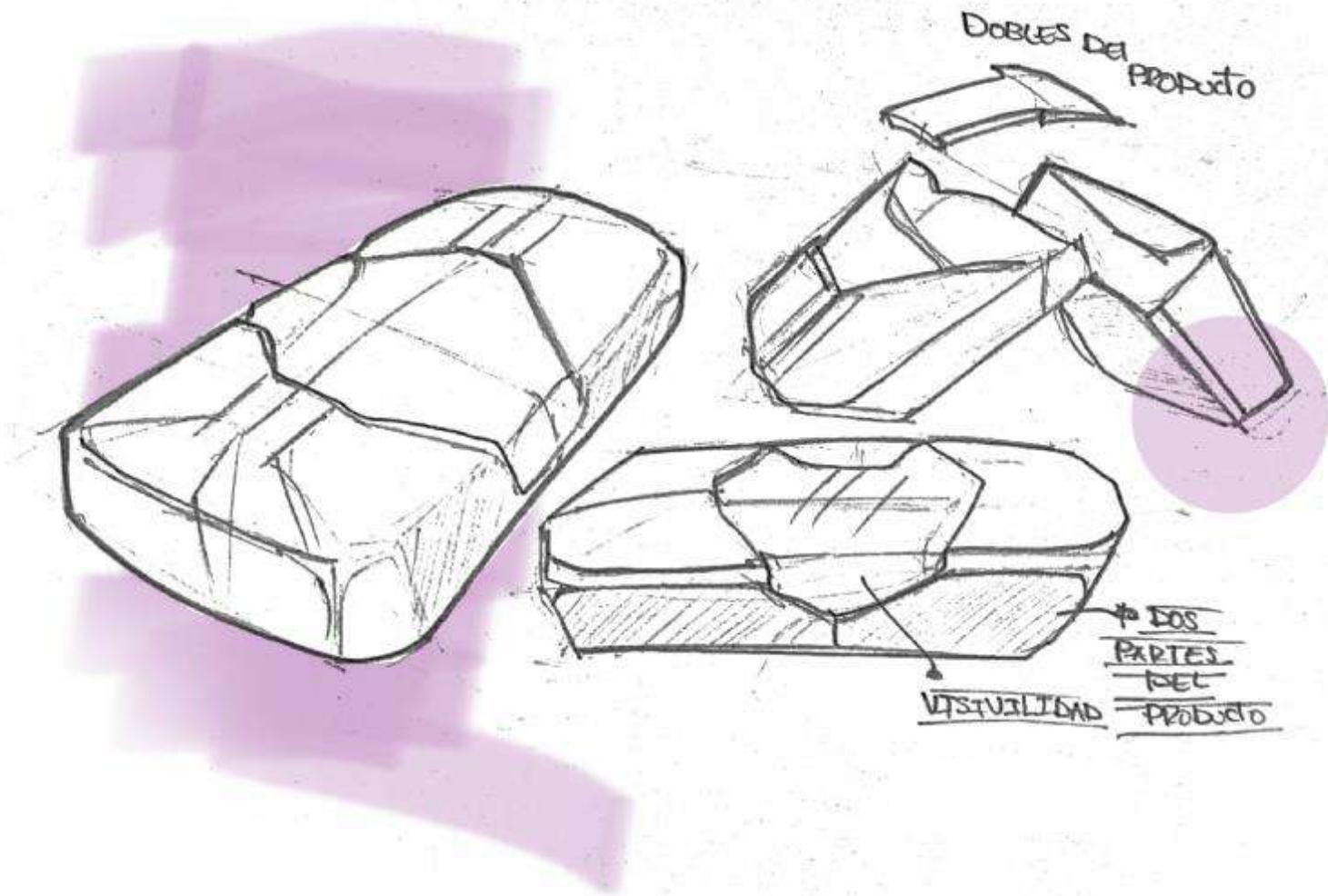


Ilustración 11 Propuesta de empaque para jamón o queso en lonchas, aplicable también para otros productos rebanados como pechugas de pollo, filetes de carne o embutidos. Este empaque está proyectado para realizarse en un film bioplástico plegado estratégicamente para formar una estructura que ofrece cierta solidez a la lámina. Para su apertura puede tener una zona seriada de la cual se puede guiar el usuario para desdoblarlo. Para desechar el producto la idea es que el material sea compostable o pueda biodegradarse en agua o algún elemento natural que el usuario tenga en casa.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque de un solo uso, ajustable al tamaño, plegable y compostable.

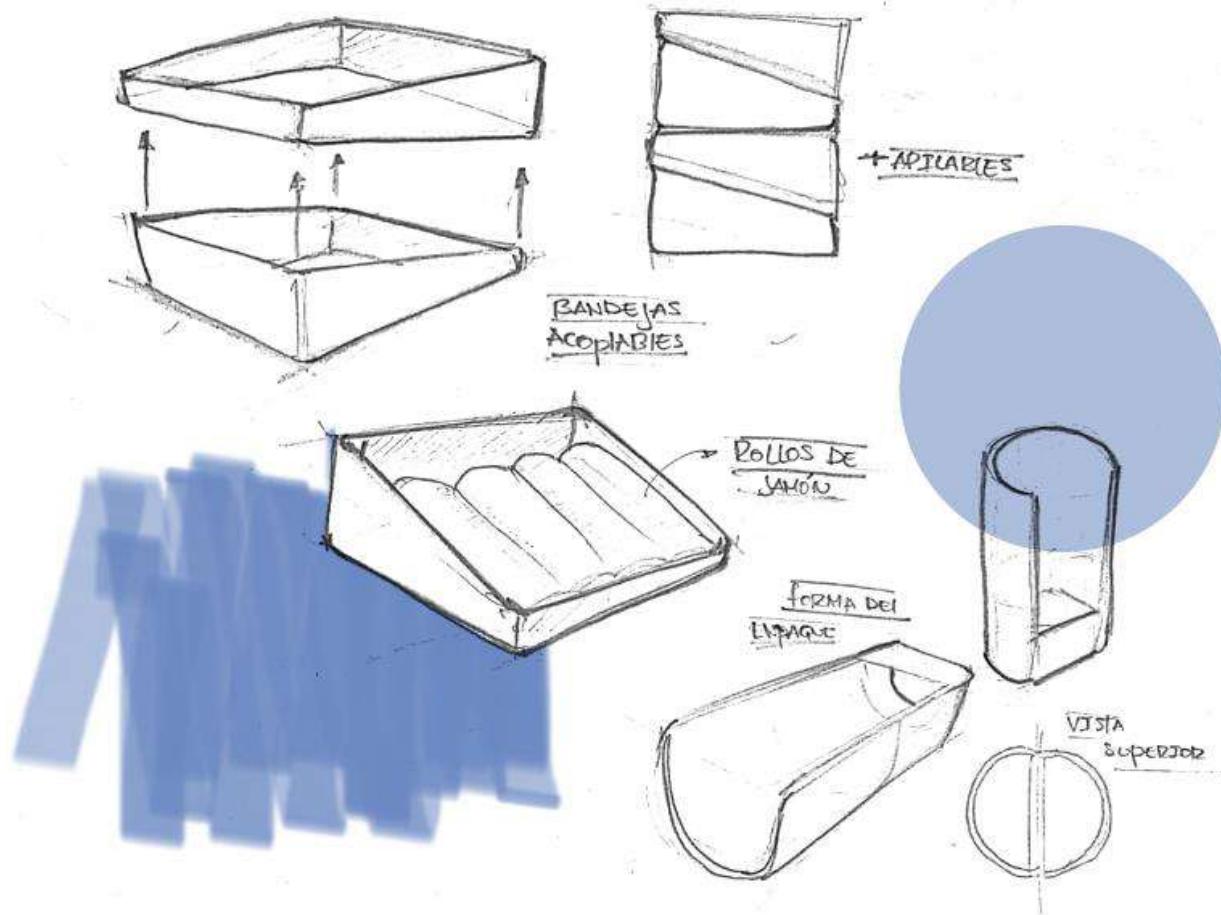


Ilustración 12 Propuesta de empaque para jamón o queso en lonchas. El empaque principal es una forma cilíndrica que puede comprarse de manera individual, dependiendo de los gramos que requiera el usuario, también puede conseguirse en presentación de bandejas apilables para usuarios que requieren mayores cantidades, esta prestación permite que organizarlos y transportarlos sea más sencillo. Ambos cuerpos pueden reusarse como contenedor o para hacer refill del alimento.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque reusable, recargable, retornable, compostable, gestiona la compra en casa permitiendo que el usuario proporcione y divida la comida.

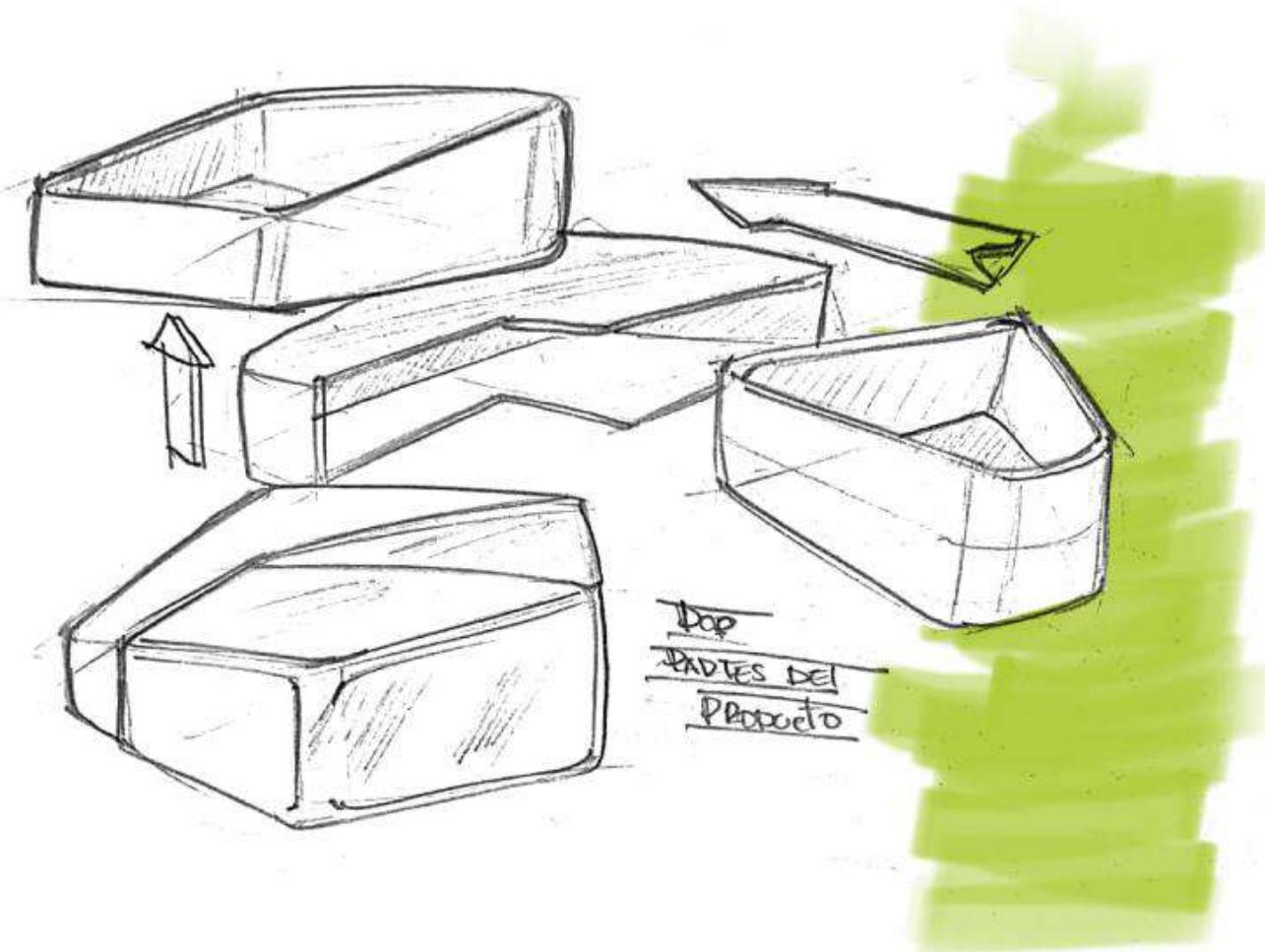


Ilustración 13 Exploración formal para diseñar un empaque con diversas configuraciones separables, encajables y reusables, así el usuario podrá reusar varios envases de distintas formas según lo que necesite almacenar.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque reusable, recargable y compostable.

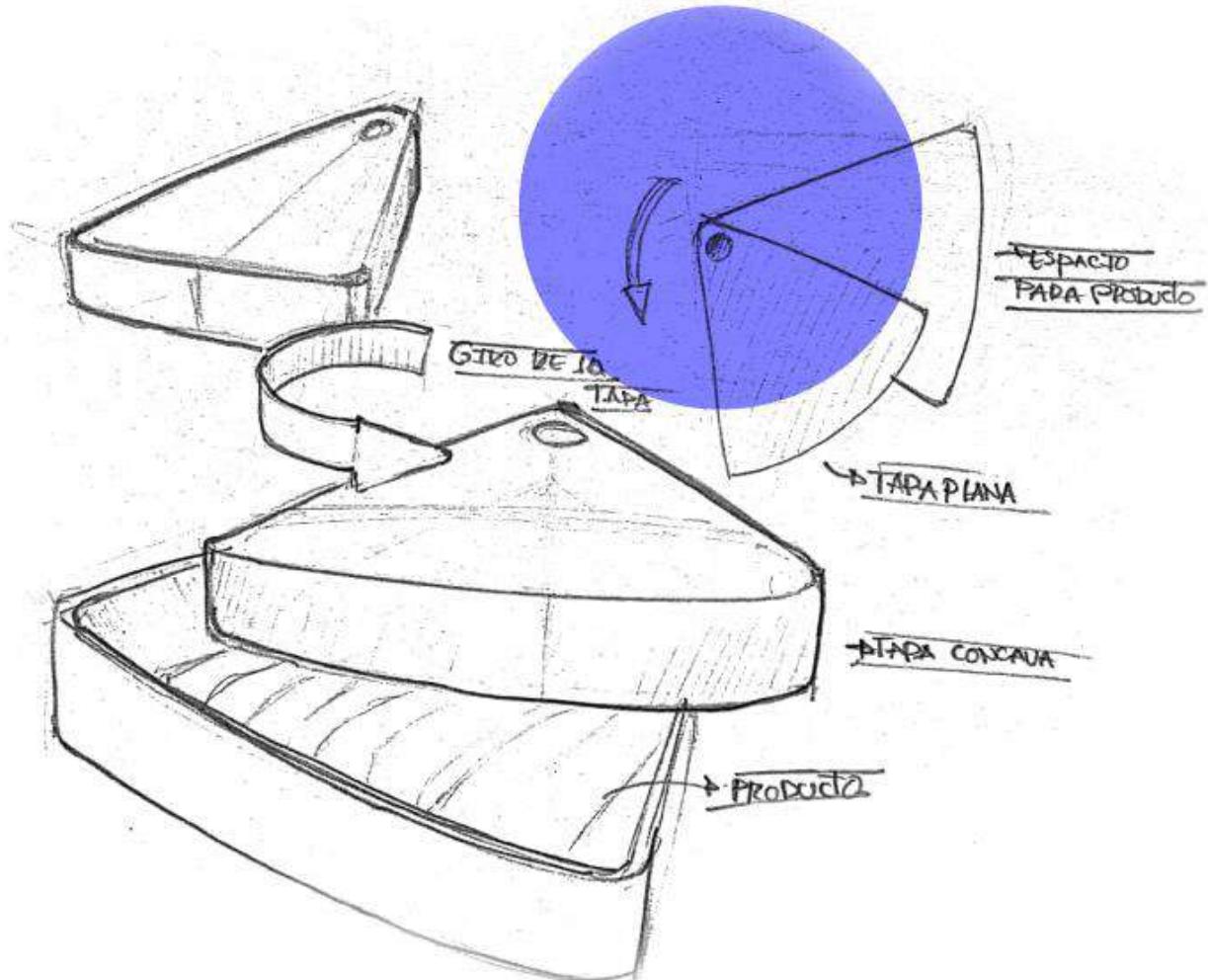


Ilustración 14 Exploración formal para empaque de jamón, queso y otros embutidos. Busca realizar el valor del producto de manera estética y a través de su uso, su apertura es diferente a la de los empaques convencionales que consiste en rasgar un film, este propone que su apertura sea por medio de un giro sobre un eje, para que se pueda volver a cerrar completamente después de abrirse. Puede fabricarse a partir de moldeos convencionales como termoformado para luego ensamblarse, puede reusarse como pieza de almacenaje debido a su característica forma y uso.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque reusable, recargable, retornable y compostable. Puede volver a cerrarse.

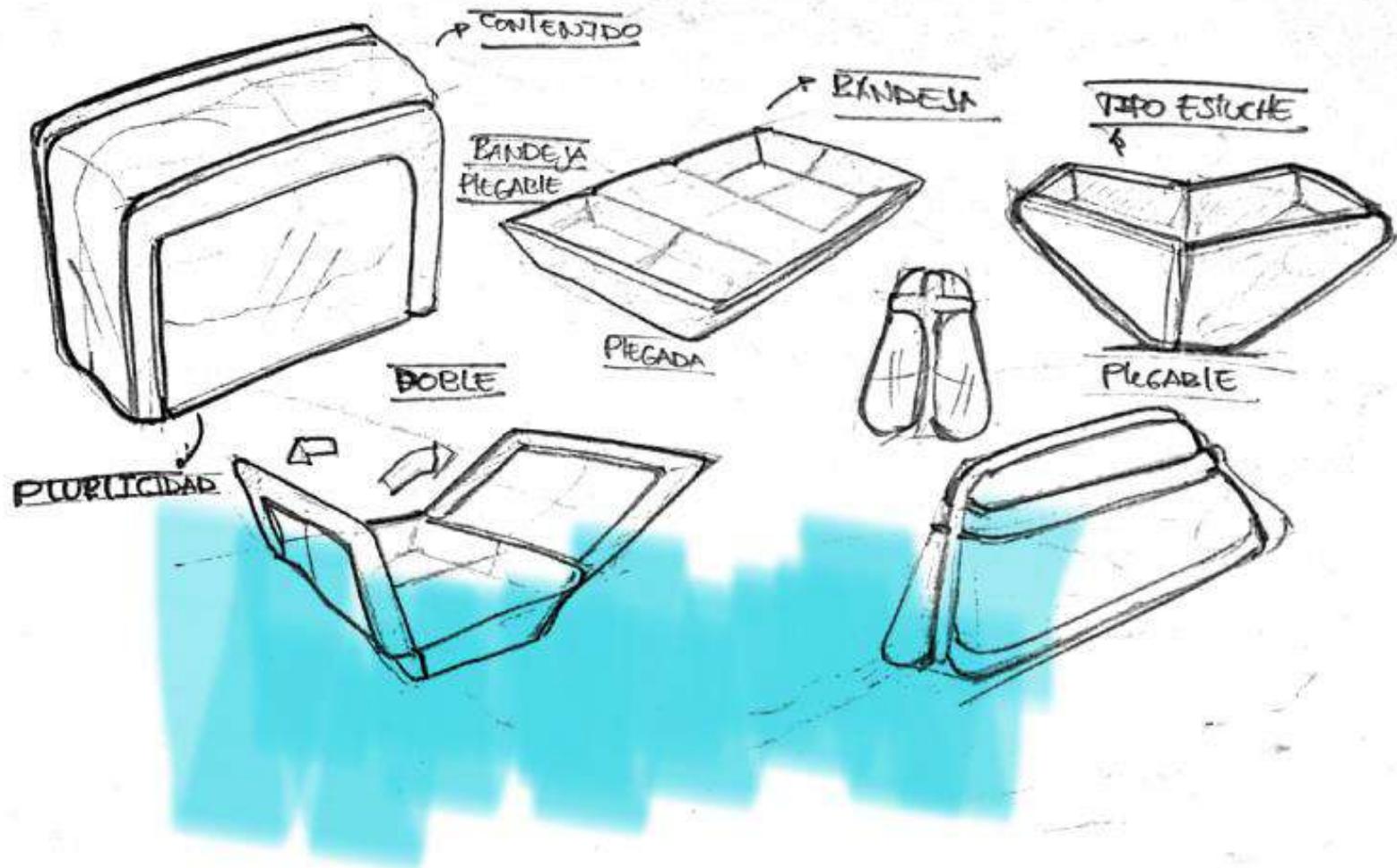


Ilustración 15 Propuesta de empaque para remplazar las típicas bandejas de carnes de supermercado, la idea principal es que el empaque se pueda reusar como un tupper o lunchbox al retirar su contenido y limpiarse

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque reusable, recargable, retornable y compostable.

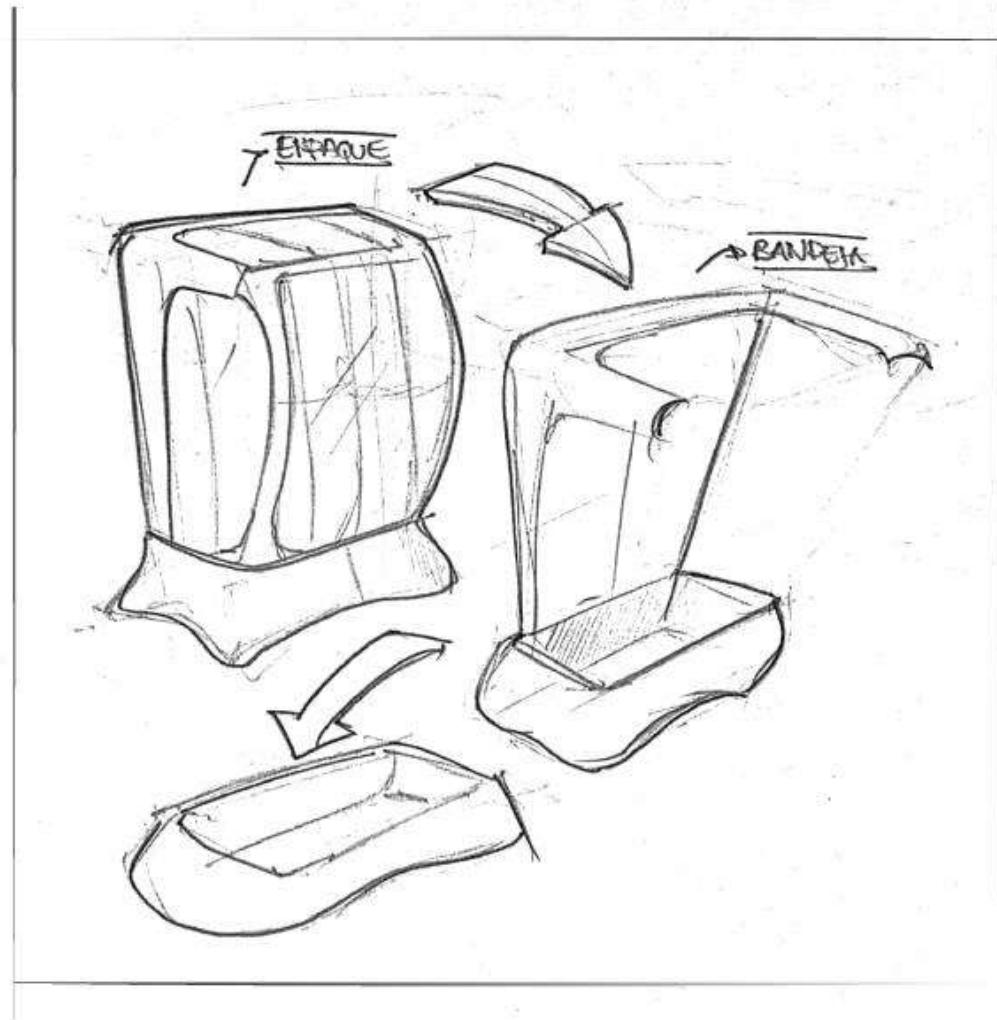


Ilustración 16 Propuesta de empaque para productos cárnicos más grandes como pollos enteros, la idea es hacer una pieza de un material rígido que serían la base y la bandeja, la comida se coloca sobre esta y luego se envuelve en film transparente, este puede fabricarse en algún material soluble al agua o compostable, y la parte rígida puede reusarse entregándose en puntos de recogida del mercado o al volver a la carnicería.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque reusable, recargable, retornable y compostable.

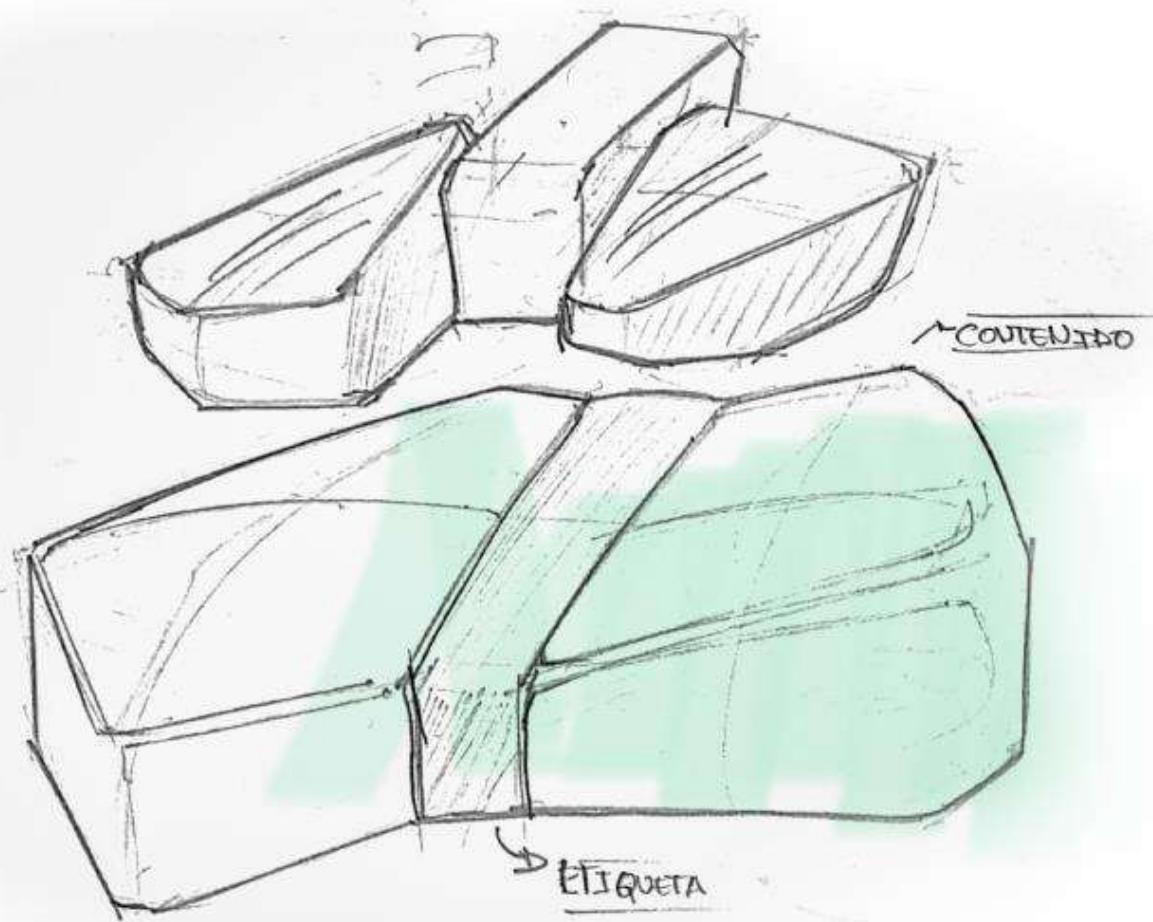


Ilustración 17 Exploración formal de empaque para carne en filetes envasada con una película de bioplástico al vacío unido a una etiqueta con toda la información requerida sobre el producto a nivel nutricional y publicitario.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque compostable.

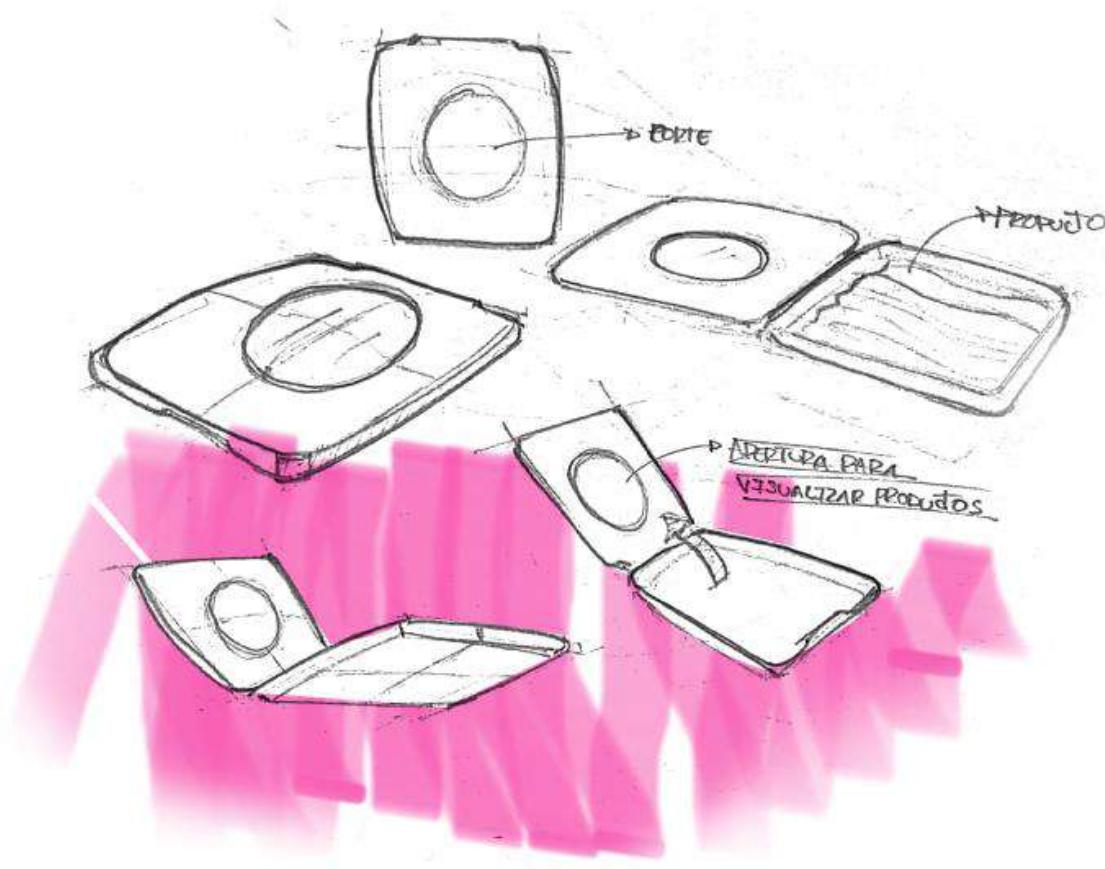


Ilustración 18 Propuesta para empaque para embutidos en lonchas en forma similar a la de una caratula para cd, la idea es trabajarla en un material laminar de origen natural, haciendo una especie de sobre a través de pliegues que contendrá el alimento, se puede usar un material con capacidades de transparencia u opacidad, o una zona transparente para ver parte del contenido.

Estrategias de diseño aplicadas: Empaque plegable, adaptable al tamaño y compostable.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

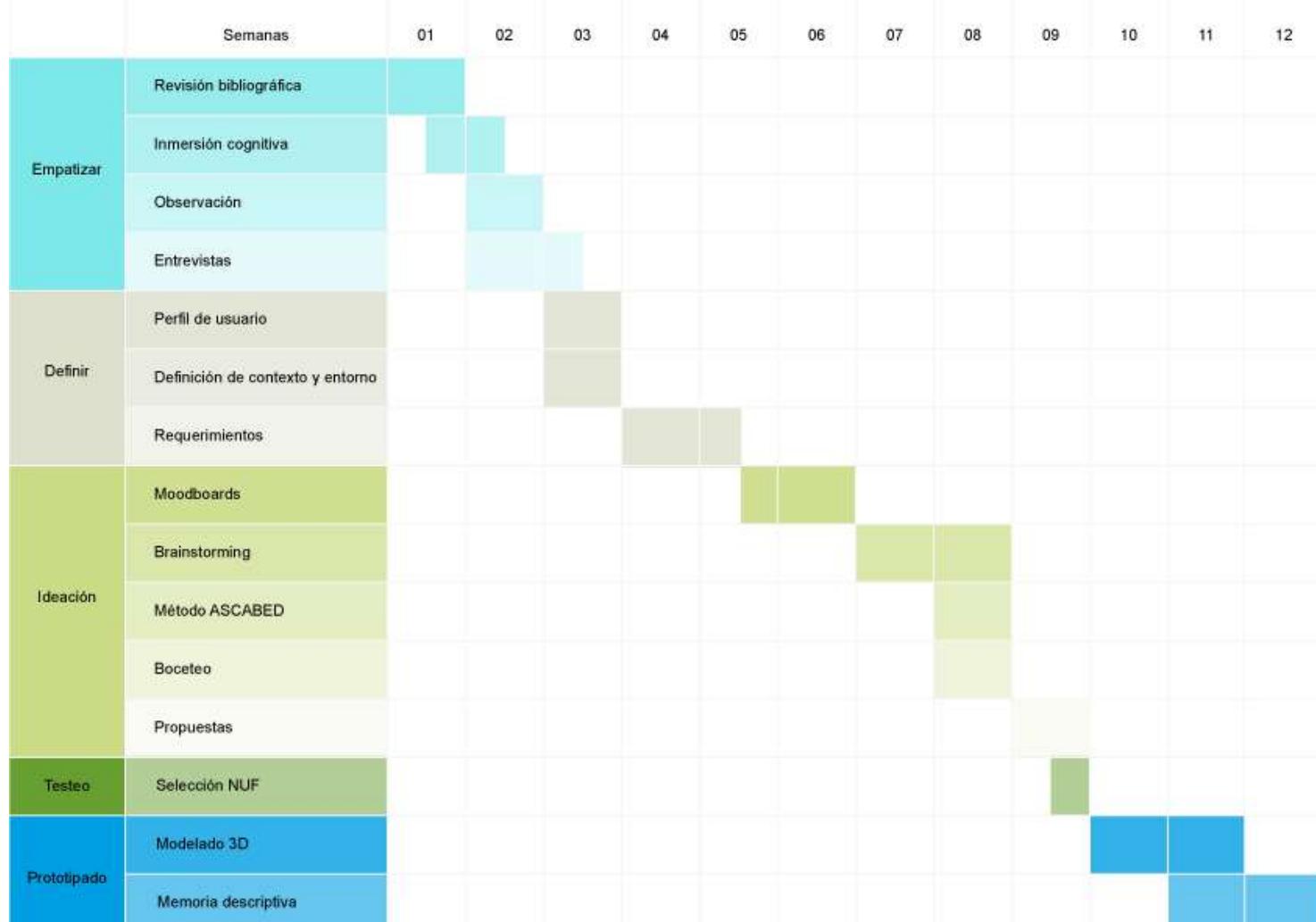


Tabla 1 Cronograma de trabajo estipulado en 3 meses y dividido en las fases planificadas siguiendo el modelo del Design Thinking, sujeto a cambios. El testeo se realiza en una etapa inicial de las propuestas debido a limitaciones con respecto a tiempos y producción de un modelo funcional para testear en el mercado.

CAP II: MARCO TEORICO

- PLÁSTICOS

Los plásticos son materiales altamente aprovechados en la industria debido a su habilidad y versatilidad para adoptar formas. Las soluciones que ofrecen y el aprovechamiento de sus múltiples posibilidades junto a sus excelentes propiedades físico-mecánicas y químicas, que además resultan fáciles de mejorar a partir de aditivos, han hecho posible que este material relativamente nuevo en comparación a otros tradicionales como la madera o la cerámica, se desarrolle rápidamente hasta llegar a cubrir muchos de nuestros requerimientos para los objetos que usamos en nuestra vida cotidiana y que necesitamos para realizar actividades. Actualmente está presente en casi todos los ámbitos de nuestra vida y los vemos en sus distintas presentaciones en todas partes.

Cuando usamos la palabra plásticos nos referimos a una enorme gama de materiales con distintas propiedades y usos, pero que tienen en común su origen. Tradicionalmente los plásticos se obtenían solo de fuentes naturales no renovables, por el procesamiento de combustibles fósiles como el petróleo o el gas natural, pero en la actualidad también podemos encontrar aquellos cuya materia prima viene del reciclaje de productos fabricados en plástico, y un segundo grupo que son los biobasados, fabricados con materias primas renovables en lapsos de tiempo aceptables para el medioambiente, a estos se les conoce también como biomateriales o bioplásticos (Vásquez et al., 2015).

Los plásticos del primer grupo o los tradicionales provienen de fuentes no renovables, principalmente el petróleo, carbón o gas natural extraído de yacimientos, y constituye un material fundamental para el funcionamiento de la vida como se conoce hoy en día, brinda energía para realizar tareas diarias y además es la base para la fabricación de objetos de aplicación en todos los rubros, es decir, está prácticamente en todo lo que usamos.

Su composición química está basada principalmente en el carbono combinado con otros elementos químicos como hidrógeno, oxígeno, y nitrógeno. (Gaznares, 2021) Además de ello en su posterior refinado y transformación en materia prima para la industria se le pueden agregar otros componentes llamados aditivos como estabilizadores, colorantes, plastificantes, lubricantes, desmoldantes y otros que afectan su composición mejorando sus propiedades fisicoquímicas, pero dificultando su posterior reciclado.

Todo este proceso desde su extracción hasta su procesado y manufactura que resulta en productos de diseño significa un desgaste en los recursos naturales del planeta no solo a nivel de los yacimientos naturales donde se ubican los combustibles fósiles sino también

representa un gasto energético importante y una generación de residuos en forma de tóxicos no asimilables por la naturaleza a un paso tan rápido como su producción.



Ilustración 19 Infografía del tiempo de descomposición de algunos productos fabricados en plástico. (Greenpeace s.f.).

Después de más de 100 años en donde esta industria no hace más que crecer, el daño ambiental que se ha generado a raíz de ello ya se siente, sobre esto Vásquez, A., Beltrán, M., Espinosa, R., y Velasco, M señalan que:

"La extracción, refinación y procesamiento del petróleo y gas natural generan diversos impactos en el ambiente, entre los cuales destacan:

- Deforestación y afectaciones a la biodiversidad, debido a la construcción de infraestructura: plataformas, pozos, campamentos, caminos y ductos.
- Contaminación del suelo, agua y atmósfera debida a emisiones no controladas, fugas, derrames y manejo inadecuado de residuos.
- Compactación y erosión del suelo.
- Producción de gases de efecto invernadero debido a la gran cantidad de energía requerida en el proceso."

Además del daño que produce su obtención y transformación, este luego se emplea en la fabricación de productos de un solo uso. Enfocándonos en su utilización para la manufactura de empaques de usar y tirar resalta la investigación realizada por Greenpeace en el 2019 “Reciclar no es suficiente” donde se recogen datos sobre los envases reciclados y se comparan con otros datos por entidades gubernamentales, donde se señala **que el 39,7% de todo el plástico producido se utiliza en envases de un solo uso y que menos del 30% se recoge para ser reciclado.**

Esto provoca un problema relacionado al volumen de residuos sólidos domiciliarios producidos y a cómo manejarlos, donde la solución ha llevado a que estos terminen en incineradores o en el medio natural, lo que actualmente se ha convertido en un problema ecológico a nivel mundial porque ya podemos sentir las consecuencias al encontrar los residuos de estos en cada rincón del planeta, desde los polos hasta los mares, causando efectos negativos ya no solo en la fauna y flora de la tierra sino también en los humanos que consumimos estos restos por medio de los alimentos que extraemos del mar y suelo.

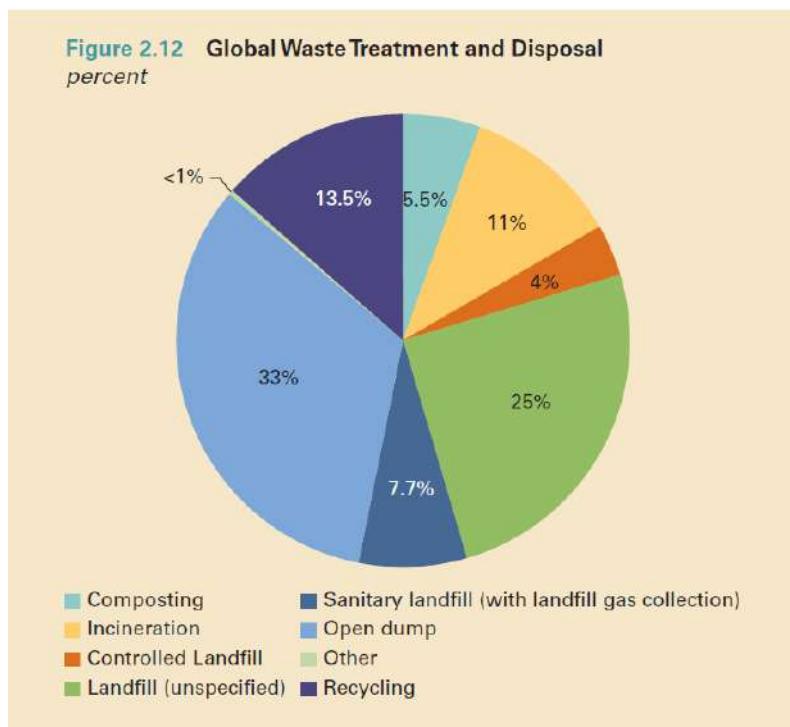


Ilustración 20 Gráfico sobre el tratamiento y desecho de los residuos a nivel mundial (Banco Mundial, 2018).

Por otro lado, la manufactura de estos envases en ocasiones imposibilita la tercera alternativa para los empaques de un solo uso, el reciclaje. A primera instancia podemos nombrar que es un problema de manejo de residuos en casa, ya que **al menos el 82,6% de los restos son mezclados** (Greenpeace, 2019). Esto quiere decir que las plantas

recicadoras reciben una gran cantidad de materiales impropios que no pasan el estándar para ser reciclados. Realmente el origen de este problema nos lleva al diseño de algunos empaques, que al ser proyectados sin tomar en cuenta todas las fases del ciclo de vida del producto, dejan de lado su fin de uso y cometen el error de mezclar materiales como plástico + cartón o plástico + metal imposibilitando el reciclaje de ambos materiales. También otros problemas relacionados al diseño como las dimensiones, las etiquetas y las tintas utilizadas en ellas que dificultan su reciclado.

Ante este escenario el plástico parece ser un material reservado solo para ocasiones en donde no quede ninguna otra alternativa para su uso, pero es importante entender y tomar en cuenta las bondades de este material antes de buscar otras opciones, ya que ha sido el favorito de la industria por tantos años debido a sus increíbles propiedades y oportunidades de diseño que brinda.

La industria alimentaria y sus empaques plantean una serie de requerimientos a la hora de diseñar que varios tipos de plástico saben cubrir mientras también ofrecen diversas posibilidades a nivel formal y la oportunidad de que resulte factible y viable a nivel económico. De esta manera, encontramos plásticos como el PET (tereftalato de polietileno), PP (polipropileno) o el PS (poliestireno) reciclados o no, en los empaques que vemos y consumimos de los supermercados.

Estos han sido usados en tan grandes cantidades y durante tanto tiempo debido a que cumplen estándares deseables para estos productos como:

- Compatibilidad con otros materiales.
- Protección en forma de barrera entre la comida y el exterior.
- El coste de su producción permite generar competencia en el mercado.
- Protección de las propiedades de la comida como sabor, color u olor.
- No traspasan tóxicos.

Ante estas necesidades y más, nace la denominación de “plástico alimentario” que engloba todos los plásticos aptos para el diseño de productos que entren en contacto con comida. De todas ellas resaltan de manera importante las relacionadas a la movilización de sustancias o características del empaque a la comida, que resultan indeseables y perjudiciales a la salud, y también las de carácter económico.

El precio por empaque al fabricarse en plástico de manera seriada y masiva resulta barato en comparación con otras soluciones más amigables con el ambiente, este bajo precio también provoca de manera inconsciente su sentido de usar y tirar, debido a que su imagen y configuración no brindan al usuario prestaciones además de su función principal con respecto a los alimentos que trasporta y protege.

Dentro de una serie de entrevistas conducidas para los fines de esta investigación, se ha extraído conocimiento relacionado al volumen de desechos plásticos producidos en casa, y con qué frecuencia se tiran. De acá destaca que es el tipo de basura que tiran con mayor frecuencia ya que el cubo destinado a almacenar los residuos de este material se llena más rápido que todos los demás, incluyendo vidrio, metal y orgánico, todos comparten que tiran una bolsa pequeña de supermercado llena de plástico mínimo dos veces a la semana.

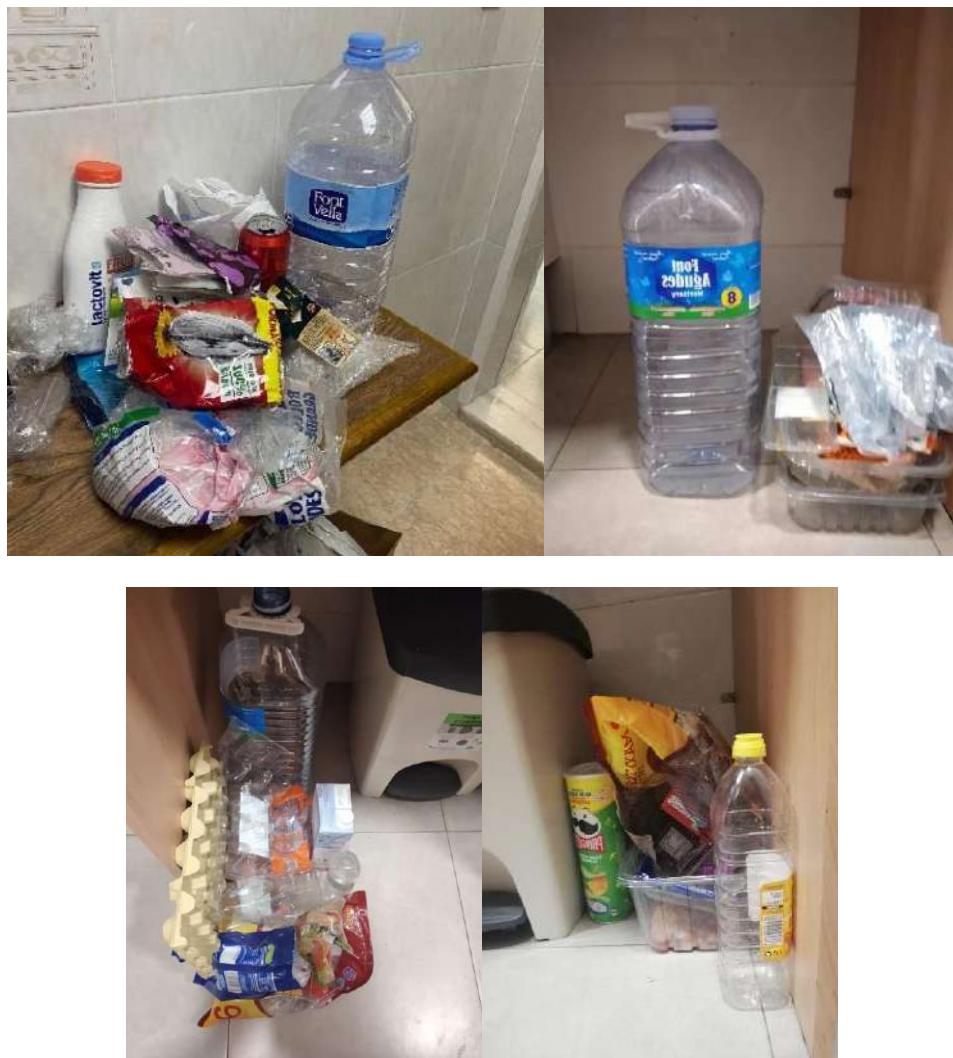


Ilustración 21 Residuos plásticos de un hogar de 1 persona, y de 4 personas durante una semana (Briceño, 2023).

También resalta el tipo de empaques que tiran con mayor frecuencia, encabezan la lista los botellones de agua, las bandejas de jamón/queso y las bandejas que contienen proteína animal en forma de filete. Luego en menor cantidad están bolsas de vegetales y las botellas de plástico.

Todos tienen en común el sentimiento de preocupación ante la gran cantidad de plástico que sacan de casa con tanta repetición y mencionaban que les genera un mal sentimiento en su persona, algunos estaban familiarizados con el término “eco-ansiedad” y lo usaron para describir esa molestia que les genera ver tanto plástico en los mercados que luego usan una sola vez en casa. También mencionaron que han comprado productos en otros mercados y de marcas ecológicas que vienen en empaques diferentes, de cartón y papel principalmente, y que esto en ocasiones ha conducido su decisión de compra.

- BIOMATERIALES

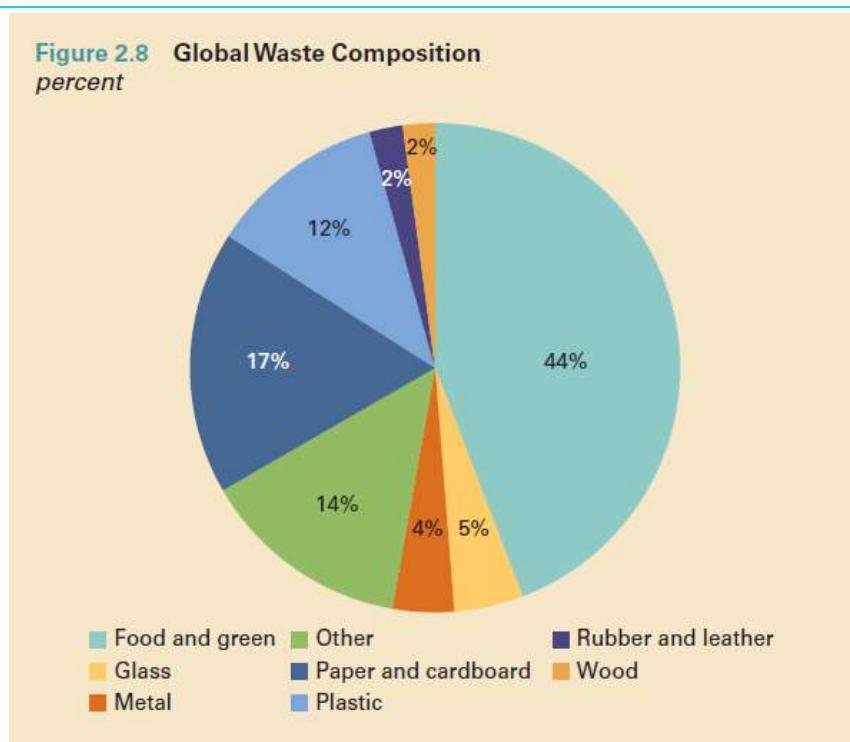


Ilustración 22 Gráfico sobre tipos de desechos generados a nivel mundial según su material. (Banco Mundial, 2018).

La cultura del “throwaway” o de usar y tirar es la que ha dominado el mercado, sobre todo el de los empaques, durante mucho tiempo y exigiendo más esfuerzos de los que el planeta puede soportar, la humanidad y la industria le ha pedido a la naturaleza más de lo que resulta sostenible para ella y ante esta hipótesis a los diseñadores e industriales no les

queda de otra que comenzar a reparar el daño que hasta ahora se ha provocado, y comenzar a generar propuestas que ayuden a sanar y permitan que la tierra pueda comenzar a regenerarse. Para ello es necesario comenzar a repensar los recursos que usamos para fabricar, los procesos de manufactura y como usamos los productos que consumimos para dirigirlos hacia una economía circular y abandonar el modelo lineal que hasta ahora está establecido.

El comienzo del desarrollo de productos lineales puede establecerse entre 1920 y 1930, con la introducción del concepto de obsolescencia programada, cuyo fin es exactamente el opuesto de lo que se busca a través del modelo circular (Bakker et al., 2019). Esta práctica surge de la necesidad de reactivar la economía americana después de la gran depresión y continuo usándose luego como una estrategia comercial y de diseño para lograr que los usuarios deseen comprar la última versión de los productos, para ello se introducen “mejoras” criticables desde una perspectiva social, ecológica y sostenible, pero que lograban crear un hype alrededor del objeto que se traduce en ventas, estos cambios se aplicaban con alta frecuencia, por ejemplo, los coches se actualizaban anualmente y los productos se diseñaban teniendo en cuenta una fecha de caducidad para su integridad y correctas condiciones, acortando su durabilidad, uso y funcionalidad.



Ilustración 23 Ciclo de vida de un producto en un modelo circular (Guimarães, 2021).

“Economía Circular se refiere a una economía industrial no lineal que tiene por intención Restaurar. Su objetivo es emplear energías renovables, eliminar el uso de productos químicos tóxicos, y erradicar la generación de desechos a través de un diseño minucioso. Involucra un manejo cuidadoso de los materiales donde estos tienen un uso continuo en un ciclo biológico o técnico”. (Organization of American States. s.f.).

Un modelo circular se refiere a un ciclo circular en donde todo vuelve a su origen y se aprovecha en un segundo uso, una segunda vida. Como en la naturaleza, la idea es que no existan residuos a causa de que los restos de un sistema son recursos aprovechables para otro.

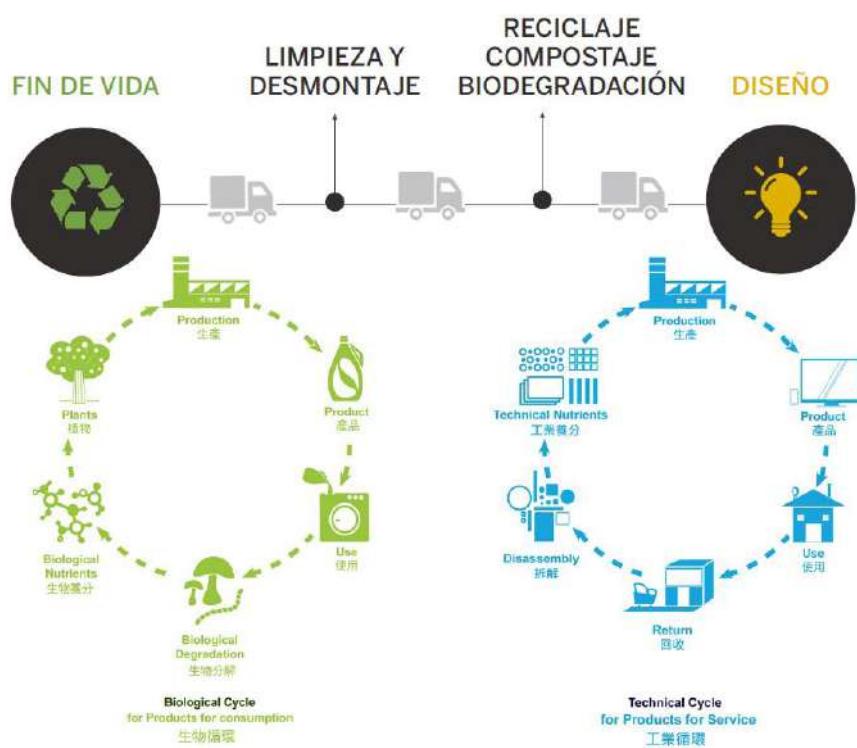


Ilustración 24 Proceso de regreso al ciclo de un producto en un sistema circular, que sucede después del consumo en donde llega el “fin de vida del producto” al insertarse de nuevo en el medio natural (ciclo biológico) o transformar su materialidad en materia prima para producir nuevos productos (ciclo técnico). (Guimarães, 2021).

En el diseño, podemos extraer esta metáfora empezando por los materiales que componen a un producto, que deben estar pensados para darle el mayor tiempo de duración posible o en su defecto permitir otras dinámicas que alarguen su vida útil como su actualización o adaptación, mantenimiento y reparación, para que cuando ya no quede de otra más que “desechar” el objeto, este gracias a las propiedades ecológicas y sostenibles de los materiales que lo componen pueda compostarse o biodegradarse y volver al medio para empezar el ciclo de nuevo, de la manera más natural y gastando la menor cantidad de

energía y recursos posible, lo que excluye al reciclaje de nuestra lista de opciones o en su defecto lo deja para cuando no se tenga más opción, debido al gasto energético y de recursos que este significa.

- RECICLAJE

En este punto es necesario resaltar y aclarar porque el reciclaje no es la mejor vía en todos los escenarios, no siempre resulta sostenible porque es posible que el proceso requiera demasiada agua, energía o que el transporte de los desechos a la planta sea un esfuerzo grande, también se mezclan materiales no compatibles en los residuos sólidos domiciliarios impidiendo su separación y reciclado. De igual manera, el material no vuelve a ser el mismo, no recupera sus propiedades originales y en consecuencia puede producir objetos que no sean de calidad y que su ciclo de vida sea corto.

Con respecto al reciclado o a otras dinámicas que están relacionadas al manejo de la basura generada en casa, como por ejemplo el retorno de empaques, es necesario mencionar la importancia de la participación ciudadana. Según la publicación del Banco Mundial “What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050” del 2018 con relación al manejo de los residuos sólidos alrededor del mundo “el éxito de la gestión sostenida de residuos sólidos está vinculado de manera crítica con el compromiso y la confianza del público. Los gestores de residuos confían en los ciudadanos para reducir conscientemente la cantidad de residuos que generan, separan y como gestionan los tipos de residuos específicos en el hogar”.

También resaltan la importancia de los programas educativos para la difusión del manejo de la basura en el hogar, los programas sociales para ayudar a las comunidades más afectadas por el desastre generado por el alto volumen de residuos y los incentivos financieros que han sido implementados en países como China para invitar a los ciudadanos a cuidar la administración de sus restos de manera continua.

- PRODUCTO BIODEGRADABLE Y COMPOSTABLE

Al mismo tiempo, es importante comentar los significados relacionados a un producto biodegradable o a uno compostable, el primero se descompone o biodegrada en poco tiempo y por agentes biológicos naturales o en condiciones de laboratorio, lo que puede

acelerar el proceso, el material se convierte en moléculas sencillas que pueden reintegrarse al medio natural. Por otro lado, compostar quiere decir que el material gracias a la intervención humana y maquinaria puede convertirse en abono, para ello puede ser necesario condiciones específicas.

- EJEMPLOS DE BIOMATERIALES

Habiendo aclarado esto, podemos continuar con el cambio de modelo lineal al circular, atacándolo desde la perspectiva de los plásticos en los empaques de alimentos para productos de origen animal, se puede decir que una vía para cerrar el círculo y alcanzar este modelo puede ser la sustitución de los materiales sintéticos por los biobasados. En este caso no sería necesario devolver el empaque a su productor o llevarlo a la planta recicladora para su aprovechamiento, ya que sencillamente se desintegrarían en la naturaleza, sin llegar a generar problemas relacionados a gasto de recursos, volumen, cantidad o generación de basura.

Hablamos de cambiar los plásticos de origen no renovable por bioplásticos con origen en fuentes renovables, sobre esto se establece que actualmente **los bioplásticos representa aproximadamente el 1% de los 355 millones de toneladas de plástico que se producen anualmente** (Nuñez, 2019). “Los plásticos biobasados son aquellos constituidos de compuestos orgánicos que se obtienen de recursos naturales renovables, como plantas y microorganismos. Para producirlos generalmente se parte de materias primas que contienen azúcares o ácidos grasos, especialmente plantas con alto contenido de almidón o aceites naturales que son cultivadas, cosechadas y sometidas a procesos de extracción y transformación” (Vásquez et al., 2015).

Según Clara Davis en “The Secret of Bioplastic” estos pueden ser agroalimentarios (materia prima biológica renovable), biodegradables (de petroquímicas o biomasa), o ambas. También señala que su origen es más antiguo del que se suele creer ya que hay indicios de que los egipcios usaban pegamento o colas de origen en gelatinas, caseína y albumina para la fabricación de muebles. También sobresale el trabajo realizado por Wilhelm Krische, un trabajador de imprenta que a través de experimentación y una serie de requerimientos para fabricar una pizarra desarrolló un bioplástico mezclando leche agria (caseína) con formaldehido, que luego se popularizó en la industria orfebre (Glade, 2017).

Para la fabricación de bioplásticos la materia prima se colecta en forma de residuos orgánicos recogidos o a partir de su cosecha, actualmente el más popular es conocido como PLA, ácido poliláctico extraído del almidón de diversas fuentes naturales como el maíz y la caña de azúcar.

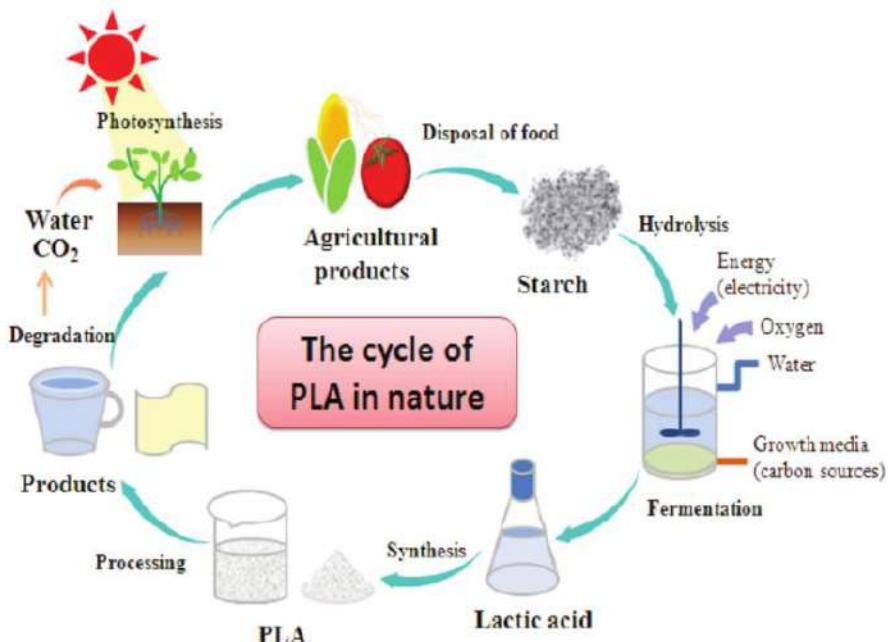


Ilustración 25 Ciclo de vida del PLA (Gauthier, 2012)

Diversos diseñadores y productores están llevando sus esfuerzos hacia este tipo de producción, así actualmente se pueden conseguir propuestas como las proyectadas por Suzanne Lee, una pionera en el mundo de los biomateriales, desde el 2003 se ha dedicado al cultivo de materiales microbianos para la fabricación de biomateriales aprovechables en la industria textil, que es una de las generadoras de desechos más grandes en la actualidad y que emplea la mayor cantidad de agua en sus procesos. Une la biología, la tecnología y el diseño para fermentar y cultivar bacterias hasta crear una lámina de material que se puede aprovechar para la confección de indumentaria simulando cuero o incluso el look del popular jean.

Su material más popular está basado en kombucha, una mezcla simbiótica de bacterias y microorganismos, con azúcar, agua y tiempo suficiente para que la mezcla pueda fermentar hasta que comience a crear capas en su superficie, para ello usa un molde en forma de bañera y así al retirar las capas puede ir reusando el agua que sobra para un nuevo proceso.



Ilustración 26 Indumentaria creada con el biotextil diseñado por Lee, pattern estampado con tintes orgánicos de frutas y vegetales (Lee, 2011).

Luego esto debe secarse, ya que en este punto es 90% agua, hasta obtener un material similar a una hoja de papel o a un cuero transparente, este puede ser mecanizado por máquinas de coser o usado para la confección de piezas 3D. Como desventaja, Lee indica que es un material que no resiste el agua, si un usuario llevara una pieza de este textil en un día lluvioso podría desintegrarse, por lo que es necesario mejorar. También es necesario controlar algunas temperaturas del proceso, y hasta el momento resulta bastante casero y sin escalas grandes o estandarización.



Ilustración 27 Indumentaria creada con el biotextil, pintada a través de un proceso de oxidación del material (Lee, 2011).

Otros proyectos se enfocan directamente en darle un uso a los residuos orgánicos de su región en lugar de tener que cultivarlos, tal es el caso de “Apple Ten Lork” un biomaterial

diseñado por la compañía italiana con sede en Bolzano, Frumat. Los desarrolladores de este material alternativo encontraron una necesidad local, manejar los residuos de manzana que se generan anualmente en la región, así encontraron una manera de convertir estos desechos en un material basado en los restos de manzana que recuerda al cuero y encuentra aplicación en la industria textil de mobiliario (Aldeghi, 2019).



Ilustración 28 Aplicación del biomaterial en mobiliario para Starck (Aldeghi, 2019)

Otros residuos de la naturaleza como las algas también han sido usados para fabricar bioplásticos, el proyecto “desintegra.me” de la profesora universitaria Margarita Talep en Chile busca crear materiales para productos de uso efímero como los empaques de comida en los supermercados. Este nuevo material que sigue en desarrollo tiene su materia prima en las algas, básicas para el mantenimiento del ecosistema marino pero que también pueden ser cultivadas para hacer biomasa, la materia orgánica que sirve como base para fabricar el material. A partir de este se puede crear un bioplástico que puede laminarse, pegarse con adhesivos naturales y mecanizarse para hacer diversas formas aplicables a un empaque, y se degrada en un periodo de 2 a 4 meses dependiendo de las condiciones atmosféricas (Talep, 2017).



Ilustración 29 Empaques para alimentos fabricados por Margarita Talep en acabado mate (Talep, 2017).

Usando un método similar al de Suzanne Lee, el proyecto “From Peel to Peel” de Emma Sicher busca fabricar envases para alimentos usando como materia prima cultivos de bacterias y levaduras fermentadas, incluyendo algunos residuos orgánicos de frutas y verduras.



Ilustración 30 Propuesta para empaques (bolsa y bolsas de té) en bioplástico de bacterias y levaduras (Sicher, 2017).

La preocupación por el uso de plástico en productos de usar y tirar es palpable en la comunidad de creativos, para ello los esfuerzos ya se encuentran en la primera fase, desarrollar nuevos materiales. A través del estudio de diversos antecedentes del proyecto se puede observar la principal desventaja del uso de este tipo de materiales dentro del sector empaque para alimentos, y es la falta de industrialización y estandarización en procesos, debido a que los proyectos se encuentran en fases muy tempranas y experimentales, la mayoría se realizan en casa, o en laboratorios pequeños de diseño.

El estado temprano de los proyectos también significa que no todos logran llegar a etapas en donde es posible testear las propiedades del material aplicadas a un producto en su contexto y uso real, solo se remiten a pruebas de laboratorio, por lo que la aplicación de este tipo de materiales y su efectividad aún están por comprobarse. Aspectos importantes como su habilidad para mantener el sabor, olor e integridad del alimento están aún por ser testeadas.

Por otro lado, resalta que diversos biomateriales podrían estar listos para esta etapa de testeo ya que su proceso de fabricación y posterior mecanizado ya están establecidos. Destacan sus propiedades para convertirse en láminas, su capacidad para alcanzar la transparencia hasta cierto grado, la aplicación de colores y adhesivos naturales para la manufactura de empaques, además de su aplicación en procesos de transformación tradicionales como el moldeo por termoformado, altamente usado en la industria del packaging.

La biofabricación parece ser una parte fundamental de la industria del futuro, que actualmente se encuentra en la primera fase de una nueva era, crear los biomateriales y aplicarlos (Girard, 2019).

- EMPAQUES

Es necesario que los productos empaquetados tengan una buena conservación, que mantengan sus propiedades organolépticas (color, olor, sabor), pero también es importante que el empaque no favorezca el aumento de los residuos en los vertederos. De aquí, la importancia de encontrar una alternativa de empaque que solucione el problema ambiental y al mismo tiempo pueda ofrecer al consumidor un producto en óptimas condiciones.

De acuerdo con un informe emitido por el Departamento Nacional de Estadísticas, **cerca del 56% del plástico consumido por las personas es de un solo uso, que es el usado normalmente en empaques**. Consideran que, si este material se elimina de los empaques, además del beneficio ambiental, se incrementarían las ventas. Según Nielsen, “5,5% puede impulsar la comercialización en promedio la optimización y el diseño del empaque. Es decir, sugiere que se puede considerar al empaque como el principal atributo a sacrificar en pro del medio ambiente”, (Gonzales, 2020).

Los empaques son todo aquello que sirve para conservar un producto, de acuerdo con León J. 2013 (citado en Morillo, 2022), el empaque “es un contenedor de productos realizado con el objeto de proteger y preservar el producto adecuadamente durante su transporte y almacenamiento y por tanto llegue en óptimas condiciones al consumidor” (p.4).

El empaque puede estar elaborado por cualquier material que permita cumplir eficientemente la entrega y maximice su efectividad. Según Hellstrom, D y Ollson A. 2017 (citado en Morillo, I. 2022), la elección del material es “un acto de equilibrio entre encontrar el tipo y la cantidad adecuadas de material para lograr una funcionalidad del paquete suficiente (como la protección del producto) y garantizar que no aumente la utilización total de recursos en todo el sistema” (p. 72-73).

Para la industria del empaque el aumento de la conciencia ambiental por parte del consumidor, además de las leyes en favor de un ambiente libre de contaminación, y la responsabilidad social de las empresas, ha traído como resultado que cada vez tengamos más industrias invirtiendo en materiales alternativos más sostenibles. Precisamente la que

más interés ha suscitado y en la que se ha invertido mayor cantidad de recursos científicos, técnicos y económicos, en los últimos años, ha sido el envase para alimentos (Rivera et al., 2019).

En los últimos años se ha desarrollado un creciente interés por la sostenibilidad de los materiales utilizados en la elaboración de los empaques, considerando que la producción y eliminación del plástico y sus derivados presentan riesgos medioambientales que deben ser limitados. Lo cual, se ha traducido en la investigación en materias primas alternativas no solo renovables, naturales, sino también biodegradables.

El empaque biodegradable o “biopackaging” es aquel que cumple con la función básica de un empaque convencional y a su vez cumple con la definición de desarrollo sustentable¹ (ob.cit.).

El fin principal es diseñar empaques más amigables con el medio ambiente, deseables por el consumidor, pero además técnica, social y económicamente viables.

De acuerdo con Méndez, A. (2020), el diseño del empaque debe cumplir con un fin multipropósito al ser utilizado como:

- una herramienta para promover el marketing del producto,
- incidir en el comportamiento de los consumidores
- proteger, conservar y facilitar el transporte de los productos
- incidir en la decisión del consumidor

Hoy en día el diseño del empaque, el material del cual está elaborado juega un papel primordial puesto que debe considerar aspectos como la resistencia, transporte, almacenaje, clima, manipulación, flexibilidad, durabilidad, degradabilidad, etc. De hecho, a nivel mundial se han empleado medidas para el diseño de empaques sustentables y amigables con el ambiente, medidas para diseñar empaques cuyo uso y desecho sea adecuado, medidas para que su vida útil aumente y cuya etiqueta indique los materiales utilizados para su producción.

¹ El desarrollo sustentable es un concepto que aparece por primera vez en la Declaración de Estocolmo 1972 y posteriormente en el Informe Brundtland Nuestro Futuro Común, según el cual “es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

- CONSUMIDOR

Se entiende por consumidor aquella persona que compra los productos, dada sus necesidades, las cuales satisface a través de la adquisición de todos aquellos bienes y servicios que requiere y su capacidad de compra le permite.

Según Solomon (2008) “Un consumidor es una persona que identifica una necesidad o un deseo, realiza una compra y luego desecha el producto” (p. 8). Según Molla (2006) “El comportamiento del consumidor son un conjunto de actividades que las personas realizan cuando evalúan y compran un producto o servicio, con el objetivo de satisfacer necesidades y deseos, donde están implicados procesos mentales, emocionales y acciones físicas” (p.18).

El consumidor en marketing es el principal actor, porque se piensa en como diseñar productos y servicios que sean de su agrado, y es que los empaque no pueden ser vistos como simples contenedores de productos, sino que a nivel de consumidor los empaque pueden fortalecer la construcción de lealtad, preferencias, contribuyen a posicionar la marca en el mercado e influyen directamente en los procesos de compra, actuando como un “vendedor silencioso” (Redagricola, 2020, p103).

En consecuencia, la creciente conciencia medioambiental y las nuevas legislaciones tanto a nivel nacional como internacional atribuyen al sector industrial de los envases y embalajes, en especial en la industria de alimentos, la necesidad de rediseñar e innovar en la utilización de materiales de fácil proceso de reciclabilidad y ecológicamente menos invasivos.

Al respecto, Nielsen, afirma que tanto la sostenibilidad de los empaques como la reutilización de estos importa al 46% de los consumidores (Gonzales, 2020). En otras palabras, los consumidores se han vuelto “consumidores responsables” ² (ob.cit).

El comportamiento del consumidor es visto, según Schiffman Lazar (2010) como “la conducta que los consumidores exhiben al buscar, comprar, utilizar, evaluar y desechar productos y servicios que ellos esperan que satisfagan sus necesidades” (p 5). Para el diseñador es importante conocer el porqué de las decisiones de compra del consumidor,

² El consumo responsable se puede definir como aquel, donde el individuo hace la compra de productos/servicios teniendo en cuenta el efecto positivo en el medio ambiente, puesto que es consciente que su acto de compra (consumo privado) trae consecuencias públicas (Trejos C., José M. y Valencia, H., Valeria 2023, P34)

para el diseño de la mejor alternativa o la que más se adapte a sus necesidades. Por tanto, con el acercamiento al usuario en las entrevistas, se busca conocer las preferencias y características de los consumidores, para la óptima satisfacción de necesidades, para la creación y diseño del empaque más idóneo.

Las preferencias de los consumidores en gran medida se han desplazado hacia la utilización de empaques ecológicos y por supuesto el sector alimentos es el más influenciado por ser uno de los sectores que más empaques utiliza. Un gran número de empaques elaborados con derivados del petróleo son utilizados en el envasado de diferentes alimentos, con la consecuente acumulación de residuos, de materiales de desechos no biodegradables y no reciclables, generando un gran impacto medioambiental a lo largo de los años (Redagricola, 2020, p103).

Los fabricantes y diseñadores de empaques tienen hoy día la tarea de llevar al mercado productos ecológicos, innovadores, reciclables, que tengan menor huella de carbono. Como respuesta a las nuevas exigencias, las empresas han modificado sus procesos haciéndolos más amigables al medio ambiente y aplicando el marketing verde en toda la cadena de valor (Rivera et al., 2019), lo cual se convierte en una ventaja competitiva en el mercado de los empaques de alimentos.

El consumidor actual se preocupa más por adquirir productos ecológicos, por lo cual el sector de los empaques tiene hoy mayor demanda de materiales renovables, biodegradables e hidrosolubles (Pérez, 2012, p 28).

- EMPAQUES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

El término industrias alimentarias abarca un conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado de productos alimenticios (Malagié et al., s.f.). La industria alimentaria depende directamente del medio ambiente natural, el cual le garantiza el suministro de materias primas adecuadas para el consumo humano, de aquí que debido al amplio volumen de materiales que requiere, su capacidad para repercutir en el medio ambiente también es considerable (Spiegel Jerry).

La demanda de los consumidores no solo está impulsando cambios en los materiales de los empaques para alimentos, sino que las leyes, decretos y los compromisos pactados a

nivel local y nacional están forzando a las empresas a realizar reingeniería de sus productos, partiendo inicialmente con una reducción en el uso de materiales plásticos e implementando el ecodiseño. De modo que, muchas son las empresas que están marcando el rumbo hacia la utilización de empaques más sustentables, (Redagricola 2020, p103).

La necesidad de buscar alternativas de empaques que cumplan la función básica de preservar y proteger los alimentos y su inocuidad, pero que además impacten lo menos posible al medio ambiente ha llevado a diferentes investigaciones acerca del material más idóneo para generar el menor porcentaje de residuos, en especial en el área de los alimentos, uno de los sectores que utiliza más empaques de plástico, y donde se ha visto una creciente preocupación por el tema ambiental, ya que no afecta solo al ser humano, sino a especies y ecosistemas completos.

Se debe hacer énfasis en los hábitos o estilo de vida de los consumidores, ya que la mayoría de estos son asiduos compradores de alimentos en empaques no ecológicos. Como ya se ha mencionado, el consumo de plásticos convencionales obtenidos de fuentes fósiles está ocasionando graves problemas ambientales, y la industria alimentaria tiene gran participación en esto, por el empaque utilizado para preservar y trasladar los mismos, siendo necesario abordar alternativas para contribuir en la mitigación de este inconveniente al ecosistema.

Es por ello que la toma de decisión y el análisis para decidir el empaque ideal debe considerar una evaluación cuantitativa de los costos ambientales, tomando en cuenta temas como el uso de materiales, el consumo de energía y la generación de desechos, tal como lo expresa Smith and White (2000), (citado en Andrade et al., 2018).

De acuerdo con UNCTAD 2021, la demanda de plástico va en continuo crecimiento, concentra la mayor parte del comercio con un volumen del (56%), van seguidas por las formas intermedias con un (11%), los bienes manufacturados intermedios de un (5%), los productos manufacturados finales son de un (21%) y los residuos con un (2%).

Por lo tanto, las empresas como los consumidores conscientes del deterioro ambiental apuestan actualmente por empaques elaborados con otros materiales muy distintos al plástico, como los biomateriales, que pueden degradarse y mineralizarse por completo en el medio ambiente, o los basados en celulosa como cartón y papel.

Al respecto cabe destacar que estudios realizados por Nielsen, **87% de los latinos cambiaron sus hábitos de consumo para reducir su impacto en el medio ambiente.**

Así mismo, afirma que los clientes están dispuestos a pagar más por un producto siempre que el beneficio lo justifica. Afirma que **el 71% de los encuestados gastarían más dinero si se cumplen los estándares de calidad, e igualmente sucede si los materiales son sustentables.** Y afirma según su estudio que el 58% indicó que no le importa gastar de más si los ingredientes son 100% naturales (Gonzales, 2020).

Por lo tanto “la coherencia de los productos y sus empaques muestra el compromiso de la empresa con su consumidor” (Andrade et al., 2018, p 166).

La seguridad alimentaria es una tarea, pero también una preocupación mundial y principal objetivo de los gobiernos y sus leyes. Es por ello, que la industria alimentaria se ha puesto en gran medida al día con la tendencia y obligación de optimización de los empaques, en especial de los alimentos no procesados, frescos y naturales, para que sus empaques no sean de un solo uso ni de plástico.

Diseñar empaques con biomateriales va más allá de una mera tendencia, es una necesidad y obligación, es una exigencia del nuevo consumidor más consciente de su entorno, debe ser un diseño sostenible dado que los beneficios, propiedades y carácter económico deben ser consistente en el tiempo.

Sobre el empaque actual y su participación en la cultura del “throwaway” Denison, E y Yu Ren, G (2002) señalan que “Hoy en día los empaques son un eficaz símbolo visual de nuestra cultura desechable... Nuestras actitudes en el uso de los empaques deben cambiar y para auxiliar en este proceso es responsabilidad del diseñador reconocer, mediante un enfoque sistémico, cuestiones ecologistas al concebir una idea de diseño”. Bajo esta idea se busca alcanzar estándares altos de responsabilidad ambiental y minimizar el efecto ecológico manteniendo el estándar del producto que contiene el empaque.

Sobre el compromiso con el medio ambiente que muestran las empresas alimentarias, Greenpeace realizó entre el 2018 y 2019 un ranking de supermercados basado en su compromiso con la eliminación del plástico de sus pasillos.

Tras la valoración el estudio culmina que los supermercados no buscan eliminar los envases de un solo uso, sino que aplican medidas como rebajar el grosor de material o cambiar el material para el cuerpo del envase, manteniendo el plástico para zonas del producto como la frontal, en donde dejan el film plástico transparente.

Ranking de supermercados contra el plástico

Diciembre 2019

#	Marca	Puntuación final sobre 10	Plan para eliminar plásticos de un solo uso (2025)	Fomenta los envases reutilizables	No fomenta las falsas soluciones	Fruta y verdura a granel	Fomenta la venta a granel en otros productos	Elimina bolsas de un solo uso	Elimina otros plásticos de un solo uso (no envases)	Transparente sobre su huella plástica	Trabaja con proveedores para eliminar plásticos	Fomenta envases 100% reciclables
1	EROSKI Más info...	7,0	7,0 ●	6,7 ●	5,5 ●	7,0 ●	7,0 ●	6,6 ●	4,5 ●	7,5 ●	6,8 ●	8,5 ●
2	LIDL Más info...	6,5	7,0 ●	5,8 ●	6,0 ●	5,8 ●	5,9 ●	6,6 ●	8,0 ●	5,5 ●	7,5 ●	8,5 ●
3	Acampo Más info...	6,2	7,5 ●	6,2 ●	6,1 ●	4,8 ●	6,0 ●	6,6 ●	6,0 ●	4,9 ●	5,0 ●	7,5 ●
4	ALDI Más info...	6,1	6,9 ●	5,0 ●	5,9 ●	4,8 ●	5,0 ●	6,6 ●	9,0 ●	4,9 ●	7,5 ●	8,5 ●
5	El Corte Inglés Más info...	4,6	4,5 ●	5,5 ●	3,0 ●	3,0 ●	5,5 ●	6,5 ●	3,5 ●	4,9 ●	5,0 ●	7,0 ●
6	DIA  Más info...	4,0	4,0 ●	3,0 ●	5,0 ●	7,0 ●	1,0 ●	5,0 ●	3,5 ●	4,9 ●	5,0 ●	7,0 ●
7	MERCADONA Más info...	3,2	4,5 ●	3,0 ●	1,0 ●	3,8 ●	1,0 ●	3,0 ●	3,5 ●	4,9 ●	6,0 ●	7,0 ●
8	Carrefour  Más info...	2,3	5,0 ●	5,5 ●	4,0 ●	4,5 ●	5,5 ●	6,6 ●	3,5 ●	0,0 ●	0,0 ●	7,0 ●

0-2 → Muy malo
2-4 → Insuficiente
4-5 → Necesita mejorar

5-6,5 → Avanza
6,5-8 → Bueno
8-10 → Muy bueno

Ilustración 31 Ranking de supermercados contra el plástico en España (Greenpeace, 2019).

Con esto en cuenta, actualmente esta es la manera de empacar los productos de origen animal y refrigerados de alguna de las cadenas más consumidas en el país:



Ilustración 32 Mercadona, Hacendado. Medidas generales. PET reciclado según el símbolo ubicado en el film, (Briceño, 2023).



Ilustración 33 Lidl, Realvalle. Medidas generales y etiqueta con indicaciones para reciclar. Fabricado en LDPE/ PET/ EVOH, (Briceño, 2023).



Ilustración 34 Lidl, Milbona. Medidas generales y etiqueta con indicaciones para reciclar. Fabricado en PET y LDPE , (Briceño, 2023).



Ilustración 35 El Corte Inglés. Medidas generales. Fabricado en LDPE, (Briceño, 2023).



Ilustración 36 Ametller Origen. Medidas generales. Fabricado en cartón compostable creado a partir de caña de azúcar con tintas de origen vegetal. Bandeja plástica de LDPE, (Briceño, 2023).



Ilustración 37 Ametller Origen. Empaque de dos partes: funda + bandeja, (Briceño, 2023).



Ilustración 38 Bonpreu. Medidas generales. Fabricado en 50% plástico reciclado (no indica el tipo), (Briceño, 2023).

- APLICACIÓN DE BIOMATERIALES EN EMPAQUES

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, señala que, durante los últimos 20 años, las empresas fabricantes de empaques se han esforzado

por cumplir con la demanda, en especial empaques para la industria de alimentos y bebidas (Benavides, 2022). Empresas que ha estado a la vanguardia de los requerimientos de empaques con una funcionalidad posterior al uso del producto y elaborados con materiales distintos a los de origen fósil.

La mayor parte del plástico se emplea para fabricar productos desechables y poco para productos duraderos, y la aplicación de biomateriales plantea en cambio, el reciclaje, la biodegradabilidad, compatibilidad, en fin, menor desperdicio o residuos.

De acuerdo con Kandelin, Eric el uso de otras alternativas para sustituir al plástico en la elaboración de empaques (biodegradables), si bien se ha incrementado su uso a nivel mundial, considera que solo ha sido igual a aproximadamente el 1% del total de envases plásticos producidos durante 2016. Acota que anualmente se producen 400 millones de toneladas de plástico, por lo que hay casi 4 millones de toneladas de envases biodegradables producidos en el mismo plazo. Lo cual, es una cantidad pequeña en comparación con la producción de plástico, sin embargo, es significativa considerando el tiempo que tiene en el mercado (Kandelin, 2019).

Ahora bien, los llamados biomateriales se caracterizan por ser de origen natural, hidrosolubles y biodegradables. Su uso se ha centrado en gran medida en el área de empaques. Varias empresas han estado dispuestas a invertir en estas nuevas alternativas más ecológicas para reemplazar al plástico en sus presentaciones de empaques. En muchos casos la aplicación de biomateriales en la elaboración de empaques tiene un costo más elevado que el uso del plástico convencional, lo que en cierta medida dificulta su entrada al mercado.



Ilustración 39 Empaque para carne fabricado en papel a prueba de agua, es biodegradable y fue diseñado por Chris Chapman en Bristol, UK (Studio Chris Chapman, 2009).

Sin embargo, el valor agregado de estos, de contribuir con el medio ambiente suele pesar más que sus costos. Además, los materiales ecológicos poseen mejor comportamiento estructural, proporcionando un 20% de resistencia superior a los materiales sintéticos, presentan mayor densidad, poca inflamabilidad y no emiten gases tóxicos al ser quemados, además no contienen elementos nocivos para los seres vivos ni para el medio ambiente (Colmenares et al., 2018.), y pueden tener las mismas propiedades para conservar los alimentos.

El reemplazo total de los plásticos sintéticos por materiales biodegradables para la elaboración de empaques no se ha logrado hasta el presente; sin embargo, sí se han sustituido algunos polímeros sintéticos por otros naturales, en aplicaciones específicas (Trejos, M., & Valencia, V., 2023, p 32).

De hecho, las nuevas tendencias de consumo han cambiado por medio de las acciones sostenibles que el consumidor viene realizando al momento de realizar sus compras, estas tendencias van orientadas hacia el cuidado del medio ambiente y la innovación en los envases, y ha hecho que varias empresas ya se estén reinventando para poder cumplir con las normativas y al tiempo lograr sus objetivos en materia medioambiental (El Empaque, 2021).

Tomando en cuenta el comercio del plástico³, el enfoque del diseño de empaques con biomateriales debe ser la clave para mejorar la gestión de los residuos sólidos y contaminación ambiental. De acuerdo, con la OCDE (2022) para reducir la contaminación por plásticos habrá que implementar ciertas medidas y fomentar la cooperación internacional con miras a reducir la producción de plásticos mediante, entre otras cosas, la innovación, un mejor diseño de productos y el desarrollo de alternativas ecológicas, así como iniciativas para mejorar la gestión de residuos y aumentar el reciclaje.

En tal sentido, es importante continuar con investigaciones sobre la aplicación de biomateriales con propiedades idóneas para la elaboración de empaques en la industria alimentaria, es vital migrar hacia empaques de fácil retorno al ciclo de la vida.

³ De acuerdo con la OCDE (2022), el mundo produce el doble de residuos plásticos que hace dos décadas, la mayor parte de los cuales se destina al relleno sanitario se incinera o se filtra en el medio ambiente, y solo el 9% se recicla.

- BASES LEGALES

- La Conferencia de Estocolmo de 1972 sobre el medio ambiente, donde por primera vez varios países europeos se sumaron al programa de iniciativas medioambientales convocada por las naciones unidas.
- En 1982 se estableció una Carta Mundial de la Naturaleza donde concretaba que todos los países firmantes se comprometían a preservar el medio ambiente, respetar los diferentes ecosistemas, disminuir la contaminación procedente de las grandes industrias, conservar los recursos naturales e idear estrategias auto sostenibles que impulsen el desarrollo económico.
- Los materiales en contacto con alimentos están regulados en toda la Unión Europea por: El Reglamento (CE) 1935/2004 sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. El Reglamento (CE) 2023/2006 sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. El Reglamento (CE) 450/2009 sobre materiales y objetos activos e inteligentes destinados a entrar en contacto con alimentos. Además, algunos materiales disponen de legislación armonizada específica que define los requisitos especiales de los mismos: Los materiales plásticos están regulados por el Reglamento (UE) 10/2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos. Los materiales y objetos activos están regulados por el Reglamento (CE) 450/2009 sobre materiales y objetos activos e inteligentes destinados a entrar en contacto con alimentos.
- UNE-EN ⁴13429:2005. Envases y embalajes. Reutilización.
- UNE-EN 13430:2005. Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales.
- UNE-EN 13431:2005. Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante recuperación de energía, incluyendo la especificación del poder calorífico inferior mínimo.
- UNE-EN 13432:2001/AC:2005. Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje.

⁴ Las siglas UNE significan Norma Española, las siglas EN hace referencia a una norma europea.

- UNE-EN ISO⁵ 14020:2002. Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Principios generales. (ISO 14020:2000)
- UNE-EN ISO 14040:2006. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia. (ISO 14040:2006).
- UNE-EN ISO 14044:2006/A1:2018. Gestión ambiental. Evaluación del ciclo de vida. Requisitos y directrices. Modificación 1. (ISO 14044:2006/Amd 1:2017).
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo, establece que otra definición en cuanto a lo que se refiere a envases es la estipulada en la directriz 94/96 de la Unión Europea y Comunidad Económica Europea en la cual se establece como envase “cualquier producto de cualquier naturaleza y material que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir presentar mercancías, así como los artículos desechables utilizados con este mismo fin”. Relativa a los envases y residuos de envases. Esta directiva posee un enfoque medioambiental en la cual se da al fabricante diferentes consideraciones a tener en cuenta a la hora de pensar en la parte final del ciclo de vida del empaque.
- La celulosa regenerada está regulada por el Real Decreto 1413/1994 por el que se aprueban las normas Técnico-Sanitarias sobre los materiales y objetos de película de celulosa regenerada para uso alimentario y su modificación, el Real Decreto 691/2005.
- Los materiales poliméricos están regulados a nivel nacional por el Real Decreto 847/2011 por el que se establece la lista positiva de sustancias permitidas para la fabricación de materiales poliméricos destinados a entrar en contacto con los alimentos y el Real Decreto 846/2011 por el que se establecen las condiciones que deben cumplir las materias primas a base de materiales poliméricos reciclados para su utilización en materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- EN EL año 2002 la Unión Europea redactó la norma EN 13432 según la cual se establecían las condiciones bajo las cuales un material puede considerarse como compostable.
- La Directiva modificativa 2004/12/CE establecía criterios y clarificaba la definición de «envase». Además, la Directiva (UE) 2015/720 modificaba la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras

⁵ La abreviatura ISO SE REFIERE a la Organización Internacional de normalización.

- A raíz de una propuesta de la Comisión de 28 de mayo de 2018, el Consejo y el Parlamento acordaron reducir la contaminación por plásticos fijando nuevas restricciones estrictas sobre determinados productos plásticos de un solo uso [Directiva (UE) 2019/904]. Entre los productos que se prohibirán en la Unión figuran los cubiertos de plástico (tenedores, cuchillos, cucharas y palillos), los platos y las pajitas de plástico, los envases de alimentos y bebidas de poliestireno expandido, así como los bastoncillos de algodón fabricados con plástico. A partir de 2025, los Estados miembros tendrán un objetivo vinculante de que todas las botellas de PET destinadas a bebidas contengan al menos un 25 % de plástico reciclado. A más tardar en 2030, todas las botellas de plástico deberán incluir un mínimo del 30 % de contenido reciclado.
- La Resolución del Parlamento, de 15 de enero de 2020, sobre el Pacto Verde Europeo aboga por un nuevo y ambicioso plan de acción para la economía circular, y pide que se cree un objetivo de la Unión en materia de eficiencia de los recursos.

A partir de estas leyes y normativas se determinan los diferentes aspectos que se pueden y deben regular en la elaboración de empaques.

CAP. III: MARCO METODOLÓGICO

METODOLOGÍA

En la presente investigación se utilizará la metodología de Design Thinking que permite identificar el problema: La necesidad en los usuarios que utilizan empaques de plástico para conservar y transportar los alimentos, que ven con preocupación la enorme cantidad de desechos que tienen como fin último el vertedero, con las graves consecuencias que conlleva para la salud de los seres vivos.

La metodología de Design Thinking facilitara la creación y validación de un prototipo que permita exponer los resultados de la investigación de mercado, orientada a identificar potenciales clientes y definir los atributos claves del producto.

Esta metodología es una herramienta útil para empatizar con los usuarios y entender sus necesidades, en función de dar respuestas útiles que satisfagan sus demandas. Así se podrá determinar, conocer y analizar el público y mercado destinatario del objeto de diseño.

Permite definir las fuentes de las cuales se puede extraer información para delimitar el problema y obtener una visión más exacta de las necesidades o demandas existentes sobre el tema.



ilustración 40 design thinking en fases (apunte, 2018).

Este proceso dividido en 5 etapas claras y diferenciadas comienza desde la inmersión en el contexto del usuario para entenderlo hasta el prototipado y evaluación de una posible solución. Entendiendo que el proceso de diseño es un proceso fluido y heurístico, de

descubrimiento gradual, se utilizaran diferentes técnicas metodológicas para la obtención de la información necesaria según cada etapa:

Empatizar: Revisión bibliográfica para ver como otros han resuelto el problema; inmersión cognitiva para entender la realidad del usuario; observación para obtener información sin influir en el comportamiento; encuestas y entrevistas para indagar sobre sus preferencias a la hora de comprar alimentos empaquetados, sobre sus necesidades y preocupaciones por el medio ambiente, sobre sus conocimientos acerca de los biomateriales.

Definir: Para recopilar y resumir información de la primera etapa se utilizarán herramientas como perfiles de usuarios, definición de contextos y entornos para conocer y establecer con detalle como manejan los residuos relacionados a los empaques los usuarios estudiados. Finalmente se redactarán los requerimientos en base todo lo definido para pasar a la ideación.

Idear: Técnicas que despierten la creatividad y faciliten la generación de ideas como moodboards, brainstorming. Para definir y seleccionar ideas se usará la selección N.U.F. para consultar las validaciones de los usuarios, junto a las opiniones del tutor.

Prototipar y testear: A través de maquetas y casos de uso que puedan ser evaluados por los usuarios a través de técnicas para identificar puntos de mejora y conocer opiniones sobre la solución en un medio real.

A modo de resumen, el Desing Thinking inicia en la definición del problema donde se filtrará toda la información recabada y que ayudará a dar forma clara al problema para la obtención de posibles soluciones a través de lluvia de ideas que permita definir una lista de alternativas viables desde el punto de vista de las especificaciones de diseño.

Por otro lado, en la etapa de ideación se generarán las ideas que darán definición de posibles alternativas de biomateriales útiles para empaquetar alimentos. Se realizará descripción detallada de funciones y características de los biomateriales adecuados (coste, viabilidad, reciclabilidad, tamaño...).

Todo lo anterior permitirá prototipar, es decir materializar a pequeña escala la idea o solución que se ha dado como alternativa a los materiales para empaques de la industria alimentaria. El prototipo representara la idea que se pretende dar como solución al problema planteado. Para ello se generan prototipos en forma muestras tangibles de los

posibles biomateriales para la manufactura de empaques amigables con el medio ambiente en sustitución del plástico.

Por último, se medirá la evaluación del prototipo, entrevistando (feedback) nuevamente a los usuarios para conocer su experiencia, en función de mejorar o modificar la idea planteada, identificando ventajas y desventajas.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se va a realizar un estudio factible, según la UPEL (2010) este estudio consiste “en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos” (p. 21).

Esta investigación se presenta como una propuesta viable para solucionar un problema, un requerimiento de alternativas más ecológicas para empaquetar alimentos que genere menos residuos, el estudio se inicia con un diagnóstico de la situación actual, para posteriormente realizar un planteamiento de este con su respectiva fundamentación teórica que permite conocer las ventajas y desventajas que tiene el uso de biomateriales en la industria alimentaria.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación según Sampieri, op.cit., (2006) es de carácter exploratoria-descriptiva. La investigación exploratoria se realiza cuando el tema ha sido poco examinado, estos estudios “sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular” (p. 101).

De acuerdo con Arias citado en Palella y Martins (2006) señala que este diseño de investigación consiste en la “caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p. 102). En tal sentido, es descriptivo por cuanto los datos suministrados por el instrumento aplicado después de procesarse, analizarse e interpretarse permitirán dar respuesta a los objetivos e interrogantes planteados.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas son las distintas formas o maneras de obtener la información (Palella y Martins, 2006, p. 126), para el caso que ocupa se utilizará la entrevista como “técnica que permite obtener datos mediante un diálogo que se realiza entre dos personas cara a cara: el entrevistador “investigador” y el entrevistado; la intención es obtener información que posea este último” (Idem, p. 131). Para utilizar esta técnica se cuenta previamente con el conocimiento general del tema y la definición de los objetivos del estudio, pero además se ha determinado la población objeto, elementos fundamentales para determinar la técnica de recolección de datos. La importancia de esta técnica para esta investigación radica en que lleva a los usuarios a reflexionar sobre sus hábitos de consumo, sus conductas y opiniones sobre el tema, de esta manera se pueden extraer insights importantes para ellos y cruzarlos con la información bibliográfica recolectada para convertirlos en requerimientos de diseño para mejorar su experiencia.

El instrumento para acercarse a realidad e identificar aspectos importantes para la investigación que el usuario por sí mismo es incapaz de ver será la observación, que según Palella y Martins (2006) “consiste en estar a la expectativa frente al fenómeno del cual se toma y se registra información para su posterior análisis; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos” (p. 127), así se estudiaran factores relacionados al manejo de residuos sólidos plásticos en casa, cantidades, tiempos y más que puedan ser aprovechados en la investigación.

RECOPILACIÓN DE DATOS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En esta fase del proyecto se usan los métodos para recolectar información para la identificación de necesidades, características y las actividades que realizan los usuarios, para luego poder contrastar la realidad con la información obtenida a través de medios bibliográficos. Como ha sido previamente mencionado, se realizará a través de observación y entrevistas previamente planificadas para obtener datos coherentes y pertinentes a la investigación, que nos permiten identificar patrones referentes a: quien es el usuario, sus características demográficas, sus deseos y expectativas, hábitos de consumo y de reciclaje o reuso; entorno y contexto, donde está el usuario, donde hace la compra y bajo que circunstancias, presupuestos; actividades, cuanto tiempo dedican, que hacen, como lo hacen, donde, con quien, que disfruta y que no.

- Observación

Se les pidió a algunos de los usuarios entrevistados posteriormente que fotografiaran el espacio donde depositan la basura de casa, luego estas fotos se complementaron con algunas preguntas en la entrevista. También se realizó observación directa en casa de algunos usuarios que lo permitieron.



Ilustración 41 Fotografías de autor realizadas por los usuarios de los lugares en donde depositan los residuos generados en casa. Usuarios que viven solos o en pareja.

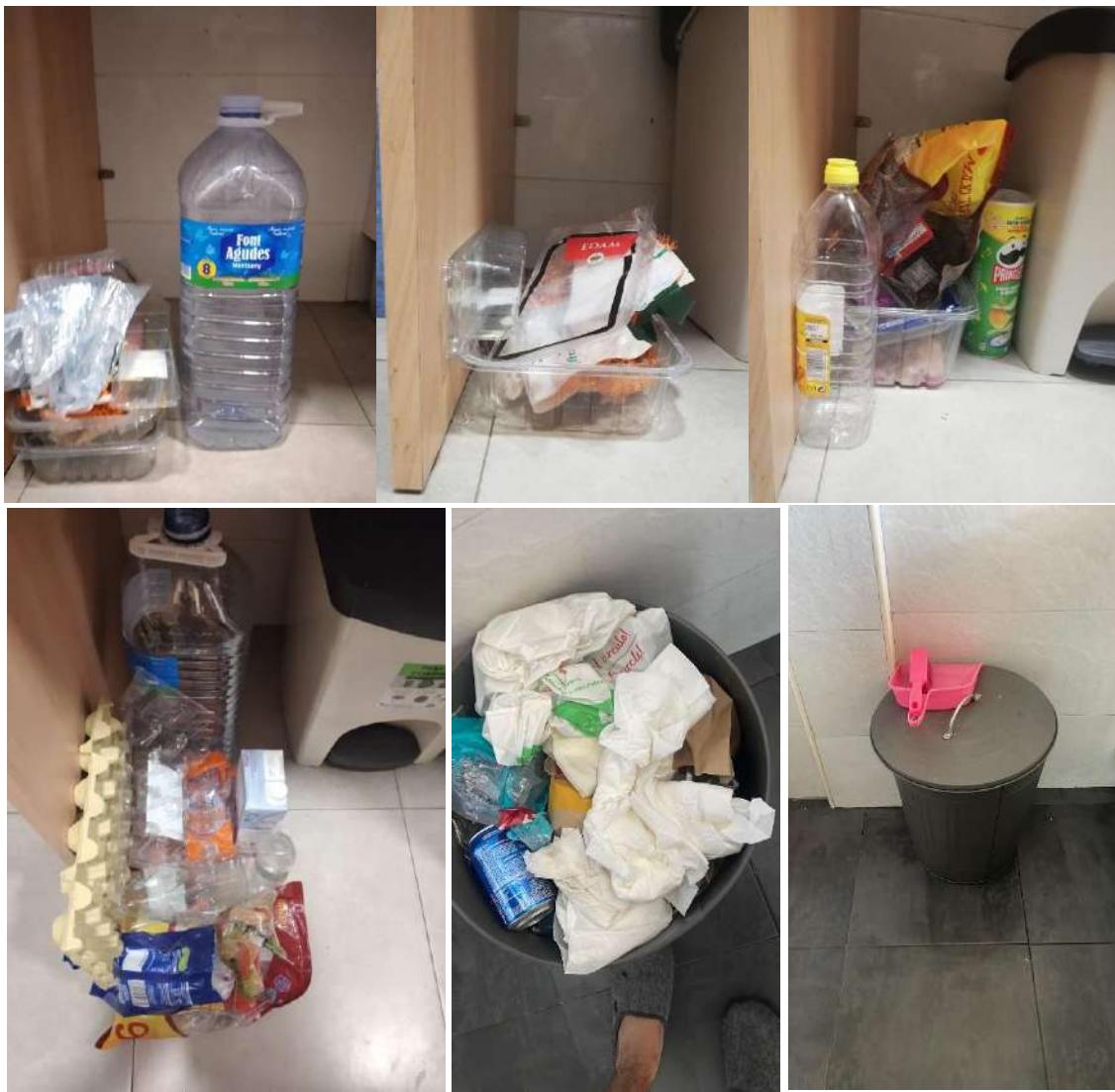


Ilustración 42 Fotografías de autor realizadas por los usuarios de los lugares en donde depositan los residuos generados en casa. Usuarios que viven en familia, de 4 a 6 personas.

De la observación podemos establecer algunas premisas a nivel de cantidad de basura que producen, su control de residuos y la naturaleza de estos, así entendemos que:

- Todos los usuarios hacen un intento por separar sus residuos, el esfuerzo mínimo observado viene siendo separar la basura orgánica en forma de restos de comida de todo lo demás. El mayor es separar toda la basura en todas las categorías (papel y cartón o derivados de la celulosa, plásticos sintéticos, comida orgánica, vidrio, metal).
- La mayor cantidad de basura es de material plástico y proviene de empaques se supermercados, destacan las garrafas y botellas de agua desechables, las cestas

de frutas, las bandejas de carnes y embutidos, y sobres. Le siguen el cartón y papel mayormente en forma de cesta de huevos, bolsas de té, empaque de medicamentos y cartones de jugo/leche. En tercer lugar, se puede mencionar el metal y por último el vidrio.

- Todos los usuarios reúsan la mayoría de los desechos de vidrio. Los tarros de mayonesa, de mermelada, de alcaparras, de aceitunas, entre otros productos, son lavados y almacenados por los usuarios que encuentran una segunda vida para ellos en casa. Algunos ejemplos de uso: tarros para llenar cuando comprar comida a granel o en grandes cantidades, para almacenar comida que preparan en casa como salsas o jugos, para llevar su comida como se usa un tupper, vasos para beber en casa.
- Algunos tienen una bolsa para almacenar productos que no saben dónde ubicar como blísteres de medicamentos, cartones de Tetrapak, pilas y bombillas.
- Cuando se trata de embutidos como jamón cocido o queso en lonchas todos los usuarios compran el mínimo disponible en la mayoría de los mercados populares, la presentación de 200 gramos, que consumen en una semana y siempre compran una nueva en la siguiente compra. En los hogares de mas integrantes, pocas veces lo renuevan en la semana por falta de tiempo, usualmente esperan también hasta la siguiente compra.
- Cuando se trata de carnes todos los usuarios compran el máximo disponible, por ejemplo, de pechugas de pollo compran la bandeja más grande que trae entre 1,400kg y 1,200kg y prefieren llegar a casa y separarlo en porciones. De esta manera, generan todos los desechos en forma de bandeja en un solo día y lo desechan inmediatamente, así mantienen ordenada la cocina y el cubo de basura vacío.
- Todos los usuarios coinciden en que la comida no requiere mucho del empaque plástico una vez este en casa, a nivel de uso y espacio no lo consideran practico ya que es muy grande, ocupa mucho lugar en la nevera y se podría desechar al llegar a casa sin problema, como hacen aquellos que proporcionan la comida después de la compra y la almacenan en otro medio (envases o en papel plástico) la comida.
- Los usuarios desechan mínimo 2 bandejas de plástico a la semana y máximo 7.
- Las bandejas de plástico están fabricadas en PET o PET reciclado. La mayoría de los empaques están constituidos por el cuerpo plástico y un film adherido a él con pegamento por lo que una vez abierto no se puede volver a cerrar, para solventar

esto los usuarios envuelven las bandejas ya abiertas con papel plástico transparente (sobre todo las bandejas de carne), mientras que para los embutidos prefieren guardarlos en bandejas con tapas para mantener su frescura.

- Entrevistas

Para las entrevistas se contactó a una serie de usuarios con distintas condiciones de vida para conocer el problema a una escala global, luego se profundizo con segundas o terceras entrevistas a los usuarios locales para ver cómo viven o solucionan el problema planteado en diferentes escenarios. Para esto se estableció un guion de preguntas flexibles y se implementó la técnica de preguntar por qué ante cualquier declaración que llamara la atención para obligar al usuario a pensar y reflexionar en sus respuestas.

Este método de recolección de información se usó para recopilar datos relacionados a sensaciones, emociones y opiniones del público frente a la problemática de los plásticos de un solo uso, para saber sus hábitos de consumo, donde realizan la compra, como la hacen, para estudiar que soluciones plantean ellos y para medir de manera general algunas estrategias que el proyecto podría seguir para plantear una solución, como diseñar un producto que un solo uso pero con menor impacto ambiental, un envase reutilizable, un envase adaptable a las cantidades, entre otros.

Se llevaron a cabo por medio de llamadas, mensajes de texto, notas de voz, y conversaciones en persona. Algunos usuarios colaboraron documentación visual como fotografías. Siguiendo este esquema, las ideas más adecuadas y pertinentes a la investigación extraídas de las entrevistas son:

- Todos los usuarios expresaron que la cantidad de plásticos que ven en los pasillos de los supermercados es preocupante. Sin embargo, no todos logran efectuar la actividad de reciclarlos de la manera más adecuada a causa de falta de tiempo, falta de cuidado al desechar la basura, falta de practicidad por parte de cómo se lleva a cabo la actividad y falta de confianza ante las entidades encargadas de esta labor.
- Todos los usuarios expresaron que ver los desechos plásticos les genera un sentimiento negativo, sienten remordimiento cuando los tiran a la basura, sobre todo cuando no lo pueden separar de acuerdo con los tipos. Sin embargo, los siguen consumiendo porque es lo que hay disponible, es lo que ofrecen los mercados populares y porque no conocen que otras opciones hay.

- Todos los usuarios expresaron molestia ante la cantidad de desechos plásticos que producen porque el volumen visualmente es bastante ruidoso, en un día en donde se preparen 3 comidas en casa se puede llenar una bolsa de basura con capacidad de 10 litros solo de desechos plásticos debido a sus dimensiones. Por ejemplo, una bandeja de pechugas de pollo, una de 200 gramos de jamón y una de 200 gramos de queso ya ocupan un espacio significativo en la cocina o el espacio para depositar la basura.
- Una solución rápida que plantean la encuentran en hacer la compra en mercados especializados, compran los embutidos y carnes frescas en charcuterías y carnicerías que preparan y empacan la comida al momento, pero por un precio y tiempo mayores. Cuando hacen la compra aquí se sienten mejor con respecto a lo que comen, porque sienten que están consumiendo comida más fresca y con mayor valor, pero también porque perciben que están contaminando menos y generando menos residuos al consumir alimentos empacados en papel, cartón o bandejas de poliestireno expandido envueltas en papel plástico.



Ilustración 43 Fotografías de usuarios de alternativas que los hacen sentir más cómodos con su compra debido a los materiales y uso que le dan al empaque. Se usan materiales provenientes de la celulosa como el cartón y en papel, no se usan pegamentos para adherir el plástico al envase, sino que se envuelve con él, o se usa el plástico para fabricar un envase que se puede aprovechar en casa de manera similar a como se hace con los tarros de vidrio, este último también permite el cierre del empaque una vez abierto y lo prefieren porque señalan que mantiene las condiciones de la comida.

- Sobre los hábitos de consumo prefieren hacer la compra de las carnes y embutidos en mercados con servicio de charcutería y carnicería, así pueden escoger las cantidades y el producto que desean. Sin embargo, esto lo hacen cuando tienen el tiempo y el presupuesto para afrontar la compra, cuando deben hacer compras con prisa o en medio de la semana siempre van a cadenas populares y escogen comida empaquetada.
- Cuando compran en mercados populares no prestan mucha atención a la comida porque ya está envuelta y confían en que una cadena grande de comida no vendería alimentos en mal estado, solo se fijan en la información de la etiqueta para ver cantidad y precio. Algunos señalan que en estos establecimientos solo toman las bandejas de las neveras sin poner mayor cuidado en nada porque confían y porque entienden que no es personalizable y que deben escoger entre lo que hay.
- No prestan mucha atención a las etiquetas o la configuración del empaque salvo a nivel de materiales y dimensiones, en donde resaltan las opiniones que los tachan de excesivos y negativos para el ambiente. No les llama la atención una etiqueta con mucho en ella, sino prefieren más bien las bandejas o empaques minimalistas.

Resalta la siguiente comparación:



Ilustración 44 Fotografía de usuarios residenciados en Colombia comparando dos embalajes de queso cuajada. El primero es una bolsa plástica transparente con una etiqueta impresa en el mercado, el segundo es un empaque compuesto por una parte de plástico y un film de plástico adherido a los bordes del cuerpo, también tiene una impresión con la imagen gráfica

de la marca y la información nutricional del producto. Entre ambas presentaciones los usuarios señalan preferir comprar el primero, ya que esa presentación sencilla e incluso artesanal y práctica es percibida como hecha en el momento, y por lo tanto sugiere que el alimento estará en mejor estado. También prefieren el envoltorio en bolsa porque es pequeño y lo pueden reusar, la bolsa se lava en casa y se almacena con las demás.

- Todos los usuarios están de acuerdo en que el plástico es un material que dura mucho tiempo para el uso efímero que se le da como empaque, y todos están abiertos a probar nuevas alternativas basadas en materiales naturales.
- Sobre el aspecto de los empaques los usuarios señalan que confiarían en un empaque opaco o sin transparencia ya que en cualquier mercado no es realmente relevante, si van a uno popular confían en que venden comida en buen estado según la fecha de caducidad y si van a una charcutería o carnicería ven el producto antes de ser empaquetado. Relacionan la transparencia mas a un aspecto de percepción y lo relacionan con algo meramente estético.
- Los usuarios valoran los esfuerzos de los fabricantes por pensar empaques que tienen en cuenta las proporciones y la separación de los alimentos, así no tienen que descongelar toda la bandeja y mantienen los alimentos en mejor estado durante mayor tiempo, evitando que se pudran. Cuando compran alimentos que no vienen previamente separados lo hacen en casa y utilizan tupper o cualquier envase que se pueda cerrar para almacenar la comida y guardarla en la nevera o en el congelador.
- Aunque estén de acuerdo y deseen el cambio de material para el producto, los usuarios expresan preocupaciones relacionadas al factor economía porque se preguntan si ese cambio traerá como consecuencia un aumento en el precio de los alimentos.
- Los usuarios reconocen las ventajas del plástico, pero no lo celebran bajo el contexto de uso del producto estudiado en la investigación. Entienden que su uso favorece la protección, el etiquetado y la durabilidad de la comida, pero piensan que se deben explorar otras opciones.
- Los usuarios están abiertos a cambiar también sus patrones de consumo, algunos mencionan que ya usan tarros de vidrio para comprar granos y polvos para condimentar en lugar de comprarlos empacados con un nuevo envase en cada compra. Los que tienen un sentido ecológico incluso más desarrollado prefieren tiendas a granel en donde no solo recargan comida sino también productos de higiene como champú y jabón y expresan que el camino hacia la eliminación del plástico de los pasillos de supermercados tiene que venir también con un cambio en como consumimos los alimentos y sus empaques. Reconocen que el sistema actual de manejo de residuos para su reciclaje no es perfecto y que incluso no parece ser viable para países menos desarrollados por lo que piensan que no es una solución a largo plazo.

CONCLUSIONES

1. La población estudiada está abierta a cambios en sus rutinas y vidas para mejorar y apoyar la preservación del medio ambiente por medio de la disminución en el uso y desecho de productos plásticos de un solo uso.
2. La población estudiada exige un cambio en el material de los empaques alimentarios que compran porque los actuales generan malestar y preocupación en ellos.
3. La población estudiada se preocupa que el cambio aumente el precio de la comida. Sin embargo, son más los que están dispuestos a asumir el incremento, pero confiando en que están beneficiando al medio natural.
4. La población estudiada requiere un sistema más práctico y confiable que el reciclaje para sus residuos domésticos, algo que puedan hacer ellos mismos y que no dependa de otros. También que sea algo más inmediato y no un proceso tan largo.
5. La población estudiada está familiarizada con el término biomaterial y con los materiales que provienen de fuentes renovables, mayormente a través de marcas de ropa, pero no tanto en empaques para comida. Están familiarizados con otras estrategias pro-ambiente que han adoptado los fabricantes en la industria alimentaria como la implementación de empaques retornables, reusables, biodegradables o compostables.
6. La población estudiada está de acuerdo en que muchos de los empaques del supermercado son innecesarios e incluso “inútiles”, consideran que los productos frescos como frutas y verduras no deberían venir empacadas, mucho menos en plástico, y que cuando se trata de productos más delicados como las carnes o los embutidos estos resultan grandes, incomodos y altamente nocivos para la naturaleza.
7. La población estudiada ha cambiado sus hábitos de consumo en los últimos 5 años hacia algunos que consideran más sostenibles, algunos ejemplos que mencionan y destacan: uso de totebags, compran en tiendas de segunda mano, ponen mas cuidado en como organizan su basura, visitan los puntos verdes de su barrio y compran en tiendas de granel.
8. Todos los usuarios están abiertos a ser educados con respecto al tema porque consideran que no saben mucho todavía, solo se informan a través de internet y compartiendo conocimiento con conocidos.

9. Sobre el diseño de los empaques para productos cárnicos y embutidos prefieren los que vienen en papel encerado que encuentran en charcuterías y carnicerías sobre las bandejas plásticas de mercados populares porque el papel se percibe como menos contaminante y a nivel de volumen es menos basura que la que produce la bandeja, algunos también mencionan que consideran más higiénico el papel que el plástico.
10. Sobre la experiencia de compra, los usuarios prefieren visitar las carnicerías y charcuterías que los mercados populares debido a la frescura de la comida y la comodidad que sienten al llevar la compra a casa, ya que resulta más ligero y fácil de transportar la comida envuelta en papel o film plástico que la que viene en bandejas. Además, relacionan comprar en estos establecimientos con un hábito de consumo más eco responsable y eso les da tranquilidad.
11. Sobre el diseño de los empaques para productos cárnicos y embutidos prefieren los diseños sencillos e incluso artesanales que los que tienen un look más producido e industrial, esto a razón de que relacionan los primeros con un producto envasado al momento y por lo tanto es más fresco, mientras que los segundos los relacionan con alimentos menos saludables, con aditivos y menos orgánicos.
12. Sobre el diseño de los empaques para productos cárnicos y embutidos prefieren los que tienen etiquetas sencillas y directas que aquellos recargados gráficamente ya que contienen mucha información que no consideran importante. Los datos que les interesan son la fecha de caducidad, la cantidad, el precio, el tipo de alimento y alguna información nutricional.
13. Sobre el diseño de los empaques para productos cárnicos y embutidos aprecian aquellos que permiten un cierre una vez han sido abiertos para mantener las condiciones de la comida, y también aquellos que permiten dividir y proporcionar la comida para consumir lo necesario al momento y mantener cerrado o congelado lo que se va a comer luego. Casi la mitad de los entrevistados divide las carnes y embutidos luego de hacer la compra y valoran aquellos empaques que les facilitan esta tarea, les preocupa que también al hacerlo emplean incluso más plástico ya que al sacarlos del empaque los envuelven en papel plástico transparente o en envases.
14. Sobre el diseño de los empaques para productos cárnicos y embutidos los usuarios señalan que a nivel de uso y función realmente no aprecian la transparencia del producto ya que no se fijan en la comida sino en la etiqueta, confían en que la

comida está en buen estado. No consideran que cumpla una función importante, en su lugar lo relacionan con algo más estético y un aspecto que hemos normalizado pero que realmente no usamos.

15. Sobre el diseño de los empaques para productos cárnicos y embutidos consideran que las bandejas son poco prácticas para almacenarlas en el frigorífico, para cargarlas en el carrito de compra desde el mercado a la casa, además del problema ya mencionado a la hora de desecharlos, ya que pocos llenan muy rápido la bolsa de basura. Igualmente, su rigidez no permite que estos puedan doblarse o manipularse para disminuir su tamaño.

ESTUDIO DEL CAMPO INDUSTRIAL

Para analizar el campo industrial, se han tenido en cuenta datos de investigaciones relacionadas con criterios funcionales, estéticos y de fabricación. Además, se han examinado los antecedentes de productos existentes para evaluar los materiales y procesos potenciales utilizados en el diseño del producto en cuestión.

- Materiales

• PLA (ÁCIDO POLILÁCTICO)

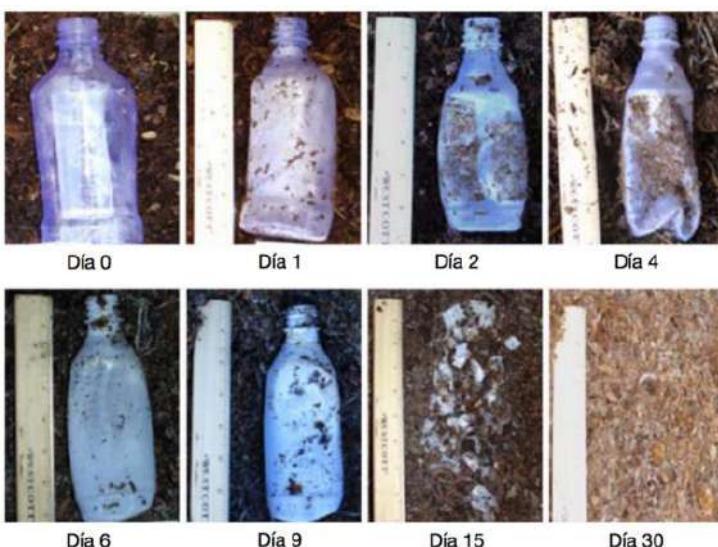


Ilustración 45 Degradación de una botella de PLA en 30 días (Nuñez, 2019).

El bioplástico PLA, también conocido como ácido poliláctico, es un material biobasado ampliamente utilizado en la industria debido a su origen natural, sus características sostenibles y la similitud en cuanto a estándares de calidad y procesamiento que guarda con los PET (tereftalato de polietileno) y PP (polipropileno). Proviene de la fermentación y polimerización

del almidón que se encuentra en el maíz, la caña de azúcar o el arroz lo que lo convierte en una alternativa ecológica a los plásticos convencionales derivados del petróleo (Vásquez et al., 2015).

El PLA tiene varias propiedades destacables, como su biodegradabilidad y compostabilidad, lo que significa que se descompone de manera natural en condiciones adecuadas. Además, es resistente al impacto y puede moldearse fácilmente, lo que permite la creación de una amplia variedad de formas y tamaños para su uso en empaques de alimentos.

Entre las ventajas del PLA para empaques de comida se encuentra su capacidad para mantener la frescura y la calidad, así como su resistencia al agua. También es transparente, lo que permite una excelente presentación de los productos.

Sin embargo, también presenta algunas desventajas. Por ejemplo, puede ser más costoso que los plásticos tradicionales, lo que podría afectar el precio final de los productos envasados. Además, su biodegradación depende de factores como el grosor o la conformación del envase, y su compostaje es posible a niveles industriales por lo que no se puede hacer en casa (Tortosa, 2022)

Aunque presenta algunas limitaciones, su creciente popularidad y las mejoras tecnológicas continúan impulsando su adopción en la industria del embalaje y la alimentación consciente del medio ambiente, así se encuentran diversos fabricantes que mejoran su fórmula con aditivos que perfeccionan sus propiedades de acuerdo con los requerimientos técnicos productivos de cada diseño. Además de sus propiedades ecológicas y sostenibles destaca por lo fácil que ha resultado estandarizarlo y adoptarlo en la industria ya establecida, ya que su parecido a plásticos tradicionales hace posible su mecanizado y manufactura por procesos ya conocidos que permiten su industrialización y producción seriada masiva.

Procesos de Producción:

- Extrusión.
- Inyección.
- Termoformado.

Posibles Fabricantes

- NatureWorks LLC (Estados Unidos, Europa, Asia).
- TotalEnergies Corbion (Tailandia, Brasil, Países Bajos, Estados Unidos y España).
- Purac/ Corbion (Barcelona España).
- ADBioplastics (Valencia España).

- **PHA (POLIHIDROXIALCANOATO)**

El bioplástico PHA (polihidroxialcanoato) es un material innovador en el campo del diseño de empaques debido a su origen biológico y a sus características amigables con el medio ambiente. Proviene de fuentes naturales, como bacterias y microorganismos, que en la fermentación sintetizan el PHA como una reserva de carbono en respuesta a condiciones ambientales adversas, así se obtiene un polímero bio basado y biodegradable de diversas materias primas, incluidos los desechos orgánicos.

La composición química de los PHA se puede ajustar según las necesidades y los monómeros utilizados cambiando las proporciones y obteniendo un bioplástico con unas propiedades u otras. Dependiendo de la fórmula que se use y la materia prima empleada algunas de estas características son flexibilidad, ductilidad, más o menos resistentes a altas o bajas temperaturas y dureza, por lo que puede ser bastante versátil a nivel de aplicaciones.

Es completamente biodegradable, lo que significa que se degrada de manera natural en el medio ambiente, reduciendo significativamente el problema de la acumulación de residuos plásticos y lo hace apto para un ciclo circular. Resalta por poder hacer esto en el océano, que resulta la manera mas sencilla de destruir y recuperar los materiales usados en los empaques.

No obstante, también presenta algunas desventajas principalmente en su producción a gran escala todavía, que es relativamente costosa y desconocida, lo que podría afectar su competitividad en comparación con los plásticos tradicionales en el mercado.

Procesos de Producción:

- Extrusión.
- Inyección.
- Laminado, película.
- Recubrimientos.
- Moldeo por soplado.

Posibles Fabricantes:

- ErcrosBio (Barcelona España).

- Plásticos Brello (Navarra España).
- Danimer scientific (Estados Unidos).
- Bio-on (Italia).

- **BIOPOLIETILENO**

Se produce a partir de fuentes biológicas, como caña de azúcar o trigo, a través de procesos de fermentación y deshidratación. Aunque comparte similitudes estructurales con el polietileno tradicional derivado del petróleo, su producción utiliza recursos renovables y, en consecuencia, reduce la dependencia de los combustibles fósiles. Tiene la misma estructura y propiedades que el polietileno convencional, pero difiere en su origen y fabricación, incluso mantiene sus propiedades físicas y reciclables.

La materia prima se conoce como bioetanol, un combustible generado a través de materias agrícolas, como ventaja principal mantiene las características de los plásticos basados en etanol sintético y como desventaja podría producir desforestaciones y aumento en los alimentos orgánicos ya que parte de estos se destinarián a la fabricación de este material. Igualmente, sus usos y empleabilidad en la fabricación de empaques esta en un estado muy reciente por lo que la información referente a este es limitada y experimental.

Procesos de Producción:

- Laminado, película.

POSIBLES FABRICANTES:

- Perpack (Barcelona España).

- **POLÍMEROS CELULÓSICOS**

Están basados en recursos renovables vegetales como la pulpa de la madera, o incluso pueden aprovechar la madera y el papel procesado para reusarlo y convertirlo en materia prima. Al venir de bosques es importante su gestión y asegurarse de que viene de plantaciones controladas y responsables es de vital importancia para medir su grado de sostenibilidad.

Este material puede convertirse en finas láminas o moldearse por presión para usarse en envasado de alimentos, ya que su contacto con la comida resulta seguro para su

preservación y previa consumición, además de ser biodegradable y resistente al agua o aceites. Algunos de estos según su formulación pueden presentar características que hacen que propiedades como la flexibilidad, la rigidez o la biodegradabilidad varíen según la cantidad de aditivos. Uno de los más comunes es el flúor que hace posible que este se pueda degradar en agua (Guzmán et al., 2022).

Resultan biodegradables o compostable, y a nivel de diseño son mayormente opacos, aunque es posible alcanzar una transparencia apreciable en algunas láminas.

Procesos de Producción:

- Laminado, película.
- Moldeo por compresión.
- Termosellado.

Posibles Fabricantes:

- ECOLOGIC (Barcelona España).
- Evanature (Catellón España).

• PBS (POLIBUTILENO SUCCINATO)

Es considerado un biopolíster aunque puede tener origen fósil o renovable, y debido a que resulta biodegradable. Su principal característica y la más aprovechada en la fabricación de envases alimentarios es la flexibilidad, es por ello por lo que este material suele incluirse en las fórmulas de los productos fabricados en PLA para darle este beneficio y mejorar su estado.

Sus propiedades visuales son similares a las del polipropileno, alcanza la transparencia y es impermeable. Proviene del ácido succínico extraído de la yuca, la caña de azúcar o el maíz, por lo que resulta compostable sin muchos esfuerzos y puede desecharse en la basura orgánica.

Procesos de Producción:

- Laminado, película.
- Extrusión.
- Inyección.
- Moldeo por soplado.

- Termosellado.

Posibles Fabricantes:

- Trading Films (Barcelona España).
- ADBioplastics (Valencia España).

Otros bioplásticos que se pueden considerar son aquellos que tienen origen en los desechos orgánicos de frutas que se den dentro del país o la región en donde se pueda comercializar. En el caso de España, específicamente Catalunya, podrían considerarse los basados en desechos de frutas que encontramos en el sector agrícola como la manzana, la pera o el melocotón. Dependiendo de los aditivos y plastificantes estos resultan compostables, opacos y pueden desecharse en el cubo orgánico.

CAP. IV: PROCESO DE DISEÑO

ANÁLISIS DE USUARIOS

La caracterización de usuarios se definió luego de entrevistas y observación. El método utilizado para la caracterización del usuario es el propuesto por el método Design Thinking, que se basa en la elaboración de fichas de cada entrevistado, con descripciones sencillas de hábitos y requerimientos. Para los fines de la investigación se juntaron los usuarios que tenían aspectos en común para elaborar perfiles generales de manera resumida.

Usuarios Directos

Nombre: David Salas Edad: 25 - 40 Nivel de estudios: Máster Ocupación: Recursos Humanos Intereses: Cine, música, futbol, gastronomía, viajes, ecología, yoga Vivienda: En pareja Biografía: David es un hombre que vive en pareja desde hace 3 años. Ha vivido toda su vida en Barcelona, menos un año de intercambio que realizó en la universidad en donde se hospedó en Lisboa, Portugal. Habla 4 idiomas, le gusta jugar futbol con sus amigos e ir al gimnasio, disfruta las actividades al aire libre y se maneja muy bien con la tecnología.	Personalidad: Es una persona empática y sentimental, está muy conectado con su persona interna lo que lo lleva a reflexionar constantemente sobre su vida. No es superficial, sino todo lo contrario, le interesa mucho la esencia de las cosas y los principios que siguen. Es muy activo y participativo, disfruta de las actividades en grupo y al aire libre, es extrovertido y se le da muy bien hacer amigos. Objetivos: <ul style="list-style-type: none">- Vive cada día tratando de dar lo mejor de sí mismo en cada aspecto de su vida, le gusta resaltar y dar su mejor rendimiento en todo lo que hace.- Trata de vivir su vida de manera armónica con todos y todo a su alrededor, incluyendo el medio natural.- Tener un estilo de vida sano, activo y tranquilo.- Su felicidad y la de su pareja.
Hábitos de consumo: Mantiene una dieta rica en proteína y variada, prefiere hacer la compra en mercados especializados y visitar Farmers Markets los fines de semana porque disfruta de comer alimentos frescos y	Frustraciones: <ul style="list-style-type: none">- Algunas veces su horario puede ser muy reducido, lo que resta la dedicación que puede darle a actividades como la

<p>orgánicos. Sin embargo, su estilo de vida es bastante apresurado debido al trabajo y a las actividades que disfruta hacer en su tiempo libre por lo que algunas veces se desvía y tiene que comprar en supermercados populares o comer comida rápida. Valora mucho los servicios de venta en línea y los usa para casi todo, menos para la comida porque disfruta la ida al mercado, aunque deba ser rápido. Muchas de sus compras se ven influenciadas por opiniones y valoraciones en internet. Hace lo posible por reciclar en casa, aunque a veces con el poco tiempo que le queda le resulta difícil dividir la basura. Siente un sentimiento de remordimiento cuando ve el plástico apilado en el cubo y hace lo posible por disminuirlo.</p>	<p>compra, el cuidado de la casa, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de ofertas en productos que hayan sido concebidos con ideales similares a los suyos. - Falta de información en los productos sobre su origen, manufactura, reciclaje y fabricantes. - Le molesta la cantidad de desechos plásticos que ve en su casa, quisiera producir menos basura y procesarlos de manera rápida. - No confía en las entidades encargadas de efectuar el reciclaje.
--	--

<p>Nombre: Laia Salas Edad: 40 - 55 Nivel de estudios: Máster Ocupación: Administrativa Intereses: Actividades en familia, vacaciones, descanso, restaurantes, repostería, series de tv, jardinería Vivienda: Familiar, esposo y dos niños. Biografía: Laia es una mujer dedicada a su trabajo y a su familia, valora mucho los fines de semana de escapada a la naturaleza con su esposo e hijos, por lo que siempre procura organizar muy bien su tiempo para tener la oportunidad de hacer actividades con sus pequeños. Además, le gusta mucho preparar la comida para su familia, porque considera</p>	<p>Personalidad: Es una persona muy enfocada en lo que hace, es tranquila y tiende a ser más introvertida que extrovertida. Es una mujer decidida y organizada. Su papel como madre y profesional la ha llevado a desarrollar una gran habilidad para equilibrar su vida laboral y familiar. Es una persona amable y comprensiva, siempre dispuesta a escuchar a los demás y ofrecer su apoyo. Tiene una actitud positiva hacia los desafíos que se le presentan y busca soluciones creativas para resolver problemas. Como madre, es cariñosa y dedicada. Le gusta involucrarse en las actividades de su familia y encontrar momentos para compartir con su esposo e hijos. En el ámbito laboral, Laura es</p>
--	--

<p>que es una actividad que involucra a todos y que pueden disfrutar en conjunto, además es una buena manera de educar a los niños sobre lo que comen. Valora mucho su tiempo de descanso y de desconexión con su pareja, así como los días que se dedica a visitar a sus padres y hermanos. Igualmente, siempre da lo mejor de si en su trabajo y siempre está buscando cursos o recursos online para mejorar sus habilidades. Maneja 3 idiomas de manera fluida y se encarga de pasarle su conocimiento a los niños.</p>	<p>proactiva y eficiente. Posee habilidades de liderazgo y trabaja bien en equipo. Es meticulosa en su trabajo, presta atención a los detalles y cumple con las responsabilidades de manera puntual.</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crecer y mejorar tanto en su carrera profesional como en su papel de madre. - Brindarles a sus hijos una educación sólida y un hogar lleno de amor y armonía. - Concienciar a sus hijos sobre la importancia del consumo responsable, la reducción en el desperdicio de alimentos y la reducción del consumo de empaques de plástico de un solo uso. - Elegir productos eco amigables y apoyar la producción local.
<p>Hábitos de consumo: Prefiere hacer sus compras de manera offline visitando las tiendas físicas, se preocupa por lo que compra y siempre revisa etiquetas e información nutricional. Es fan de seguir en redes sociales a influencers dentro del mundo fit y orgánico, le gusta seguir recomendaciones, pero siempre se fija en otras opiniones antes de hacer la compra. Realiza compras de alimentos de manera planificada. Antes de ir al supermercado, hace una lista de compras que se ajusta a las necesidades reales de su familia, evitando compras impulsivas y excesivas, prefiere alimentos locales y de temporada siempre que sea posible. Trata de evitar la compra de alimentos que vienen en envases</p>	<p>Frustraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algunos productos ecológicos pueden tener un precio más elevado en comparación con los convencionales, lo que puede generar dificultades en términos de presupuesto. Además, la disponibilidad de estos productos en su área puede ser limitada. - Presión social para ajustarse a patrones de consumo menos sostenibles. Por ejemplo, puede encontrarse en situaciones en la oficina donde el uso de plásticos desechables o la compra de productos no sostenibles se vean favorecidos, lo que puede causarle conflictos internos entre sus valores y la dinámica social.

<p>innecesarios o difíciles de reciclar. Prefiere comprar a granel y utiliza bolsas reutilizables para reducir la cantidad de plástico de un solo uso. Elige productos de limpieza y utensilios de cocina que sean respetuosos con el medio ambiente y evita aquellos que contienen ingredientes dañinos o generan residuos nocivos. Es diligente en separar y reciclar los materiales reciclables en su hogar. Además, fomenta la reutilización de envases y objetos siempre que sea posible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No confía en las entidades encargadas de efectuar el reciclaje. - Conflictos entre valores y comodidad, a veces por su estilo de vida ocupado siente conflictos entre sus valores de sostenibilidad y la comodidad o practicidad en su vida diaria.
--	--

Usuarios Indirectos

<p>Nombre: Marc Castillo</p> <p>Edad: 30 - 50</p> <p>Nivel de estudios: Técnico</p> <p>Ocupación: Carniceros o reponedores</p> <p>Intereses: Gastronomía, viajes, actividades en familia, descanso</p> <p>Vivienda: En familia o pareja</p> <p>Biografía: Marc nació en una pequeña ciudad, creció en un ambiente familiar cálido. Desde joven, mostró interés por la cocina y al momento de formarse se enfocó específicamente en la carne y su preparación.</p> <p>Después de terminar la escuela secundaria, se embarcó en una formación en el oficio de carnicero. Trabajó en diversas carnicerías locales mientras perfeccionaba sus habilidades y conocimientos en el manejo de la carne y los embutidos. Con el tiempo, comenzó a pensar en el futuro y en su deseo de establecer un negocio propio y en</p>	<p>Personalidad: Es un hombre de estatura media, con una complexión fuerte y robusta. Suele llevar un aspecto limpio y cuidado, ya que su trabajo requiere higiene y profesionalismo. Se le da muy bien hablar y socializar con personas nuevas, es muy detallista y atento. Su personalidad carismática lo hace popular entre sus clientes y colegas. Es un buen oyente y tiene la capacidad de empatizar con los demás, lo que lo convierte en alguien en quien confiar</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tener su propio negocio de carnes y embutidos. - Ofrecer el mejor servicio a cada cliente. - Ética laboral, no solo con clientes y compañeros sino también respetando a los animales y al medio ambiente. - Ofrecer productos frescos y de calidad, cuidando cada aspecto del proceso,
--	---

<p>esta idea se encuentra trabajando actualmente, mientras mantiene su trabajo como carnicero en un mercado especializado.</p>	<p>desde la comida hasta el empaque en el que viene.</p>
<p>Hábitos de consumo: Se caracterizan por su enfoque en la calidad, la sostenibilidad y el bienestar de su familia. Se esfuerza por comprar carne y alimentos frescos de productores locales siempre que sea posible. Él valora la calidad y la procedencia de los alimentos que ofrece a su familia y clientes. Entiende la importancia de utilizar los recursos de manera responsable. Evita el desperdicio de carne y otros alimentos, empleando técnicas de corte y almacenamiento adecuadas para maximizar la utilidad de cada producto, también optimiza el uso de materiales para envolver la compra evitando desperdiciarlo. Busca utilizar envases y empaques sostenibles y reciclables para sus productos, evitando el uso excesivo de plásticos y materiales no biodegradables.</p>	<p>Frustraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competidores que ofrecen precios más bajos, pero no cumplen con los mismos estándares de calidad y sostenibilidad. Esto puede afectar su negocio y su capacidad para mantener precios justos y competitivos. - Frustración cuando algunos clientes no están interesados en cambiar sus hábitos de consumo. - Siente una emoción negativa cuando ve los frigoríficos del trabajo llenos de excesivos empaques plásticos. - No encuentra proveedores de materiales de embalaje que se alineen con sus valores ecológicos y que ofrezcan precios competitivos.

ESTUDIO DEL CONTEXTO

El contexto son las condiciones particulares en las que se inserta el producto a ser utilizado, incluye factores que influirán en su uso y en el grado de satisfacción de los usuarios, afecta tanto al usuario como al producto.

A nivel territorial la investigación planea un primer escenario de uso en los mercados especializados como carnicerías y charcuterías de Barcelona, España, con miras a expandirse a otros territorios europeos.

A nivel político, España ha demostrado en numerosas ocasiones y por medio de diversas iniciativas su interés y compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

Hablando de la eliminación de plásticos de un solo uso en empaques, cada vez son más las empresas que optan por buscar alternativas ya que el gobierno ha implementado políticas y regulaciones para reducir el uso de plásticos de un solo uso y fomentar la adopción de materiales biodegradables y compostables en el envasado, que en caso de no ser cumplidos puede traer consecuencias para los fabricantes.

En el marco económico hay una creciente demanda de alimentos sostenibles y opciones de envasado eco amigables. Los consumidores están buscando alternativas más respetuosas con el medio ambiente y esto puede generar oportunidades para proyectos de diseño que persigan estas metas. Sin embargo, el acceso a biomateriales y su costo pueden influir en la viabilidad económica del proyecto. La disponibilidad y la eficiencia de los biomateriales utilizados pueden tener implicaciones en los costos de producción del empaque.

Socialmente la industria alimentaria y la sociedad española están cada vez más concienciadas sobre la importancia de la sostenibilidad y la reducción de residuos plásticos. Esto puede generar un mayor apoyo y aceptación para proyectos que busquen soluciones más sostenibles, como el empaque en biomateriales.

En general, España ofrece un contexto propicio para un proyecto de diseño que busca crear un empaque para carne y embutidos en biomateriales y eliminar el plástico de un solo uso. La creciente conciencia sobre la sostenibilidad, las políticas medioambientales y los incentivos gubernamentales pueden favorecer la adopción de este tipo de envasado en el mercado. Sin embargo, la competencia en la industria, la disponibilidad y costos de biomateriales, así como la aceptación del consumidor, también son factores clave que deberán ser considerados cuidadosamente en el desarrollo y la implementación del producto.

ESTUDIO DEL ENTORNO

Se entiende por entorno aquellas características propias del lugar donde se realiza la actividad y el carácter de la actividad en sí misma, se debe tomar en cuenta todo el ciclo de vida del producto para considerar el entorno en cada caso. Con este concepto en cuenta podemos decir que el producto principalmente y sobre todo para quien lo va a comprar, se

encierra en un entorno de carnicería por lo que las dimensiones para los frigoríficos, las temperaturas, la iluminación y la ubicación son importantes a tener en cuenta en el diseño.

La temperatura y las condiciones de almacenamiento serán cruciales para mantener la frescura y la calidad de los productos envasados por lo que se deben considerar medidas para garantizar que los alimentos envasados estén adecuadamente protegidos y conservados. También los estándares de seguridad e higiene requeridos para este tipo de establecimiento y producto afectan su diseño.

Además de eso debe contener un alimento, en este caso establecemos 200 gramos de jamón o queso en lonchas ya que es la cantidad más pequeña que los usuarios consumen y que también viene en empaques empacados.

El entorno físico incluye también el transporte y la logística para transportar el material o el empaque desde su punto de fabricación hasta la carnicería, y luego desde la carnicería hasta la casa. Este segundo entorno es una nevera, en donde cambia de dimensiones y de espacio, además aquí el producto es manipulado y transformado al destaparse.

Al no ser necesario se desecha normalmente, o siguiendo otras estrategias de diseño puede compostarse en la tierra o agua, puede retornar al fabricante o reusarse en casa, para ello el producto tendrá unas u otras propiedades.

ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DE PRODUCTOS

Esta etapa consistirá en el análisis de productos existentes en diversos países en etapas experimentales o implantadas en el mercado, que se relacionan con el sistema de productos a diseñar y la problemática planteada. Se determinarán algunas características que los hacen resaltar, así como las soluciones planteadas en estrategias de diseño

1. Ekoplaza Lab
 - Nombre: Supermercado especializado.
 - Marca: Ekoplaza.
 - Ubicación: Ámsterdam.
 - Año: 2018.
 - Descripción del producto: Se trata de una extensión de la cadena de mercados Ekoplaza, un pequeño local conceptualizado bajo la premisa de ser *plastic free* y que

ofrece una cantidad de soluciones de empaque en diferentes materiales, además de productos a granel.

- Materiales: Envolturas en papel, cartón y otras alternativas con certificación ecológica. Empaques de plástico no fósiles sino derivados del azúcar o la pulpa de madera. Bolsas de algodón reusables. Papel reciclado. Madera. Biomateriales con un tiempo de compostaje de 12 semanas en la tierra.
- Uso: Los usuarios acuden a realizar la compra con envases y bolsas reusables, otros alimentos como la carne y los congelados vienen en bandejas y bolsas con materiales sustentables. La promesa del vendedor es que puede compostarlo en casa en un tiempo relativamente corto.



Ilustración 46 Fotografías de empaques para carne plastic free y vegetales en bolsas compostables (Wood, 2018).

2. Potatopak

- Nombre: Bandejas.
- Marca: Potatopak y Apak.
- Ubicación: Londres.
- Año: 2012.
- Descripción del producto: Bandejas biodegradables a prueba de agua, resultan ligeras y resistentes al agua, son compatibles con láminas de copoliester para su termosellado. Siguen formas de empaques ya estandarizados para facilitar su fabricación industrial.
- Materiales: Almidón de papa capaz de biodegradarse en abono, lo que significa que también puede serlo al desecharse en la basura orgánica.

- Uso: Las bandejas tienen una forma sencilla similar a las típicas de comida, vienen selladas con papel plástico que debe separarse al desecharse y dividirse para su posterior reciclado. Solo permite la visión por la parte posterior que tiene el film. Puede biodegradarse en casa si hay un espacio con abono.

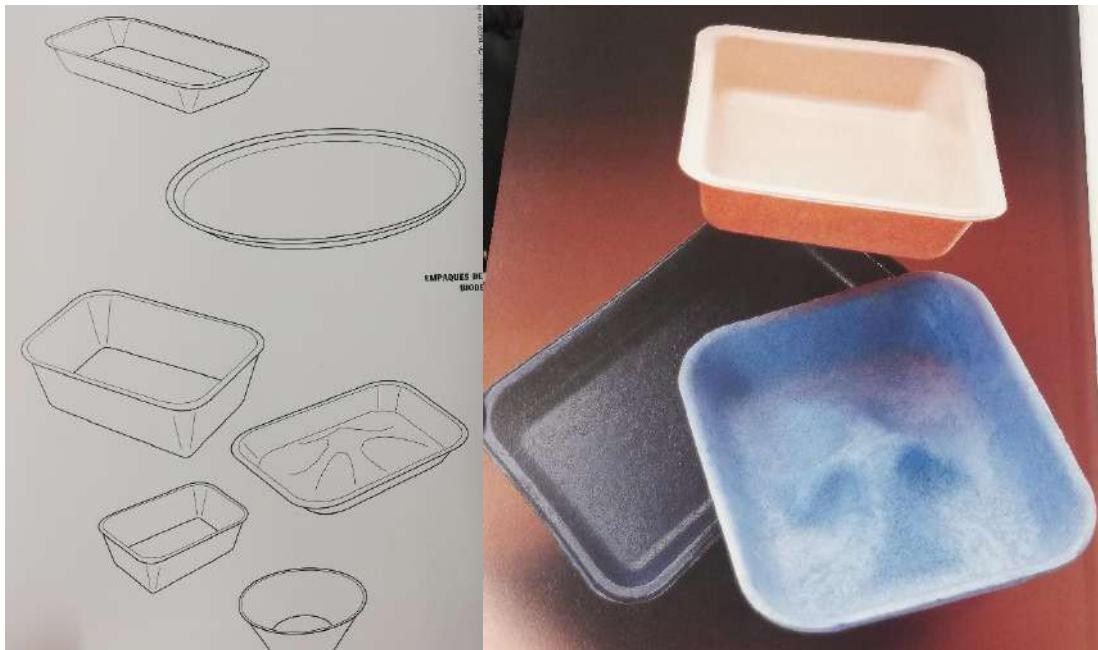


Ilustración 47 Bandejas de almidón de papa (Denison & Yu Ren, 2002).

3. Dissolve

- Nombre: Empaque para cepillo dental.
- Marca: Diseñado por Simon Lailberté.
- Ubicación: Quebec.
- Año: 2012.
- Descripción del producto: Es un empaque para un producto que en teoría una persona debería cambiar cada tres meses, el cepillo de dientes. Primero se quería diseñar un producto reusable, como un estuche de viajes, luego evolucionó a un empaque que desaparece por completo después de abrirse.
- Materiales: Papel de 60 g de celulosa y pulpa de árbol plegado. Tinta negra de soja soluble en agua.
- Uso: Para abrir el empaque debe sumergirse durante 30 segundos en agua hasta que este se disuelve y queda solo el cepillo en las manos del usuario.

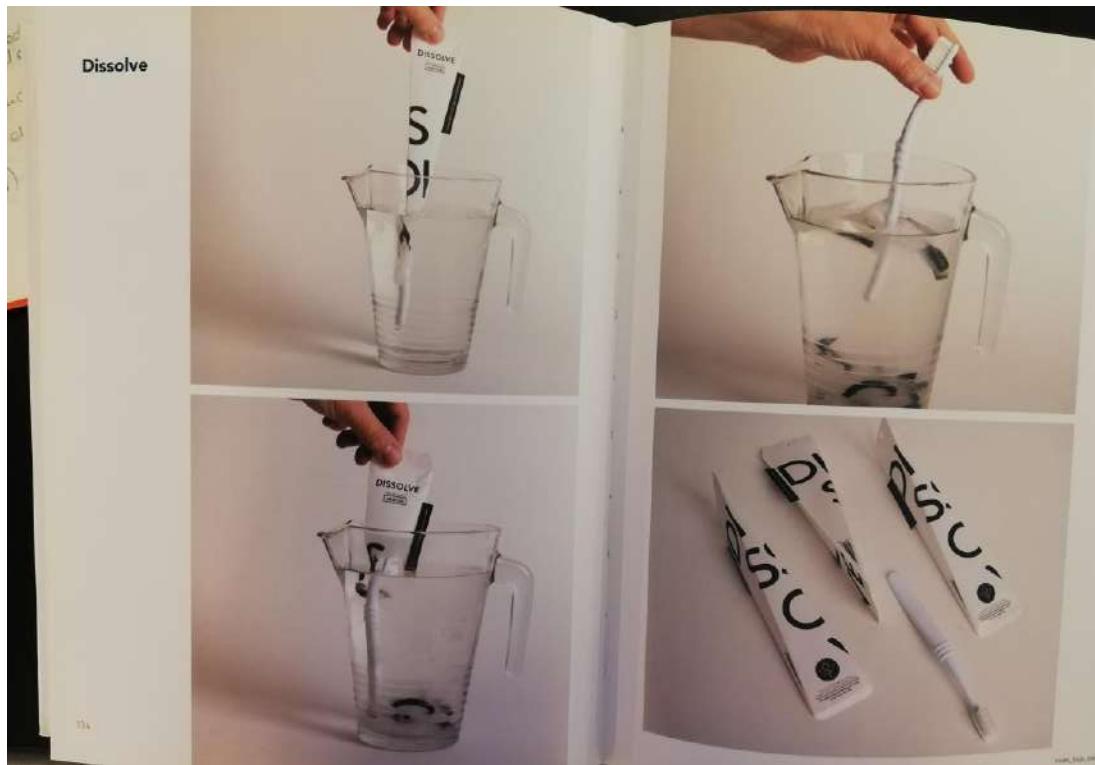


Ilustración 48 Empaque de celulosa disuelto en agua (Denison & Yu Ren, 2002).

4. Sustainable Soups

- Nombre: Empaque contenedor multifuncional.
- Marca: Diseñado por Chris Cavill para Tesco.
- Ubicación: Inglaterra.
- Año: 2010.
- Descripción del producto: Empaque rígido reutilizable para contener sopa, pero que luego puede ser aprovechado como envase multifuncional para almacenar otra comida como el diseño gráfico el producto lo sugiere, con mensajes directos sugiere al usuario que lo reúse luego para guardar un sandwich, por ejemplo.
- Materiales: Plástico, no se identificó el tipo o si es reciclado.
- Uso: El empaque se usa una vez para consumir de él la comida, en este caso sopa, luego el usuario puede lavarlo y almacenarlo en casa, y usarlo cuando lo requiera. Pueden apilarse para su fácil guardado.



Ilustración 49 Empaque de plástico reusable (Denison & Yu Ren, 2002).

5. FRTS y YGRT

- Nombre: Empaque reusable para yogurt.
- Marca: Diseñado por Mika Kañive.
- Ubicación: Barcelona.
- Año: 2011.
- Descripción del producto: Empaque rígido reutilizable para contener yogurt, pero que luego puede ser aprovechado como vaso o contenedor.
- Materiales: Vidrio y cartón.
- Uso: El empaque se usa una vez para consumir de él la comida, en este caso yogurt, luego el usuario puede lavarlo y almacenarlo en casa, y usarlo cuando lo requiera. Pueden apilarse para su fácil guardado.



Ilustración 50 Empaque de vidrio reusable (Denison & Yu Ren, 2002).

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Según Rodríguez (1995), en su libro “Manual de Diseño Industrial”, los requerimientos son variables que deben cumplir una solución cuantitativa y cualitativa, siendo fijadas previamente por una decisión, por la naturaleza y por requisitos legales, o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema. Los divide en:

Requerimientos de Uso

Interacción directa producto – usuario.

- El empaque debe ser fácil de abrir y cerrar, permitiendo al usuario acceder al jamón en lonchas de manera sencilla y práctica.
- Debe facilitar el manejo y la manipulación del jamón en lonchas
- Debe evitar accidentes como derrames.
- Portabilidad, debe facilitar que el producto sea fácil de mover de un lado a otro.
- Debe ser fácil de limpiar y mantener para asegurar que el empaque se pueda reutilizar sin problemas de higiene.
- El producto debe mantener en óptimas condiciones la calidad del alimento para su consumo, debe aportar para preservarlo la mayor cantidad de tiempo posible.
- Mantener la integridad del jamón evitando que este entre en contacto con bacterias o que quede expuesto a contaminación cruzada.

- En caso de daños menores, el empaque debe ser reparable con facilidad, ya sea mediante piezas de repuesto o servicios que permitan restaurar su funcionalidad como el recambio por uno en mejor estado.
- Debe tener dimensiones adecuadas para contener los 200 gramos de jamón en lonchas de manera eficiente y segura.
- El empaque debe ser cómodo de sujetar y transportar, considerando factores como el peso, el equilibrio y la facilidad de agarre.
- El diseño del empaque debe permitir que el usuario pueda identificar fácilmente el contenido, como se usa, como se abre y las instrucciones de uso de manera ágil y rápida.

Requerimientos de Función

Principios físico- químicos- técnicos de funcionamiento.

- El cierre del producto debe darse por un mecanismo que permita al usuario saber que ha realizado la acción correctamente a través de algún estímulo sensorial como un clic o una sensación táctil.
- El cierre del producto debe darse por un mecanismo de cierre e inviolabilidad para lograr que la comida llegue al consumidor final conservando intactas sus condiciones de calidad.
- Este mecanismo debe ser fácil de usar y resistente a lo largo de múltiples ciclos de uso.
- Debe empaquetarse al vacío de ser posible, o con la menor cantidad de aire en su interior, para evitar el crecimiento de microorganismos que proliferen y emitan gases que hinchen el empaque.
- El empaque debe inspirar confianza en el usuario, garantizando que el cierre hermético si es posible, sea efectivo y que el contenido se mantenga seguro durante el almacenamiento y transporte.
- Si es posible, el empaque podría tener características adicionales que le permitan desempeñar otras funciones, como la posibilidad de ajustar el tamaño o adaptarse a diferentes tipos de jamón en lonchas.
- El empaque debe ser lo suficientemente resistente para soportar los esfuerzos relacionados con el almacenamiento y transporte del jamón en lonchas, incluyendo esfuerzos de compresión o choque.

- Los materiales utilizados en el empaque deben ser seleccionados cuidadosamente para garantizar que cumplan con los requisitos de resistencia, confiabilidad y seguridad alimentaria.
- Los materiales del empaque no deben afectar negativamente la calidad o el sabor del jamón, deben preservar todas sus cualidades a nivel de gusto.
- El empaque debe tener una vida útil prolongada y resistir el desgaste asociado con el uso repetido y el lavado.

Requerimientos Estructurales

Componentes del elemento.

- El empaque debe estar diseñado de manera que conste de la menor cantidad de componentes posibles, manteniendo su funcionalidad y asegurando que sea fácil de ensamblar y desmontar para su reutilización. De ser posible, debe ser un solo elemento.
- La estructuración del empaque debe tener en cuenta la ubicación del centro de gravedad para asegurar su estabilidad funcional y evitar que se vuelque o quiebre con facilidad.
- Debe brindar una superficie relativamente rígida para soportar la carga sin que se flexione o deforme.

Requerimientos Técnico-Productivos

Manufactura.

- Considerar materiales de origen natural, preferiblemente los mencionados en el apartado del campo industrial.
- Se deberán considerar las medidas y preformas comerciales estándar de los materiales necesarios para maximizar el aprovechamiento de los recursos y evitar desperdicios durante la producción, así también se favorece la producción industrial, seriada y estandarizada.
- Se podrían considerar el uso de elementos semitransformados adquiribles en el mercado para agilizar y simplificar el proceso de producción del empaque.
- Considerar materiales con propiedades hidrosolubles para facilitar su fin de vida y reinserción en el ciclo natural.
- Considerar materiales con propiedades biodegradables para facilitar su fin de vida y reinserción en el ciclo natural.

- Considerar materiales con propiedades compostables para facilitar su fin de vida y reinserción en el ciclo natural.
- Considerar materiales con propiedades impermeables para facilitar su fin de vida y reinserción en el ciclo natural.
- Considerar materiales con propiedades fisicoquímicas y térmicas que soporten las condiciones fisicoquímicas del ambiente al que será expuesto el empaque. En especial con los parámetros de temperatura y humedad.
- Considerar materiales industrializados sobre los artesanales o en proceso de industrialización, ya que esto facilita su adopción en el mercado.
- Considerar materiales que puedan ser termosellados.
- Considerar uso de etiquetas solubles en agua para la identificación exigida en el empaque.

Requerimientos Formales

Estética visual del producto.

- El empaque debe estar diseñado de manera que no presente riesgos para el usuario en términos de corte o exposición a bordes afilados.
- Pueden considerarse temáticas sostenibles y naturales para conceptualizar el producto. Así también pueden aprovecharse principios naturales y aplicarse para mejorar sus cualidades.
- El empaque debe presentar una forma sencilla y fácil de reconocer, evitando elementos innecesarios o complicados que puedan confundir o distraer al usuario.
- El empaque debe tener una forma comunicativa, que le indique al usuario por medio de sustracciones, adiciones o cualquier otra configuración por donde se abre, como cierra, entre otros aspectos de uso.
- La elección adecuada del color y la textura del empaque puede influir en la percepción del usuario, transmitiendo valores como la frescura y la naturalidad del producto.
- La transparencia del producto puede considerarse según las capacidades del material, puede mantenerse para que se mezcle con los demás de su tipo, pero no es un requerimiento obligatorio.

Requerimientos Ergonómicos

Adecuación producto - usuario.

- El empaque debe tener un peso adecuado que permita a los usuarios manejarlo con la carga de manera sencilla sin causar fatiga excesiva durante su transporte o manipulación.
- Agarre cómodo y seguro para los usuarios, evitando bordes afilados o superficies incómodas que puedan causar molestias o incomodidad al sostenerlo.
- La información importante sobre el producto, como instrucciones de uso, fechas de caducidad y datos nutricionales, debe ser claramente legible para el usuario.
- Debe permitir una apertura fácil y rápida, sin requerir herramientas o ayudas extras.
- Debe comunicar con total claridad al consumidor la manera de abrirlo y utilizarlo.

CONCEPTO DE DISEÑO

Esta etapa del proyecto es el desenlace de la fase de ideación según la metodología del Design Thinking, que guía esta investigación. El objetivo principal es la generación de ideas basadas y argumentadas en toda la recopilación de información previa hasta conseguir una solución de diseño fundamentada.

Según Lacruz (2007) el concepto de diseño “es una descripción, generalmente gráfica, que define de manera holística la configuración que poseerá un producto, el tipo de asociaciones mentales que le dieron origen y las intenciones que el diseñador desea incorporar en él como vía para innovar”

Herramientas de Creatividad

- Moodboard:

Un collage de palabras, imágenes, colores, texturas, entre otros, que representan características formales o funcionales deseables y referentes a implementar en el producto.

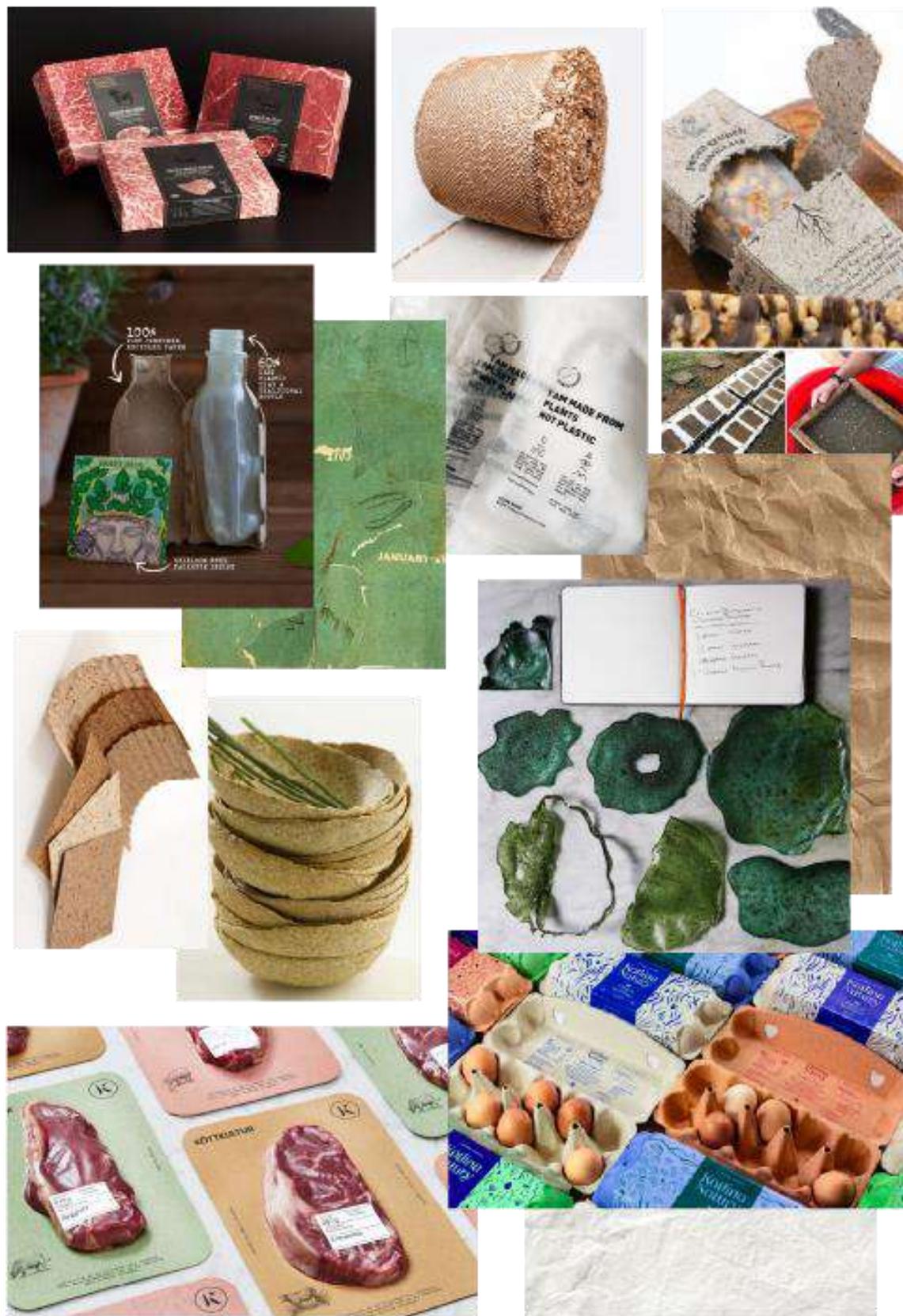


Ilustración 51 Moodboard inicial, realizado antes de la investigación.

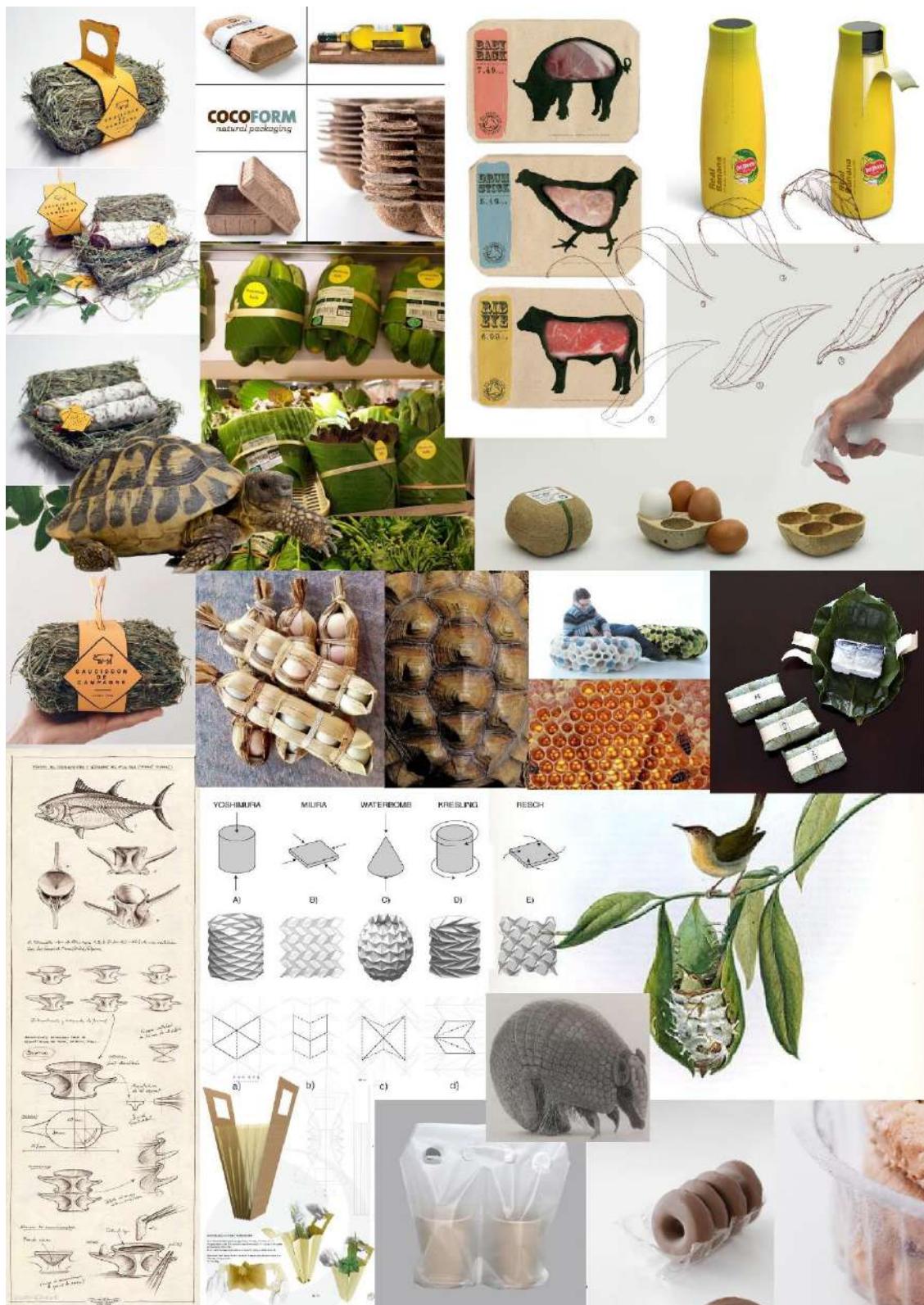


Ilustración 52 Moodboard actualizado, después de realizar la investigación. Toma en cuenta posibles principios naturales para conceptualizar el producto, estructuras presentes en la naturaleza que cumplen la función de empaques, proteger y preservar, y cuyas características pueden llevarse al producto. También se incluyen empaques con biomateriales que visualmente se parecen más a los acabados que busca alcanzar el producto a diseñar.

- **Método ASCABED:**

Es una serie de pasos a seguir para concretar y argumentar la conceptualización detrás de un producto de diseño, creado por el profesor Rafael Lacruz de la escuela de Diseño Industrial de la Universidad de Los Andes, Venezuela. Consiste en hacer asociaciones por palabras y dibujos deseables para el objeto, y así ir definiendo características que puede tener y como se manifestaran en el diseño. Complementado por el moodboard que representa visualmente algunos de los atributos que se extraen del método.

(AS) Asociaciones libres generales:

Gastronomía.	Reducción.	Protección.
Orgánico.	Nuevo.	Compartir.
Ecológico.	Deseable.	Diferente.
Saludable.	Fácil adopción.	Referente.
Funcional.	Evolución.	Atemporal.
Sabor.	Frescura.	Cambio.
Experiencia.	Mantenimiento.	Seguro.
Apetito.	Cuidado.	Limpio.

(AS) Asociaciones a nivel de intención:

Reusable.	Durable.	Liviano.
Escalable.	Estable.	Anti resbalante.
Masivo.	Compostable.	Rígido.
Portátil.	Biodegradable.	Flexible.
Versátil.	Reciclable.	Eficiente.
Adaptable.	Industrial.	
Resistente.	Práctico.	

(CA) Caracterización de las asociaciones a nivel de intención:

Reusable: Modo de uso, materiales y configuración que el producto pueda continuar usándose, que no sea desechable.

Versátil, adaptable, práctico: Su configuración brinda prestaciones al usuario, puede almacenar otras cosas aparte de jamón, como queso u otros alimentos en rebanadas. Igualmente, en un futuro puede adaptarse la forma sencilla a tamaños más grandes.

Resistente, durable: Su materialidad permite que sea resistente a impactos, oxidación y otros daños que puedan impedir su correcto funcionamiento.

Estable: Su configuración le da una base sólida sobre la cual puede descansar.

Compostable, biodegradable o reciclable: Sus materiales puedes reinsertarse en el ciclo de vida o en el medio natural mediante alguna de estas alternativas al culminar su vida útil.

Liviano: Su materialidad debe contar con esta propiedad, igualmente, la cantidad de piezas debe llevarse al mínimo para reducir peso.

Portátil: Tomar en cuenta la ruta del producto y darle la prestación de que se pueda emplear para llevar la comida de un lugar a otro sin problemas y cómodamente.

Anti resbalante: Su agarre y estabilidad sobre cualquier superficie debe ser segura y confiable, evitando que se resbale o caiga.

Rígido, flexible: El material debe darle una mínima rigidez que permita que el producto no se doble con la carga que almacenara, pero también debe resultar flexible para facilitar su almacenaje o su proceso de compostaje o biodegradación.

Eficiente: Debe cumplir su función e incluso prestaciones de forma cómoda, segura y rápida.

(B) Boceteo:

Bocetos basados en las palabras y el moodboard de las fases pasadas, se trata de generar ideas visuales, ya no solo texto, para comenzar a ver la materialidad del producto y el concepto. Se tomo como base algunos elementos naturales para aprovechar su forma y principios de función.

Para bocetear se resumieron todos los procesos a un concepto basado e inspirado en la idea de que en la naturaleza no se generan residuos, sino al contrario, todo esta dentro de un ciclo circular en donde todo tiene una función y la “basura” de un sistema es aprovechado por otro. Como lo indica Bruno Munari en su libro Good Design, la naturaleza es el primer productor de empaques cada cáscara, caparazón o piel tiene como objetivo proteger su contenido, por ello se tomaron como base algunos sistemas naturales que pueden favorecer el diseño. Todo esto se puede resumir en “ecopackaging: naturaleza que protege cada bocado”

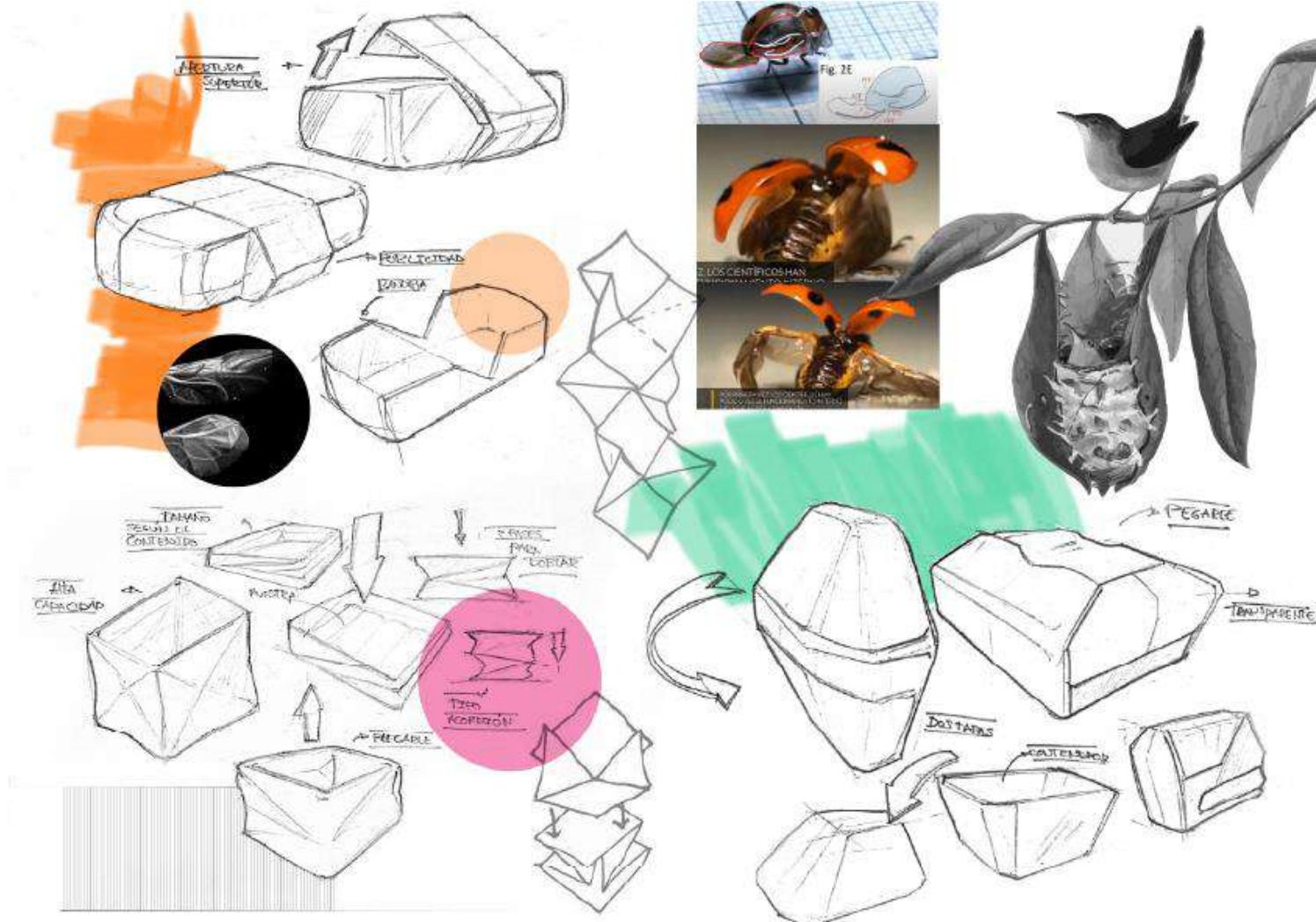


Ilustración 53 Bocetos para empaques basados en principios de origami, que permiten plegar y desplegar, también en sistemas de pliegues encontrados en la naturaleza como el de las alas de las catarinas, que a través de una serie de canales que dan rigidez para su vuelo también se pueden doblar luego para almacenarlas. Otro sistema natural es el del nido del pájaro sastre, que construye el mismo para su protección a partir de hojas y remaches con fibras naturales, dan lugar a un nido alargado fabricado con materiales suaves y ligeros pero resistentes.

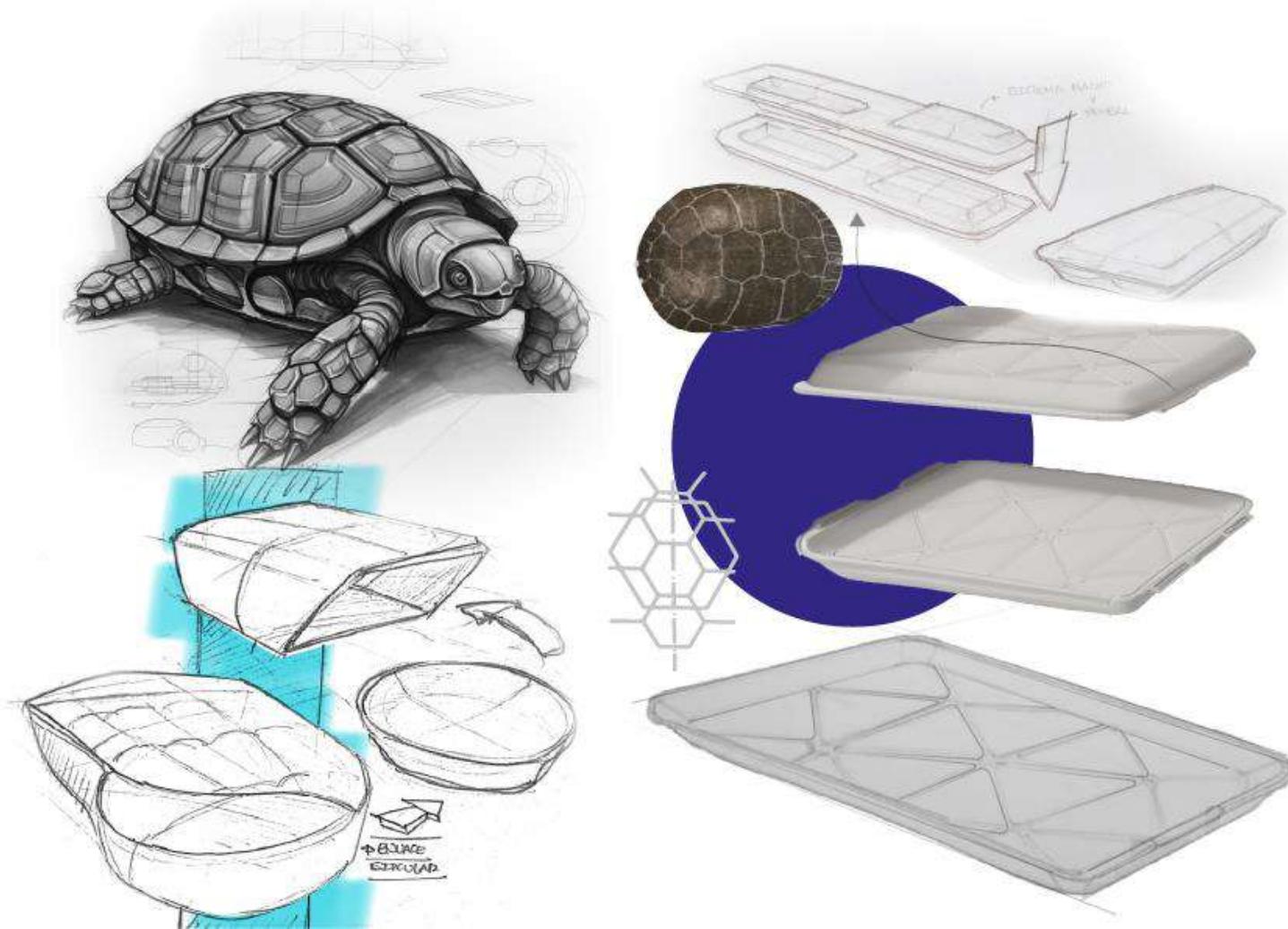


Ilustración 54 Bocetos para empaques basados en la idea, forma y funcionamiento del caparazón de la tortuga. Este animal posee un caparazón que funciona como un packaging natural ya que lo protege y contiene, compuesto por varias capas y cubierto por una superficie que tiene una textura superpuesta entre cada capa que le da una resistencia a la compresión y a los impactos. Se aprovecha el patrón de la textura para crear una bandeja que ofrece cierta rigidez y resistencia gracias a los pliegues pero que también puede resultar flexible hasta cierto grado dependiendo del material.

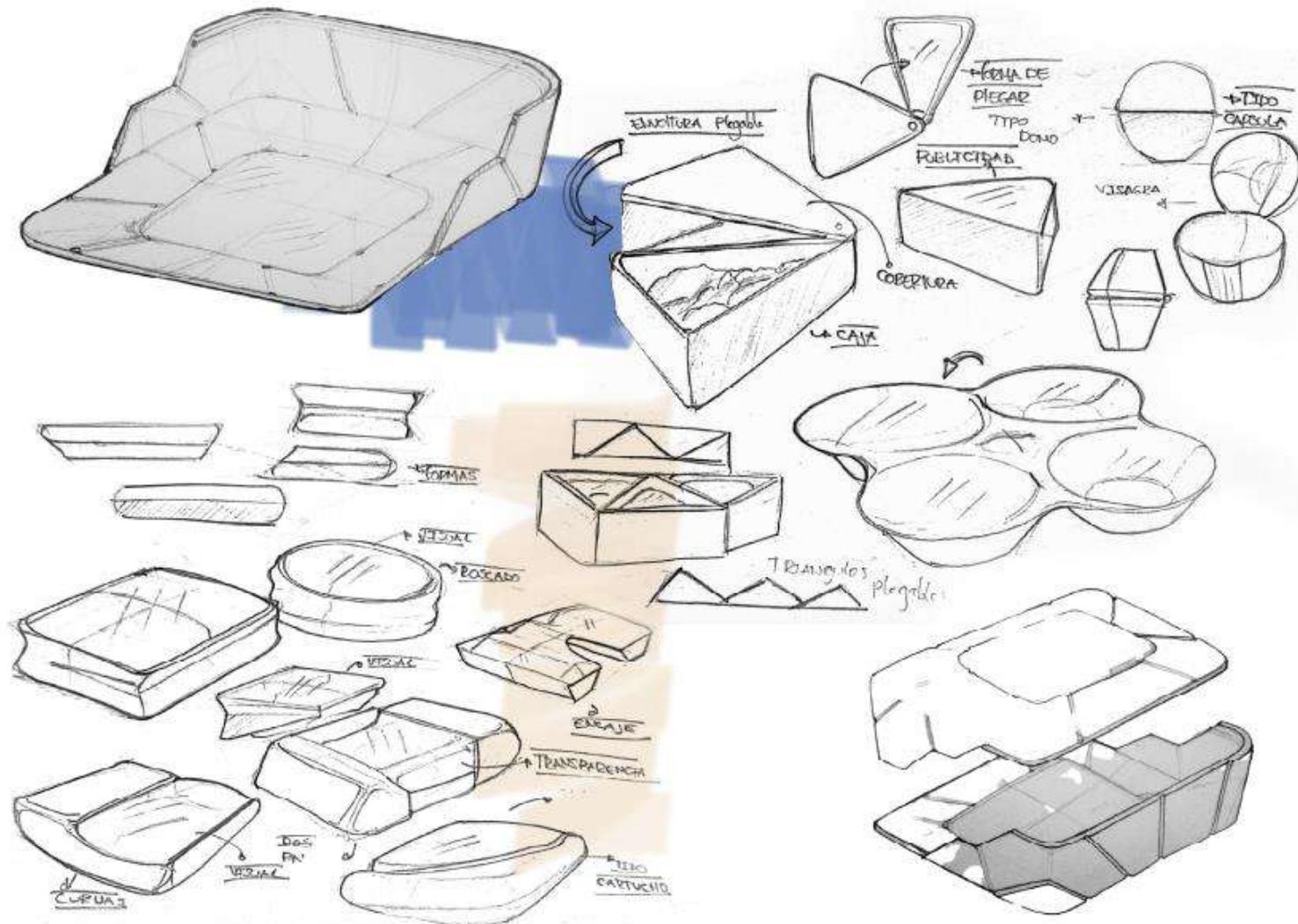


Ilustración 55 Exploración meramente formal basada en la forma del caparazón de tortuga y algunas figuras creadas con origami.

(E) Evaluación de las Propuestas de Diseño:

Propuesta 1:

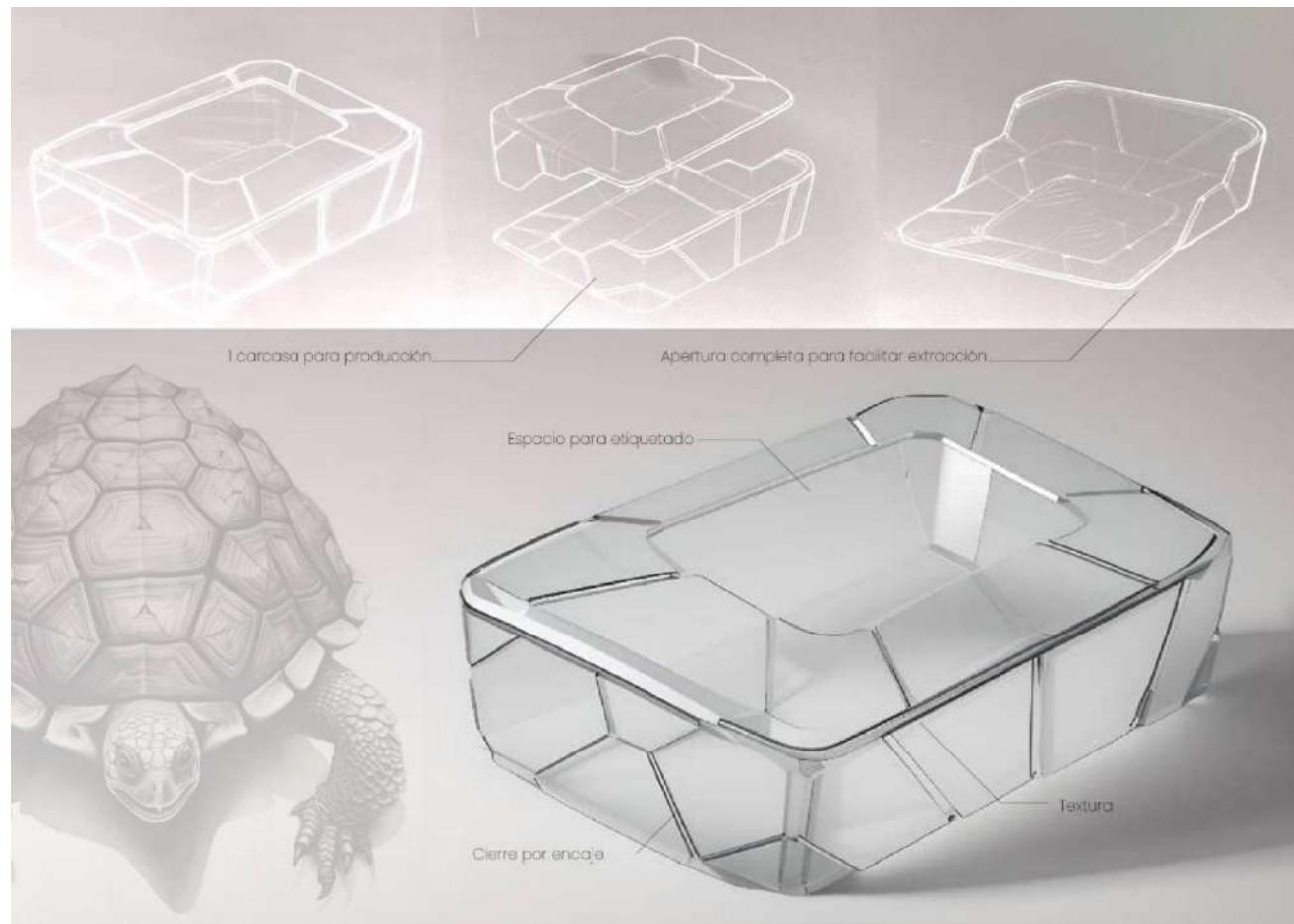


Ilustración 56 Propuesta 1, imagen renderizada con Vizcom (Briceño, 2023).

Propuesta 2:

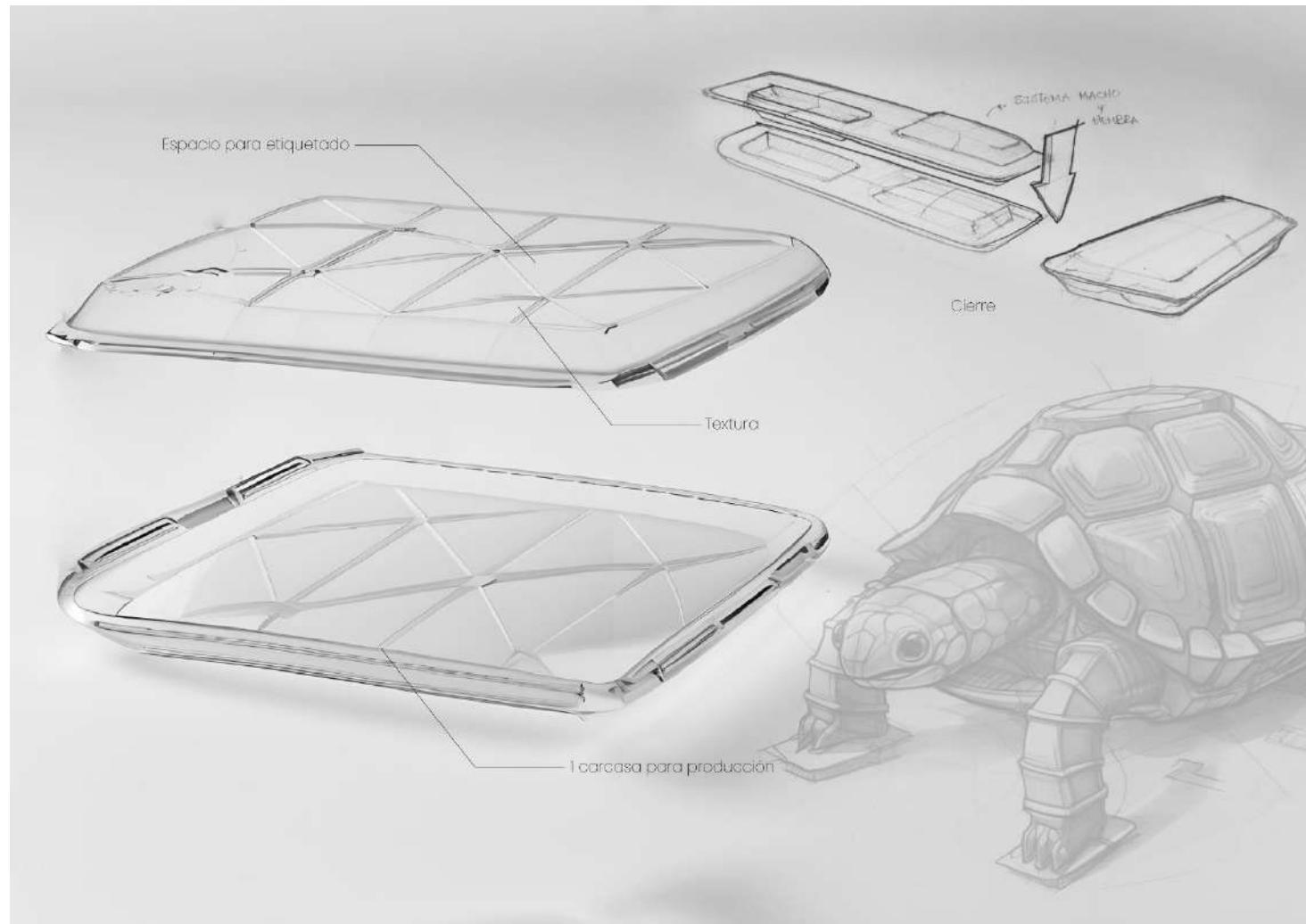


Ilustración 57 Propuesta 2, imagen renderizada con Vizcom (Briceño, 2023)

(D) Depuración Selección de la Propuesta de Diseño:

Esta técnica de las herramientas para el Design Thinking permite tomar decisiones basadas en principios de novedad, utilidad y factibilidad a los que se someten cada idea para poder ser ponderadas con una calificación. Para la investigación, cada propuesta fue consultada con los usuarios entrevistados para evaluarla, conocer sus opiniones y si considerarían usar una de estas en su cotidianidad.

	Novedad	Utilidad	Factibilidad	Total
Propuesta 1	10	6	6	22
Propuesta 2	7	9	9	25

Después de consultar con los entrevistados se promedió cada calificación para llegar a un número, considerando sus opiniones y con criterio apoyado por el tutor de la investigación la propuesta escogida fue la numero 2 para desarrollar el diseño a detalle.

CAP. V: ECOPACKAGING

MEMORIA DESCRIPTIVA

¿Qué es?

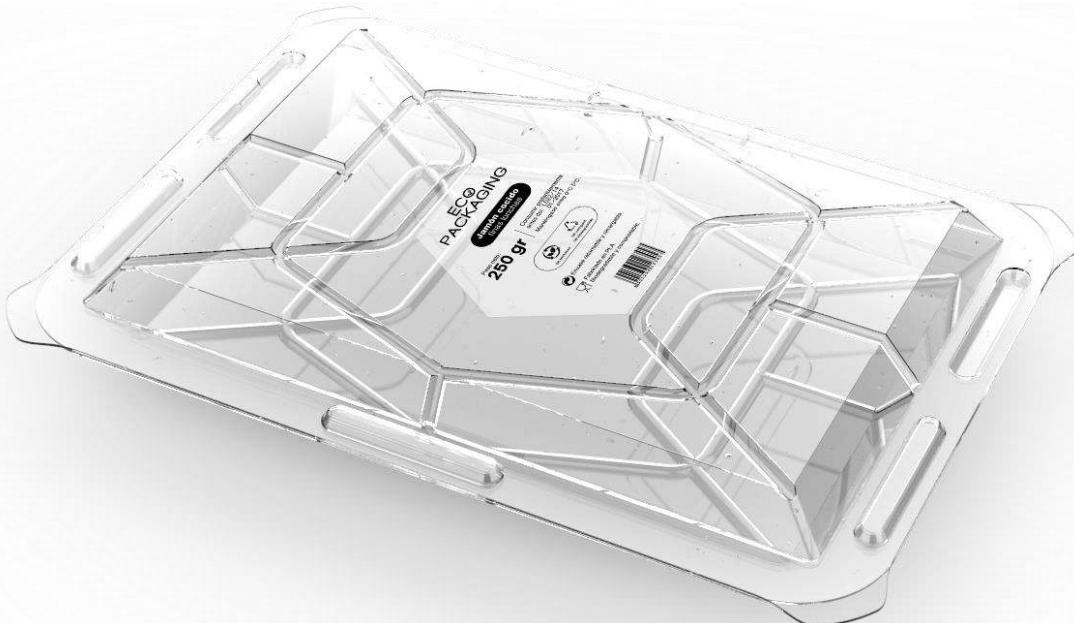


Ilustración 58 Ecopackaging.

Es un empaque que va destinado en un primer momento a charcuterías para contener una cantidad ideal de 250 gramos de jamón en lonchas, tiene la prestación gracias a sus dimensiones de contener menos de esta cantidad o entre un cuarto y el doble de la cantidad estipulada. Además, puede almacenar otros alimentos en presentación de lonchas como queso. Tiene posibilidad de aplicarse como empaque industrial para comercializarse en mercados masivos, con un sistema de retorno.

Está dirigido a todos aquellos usuarios que trabajen en el sector de charcutería, que busquen ofrecer un valor añadido a su producto y experiencia de compra, y que deseen cambiar el sistema tradicional de empacado para apoyar una economía circular y sostenible.

El concepto generador de diseño es “ecopackaging: naturaleza que protege cada bocado” basado en la idea de que algunos sistemas naturales como los caparazones de los animales o la cascara de las frutas son empaques naturales que no representan ningún residuo en su ciclo. Su aporte de diseño se encuentra en el cambio de ritual de uso que el producto representa, ya que implica un cambio en como el usuario interactúa con los envases que contienen su comida,

ahora no se tratará de un empaque de un solo uso sino de uno reusable que puede recargar en cada compra o retornar al punto de venta. Además de ello, su forma basada en la configuración del caparazón de una tortuga para obtener una bandeja flexible gracias a su material, pero rígida gracias a este elemento, la diferencia visualmente del resto y facilita su uso y el cumplimiento de su función.

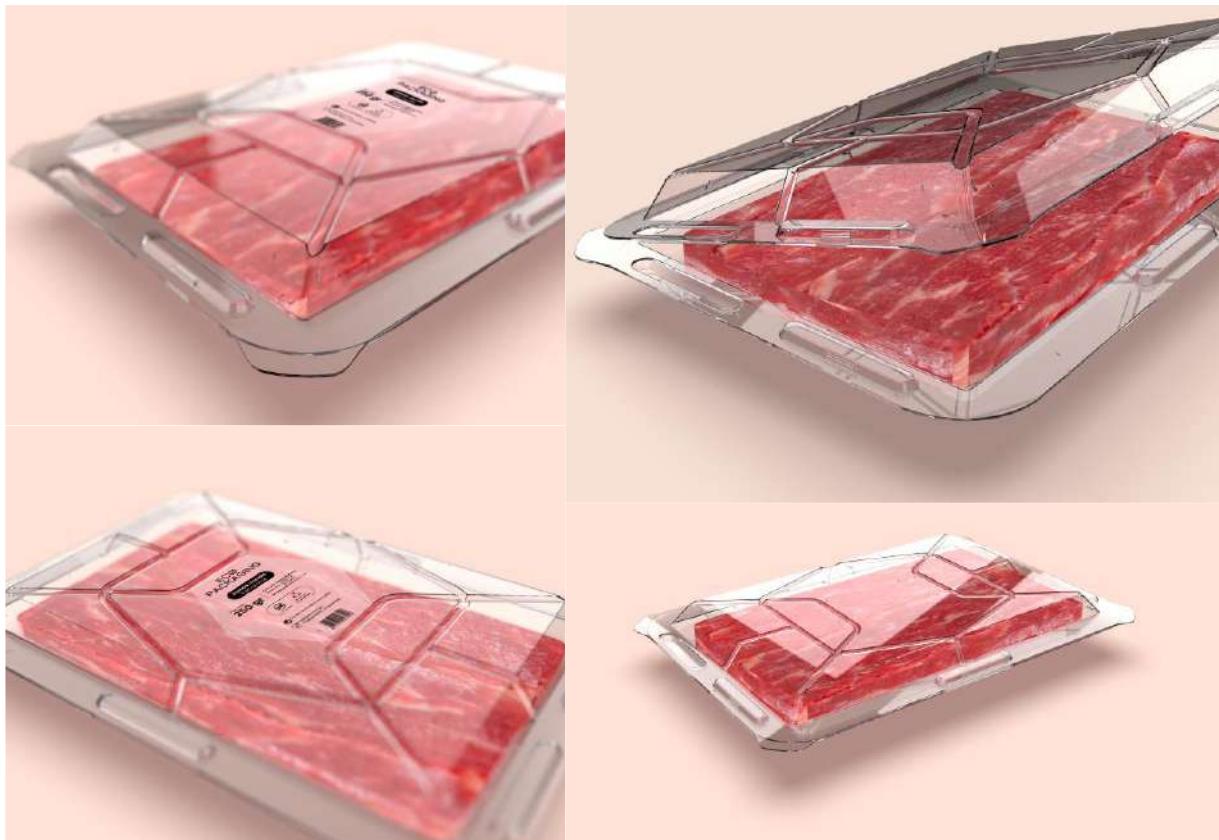


Ilustración 59 Bandeja con jamón, con etiqueta y sin etiqueta.

A nivel técnico productivo estos empaques vienen manufacturándose en plásticos vírgenes o reciclables en el mejor de los casos por lo que el uso de un material como el PLA, que es biobasado pero con cualidades similares a la del PET usado para las bandejas tradicionales significa un cambio de paradigma en el diseño de este tipo de objetos.

¿Cómo es?

El producto está compuesto a nivel de producción por solo una bandeja, que se ensambla con otra a través de un sistema de presión constituido por un pequeño clip que evita que no se abra. Este cierre se encuentra en los extremos del producto y en total son 6.



Ilustración 60 Bandeja de ecopackaging vista superior.

Su material tiene la particularidad de ser transparente y su superficie tiene una textura basada en la geometría del caparazón de tortuga, un patrón hexagonal que aporta soporte y estructura al material. La aplicación de esta forma deja pequeños canales redondeados en el área de la bandeja por donde puede fluir fácilmente cualquier elemento que pueda almacenarse ahí como agua o comida, esto facilita su mantenimiento y limpieza, ya que evita que esto se quede atascado en los canales.

El espacio para el etiquetado está en un hexágono inscrito dentro de un rectángulo de 62,12 mm de largo y aproximadamente 32,10 mm (esta medida no está limitada ya que la geometría de la bandeja permite variarla para adaptarse a las diferentes máquinas de etiquetados que puedan tener los negocios) situado en el centro de la bandeja.

Consideraciones formales

Al ser un elemento de empaque para alimentos, especialmente embutidos o carnes en lonchas, debe familiarizarse formalmente con el entorno y contexto en el que estará ubicado. Para lograr esto se escogió materializarlo en Ácido Poliláctico, un bioplástico basado en almidón cuya fórmula ha llegado a desarrollarse hasta alcanzar una composición que posibilita un acabado transparente, de esta manera, los empaques fabricados en este material tienen una visual y propiedades similares a los fabricados en PET, la materia prima usada para la mayoría de los empaques para embutidos o productos cárnicos. Así este empaque logaría acoplarse formal y estéticamente a un entorno como los frigoríficos de los supermercados o el personal de una casa.

La etiqueta mantiene la forma hexagonal impresa en toda la superficie, idealmente esta diseñado para portar etiquetas de esa forma. Sin embargo, no es limitante y puede usarse otra figura, dependiendo de los recursos del distribuidor y las maquinas que posea. Se han diseñado 3 etiquetas de prueba, la original de la marca Ecopackaging, para los negocios que deseen

distribuir sus alimentos portando la etiqueta original del producto. Una personal para una charcutería/carnicería, para simular como se vería el empaque con la etiqueta de un comercio, y finalmente se diseñó una etiqueta para un mercado popular para estudiar cómo se vería dentro de un entorno ya establecido y con una gráfica definida.

Morfológicamente la cubierta del elemento posee afinidad con la composición del caparazón de la tortuga, el uso de esta textura permite que la bandeja soporte la carga que contendrá sin deformarse. Los empaques comunes para este tipo de alimentos poseen texturas gráficamente sencillas, que han sido aplicadas teniendo en cuenta solo su función, y sin agregar ningún valor estético o visual al producto, desperdiциando una oportunidad de innovación y posicionamiento. El empaque diseñado, toma este requerimiento y le da una respuesta no solo estrictamente funcional, sino también responde a una necesidad y deseo de diferenciarse entre los demás de su tipo.



Ilustración 61 Bandejas almacenadas en un frigorífico, en casa y en un punto de venta.

La forma del sistema de cierre mantiene similitud geométrica al patrón aplicado en la superficie de la bandeja, así se mantiene apegado a un estilo. El espacio central para la etiqueta sigue la forma aplicada y ubica la información relevante al usuario centrada y a plena vista. El dimensionado del producto está basado en los empaques disponibles en el mercado para 250 gramos de jamón en lonchas, con cambios para reducir el uso de material, facilitar su portabilidad y manejo en las manos del usuario o en los elementos de carga como bolsas de mercado o tote bags.

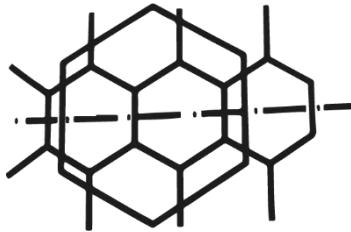


Ilustración 62 Bandeja y su analogía biológica en el caparazón de la tortuga.

Principios de diseño

Contraste: entre las diferentes figuras del patrón y sus tamaños.

Ley de cierre: las figuras que no están completas, como los hexágonos de los extremos tienden a cerrarse, aunque su contorno no lo esté.

Proximidad: visualmente se agrupan las figuras cercanas como los hexágonos centrales, los ganchos de los cierres en los extremos y las demás geometrías.

Similaridad: visualmente se agrupan las figuras similares como los hexágonos centrales, los ganchos de los cierres en los extremos y las demás geometrías.

Simetría: se aprecia una simetría axial.

Proporción: los elementos están en armonía visual.

Ritmo: se repite la figura del hexágono en el patrón.

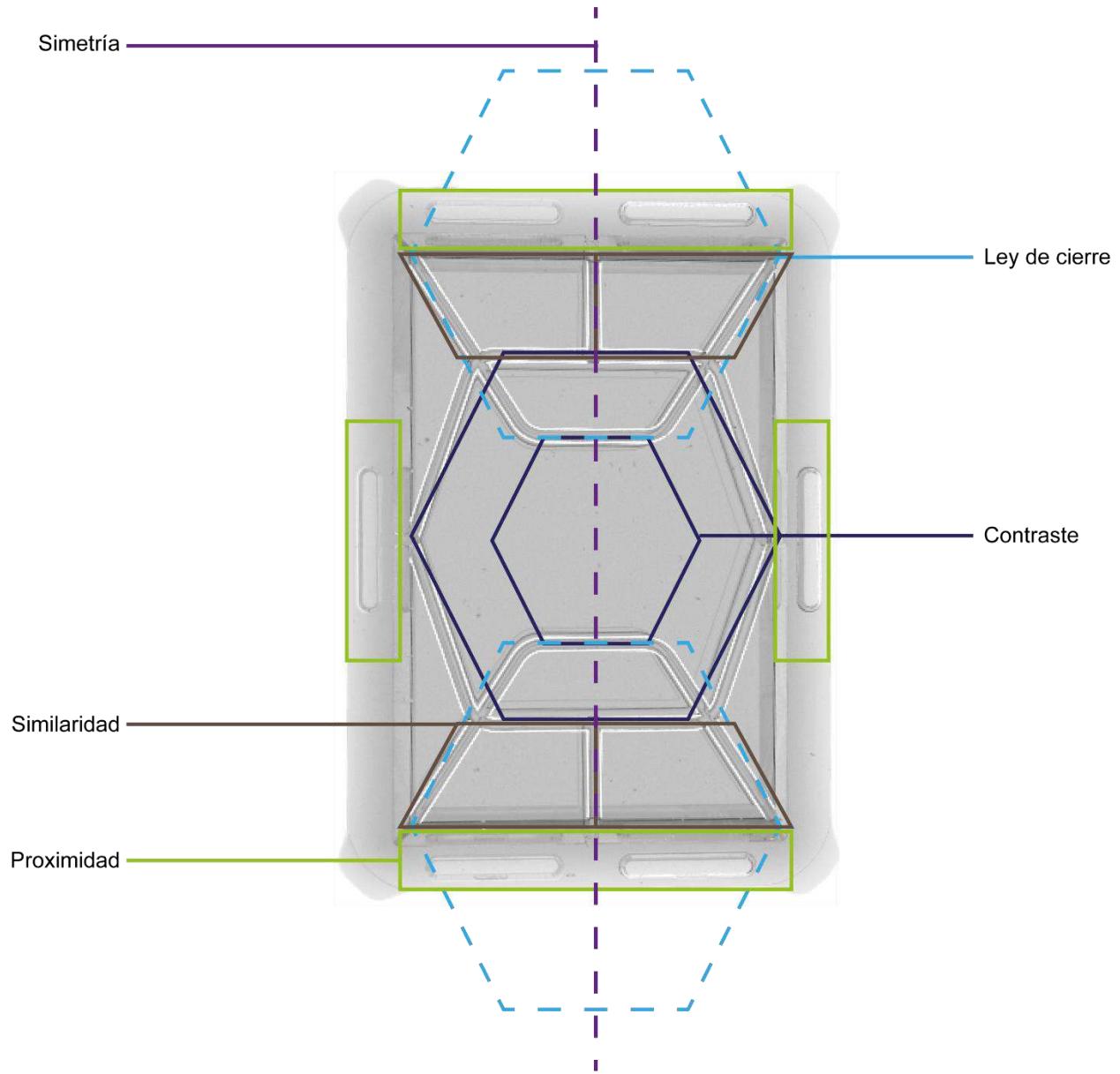


Ilustración 63 Principios de diseño sobre la bandeja.

Consideraciones conceptuales

Concepto: *Ecopackaging: naturaleza que protege cada bocado.*

Ecopackaging es el nombre de la rama del diseño que se dedica a desarrollar propuestas similares a las presentadas en la investigación, empaques con estrategias de diseño que buscan reducir materiales, residuos, y en general que apuntan hacia una manufactura y consumo más amigable con el medio ambiente y más adecuada a los requerimientos ecológicos de la actualidad. El producto está inscrito dentro de esta tendencia, ya que su modo de uso y sus

materiales están pensados dentro de un ciclo de vida circular y natural, eliminando los materiales sintéticos de la fórmula y el desecho del objeto tras un solo uso.

Naturaleza que protege cada bocado hace referencia a que para conceptualizar se tomó inspiración de un sistema natural, el caparazón de tortuga, que rescata a través de una analogía funcional y visual las cualidades aprovechables de este sistema, como su forma y estructura de geometría hexagonal, cualidades que se ven en la configuración de la superficie de la bandeja en donde se replica el patrón para obtener una lámina flexible por el material de manufactura, pero con una estructura que brinda soporte y rigidez para cargar una carga sin doblarse.

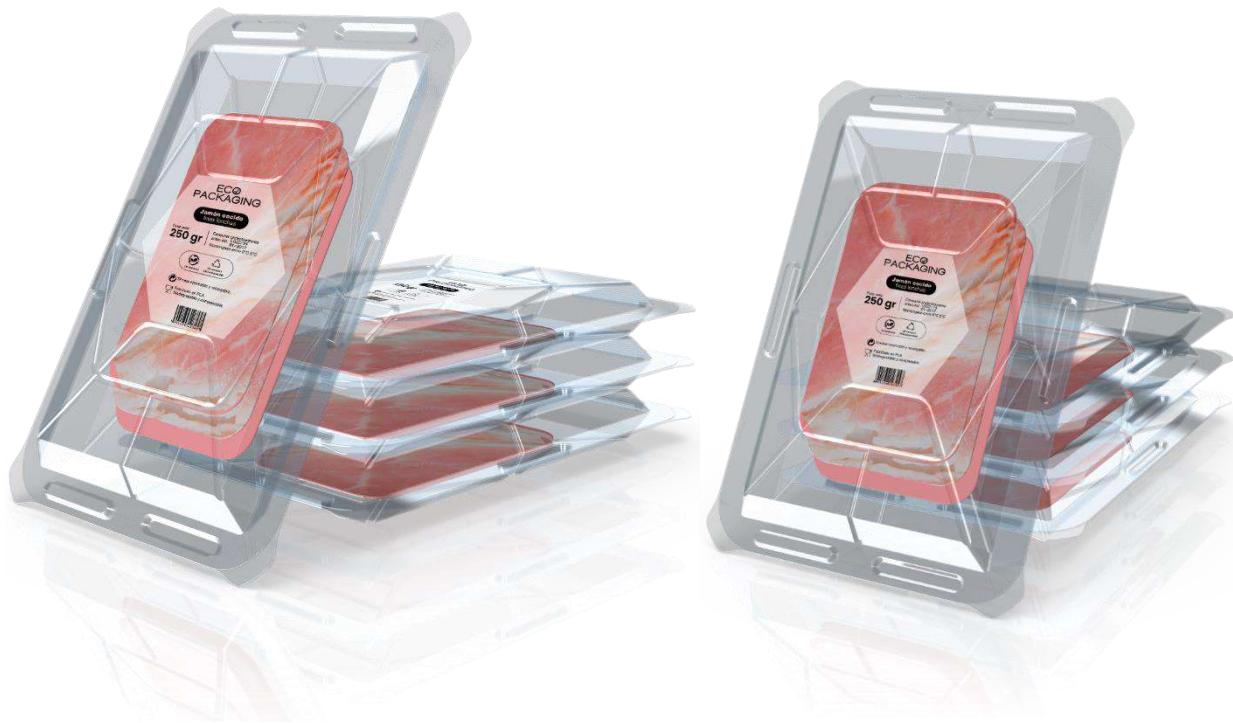


Ilustración 64 Bandejas apiladas.

El caparazón en el animal lo protege y está constituido por varias capas de hueso y escamas, estas tienen un patrón que lo cuida de esfuerzos de compresión y aporta dureza y rigidez a esta estructura. Extrapolado al diseño del empaque, esta carcasa o caparazón que vienen siendo las bandejas protegen la comida que llevan dentro, manteniendo sus capacidades de sabor, olor y en general manteniendo su consumo apto para el usuario en cada bocado.

Consideraciones funcionales y de uso

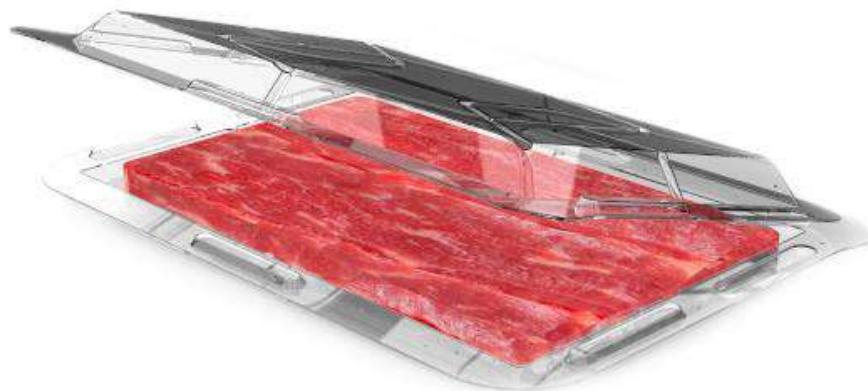


Ilustración 65 Bandejas con jamón.

Bandejas: las bandejas cumplen la función de envasar, almacenar y proteger la comida que se empacara, esto lo logran a partir de su materialidad que ofrece un espacio cóncavo para guardar los 250 gramos de jamón cómodamente. Además, su forma y dimensiones permite que sea portátil, fácil de transportar tanto desde donde se produce al mercado o charcutería, como desde donde lo compra el usuario hasta su casa. Para almacenarlo, su base estable permite que se puedan apilar, o por su ángulo de salida pueden encajarse una dentro de otra.



Ilustración 66 Bandejas sin ensamblar apiladas.

Las bandejas funcionan dentro de un sistema de relleno o retorno, es decir, el consumidor compra la comida que se empaca en ellas, va a casa y una vez consumida puede volver con ellas al punto de compra y recargarlo, o puede devolver la bandeja si ya no planea usarla más o si ya no desea comprar en el lugar. En caso de que la bandeja sufra daños irreparables en su materialidad, el usuario puede igualmente retornarla para su procesado, pero en caso de que no

lo sepa y tenga que desecharlo en casa, puede juntarlo con la basura del contenedor marrón, ya que es un material compostable y puede ir con el contenido orgánico de este a las plantas de compostaje industrial.

CUSTOMER JOURNEY MAP

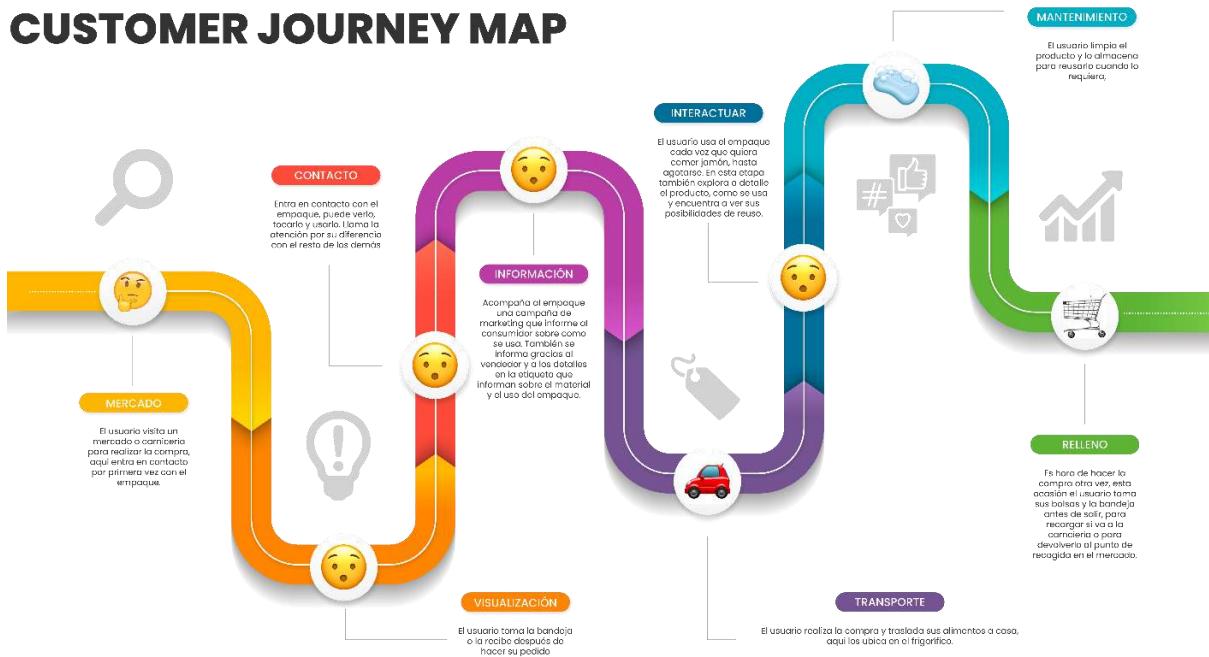


Ilustración 67 customer journey map.

Cierre: el empaque consta de dos bandejas idénticas, fabricadas con el mismo molde, que se acoplan mediante un sistema de cierre macho y hembra para aprovechar la capacidad de flexibilidad del material se ajusta por presión y clic. Este sistema permite que una bandeja encaje perfectamente sobre la otra, una analogía de este sistema sería la forma de apilar los vasos plásticos desechables. Los cuatro lados de la bandeja están equipados con sistemas de cierre, mientras que los lados más cortos cuentan con dos sistemas de cierre cada uno, y el lado más largo presenta un solo sistema de cierre.

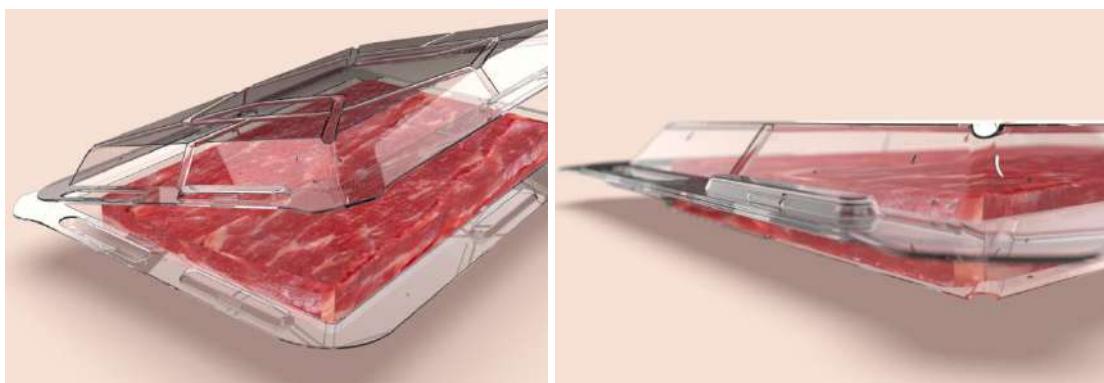


Ilustración 68 Cierre.

Etiqueta: ubicada centralmente en la carcasa, ayuda a leer correctamente el sentido y orientación del producto además de informar al usuario.

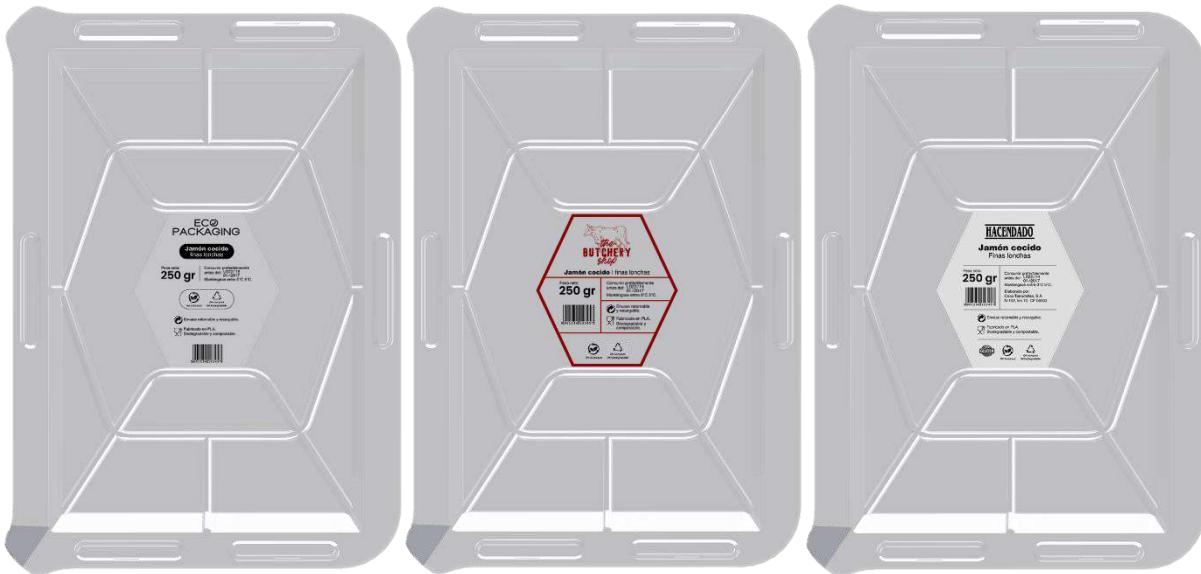


Ilustración 69 Bandejas superiores con etiquetas de la marca creada por el empaque, para una carnicería y para un mercado popular.

Consideraciones ergonómicas

Al ser un elemento usado por adultos y usado con las manos se tomaron en consideración las dimensiones mínimas para la comodidad del usuario a la hora de manipularlo, igualmente se tomó en consideración la cantidad de jamón a portar y los esfuerzos a los que se sometería la mano a nivel de cargas.

Longitud de mano: 159 mm.

Anchura de la palma de la mano: 70 mm.

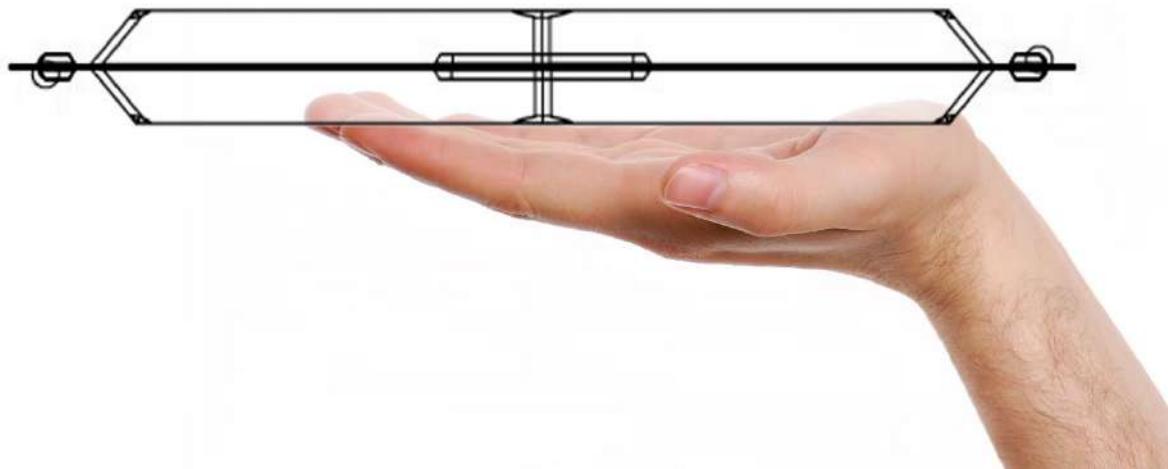


Ilustración 70 Interacción con usuario.

Tomando en cuenta estas medidas del percentil 5 femenino aseguramos de que incluso en el usuario más pequeño pueda usarlo sin problemas, sin que resulte muy pesado o difícil de cargar. Estas medidas se complementaron con algunas tomadas en base a empaques que ya existen en el mercado, para terminar de definir unas dimensiones que realmente puedan almacenar la carga para la que fue diseñado.



Ilustración 71 Ecopackaging, las pestañas de las esquinas facilitan la apertura del producto.

Consideraciones estructurales



Ilustración 72 Bandeja vista superior, detalles del patrón.

El bioplástico usado para su fabricación tiene las propiedades de ser ligero, moldeable y flexible, además de sus propiedades ópticas que permiten su transparencia lo hacen ideal para este tipo

de empaques. Sin embargo, como se trata de una bandeja que contendrá un peso, es importante que esta tenga un grado de rigidez, estabilidad y estructura para que pueda soportar la carga sin doblarse o fracturarse.

Para ello se aplica la textura basada en el caparazón de tortuga, el cambio de plano transforma la lámina plástica en una superficie estructurada y más resistente a esfuerzos de compresión y peso. De esta manera, tenemos un empaque lo suficientemente rígido como para no deformarse en su uso, pero lo suficientemente flexible en caso de que tenga que doblarse al biodegradarse al final de su vida.

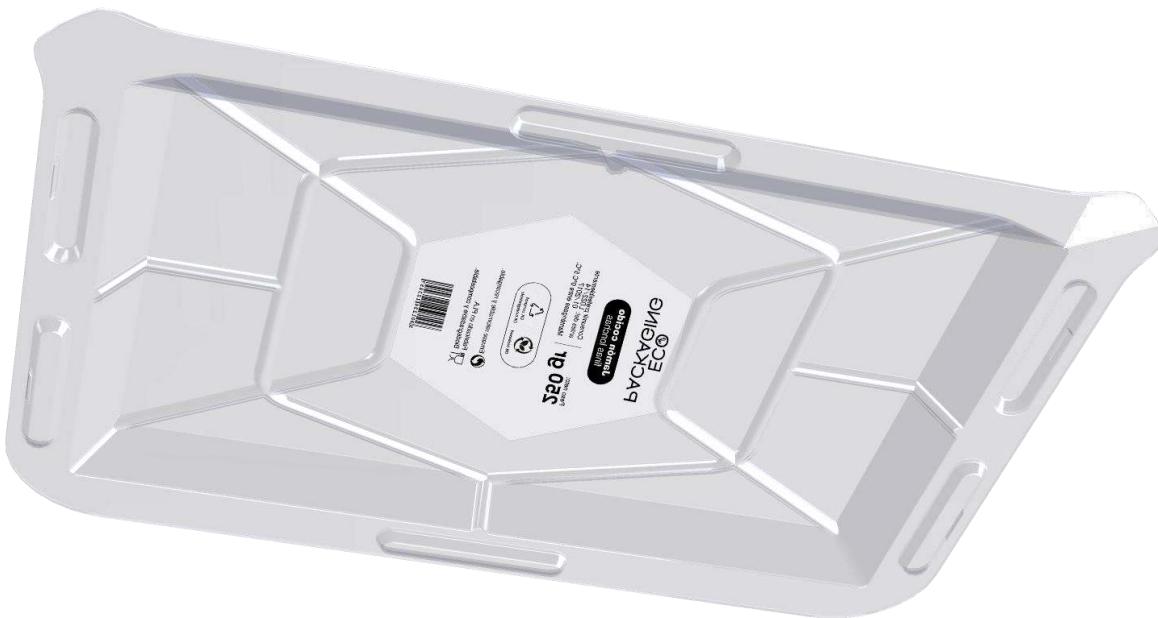


Ilustración 73 Bandeja vista inferior.

Consideraciones técnico-productivas

Materiales: La bandeja está proyectada para fabricarse en ácido poliláctico inyectado, un bioplástico biodegradable en la naturaleza y por procesos en laboratorio como hidrolisis, y que incluso puede usarse para compostaje, que resulta compatible para usos alimentarios ya que no representa ningún riesgo en la salud para los consumidores y mantiene las propiedades de la comida, sin alterarlas. Dentro de los bioplásticos es de los más antiguos por lo que está bastante estandarizado e industrializado, igualmente para su manufactura permite diversos procesos de transformación masivos como la inyección, el termo conformado y la extrusión.

Procesos: El moldeo por inyección consiste en inyectar dentro de un molde con la forma de la pieza el material en estado fundido a presión, donde luego se enfriá hasta alcanzar temperaturas que permitan su desmoldeo y extracción sin deformarse. Es de los más comunes en la industria.

y por ello es uno de los más estandarizados, permite el control de todo el proceso y así se asegura la obtención de piezas de calidad, con un acabado en la superficie liso y con un acabado visual transparente, sin opacidades.

APORTES DE DISEÑO

- Circularidad, el empaque está inscrito dentro de un ciclo de vida cerrado, su materia prima proviene de la tierra, puede reusarse hasta que este material sufra una fractura o algún daño irreparable, en este punto el empaque puede volver al medio natural a través de un proceso de biodegradabilidad en la tierra en un proceso de mínimo 30 días. De esta manera, se reduce el uso de materiales sintéticos para este tipo de productos que han sido mal proyectados hasta la actualidad como efímeros o de un solo uso.
- Cambio de uso, como los tarros de vidrio, las bolsas reusables de plástico o las totebags, este producto llega al consumidor para cambiar su visión sobre los empaques y sobre como realiza sus compras. La secuencia de uso cambia, y eso implica cambios en el usuario, se busca lograr contribuir a la sociedad para desarrollar su sentido ecológico, y con la industria, para reducir la cantidad de daño que se hace al planeta con el uso de materiales de origen fósil, la generación de residuos que tardan cientos de años en volver a la naturaleza y para comenzar a enmendar lo que se ha hecho hasta ahora.
- Materialidad, ya que en la actualidad podemos observar un cambio progresivo en los materiales que se usan para empacar la comida, sobre todo en alimentos como granos, bebidas o chucherías. Sin embargo, el empacado de embutidos y productos cárnicos de origen animal siguen haciéndose a la antigua, en bandejas de plástico aparatosas y desechadas una vez de destapan. El uso del PLA para su fabricación es una innovación en el sector, y se espera que fácil de implementar debido a que entre todos los plásticos de origen natural este tiene una trayectoria más larga e industrializada.
- Versátil, el envase permite que se pueda almacenar cualquier otro embutido en forma de loncha mientras siga permitiendo su cierre de manera correcta y completa.
- Adaptable y escalable, la forma sencilla hace que el producto pueda evolucionar a toda una familia de empaques biobasados para otros embutidos y productos cárnicos. De igual manera, puede adoptarse para sistemas de escalas industriales como en cadenas de supermercados grandes, ya que se usan procesos estándar industrializados y que permiten la fabricación de una gran cantidad de piezas por precios bajos y tiempos cortos, con una calidad estándar asegurada.

- Atractivo, visualmente representa un cambio en los empaques actuales, todos son una bandeja sin mucho más. El uso de las texturas se hace exclusivamente de manera funcional, olvidando la dimensión visual y estética de los productos, mientras que en el proyecto desarrollado este requerimiento se maneja no solo en un nivel funcional o estructural, sino también formal tratando de darle un valor añadido al objeto.

MEDIDAS GENERALES DEL PRODUCTO

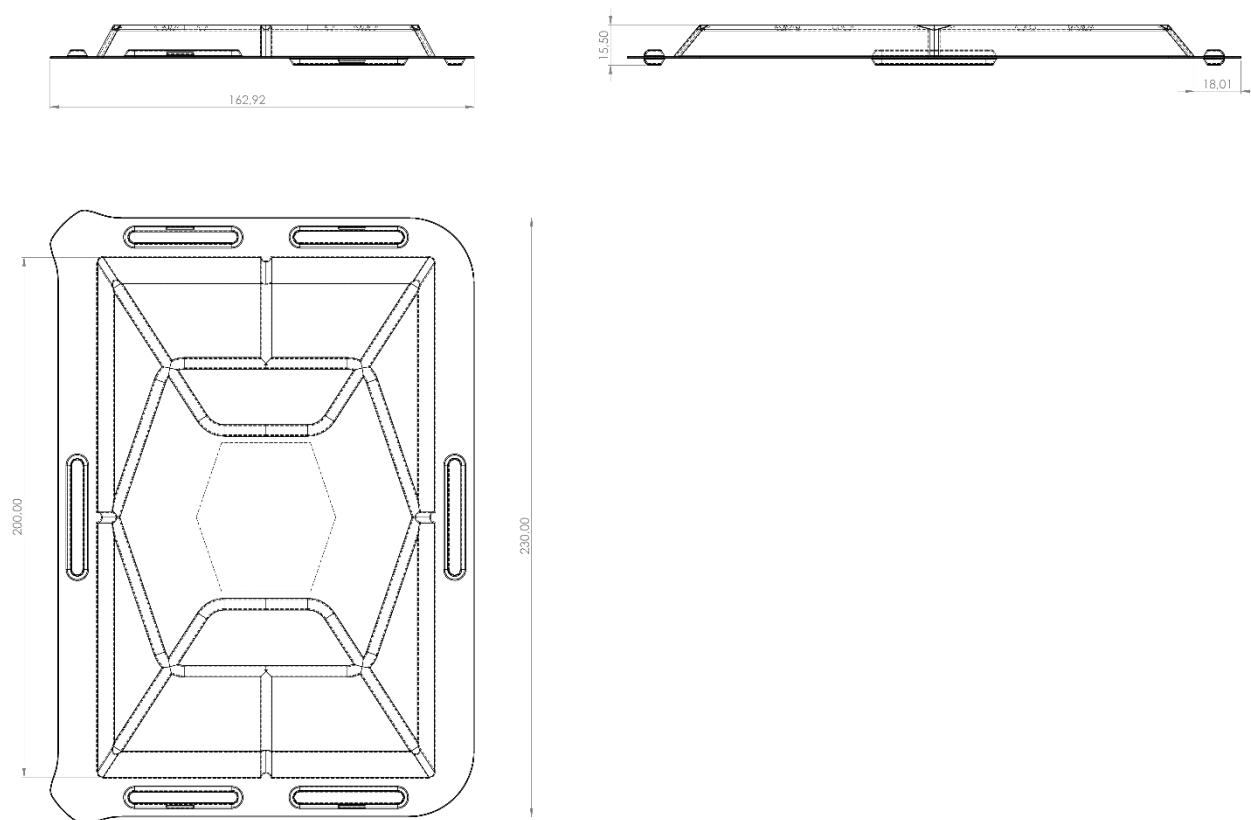


Ilustración 74 Medidas generales del producto.

FICHA TÉCNICA

Es un empaque reutilizable diseñado para almacenar, transportar y proteger 250 gramos de jamón en lonchas, tiene la prestación de poder usarse para guardar otros alimentos en esta presentación como queso y otro tipo de productos de charcutería o embutidos que entren en la cavidad disponible. Está dirigido a todos los distribuidores y consumidores interesados en modelos de consumo sostenibles y en disminuir el uso de plásticos desechables.

Nombre: Ecopackaging.

Medidas generales: 16,30 cm x 23,80 cm

Materiales: Ácido poliláctico (PLA).

Cantidad de piezas: 2 bandejas.

Acabados y colores: Liso, transparente.

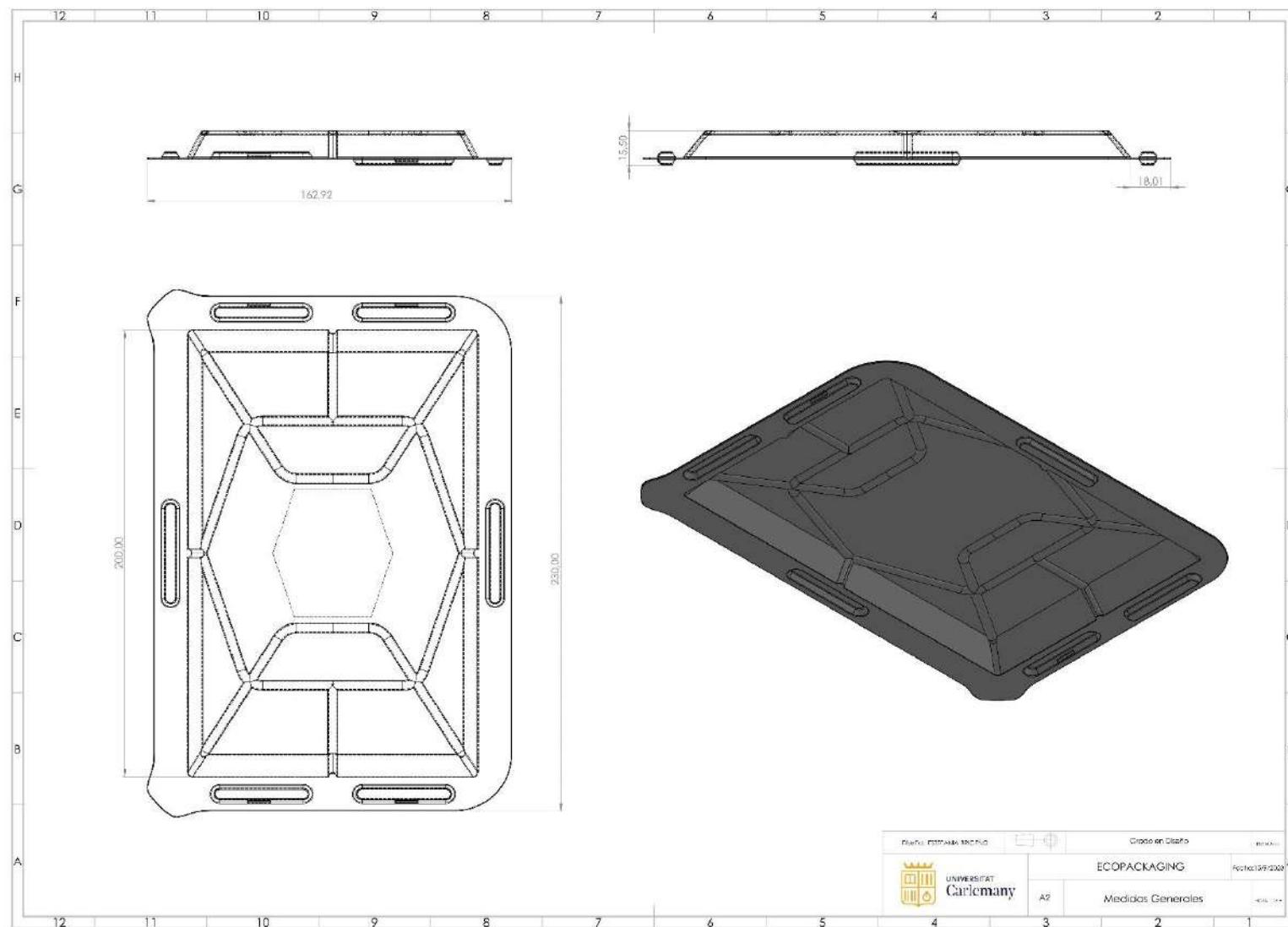
Espesores: 0,90 mm

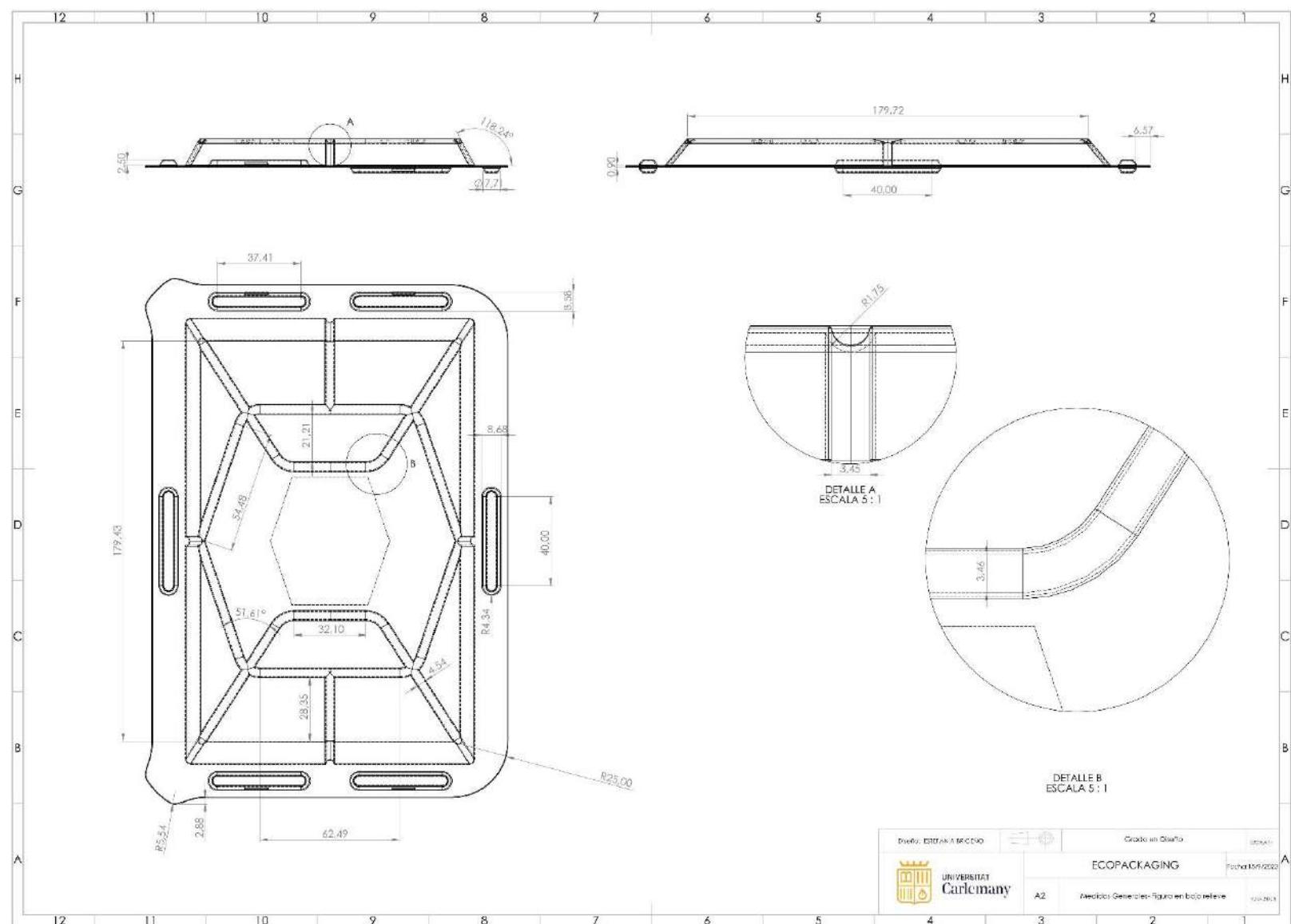
Peso: Aproximadamente 6 gramos.

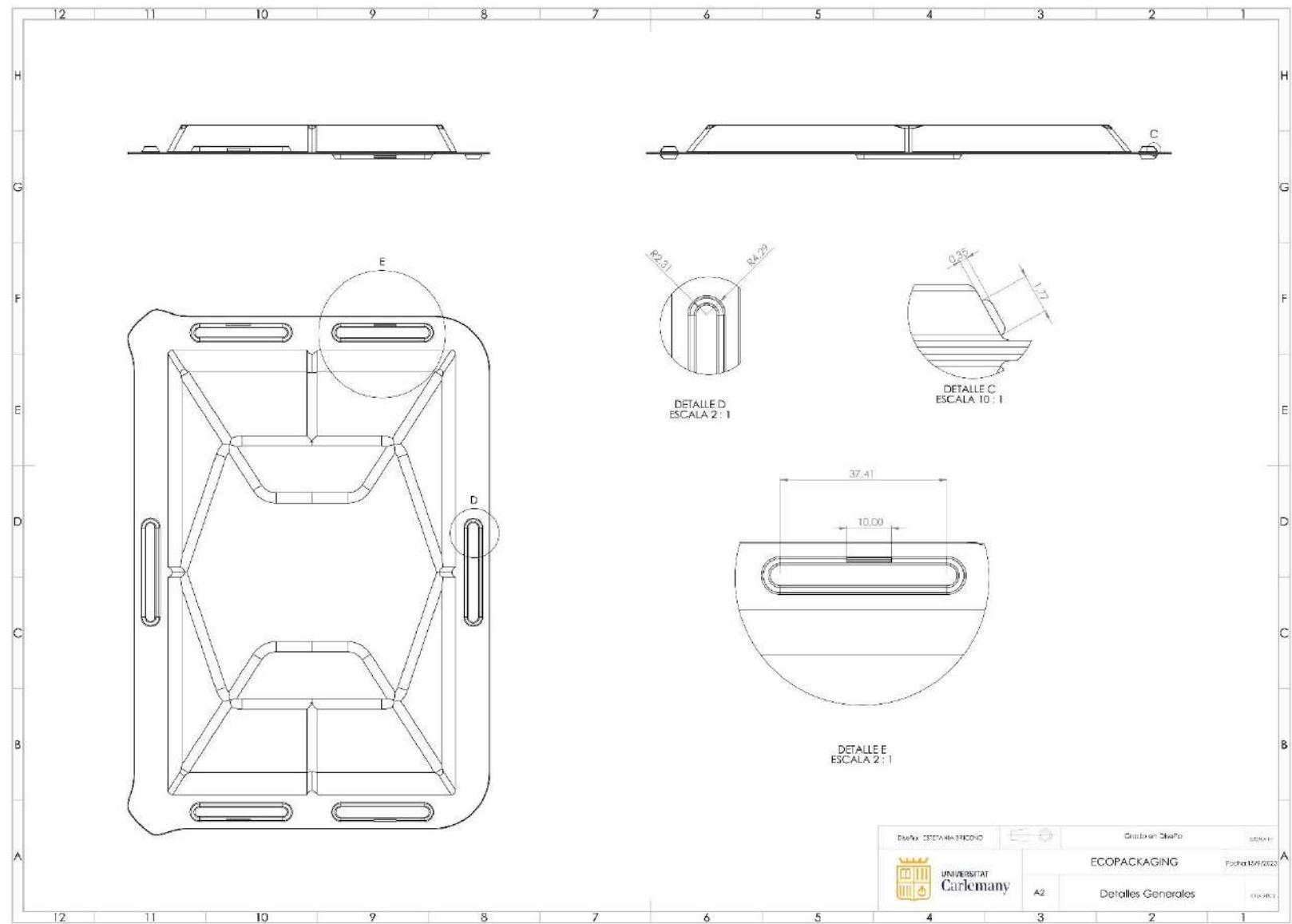
Piezas a fabrica: 1 bandeja.

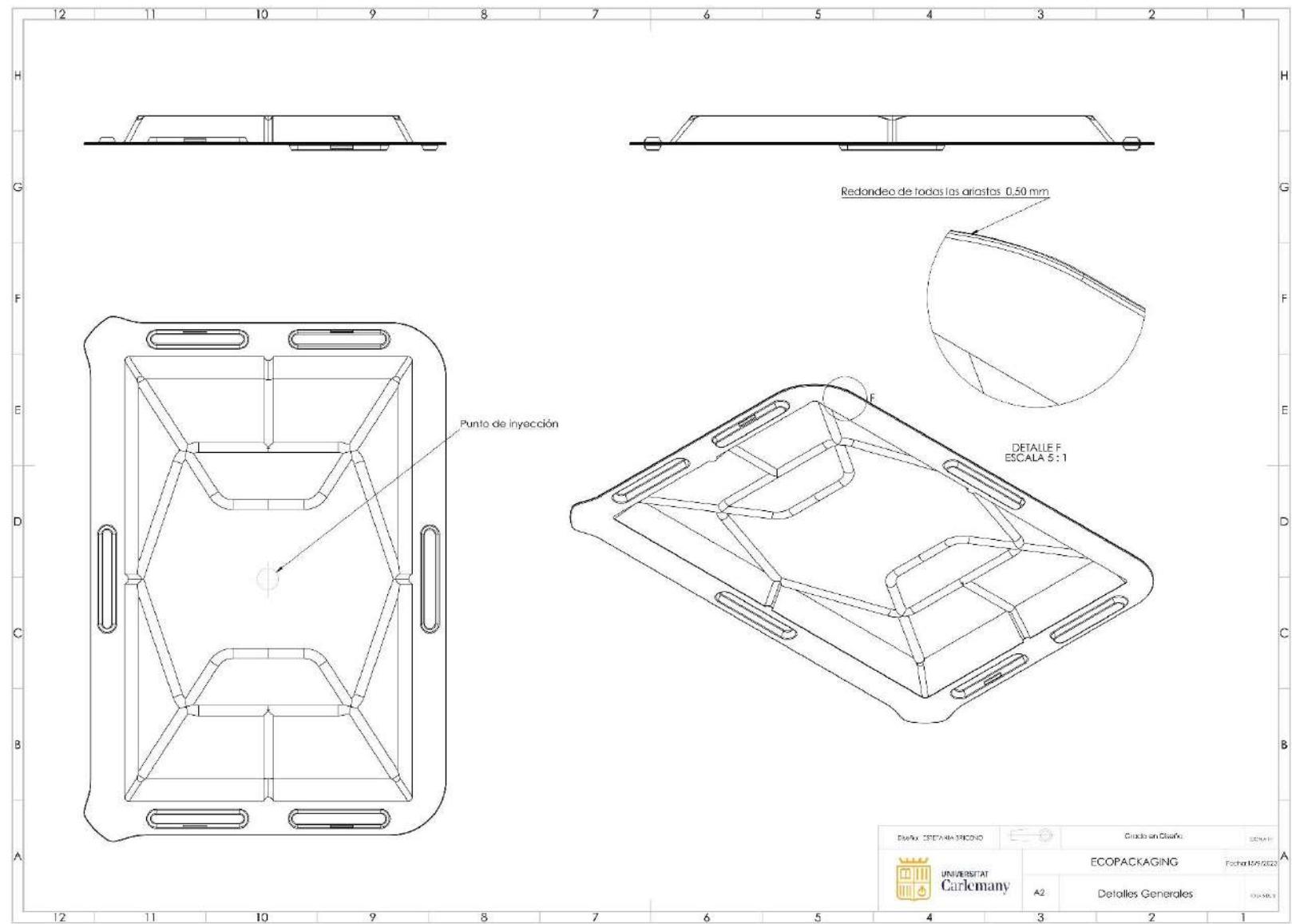
Ensamble: 2 bandejas.

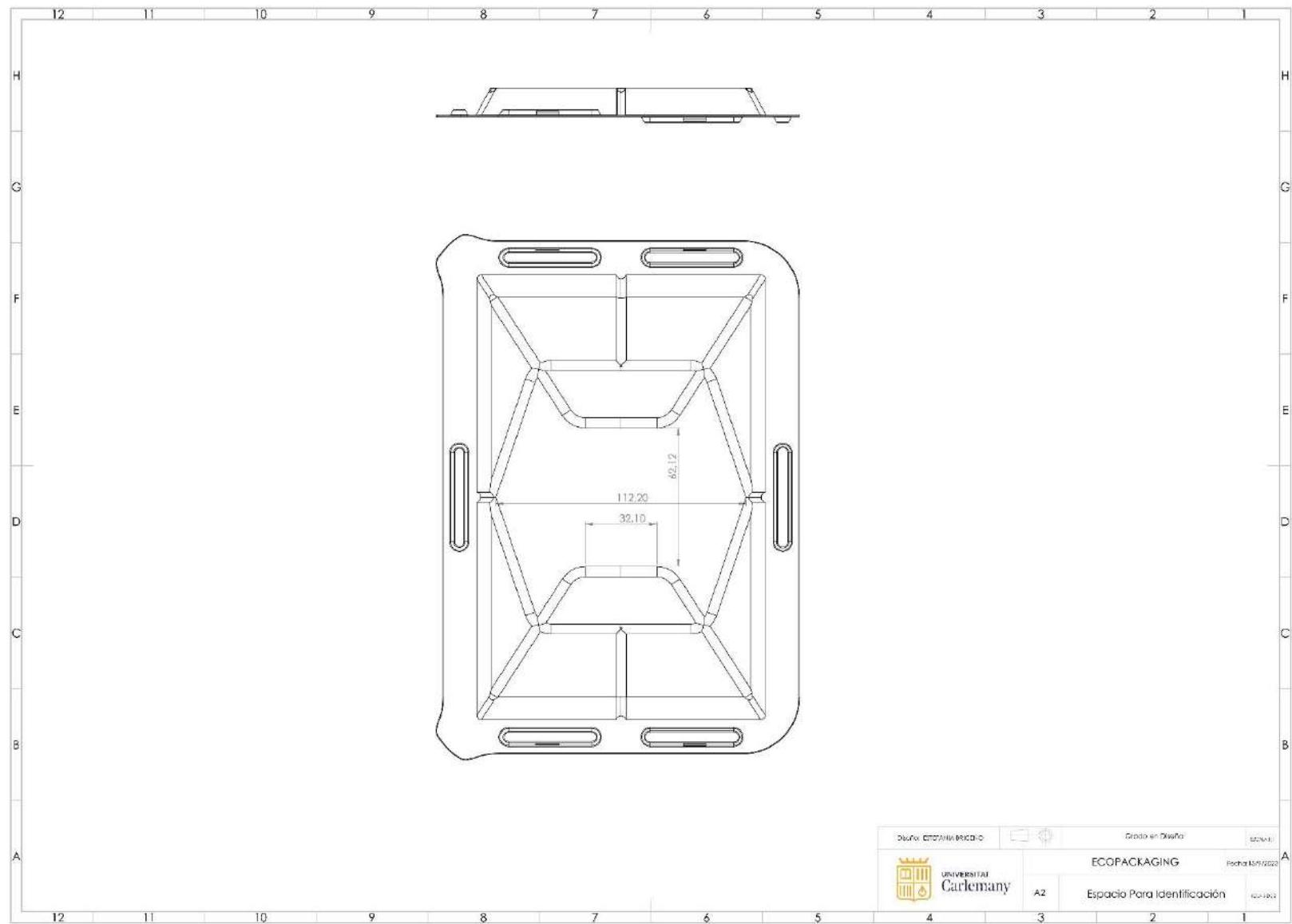
PLANOS TÉCNICOS

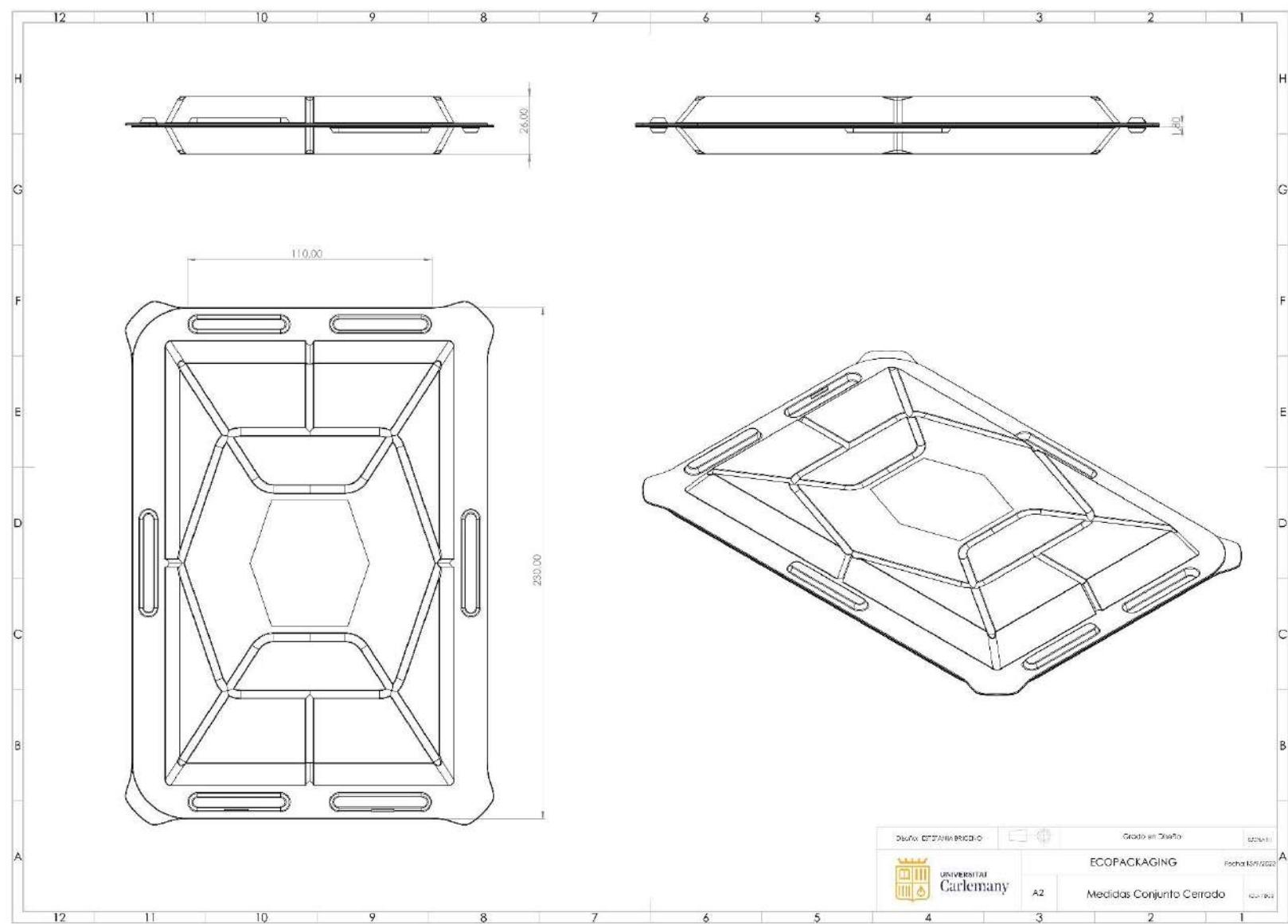


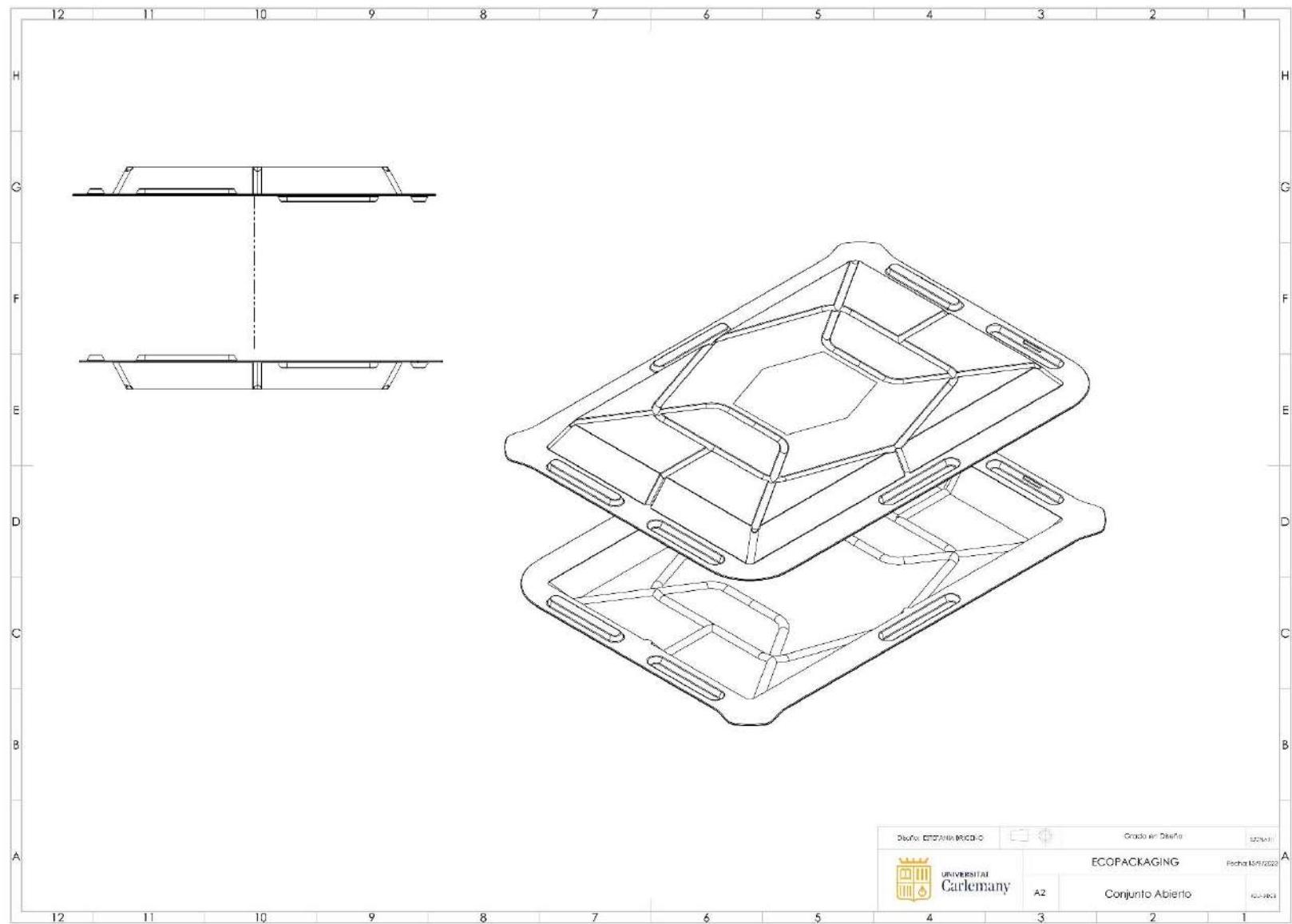












CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la evolución de la presente investigación se ha llegado a desarrollar una propuesta para los empaques de alimentos fabricados en PET principalmente, u otros plásticos generados a partir de materia fósil, demostrando que es posible reducir la generación de residuos domésticos en forma de empaques de un solo uso sustituyéndolos por otras alternativas reusables y basadas en materiales de otro origen biológico como el vegetal, cuyas propiedades, comportamientos y procesos de manufactura pueden llegar a adaptarse a los usados por plásticos tradicionales para facilitar su desarrollo e implementación en la industria actual, y dando respuesta a las necesidades de cantidad, tiempos y calidad que exige el mercado.

El desarrollo del proyecto Ecopackaging finalmente sustituye un producto de un solo uso por otro que esta inscrito dentro de un modelo circular, en donde el usuario puede llenar de nuevo el empaque o retornarlo al fabricante, además de que al llegar al fin de vida del producto por daños irreparables en las condiciones de las bandejas, estas pueden volver al medio natural por procesos de compost o biodegradación, con tiempos estimados de 1 a 3 meses dependiendo del entorno en donde se realice la operación, en medio natural o bajo condiciones industriales. Representa una mejoría en comparación a la cantidad de años que puede tardar una bandeja de plástico en biodegradarse o a todo el gasto energético y de recursos que significa el reciclaje, sin mencionar lo difícil que puede llegar a ser el manejo de los residuos en cantidades industriales.

La propuesta por si misma es un producto que responde a las necesidades sostenibles y ecológicas de la sociedad, es un empaque diseñado especialmente para aquellos que sienten responsabilidad con su medio y con el planeta en donde viven, es una manera de aportar por parte de la sociedad de la única manera que tiene: cuidando los productos que consume, como los consume y como los desecha. Para este tipo de implementaciones se recomienda desarrollar una campaña de información y educación, ya que un producto suele no ser suficiente, es importante educar al usuario en su uso y sistema de retorno, e incluso en como puede compostar o biodegradar el empaque en caso de que se dañe y no pueda acceder a un punto de recogida.

Se recomienda para futuros diseñadores que deseen continuar con la labor de esta investigación acompañar la propuesta por una estrategia de difusión de la información, para que todo llegue claro al usuario. Además, el desarrollo de toda una familia de empaques derivados del presente puede llegar a ser interesante y beneficioso para el medio ambiente y los comerciantes que deseen aplicar sus valores ecológicos en sus negocios. El desarrollo de empaques de uso

alimentario basados en materiales vegetales, hongos u otros recursos naturales trae beneficios a la industria y al medio ambiente, es un sector de innovación y de darle ese valor agregado a los productos.

Sobre el uso de materiales naturales cabe mencionar que siempre es importante el manejo de los recursos de donde se extrae la materia prima, todo lo que tomamos de la naturaleza debe volver a ella y esta extracción debe realizarse con cuidados para no someter los suelos, aguas o ecosistemas naturales a incluso mas daños de los que sufren con la industria actual.

Sobre el diseño de empaques reusables, como recomendaciones para futuros proyectos basados en el actual, puede estudiarse el sistema de cierre para mejorarlo, siempre apuntando a lograr que sea lo más hermético posible para proteger mejor la comida y alargar su duración.

Con un enfoque social y sostenible, al final de esta investigación podemos decir que representa un aporte al cumplimiento de algunos de los objetivos globales fijados por las Naciones Unidas para mejorar la calidad de vida de las personas en un planeta mas sano y protegido. En primer lugar, sobre el objetivo #9 referido a la industria, innovación e infraestructuras, a causa de que la propuesta persigue y promueve el camino hacia una industrialización sostenible, plantea innovar a través del uso de tecnología nueva a nivel de materiales aplicados en áreas en donde no han sido aprovechados, plantea un cambio en el sector manufacturero que busca la reducción de plásticos, de residuos y de recursos no renovables.

Sobre el objetivo #11 referido a ciudades y comunidades sostenibles, el diseño plantea no solo un producto nuevo a nivel de forma sino también propone un sistema de uso nuevo para la tipología de producto tratada, una manera de usar el producto que ya ha sido implementada en otros, pero nunca en los empaques para comida que no sea de take away, sino para los alimentos que compramos una y otra vez en los supermercados. Con la meta de generar menos residuos y de educar a toda una masa de consumidores para que adopten comportamientos sostenibles y ecológicamente responsables.

Sobre el objetivo #12 referido a la producción y consumo responsables, engloba los dos puntos mencionados anteriormente, por un lado impulsa una producción basada en biomateriales, cuidando su extracción y regreso al medio; y sobre el consumo plantea un nuevo ritual de uso inspirado por el deseo de reducir la generación de residuos. Todo para lograr una industria económicamente viable y responsable con el medio natural.

A través de propuestas como Ecopackaging se pretende invitar a todos los involucrados en el diseño a continuar aportando al desarrollo de una industria responsable, para transformar y educar a través de los productos a la sociedad de consumidores y fabricantes.

ANEXOS



Anexo 1 Modelo volumétrico de estudio.



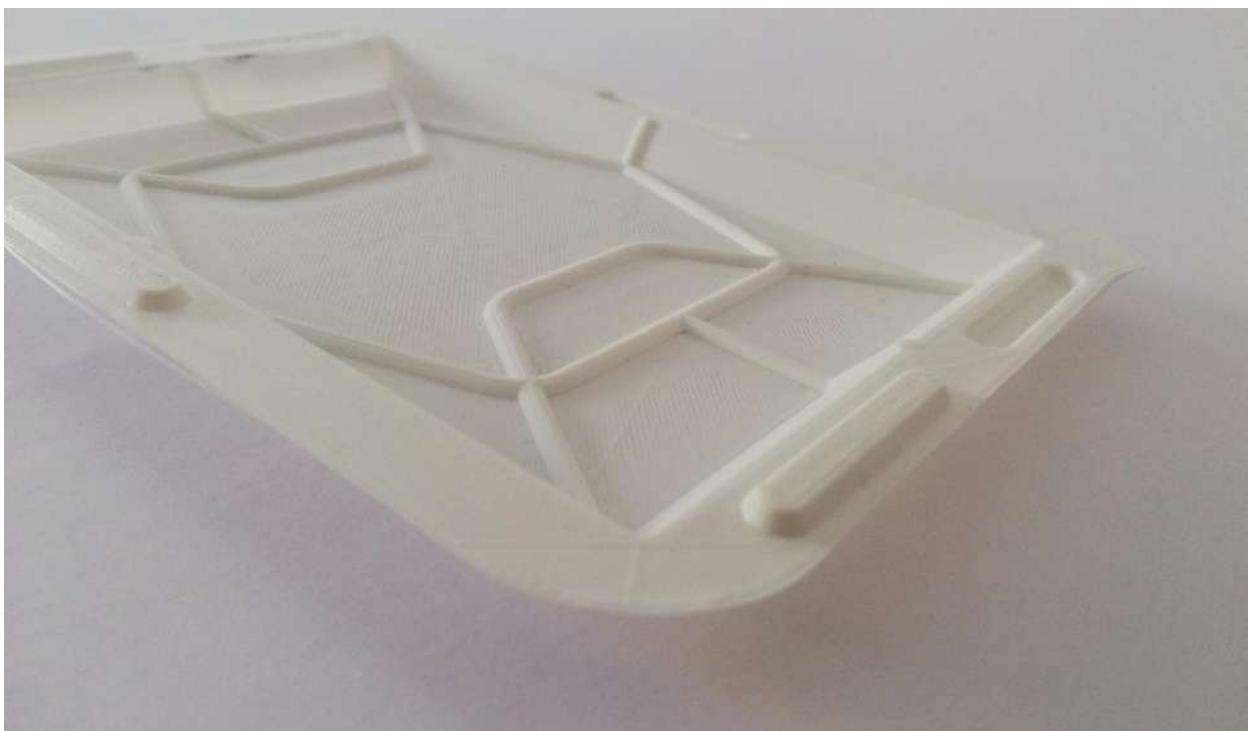
Anexo 2 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 3 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 4 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 5 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 6 Modelo volumétrico de estudio.



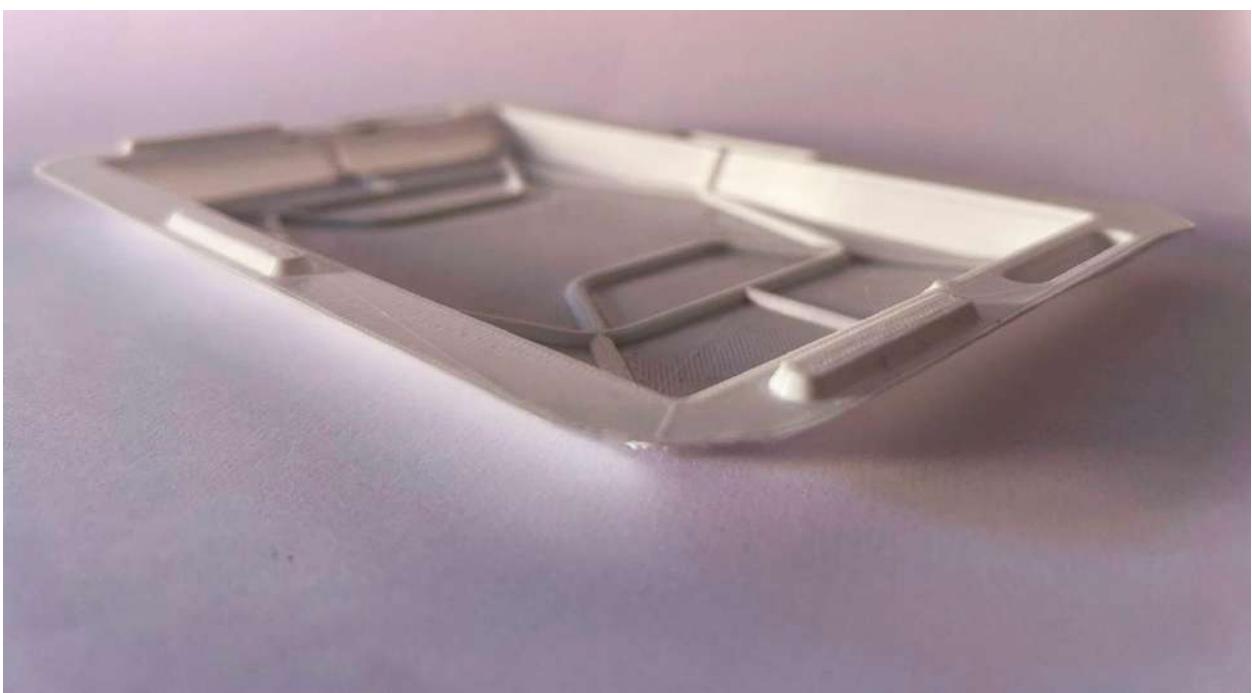
Anexo 7 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 8 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 9 Modelo volumétrico de estudio.



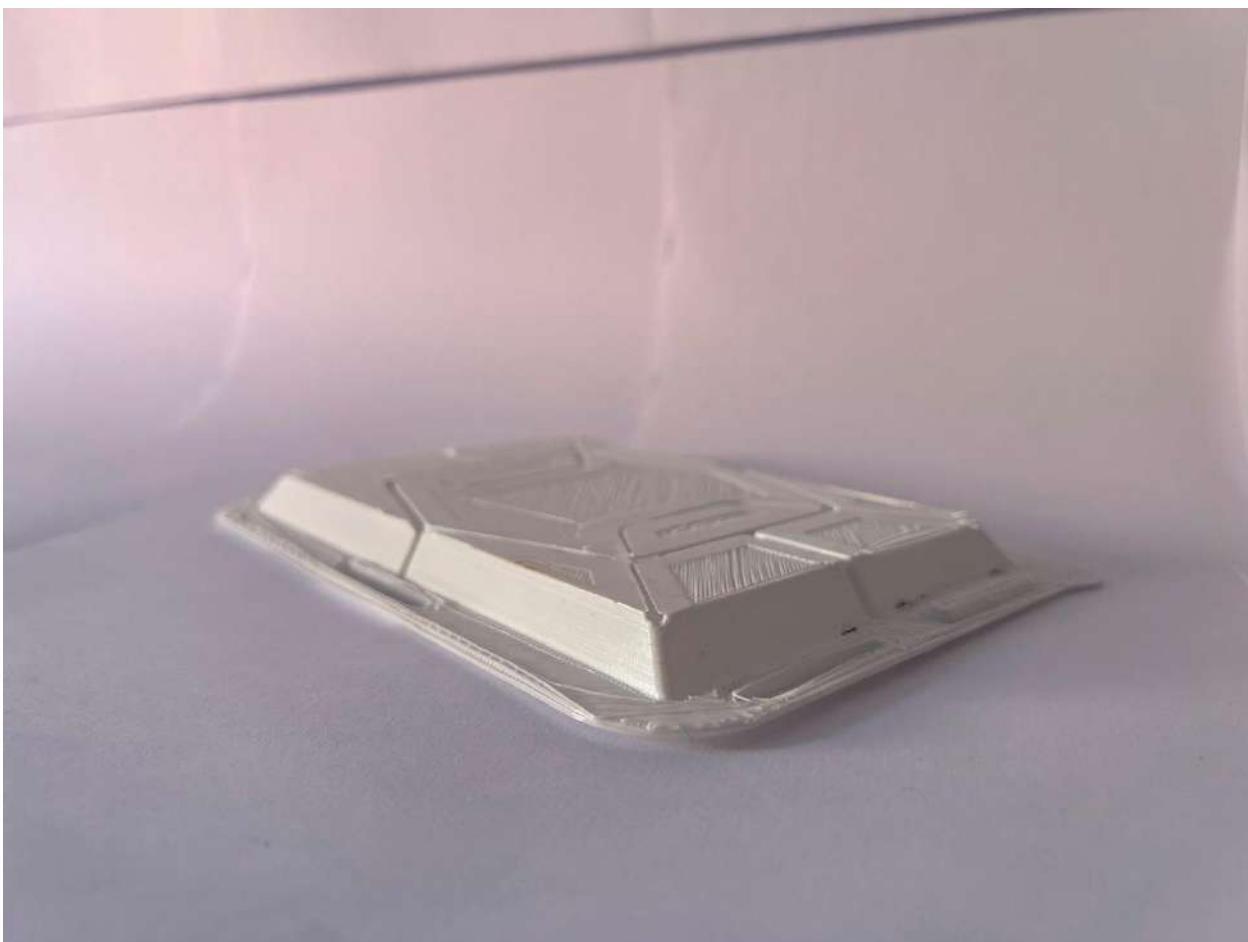
Anexo 10 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 11 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 12 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 13 Modelo volumétrico de estudio.



Anexo 14 Etiquetas.

REFERENCIAS

- Aldeghi, G. (2019). *The design's hunt for the perfect vegan leather – 5 plant-based new materials.* DesignWanted. <https://designwanted.com/5-vegan-leather-options/>
- Andrade, B., Rivera, M., & Guzmán, H. (2018). El empaque como oportunidad para el desarrollo del producto y el consumidor responsable; una mirada desde la industria en Norteamérica y Suramérica. *Revista SABER, CIENCIA Y Libertad*, 13(1). Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6571929.pdf>
- Bakker, C., Hollander, M.C., Hinte, E., & Zijlstra, Y. (2019). *Products that last: Product design for circular business models.* BIS Publishers.
- Banco Mundial. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.* Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Benavides, L. (2022). *Tendencias sostenibles en empaques para 2022.* Disponible en <https://www.revistaalimentos.com/es/noticias/tendencias-sostenibles-en-empaques-para-2022>
- Bioplásticos y aditivos - 100% compostable.* ADBioplastics. (2020). Disponible en <https://adbioplastics.com/>
- Colmenares, E., Bautista, L., & Oliveros, C. (2018). Material ecológico con fines de embalaje a partir del hongo pleurotus ostreatus y residuos orgánicos. *Revista científica UNET*, 30(1), p 324-332. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/328412004_Material_ecologico_con_fines_de_embalaje_a_partir_del_hongo_Pleurotus_ostreatus_y_residuos_organicos_agroindustriales
- Davis, C. (2017). *The Secret of Bioplastic.* FABLAB: Barcelona. Disponible en https://issuu.com/nat_arc/docs/the_secrets_of_bioplastic
- Denison, E, & Yu Ren, G. (2002). *Packaging 3: Envases Ecológicos.* McGraw – Hill.
- El Empaque (2021). *Biodegradabilidad: tendencia en la industria de empaques para alimentos.* Disponible en <https://www.elempaque.com/es/noticias/biodegradabilidadtendencia-en-la-industria-de-empaques-para-alimentos>

Gaznares, S. (2021). *Estudio de Nuevas Alternativas de packaging sostenible para envases take away*. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona Tech. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/350119/memoria.pdf?sequence=1>

Girard, T. (2019). *Colorful Compostable Bioplastics*. Design Milk. Disponible en <https://design-milk.com/colorful-compostable-bioplastics/>

Glade, A. (2017). *El Galalith*. Disponible en https://orfebrealejandroglade.blogspot.com/2015/11/el-galalith_5.html

Góngora, J. (2014). La industria del plástico en México y el mundo. *Comercio Exterior*, 25(5). Disponible en http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/761/3/la_industria_del_plastico.pdf

Gonzales, J. (2020). *Conozca los beneficios por los que los consumidores están dispuestos a pagar más*. Disponible en <https://www.larepublica.co/consumo/conozcalos-beneficios-por-los-que-los-consumidores-estan-dispuestos-a-pagarmas-2951237>

Greenpeace. (2019). *Ranking de supermercados según Su Huella Plástica*. Greenpeace España. Disponible en <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/ranking-de-supermercados-contra-el-plastico/>

Greenpeace. (2019). *Reciclar no es Suficiente* - Greenpeace España. Greenpeace España. Disponible en https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/03/reciclar_no_es_suficiente.pdf

Guzman-Puyol S., Tedeschi G., Goldoni L., Benítez JJ., Ceseracciu L., Koschella A., Heinze T., Athanassiou A., Heredia-Guerrero JA. (2022). Greaseproof, hydrophobic, and biodegradable food packaging bioplastics from C6-fluorinated cellulose esters, *Food Hydrocolloids*, 128, 107562. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107562>

Hinojosa. (s.f.). *Hinojosa, Productor Exclusivo de Halopack® en la Península Ibérica*. Grupo Hinojosa. Disponible en <https://hinojosagroup.com/hinojosa-productor-exclusivo-halopack-peninsula-iberica/>

Kandelin, E. (2019). *Futuras tendencias en envases biodegradables*. Disponible en https://www.desjardin.fr/es/blog/future_trends_in_biodegradable_packaging

Lacruz, R. (2007). *La conceptualización de productos*. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/6797284/Metodo-ASCABED-Creado-Por-El-Prof>

Malagié, M., Jensen, G., Grahamy, J., & Smith, D. (s.f.). Visión general y efectos sobre la salud. Industria Alimentaria. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 67. Disponible en <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+67.+Industria+alimentaria>

Manzano, M., & Solarte, S. (2022). Rol del Ecodiseño en la Industria Chilena del Plástico: Role of ecodesign in the Chilean plastic industry. *Tekhné*, 25(1), p 62 – 76. Disponible en <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/5144>

Méndez, A. (2020). *Diseño de Empaques Sustentables*. Plastics Technology México. Disponible en <https://www.pt-mexico.com/articulos/diseno-de-empaques-sustentablesprincipios-a-considerar-parte-2->

Molla, A. (2006). *Comportamiento del consumidor*. (1era. Ed.) Editorial UOC.

Morillo, I. (2022). *Diseño de empaques sostenibles para la marca chocolate bonaire*. Baruta, estado Miranda, Venezuela. [Tesis de pregrado, Universidad Nueva Esparta]. Disponible en <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/handle/123456789/3590>

Nuñez, M. (2019) *Planta de producción de ácido poliláctico (PLA) a partir de ácido láctico*. [Tesis de pregrado, Universidad de Sevilla]. Disponible en <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproj/92571/fichero/TFG-2571-NU%C3%91EZ.pdf>

OCDE (2022). *La contaminación por plástico crece sin cesar, en tanto que la gestión de residuos y el reciclaje se quedan cortos, dice la OCDE*. Disponible en <https://www.oecd.org/espanol/noticias/perspectivas-globales-del-plastico.htm>

OCDE. (2005). *Manual de Oslo: directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*. Disponible en <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001708.pdf>

Organization of American States. (s.f.). *Panamá: Producción en Ciclo Cerrado: Facilitando la Transición hacia una Economía Circular en las Américas*, p.1. Disponible en http://www.oas.org/es/sedi/dsd/Energia/CicloCerrado/Panama/Evento_PAN/Sobre_el_Programa_Final_PAN_091514.pdf

Palella, S. & Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Pérez, C. (2012). *Empaques y embalajes*. Red tercer milenio. México. Disponible en https://www.aliat.click/BibliotecasDigitales/comunicacion/Empaques_y_embalajes.pdf

Redagricola (2020). *Un deber como país: Materiales sustentables en embalajes para la industria de alimentos*. Innovación. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/68928/NR43137.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rivera, C., Contreras, F., Ariza, W., Bonilla, S., & Cruz A. (2019). *Los Empaques Biodegradables, una respuesta a la conciencia ambiental de los Consumidores*. Realidad Empresarial. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/333884799_Los_empaques_biodegradables_una_resposta_a_la_consciencia_ambiental_de_los_consumidores

Rodríguez, G. (1995). *Manual de Diseño Industrial*. Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., México.

Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México

Schiffman Lazar L, (2010). *Comportamiento del consumidor*. Pearson educación.

Solomon, M. (2008). Comportamiento del consumidor. (7ma. Ed.) México: Pearson educación.

Spiegel, J. (s.f.). *Protección ambiental y cuestiones de salud pública*. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 67. Disponible en <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+67.+Industria+alimentaria>

Talep, M. (2017). *Margarita Talep*. Disponible en <https://margaritatalep.com/>

Tortosa, G. (2022). *¿Es el PLA un “plástico compostable” o un plástico biodegradable?* Disponible en <http://www.compostandociencia.com/2022/08/es-el-pla-un-plastico-compostable-o-un-plastico-biodegradable/>

Trejos, M., & Valencia, V., (2023). *Productos del sector de alimentos que usan empaques biodegradables: una caracterización del mercado*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. Disponible en

https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/14815/T10638_Productos%20del%20sector%20de%20alimentos%20que%20usan%20empaques%20biodegradables%3A%20una%20caracterizaci%C3%B3n%20del%20mercado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UNCTAD (2021). *El comercio mundial de plásticos es un 40% mayor de lo que se pensaba, según un estudio.* Disponible en <https://unctad.org/es/news/el-comerciomundial-de-plasticos-es-un-40-mayor-de-lo-que-se-pensaba-segun-unestudio>

UPEL (2010). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales.* Caracas.

Vázquez, A., Beltrán, M., Espinosa, R., & Velasco, M. (2015). *El origen de los plásticos y su impacto en el ambiente.* ANIPAC. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en <https://anipac.org.mx/wp-content/uploads/2021/01/origendelosplasticos.pdf>

Vizuete García, R., López Villacis, I. C., Delgado Ramos, A. V., & Sánchez López, G. A. (2020). Bioempaques para la industria alimentaria a partir de nanocompuestos y polímeros naturales. *Alimentos Ciencia E Ingeniería*, 27(2), p 34–55.
<https://doi.org/10.31243/aci.v27i2.1036>

BIBLIOGRAFIA

- Agencia de Residuos de Cataluña. (2021). *Premio Cataluña de Ecodiseño. El Diseño en la Economía Circular.* Disponible en https://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/sensibilitzacio/reconeixements_i_premis/premis_medi_ambient/premi_catalunya_ecodisseny_2021/cataleg_2021_es.pdf
- Aponte, A. (2018). *Diseño de un Sistema de elementos que permita a las personas que se desplazan desde y hasta el casco central de Mérida, esperar y abordar adecuadamente las unidades de transporte público.* [Tesis de pregrado, Universidad de Los Andes]
- Avendaño, L. (1992). *Iniciación a los Plásticos.* Centro Español de Plásticos.
- Barrett, A. (2023). *Top 10 best bioplastics companies 2022.* Bioplastics News. <https://bioplasticsnews.com/2023/01/04/top-10-best-bioplastics-companies-2022-free/>
- Clarimón, L., Cortés, A., & Aragonés, E. (2009). *Ecodiseño: Estado de la cuestión: Prospectiva del ecodiseño para su impulso en Aragón.* OMA.
- Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria. Disponible en <https://www.europarl.europa.eu/committees/es/envi/home/highlights>
- Consorcio del Círculo de Bellas Artes. (2008). *Diseño, visión, innovación.* Círculo de Bellas Artes: Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación.
- Dubois, M., & Secchi, M. (s.f.). *PENSAMIENTO DE DISEÑO PARA INNOVAR Design Thinking.* Diseño Industrial | INTI. Disponible en https://web2.inti.gob.ar/www/assets/uploads/files/diseno-industrial/2023/Pensamiento_de_disenio_para_innovar.pdf
- Gauthier, M. (2012). *The cycle of PLA in nature. while PLA can be considered an eco-friendly ...* ResearchGate. https://www.researchgate.net/figure/The-cycle-of-PLA-in-nature-While-PLA-can-be-considered-an-eco-friendly-biomaterial-with_fig1_221922647
- Greenpeace. (s.f.). *¿CÓMO LLEGA EL PLÁSTICO A LOS OCÉANOS Y QUÉ SUCEDA ENTONCES?* Greenpeace España. Disponible en <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucede-entonces/>

Guardia, R. (2000). *Productividad del sector público, evaluación de la gestión del gasto público e indicadores de desempeño en Guatemala*. Serie de Política Fiscal 114, CEPAL, Chile.

Guimarães, T. (2021). *Ciclo del producto y concepto “Cradle to Cradle”*. Universitat Carlemany.

Halopack. (s.f.). *Our story*. Halopack. Disponible en <https://halopack.eu/our-story>

Impresión de embalaje flexible - empresa. Enplater S.A. (2022). Disponible en <https://www.enplater.com/es/empresa-enplater-epa/>

La eficiencia en el uso de los recursos y la economía circular. Fichas técnicas sobre la Unión Europea. (2023). www.europarl.europa.eu/factsheets/es

Lee, S. [TED] (2011). *Suzanne Lee: cultiva tu propia ropa* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=3p3-vl9VFYU&t=203s>

Lee, S. [TED] (2020). *Suzanne Lee: Por qué la "biofabricación" es la siguiente revolución industrial* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=7pMhqyteR5g>

Lefteri, C. (2002). *Plástico: Materiales para un Diseño Creativo*. McGraw-Hill.

Melo, J. (2010). *Ergonomía aplicada a las herramientas*. CPL Ediciones.

Monsa. (2012). *Eco Packaging Design*. Instituto Monsa de Ediciones.

Papanek, V. (2014). *Diseñar para el mundo real: Ecología humana y cambio social*. Pol·len Edicions.

PLASTICS EUROPE (2022). *PLASTICOS-SITUACION EN 2022*. Disponible en <https://plasticseurope.org/es/wp-content/uploads/sites/4/2023/02/PLASTICOS-SITUACION-2022-esp.pdf>

Redacción THE FOOD TECH®. (2020). *5 materiales biobasados para la industria de packaging*. THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas. Disponible en <https://thefoodtech.com/historico/5-materiales-biobasados-para-la-industria-de-packaging/>

Sicher, E. (2017). *FROM PEEL TO PEEL - Packaging*. Tumblr. <https://frompeeltopeel.tumblr.com/PACKAGING>

