

Desarrollo de un Envase de uso doméstico para almacenar y

Prolongar la vida útil de frutas y verduras

Alejandro Mejía Correa

Medellín, Semestre II – 2017

Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM

Facultad de Artes y Humanidades

Trabajo de grado 2

Resumen

El presente trabajo de investigación pretende abordar el tema de las pérdidas y el desperdicio de alimentos específicamente de las frutas y las verduras en los hogares de la ciudad de Medellín, los datos más aproximados que existen hasta la fecha indican que a nivel nacional, alrededor 15.6 % de los alimentos producidos se pierde o desperdician en los hogares colombianos.

En consecuencia, el no conservar adecuadamente los alimentos perecederos afecta al valor nutricional, el sabor y la calidad en general. Disminuir la pérdida y el desperdicio de alimentos se convirtió en un propósito mundial a partir de la aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible suscritos por 19 países en la Asamblea General de Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015.

En la ciudad de Medellín y el Área Metropolitana, se consumen un promedio de 49,2 kilogramos de frutas y las verduras por persona/año, cifra que tiende a crecer de acuerdo a proyecciones realizadas y a planes de alimentación efectuados por diferentes entidades estatales (CORPOICA, 2007).

Por lo tanto, como futuro ingeniero de diseño industrial será conveniente participar en el desarrollo de una solución en diseño industrial que permita reducir los desperdicios que se generan en los hogares ubicados en zona urbana de la ciudad de Medellín - Colombia por el consumo de frutas y verduras mejorando sus condiciones de conservación.

Abstract

The present research work aims to specifically address the issue of losses and waste of food fruits and vegetables in the homes of the city of Medellin, the more approximate data that exist to date indicate that at the level national, about 15.6 percent of the food produced is lost or wasted in Colombian households.

Therefore, not properly preserve perishable foods affects the nutritional value, flavor and quality in general. Reduce loss and waste of food became a global purpose of the adoption of the objectives of sustainable development signed by 19 countries in the United Nations General Assembly on 25 September 2015.

In the city of Medellin and the Metropolitan Area, an average of 49.2 kg of fruits and vegetables are consumed per person per year, which tends to grow according to projections carried out and plans of power carried out by different State entities (CORPOICA, 2007).

Therefore, as future industrial design engineer will be suitable to participate in the development of a solution in industrial design that allows reducing the waste generated in households located in urban area of the city of Medellin - Colombia by the consumption of fruits and vegetables to improve their conditions of conservation.

Palabras Clave

Envase	Fruta	Verdura	Almacenar	Conservar	Plástico
Domestico	Vacío	Válvula	Hermético	Industrial	Tecnología

Contenido

Resumen	2
Abstract.....	3
Palabras Clave	3
Descripción del proyecto	10
Justificación	11
1. Marco teórico	13
1.1 Antecedentes de los procesos de conservación de alimentos	13
1.2 Fundamentos de la conservación de alimentos	14
1.3 Procedimientos para la conservación de los alimentos.	15
1.3.1 Procedimientos basados en la disminución del ph.....	15
1.3.1 Procedimientos basados en la reducción del agua disponible.....	16
1.3.2 Procedimientos basados en la variación del potencial de óxido-reducción.	17
1.3.3 Procedimientos basados en la utilización de sustancias inhibidoras.....	17
1.3.4 Procedimientos basados en la utilización de calor o frío.	17
1.4 Procedimientos basados en la aplicación de varios principios	18
1.5 Factores que intervienen en la alteración de los alimentos.	19
1.5.1 Temperatura.	19
1.5.2 Humedad y sequedad.	20
1.5.3 Aire y oxígeno.	21
1.5.4 Luz.	21
1.5.5 Acción combinada de diferentes factores.	21

1.6	Principales causas de la alteración de los alimentos.	22
1.6.1	Causas químicas.....	23
1.6.2	Pardeamiento no enzimático.	23
1.6.3	Enranciamiento de los lípidos.	23
1.6.4	Causas biológicas.....	24
1.6.5	Microorganismos.	24
1.7	Métodos industriales de conservación de alimentos	24
1.8	Aplicación del frío a la conservación de productos perecederos	25
2.	Conservación de frutas y verduras.....	26
2.1	Definición de frutas y verduras.....	26
2.2	Refrigeración	27
2.2.1	Objetivos de la refrigeración de alimentos.	27
2.2.2	Frutas y hortalizas.....	28
2.2.4	Respiración	28
2.2.5	Transpiración.	29
2.2.6	Producción de etileno.....	30
3.	Sistemas de envases	30
3.1	Definición	30
3.1.1	Envase primario (unitario).....	30
3.1.2	Packaging.....	31
3.1.3	Producto.....	32

3.2	Funciones de los sistemas de envase, empaque y embalaje en la protección y comercialización de los productos	32
3.2.1	Función seguridad.....	32
3.2.3	Función comercial.....	33
3.2.4	Función social.	34
3.3	Clasificación de los productos.	35
3.4	Interacción del envase con los productos.....	36
3.5	Tecnologías y sistemas de envasado para alargar la vida útil de los alimentos.	37
3.5.1	Aséptico.	37
3.5.2	Al vacío.....	37
3.5.3	Atmósfera modificada.....	38
3.5.4	Envases activos e inteligentes.....	38
3.5.5	Envases activos.	38
3.5.6	Envases inteligentes.....	39
3.6	Materiales de envase, empaque y embalaje.	40
3.6.1	Clasificación por su capacidad de resistencia.....	40
3.6.2	Clasificación de los materiales de envase, empaque y embalaje según su tipo de material y presentación.	42
4.	Objetivos.....	43
4.1	Objetivo general.....	43
4.2	Objetivos específicos.	43
5.	Alcances y Limitaciones.....	44

5.1 Alcance	44
5.2 Limitaciones.....	44
5.3 Consideraciones Éticas	45
6. Tipo de Investigación	46
6.1 Ámbito	46
6.2 Sujeto de investigación	46
6.2.1 Criterios de inclusión.	46
6.2.2 Criterios de exclusión.	47
6.3 Herramientas de recolección de datos.....	47
6.4 Herramientas de análisis	48
7. Requerimientos de Diseño	49
7.1 Diseño Estratégico	49
7.1.1 Encuesta.....	49
7.1.2 Ficha técnica de la encuesta.....	50
7.1.3 Resultados de las encuestas	50
7.1.4 Análisis de datos	53
7.1.5 Conclusiones.....	53
7.2 Diseño Conceptual.....	54
7.2.1 Mapa mental.	54
7.3 Estado del arte.....	55
7.2.1 Envases de uso doméstico para frutas y verduras.....	55

7.2.2 Producto a envasar.....	61
7.4 Desarrollo del Diseño.....	63
7.4.1 Diagrama de Función.....	63
7.5 Referente Formal.....	64
8. Evolución de alternativas.....	68
8.1 Brief.....	68
8.2 Requerimientos.....	69
8.3 Tabla de conceptos.....	70
9. Propuestas de diseño.....	71
10. Alternativa seleccionada.....	75
10.1 Justificación de acuerdo a requerimientos de diseño.....	75
10.1.1 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas.....	75
11. Consideraciones para desarrollar el Diseño.....	77
11. Definición de alternativa.....	78
11.1 Prototipo 3D.....	78
11.2 Diagrama de uso del envase.....	80
12. Fabricación y Producción.....	81
12. 1 Estudio de materiales.....	81
12.1.1 -Usos y Procesos.....	82
13. Mercadeo.....	89
13.1 Modelo de negocio Canvas.....	89

13.2 Diseño gráfico del envase.....	90
13.2 Símbolos de identidad de Real FruVer.....	90
14. Presupuesto.....	91
15. Cronograma.....	92
Conclusiones.....	93
17. Tabla de Ilustraciones.....	94
18. Bibliografía.....	97

Descripción del proyecto

Un producto comercializado sin un buen material de empaque, indistintamente de la forma, el tamaño, el material, el diseño etc. Relacionado con los bienes empacados como alimentos, bebidas y productos farmacéuticos, se convierte en el principal factor de deterioro de dichos productos.

Según la Organización Mundial de Salud OMS, el deterioro de los alimentos por manejo y almacenamiento en los países de América Latina alcanza entre el 22% y 27%, mientras que en los países desarrollados alcanza entre 6% y el 10%, en Colombia según los cálculos del Departamento de Planeación Nacional DNP, los desperdicios equivalen al 34% de la oferta nacional disponible, el eslabón de la cadena alimentaria que corresponde al manejo y almacenamiento representa el 12% de los desperdicios del país. (Departamento de Planeacion Nacional, 2016).

Para el caso de los alimentos como lo son las frutas y las verduras que se produce en Colombia, los desperdicios alcanzan 1.699.910 toneladas, los que representa el 28% de desperdicio entre los supermercados, las tiendas de barrio, plazas de mercado y los hogares. Por tal razón el consumidor requiere de una solución en diseño industrial que le permita reducir los desperdicios de las frutas y las verduras que consume diariamente, considerando que esta será un esfuerzo para contribuir a la prevención de enfermedades y a mejorar la calidad de vida de las personas.

Justificación

Cuando realizamos compra de frutas y verduras y llegan a nuestro hogar, estamos seguros de que estas se encuentran frescas; pero no consideramos que posteriormente van a estar sometidas a otro tipo de ambiente; cambiado a si las condiciones de conservación, especialmente en la forma y el tiempo de como las almacenáremos, lo cual podría traer consecuencias reales de deterioro en cuanto a su valor nutricional y de salud, y su consecuencia seguramente será arrojar el alimento a la basura, convirtiéndose así en una perdida.

Considerando que las Frutas y verduras deberían ser la base de nuestra alimentación ya que no poseen grasa, sal y colesterol; y que por lo contrario brindan fibra y vitaminas, podríamos decir que una dieta con presencia de fruta y verdura ayudaría a prevenir enfermedades cardiovasculares entre otras.

Las propiedades de las frutas y verduras no son perdurables y es por esto que uno de los problemas en torno al consumo de frutas y las verduras, es el tema de la inocuidad, según la OMS y FAO se entiende como: “la garantía de que éste no causará perjuicio al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con su uso previsto”

El principal reto del consumo de los productos alimenticios, en especial de las frutas y las verduras sería entonces lograr su estabilidad y conservar su vida útil. Existen muchos métodos para conservar la vida útil por ejemplo, las técnicas de envasado y los materiales de envase, si estos son bien aplicados permitirán que se realice esta función.

Sabiendo esto es pertinente presentar una solución en diseño industrial, la cual requerirá de competencias específicas en cuanto a un pensamiento creativo para la generación de ideas que enfatizan en pensar en un gran número de posibilidades inusuales y desarrollar o elaborar alternativas. Además del el diseñar para el desempeño, considerando que los requerimientos de la solución estarán bajo las condiciones de manufactura y operaciones adecuadas para así garantizar la elaboración de un diseño confiable, funcional y que mejore el ciclo vida de los productos que son de consumo humano en este caso serán las frutas y las verduras.

1. Marco teórico

Se realizará una investigación que permita identificar los referentes domésticos e industriales utilizados para la de conservación de frutas y verduras, los cuales deberán ayudarnos a comprender los sistemas, métodos o técnicas usadas para satisfacer dicha necesidad.

Existe una problemática social a nivel mundial a causa de las pérdidas y desperdicios de alimentos, en Colombia, los retos para solucionar dicha problemática están ligadas a una posible creación de una agenda de política pública y a las estrategias que ha establecido la FAO en su publicación sobre perdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y del Caribe (2014).

Para determinar la pertinencia de la Ingeniería de Diseño Industrial al abordar este tema me apoyare en los siguientes elementos primarios de diferentes teorías.

1.1 Antecedentes de los procesos de conservación de alimentos

Todos nuestros alimentos derivan de las plantas o de los animales, son por lo tanto de origen biológico y es, precisamente, esta naturaleza biológica la causa del desarrollo de una serie de transformaciones que no solo modifican sus características originales, sino que llegan a producir su deterioro. En estas transformaciones se incluyen reacciones químicas y bioquímicas, pero además, los alimentos que el hombre utiliza, son también adecuados para muchos de los microorganismos que abundan en el suelo, en el agua y en el aire, por lo tanto en el deterioro de los alimentos intervienen también procesos microbianos.

La conservación comercial de alimentos no se estableció hasta principios del siglo XIX, después de una serie de descubrimientos que permitieron sentar las bases científicas y técnicas para dicha conservación, sin embargo, a pesar del completo desconocimiento que se tenía en la antigüedad de las causas de degradación de los alimentos, nuestros antepasados desarrollaron muchos métodos de conservación más o menos efectivos, que se emplearon durante cientos de años.

Es a partir de 1860. Cuando los alimentos conservados comienzan a producirse donde la materia prima era barata y abundante, por ejemplo, en Australia y América del Sur. Desde donde se exportaban a Europa. La introducción de las técnicas de producción en masa a partir de 1860 tiene como consecuencia una reducción rápida de los costes de los alimentos conservados. Casi al mismo tiempo, comienzan a conocerse las causas del deterioro microbiano de los alimentos y los procesos empíricos de la tecnología de alimentos empiezan a apoyarse en bases científicas.

1.2 Fundamentos de la conservación de alimentos

La causa principal del deterioro de los alimentos es el desarrollo y proliferación de microorganismos, que generalmente no se encuentran en el interior de los tejidos de las plantas y de los animales sanos, pero siempre están presentes y dispuestos a invadirlos si hay una rotura de la piel, o si ha sido debilitada por enfermedad o muerte. Así mismo, hasta el momento de la cosecha o del sacrificio las reacciones enzimáticas, producidas por las enzimas naturales de los alimentos, son controladas y equilibradas en la planta o en el animal que vive normalmente, pero

a partir de ese momento dicho equilibrio se pierde. Si los alimentos deben conservarse sólo durante un corto periodo de tiempo, se dispone de dos posibilidades:

a. Mantener el alimento vivo el mayor tiempo posible. Un ejemplo, de esta posibilidad es la conservación de las langostas vivas en los restaurantes.

b. Cuando no es posible mantener vivo el alimento, hay que cubrirlo y enfriarlo, con lo cual se retardan los factores de descomposición, pero sólo durante un tiempo muy breve. Por lo tanto en los procedimientos de conservación de los alimentos se deberá:

- Prevenir o retrasar la actividad microbiana
- Prevenir o retardar la descomposición de los alimentos: destruyendo o inactivando sus enzimas, por ejemplo, por medio del escaldado y previniendo o retardando las reacciones puramente químicas, por ejemplo, impidiendo la oxidación utilizando un antioxidante.
- Prevenir las lesiones debidas a insectos, roedores, causas mecánicas, etcétera.

1.3 Procedimientos para la conservación de los alimentos.

1.3.1 Procedimientos basados en la disminución del ph.

Algunos procedimientos de conservación de alimentos se basan en la intervención sobre el pH del medio. En los métodos industriales de conservación esta reducción del pH se puede conseguir de dos formas: por adición de ácido al alimento (acidificación artificial) o por acidificación natural (fermentación láctica, por ejemplo,), unos microorganismos son mucho más sensibles que otros y el ácido producido por un tipo de microorganismo durante la fermentación inhibe la proliferación de otro tipo, este es uno de los principios en que se basa la fermentación

bajo control como medio de conservación de los alimentos, ejemplos de este tipo de conservación son el yogur, los encurtidos, etc.

1.3.1 Procedimientos basados en la reducción del agua disponible.

Los microorganismos necesitan agua para su desarrollo, si se elimina agua del alimento se detendrá su multiplicación. Los alimentos con mayor humedad son más perecederos, tienen menos vida útil, por ejemplo, un queso fresco se conserva menos tiempo que un queso curado, de menor humedad. Varios métodos de conservación de alimentos que se aplican industrialmente se basan en este principio, la reducción del agua disponible para los microorganismos. Según la cantidad de agua residual disponible y la forma de disminución de la disponibilidad de la misma tendremos diferentes métodos de conservación. La reducción del agua disponible se puede conseguir por medios físicos: deshidratación y concentración por evaporación, por ejemplo, leche en polvo y zumos concentrados, respectivamente, o por medios químicos, adición de solutos, por ejemplo, azúcar o sal, como se ha dicho, los microorganismos poseen agua en el interior de sus células, por lo tanto si se introducen en un almíbar o en una salmuera, el agua de sus células tiende a salir a través de su membrana, por un proceso de osmosis, tendiendo a igualar la concentración interior y exterior de la célula, causando así una deshidratación parcial de la misma, que obstaculiza su multiplicación.

1.3.2 Procedimientos basados en la variación del potencial de óxido-reducción.

Algunos microorganismos, como se ha dicho, necesitan aire, oxígeno, para su desarrollo, por lo tanto una forma de conservar los alimentos, preservándolos del desarrollo de este tipo de microorganismos, será ponerlos fuera del contacto del aire, por ejemplo, envasándolos en atmósferas pobres en oxígeno, lo cual se consigue por medios físicos y da lugar a otros métodos industriales de conservación: vacío, gases inertes y atmósferas controladas.

1.3.3 Procedimientos basados en la utilización de sustancias inhibidoras.

La presencia de sustancias inhibidoras también afecta evidentemente al desarrollo de los microorganismos, por lo tanto, también existen métodos de conservación basados en este principio: utilización de conservantes o de antisépticos, como el alcohol. O el caso del ahumado, que se basa en el hecho de que el humo contiene sustancias químicas inhibidoras procedentes de la quema de la madera, que acompañado del calor desprendido contribuye a la conservación de los alimentos. Este procedimiento se ha aplicado a carnes y pescados fundamentalmente.

1.3.4 Procedimientos basados en la utilización de calor o frío.

También existen los rangos de temperatura óptimos para los diferentes tipos de microorganismos, así como las temperaturas necesarias para su destrucción o inactivación. Basándose en estos principios se han desarrollado a su vez métodos industriales de conservación de alimentos, unos por medio de la utilización de altas temperaturas y otros por el uso de temperaturas bajas. Los métodos industriales basados en la aplicación de calor son:

pasteurización y esterilización, la diferencia principal entre ellos es la intensidad del tratamiento y lógicamente la vida útil del producto final. Los métodos basados en la aplicación de frío: son refrigeración y congelación, que también difieren en la intensidad del tratamiento y en la vida útil posterior.

1.4 Procedimientos basados en la aplicación de varios principios

Existe la posibilidad de utilizar métodos de conservación basados en más de uno de los principios citados, con lo cual se mejorarán las posibilidades de conservación incrementando la vida útil, o bien se podrá reducir la intensidad del tratamiento, permitiendo mantener las cualidades organolépticas del producto. Por ejemplo, la presencia de ácido en los alimentos acentúa el efecto del calor sobre los microorganismos, por esta razón en los alimentos de pH bajo, o que se hayan acidificado, o en los que se haya producido una fermentación láctica, normalmente se emplean tratamientos de pasteurización. A los productos concentrados por evaporación se aplica después también una pasteurización. O bien el caso de la leche condensada, conservada por la adición de azúcar se realiza también una concentración por evaporación. La utilización de atmósferas controladas, lleva consigo el mantenimiento del producto en refrigeración. Los productos pasteurizados, a su vez, requieren también de una refrigeración.

1.5 Factores que intervienen en la alteración de los alimentos.

Sobre estas diferentes causas de deterioro de los alimentos influyen una serie de factores ambientales: la temperatura, tanto alta como baja, la humedad, sequedad, el aire y más particularmente el oxígeno, la luz y junto a todas ellas, evidentemente, el tiempo, puesto que todas las causas de la degradación de los alimentos progresan con el tiempo, una vez sobrepasado el periodo transitorio en el cual la calidad del alimento está al máximo, cuanto mayor sea el tiempo transcurrido mayores serán las influencias destructoras.

1.5.1 Temperatura.

Independientemente de su efecto sobre los microorganismos, el frío y el calor no controlado pueden causar deterioro de los alimentos. Dentro de la escala moderada de temperatura en la que se manejan los alimentos, de 10 a 38°C, para cada aumento de 10°C se duplica aproximadamente la velocidad de las reacciones químicas, incluyendo las velocidades tanto de las reacciones enzimáticas como de las no enzimáticas.

El calor excesivo desnaturaliza las proteínas, rompe las emulsiones, destruye las vitaminas y reseca los alimentos al eliminar la humedad.

El frío no controlado también deteriora los alimentos, las frutas y hortalizas que se han congelado y descongelado en el campo presentan una textura alterada.

El frío puede dañar también los alimentos, aunque la temperatura no llegue a superar el punto de congelación. Estos daños por frío se presentan en algunas frutas y hortalizas como plátanos,

limones, calabazas, tomates, etc. que pueden presentar manchas y otros daños en la epidermis si se mantienen a temperaturas inferiores a 10°C.

1.5.2 Humedad y sequedad.

Muchos productos son sensibles a la presencia de agua física en su superficie, producida por la condensación debida a cambios de temperatura. el agua física puede producir hidropatías que habitualmente llevan a la aparición de manchas y otros defectos superficiales.

Esta condensación puede producirse también dentro de envases estancos, tanto cuando se almacenan productos vivos o no. En el caso de alimentos vivos, como frutas y hortalizas, la humedad que se produce es debida a la respiración y transpiración de los mismos. Los productos no vivos, también pueden desprender humedad dentro del envase, que se condensará si se produce una bajada de la temperatura.

La presencia de agua interviene también en el desarrollo de los microorganismos y la cantidad más pequeña de condensación superficial es suficiente para permitir la proliferación de bacterias o el desarrollo de mohos.

1.5.3 Aire y oxígeno.

Además de los efectos que el oxígeno tiene sobre el desarrollo de los microorganismos, el aire y el oxígeno ejercen efectos destructores sobre las vitaminas (particularmente las vitaminas A y C), sobre los colores, los sabores y otros componentes de los alimentos. El oxígeno interviene además en las actividades metabólicas de las células vegetales y animales, entre las cuales las más importantes son la respiración, la biosíntesis del etileno (en el caso de los vegetales) y los procesos de oxidación, catalizados por polifenol oxidasas y que tienen lugar entre el oxígeno y un sustrato fenólico. El oxígeno se puede eliminar aplicando vacío o arrastrándolo por medio de un gas inerte.

1.5.4 Luz.

La luz es responsable de la destrucción de algunas vitaminas, particularmente la riboflavina, la vitamina A y la vitamina C. Además, puede deteriorar los colores de muchos alimentos. Los alimentos que tienen sensibilidad a la luz pueden ser fácilmente protegidos contra ella por medio de envases que no permitan su paso.

1.5.5 Acción combinada de diferentes factores.

Todos estos factores no actúan de forma aislada, la mayoría de las veces se produce la actuación simultánea de algunos de ellos o bien la intervención de uno de ellos desencadena la de los demás. De la misma forma pueden actuar simultáneamente varias causas para alterar los

alimentos, así mismo, factores como el calor, la humedad y el aire pueden influir en la proliferación y actividad de los microorganismos, lo mismo que en la actividad química de las enzimas de los alimentos. Por lo tanto, para conseguir la conservación de los alimentos se deberá reducir al mínimo la actuación de todos estos factores.

1.6 Principales causas de la alteración de los alimentos.

Las causas de alteración de los alimentos pueden ser de naturaleza física, química y biológica, las causas físicas y las parasitarias, incluidas dentro de las biológicas, son importantes porque abren el camino al ataque de los microorganismos.

En consecuencia, las causas más comunes de alteración de los productos alimentarios son de naturaleza biológica y entre éstas, sin duda las más importantes por los daños económicos producidos son los microorganismos y las enzimas naturales de los alimentos. Estas dos causas, junto con las de naturaleza química revisten una importancia notable no sólo por la frecuencia en que intervienen en los procesos de deterioro, sino también, y particularmente, porque los procesos de alteración que producen implican, en la práctica totalidad de los casos, la destrucción de todo el producto, al contrario de lo que ocurre cuando intervienen otras causas de alteración, que pueden determinar fenómenos de deterioro localizados que presentan la posibilidad de una utilización parcial del producto.

1.6.1 Causas químicas.

Entre las reacciones químicas que conducen al deterioro de los alimentos existen dos particularmente importantes: el Pardeamiento no enzimático y el enranciamiento de las grasas.

1.6.2 Pardeamiento no enzimático.

Se observa en las frutas y hortalizas como consecuencia de su oxidación. El Pardeamiento no enzimático se presenta durante los procesos tecnológicos o el almacenamiento de diversos alimentos. Se acelera por el calor y, por lo tanto, se acusa en las operaciones de cocción, pasteurización, esterilización y deshidratación.

1.6.3 Enranciamiento de los lípidos.

Las grasas y los aceites son susceptibles a diferentes reacciones de deterioro que reducen el valor nutritivo del alimento y además forman compuestos volátiles que producen olores y sabores desagradables.

En general, el término rancidez se ha utilizado para describir los diferentes mecanismos a través de los cuales se alteran los lípidos. El grado de deterioro depende del tipo de grasa o aceite, los más susceptibles a estos cambios, son los de origen marino seguido por los aceites vegetales y finalmente por las grasas animales.

1.6.4 Causas biológicas

Las causas biológicas son las más importantes en el deterioro de los alimentos y las de más graves consecuencias, y entre éstas particularmente las producidas por las enzimas naturales de los alimentos y las causadas por microorganismos.

1.6.5 Microorganismos.

El proceso de deterioro de naturaleza microbiana es un fenómeno variable, dado que está condicionado por el tipo y número de especies microbianas presentes, que a su vez está condicionado por la composición química del sustrato y de las condiciones de conservación, sobre todo la temperatura y la presencia o ausencia de oxígeno.

1.7 Métodos industriales de conservación de alimentos

En la tabla 1 se incluye la clasificación de los principales métodos industriales de conservación de alimentos según su efecto sobre los microorganismos. Utilización de bajas temperaturas en la conservación de alimento.

Acción sobre los microorganismos	Forma de actuación	Método de conservación de alimentos
DESTRUCCIÓN	Por acción del calor	Pasteurización Esterilización
	Por radiaciones ionizantes	Irradiación
	Por acción de antisépticos	Alcohol Ácidos Conservadores químicos
	Por acción mecánica	Altas presiones
	Por acción mixta: calor-mecánica	Cocción-extrusión
EFECTO BARRERA	Por utilización de bajas temperaturas	Refrigeración Congelación
	Por utilización de atmósferas pobres en O ₂	Vacío Gases inertes Atmósferas controladas
	Por reducción del contenido de agua	Deshidratación Liofilización Concentración
	Protección por incorporación y recubrimiento con inhibidores	Salazón Inmersión en salmuera Recubrimientos con materias grasas (confits...) Recubrimientos con azúcar (frutas) escarchadas Inmersión en ácidos (vinagre) Fermentación (auto-inhibición)
ELIMINACIÓN	Por separación física	Filtración esterilizante Ultrafiltración

Tabla 1 Clasificación de los métodos de conservación de alimentos según su efecto sobre los microorganismos

1.8 Aplicación del frío a la conservación de productos perecederos

El empleo de bajas temperaturas en la conservación de alimentos pretende extender su vida útil minimizando las reacciones de degradación y limitando el crecimiento microbiano. Se ha observado que, dentro de ciertos límites, para una serie de fenómenos y procesos fisiológicos, químicos y bioquímicos. Se deduce que la reducción de la temperatura de los productos tiene “a priori” que mejorar su conservación y que cuanto más larga sea la conservación prevista menor deberá ser la temperatura de almacenamiento, aunque esto haya que matizarlo con posterioridad

definiendo cuales son las temperaturas más adecuadas y los incrementos en la vida útil conseguidos para cada producto. Por otro lado, la mayoría de los alimentos poseen grandes cantidades de agua disponible tanto para las reacciones químicas como para permitir el crecimiento de microorganismos a la temperatura establecida desde que sale de la línea de producción hasta el momento anterior al consumo. La cadena de frío debe comenzar inmediatamente después de que el producto haya sido refrigerado o congelado y su primer eslabón estará constituido por el almacenamiento, a la temperatura adecuada, en la misma instalación de origen. (Casp & Abril, 2003)

2. Conservación de frutas y verduras

Se refiere a los métodos aplicados que se les realiza a los alimentos para incrementar su vida útil para que puedan ser consumidos posteriormente sin que sean nocivos para la salud. Un ejemplo, de ello pueden ser los jugos, compotas, concentrado de guayabas etc. se debe recordar que, por lo general, el consumo de alimentos frescos es más recomendable, que cualquier método de conservación debido a que durante este proceso se pierden una parte del valor nutritivo.

2.1 Definición de frutas y verduras

Para esta investigación en particular se acoge la definición del ICBF para fruta:” la parte carnosa de ciertas plantas usualmente asociadas con las semillas, que son dulces y comestibles en

su estado crudo, se descartan las nueces por poseer alta densidad calórica y se incluye el aguacate por su forma de consumo en Colombia, su origen morfológico y el alto contenido de compuestos bioactivos y su alto potencial antioxidante”.

Para el caso de las verduras, estas se definen como partes comestibles de las plantas, de baja densidad energética y cuyo consumo tradicional es en ensaladas, cocinados como platos secundarios y aperitivos salados. Se excluyen legumbres secas, los vegetales ricos en almidón como los tubérculos, las raíces y las especias; debido a la controversia aún existente al ser incluidos en el grupo de las verduras. En este sentido se acogerán tres de los cuatro grupos para vegetales hortalizas (verduras) propuestos por el ICBF en las guías alimentarias para Colombia:

- Hortalizas y verduras verdes,
- Hortalizas y verduras amarillo anaranjado
- Otras hortalizas y verduras.

2.2 Refrigeración

2.2.1 Objetivos de la refrigeración de alimentos.

El objetivo general de la refrigeración de los alimentos es incrementar su vida útil, y en consecuencia incrementar sus posibilidades de conservación. Desde el punto de vista de la refrigeración será interesante distinguir entre los alimentos que presenten una estructura organizada, como los tejidos vegetales y animales, y los que no la presentan, como es el caso de los zumos, la leche, etc. Son precisamente los alimentos con estructura definida para los que la refrigeración tendrá unos objetivos más específicos.

2.2.2 Frutas y hortalizas.

Las frutas y hortalizas son organismos vivos que deben mantenerse como tal durante el almacenamiento. Con la refrigeración de estos productos se consigue aminorar drásticamente:

- su intensidad respiratoria
- sus pérdidas de peso por transpiración
- su producción de etileno
- el desarrollo de microorganismos.

Cómo actúa la refrigeración en cada uno de estos procesos:

2.2.4 Respiración

La respiración es el proceso principal que transforma las reservas acumuladas en energía. Tal actividad se manifiesta por la emisión de calor, de anhídrido carbónico y de vapor de agua, que se obtienen principalmente de la demolición de los azúcares en presencia de oxígeno. El comportamiento de las distintas especies de frutas y hortalizas es muy variable en lo que respecta a la intensidad respiratoria, pero en todas ellas el denominador común es la gran influencia de la temperatura sobre la intensidad respiratoria. Cuanto más baja sea la temperatura más reducido resulta este proceso vital y, en consecuencia, con más lentitud se producen los fenómenos de la maduración y de la senescencia. Por lo tanto, la conservación de frutas y hortalizas se podrá mejorar siempre que se reduzca a los niveles mínimos su intensidad respiratoria, sin provocar daños a los tejidos o provocarles la muerte. Dos son los límites térmicos a considerar en la refrigeración de frutas y hortalizas:

- El punto de congelación.
- La temperatura a la que aparecen daños por frío.

2.2.5 Transpiración.

La permanencia de frutas y hortalizas a temperatura ambiente después de haber sido recolectadas, y haberse así interrumpido la absorción de agua a través de la planta, facilita la transpiración y en consecuencia la pérdida de agua en estado vapor, con la consiguiente pérdida de peso.

La pérdida de agua es el resultado de la migración del vapor de agua de los espacios intercelulares, que están saturados, hacia el ambiente en el que se ha depositado el producto.

La salida de este vapor de agua se producirá prioritariamente por las aberturas naturales presentes en la epidermis de las frutas y hortalizas: estomas y lenticelas. También puede producirse por las posibles lesiones o heridas que presente el producto, o incluso a través de la cutícula que nunca es completamente impermeable. Si la pérdida de peso supera unos ciertos niveles, específicos para cada producto, puede ser causa de daños irreversibles. La pérdida de peso produce en primer lugar pérdida de turgencia, y si se mantienen las condiciones que la propician se llegará a arrugamientos de la epidermis y hasta la aparición de manchas superficiales.

2.2.6 Producción de etileno.

El etileno es una fitohormona que se encuentra en los tejidos de todos los vegetales, en sus raíces, tallos, hojas, frutos y flores. Estimula la maduración de los frutos climatéricos, desencadenando todas las reacciones que este proceso conlleva. Además, es responsable de una gran cantidad de daños y problemas de deterioro de la calidad de las frutas, hortalizas y flores, tanto en los productos climatéricos en los que participa directamente en los procesos metabólicos

3.Sistemas de envases

3.1 Definición

Se define como envase a cualquier recipiente en que se conservan, transportan y vendan productos y/o mercancías. Por su función, pueden ser clasificados de la siguiente manera: envase primario, envase secundario o empaque, envase terciario o embalaje y unidad de carga.

3.1.1 Envase primario (unitario).

Es el recipiente que está en contacto directo con el producto. Es la unidad primaria de protección de un producto. Para su fabricación existen una amplia variedad de materiales: papel, cartón, vidrio, metal, madera, plásticos (flexibles y rígidos), entre otros. Las principales características del envase primario son las siguientes:

- Tiene la capacidad de proteger, contener e identificar el producto.
- Debe ser adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, seguridad, etc.
- Debe adaptarse a las líneas de envase del producto y en particular si son líneas automáticas.
- Debe contener la información necesaria exigida por la legislación vigente de los países. (Registros sanitarios, direcciones, teléfonos, nombre del fabricante, código de barras, información nutricional, entre otros).
- Debe ser resistente a la manipulación, almacenamiento, transporte y distribución.
- Debe ajustarse en dimensiones y peso a la unidad de carga definida en cada país.

3.1.2 Packaging.

En el Packaging intervienen muchos aspectos como son la protección, el marketing, la seguridad, la comodidad, la comunicación, etc. En resumen, se puede definir como la ciencia y arte de presentar un producto en las mejores condiciones para su protección, venta, uso, almacenamiento y distribución. Incluye el envase primario, secundario o empaque, terciario o embalaje. El Packaging de un producto es un factor muy importante en la imagen de una empresa y claramente en el posicionamiento del producto, en las ventas mayoristas y en la atracción de los consumidores finales.

3.1.3 Producto.

Producto es lo que va a contener un sistema de envase. Puede tratarse de un alimento, bebida, medicamento, cosmético, artesanía, calzado, confección, mueble, lubricante, detergente, un mueble, una artesanía, una prenda de vestir, un electrodoméstico, en fin, cualquier elemento que deba ser transportado desde el centro de producción hasta su destino final.

3.2 Funciones de los sistemas de envase, empaque y embalaje en la protección y comercialización de los productos

3.2.1 Función seguridad.

Es la razón de ser de los materiales y tecnologías de los sistemas de envasado. Contempla todo lo relacionado con el desempeño del mismo, desde la selección de materiales, el proceso de envasado, el proceso logístico, en fin, todo lo que se necesite hasta llegar al consumidor final. El objetivo es lograr que el producto llegue a su destino final sin que se alteren sus propiedades. En la tabla No. 2 se explica el alcance de cada una de las condiciones que le da seguridad a un producto y que debe ser considerada.

Función	Descripción
Contener	<ul style="list-style-type: none"> - Separa el producto del entorno - Fija el producto a un volumen determinado - Contiene cualquier estado de la materia del producto, sólido, líquido o gaseoso
Proteger	<ul style="list-style-type: none"> - Aísla el producto de su entorno para garantizar sus propiedades, como son los riesgos físicos y mecánicos Y Las influencias del medio ambiente como lluvia, gases, vapor de agua, olores
	<ul style="list-style-type: none"> • Los agentes externos como los roedores o insectos • Al consumidor o entorno del mismo producto, por ejemplo, los productos corrosivos.
Conservar	<ul style="list-style-type: none"> - Preserva la calidad del producto de cambios químicos y biológicos - Para los productos perecederos se debe definir el tiempo de la vida útil, para establecer el tipo de material a ser utilizado en combinación con las tecnologías de envasado
Almacenar y transportar	<ul style="list-style-type: none"> - Facilita la manipulación de un producto • Se debe definir si el producto va paletizado o en carga suelta • El tipo de almacenamiento y transporte también define los materiales a ser utilizados. (No es lo mismo transportar un producto a temperatura ambiente que refrigerado o congelado) • Se deben analizar las condiciones particulares de cada tipo de transporte (terrestre, aéreo o marítimo), para garantizar la calidad de los productos.

Tabla 2 Función seguridad de los envases.

3.2.3 Función comercial.

Esta función es muy compleja, debido a la cantidad de variables que se tienen que tener en cuenta y que deben ser consideradas a la hora de presentar un producto en el mercado. Todo lo relacionado con la de promoción o comunicación del producto que está muy relacionado con los diferentes aspectos del marketing y de la estrategia de la marca.

Información	Descripción
Promoción del contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe definir la personalidad del producto a contener. - En lo gráfico se debe definir el nombre comercial, los colores, la tipografía, los iconos e ilustraciones o fotografías a ser utilizados - En lo estructural se debe definir la forma, el tamaño, la textura del material del envase.
Información legal	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre específico, tanto el técnico como el comercial del producto - Contenido neto del producto - Dirección y teléfono del fabricante - Forma de uso, aplicación o preparación - Código de barras - Registro de salud ante la autoridad respectiva - Tabla Nutricional - Información en inglés o idioma del país de destino para productos de exportación

Tabla 3 Función comunicación de los envases.

3.2.4 Función social.

La función social está relacionada con mejorar el nivel de vida de la sociedad. Sobre este particular hay dos consideraciones a tener en cuenta. La primera, tiene que ver con la reducción del desperdicio de productos, especialmente de alimentos y bebidas, seleccionando de manera correcta materiales, tamaños de porciones y tecnologías de envasado. La segunda consideración está relacionada con la responsabilidad que se debe tener frente a la cultura de protección del medio ambiente, la cual busca hoy reducir los impactos que generan los materiales.

3.3 Clasificación de los productos.

Es muy importante conocer la naturaleza del producto para definir los materiales de envase a ser utilizados. Para ello se debe tener en cuenta el estado físico y el tipo de producto en función de su durabilidad y condición, pueden ser perecederos, duraderos o peligrosos. Así:

Sólidos	Mantienen su volumen constante, tienen firmeza	Trigo, arroz, maíz, azúcar, café, cereales, sales, clavos, muebles, productos químicos (sales, carbonatos)
Líquidos	Mantienen su volumen constante Los hay estables e inestables a las condiciones ambientales.	Estables: gaseosas, jugos, lácteos, aguas, limpiadores, champú, jabones, detergentes. Inestables: por su composición química cambian su estado físico. Gasolina, lacas, barnices. La nitroglicerina o el ácido nítrico, el alcohol. Cabe mencionar que temperaturas normales al destaparlos se convierten en volátiles.
Gaseosos	Son productos generalmente utilizados en la industria y pueden estar envasados a alta presión como el gas de las neveras, los extintores, las bombonas de butano o el gas natural	

Tabla 4 Propiedades físicas de los productos.

3.4 Interacción del envase con los productos.

Consideración tiene que ver con la interacción que tiene el envase con el producto y su entorno. Hay 3 aspectos a tener en cuenta, los cuales son la permeabilidad, absorción y migración de los materiales así:

Condición	Descripción
Permeación	<p>La permeabilidad se puede definir como la capacidad que tiene un material para dejar pasar a través de él una cantidad de una sustancia (líquida, gaseosa, aroma, luz) en un tiempo determinado de un lado del envase a su interior o exterior. La velocidad con la que la sustancia atraviesa el material depende de cinco factores básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El espesor del material - La porosidad del material - La densidad de la sustancia - La temperatura - La presión a que está sometida la sustancia.
Absorción	<p>Es la interacción del entorno con el producto. Esto significa que los compuestos cercanos pueden llegar a interactuar con el envase y por lo tanto con el producto. Se conoce también como contaminación cruzada.</p>
Migración	<p>Es la interacción en la cual algunos elementos del material del envase pasan al producto. (Ejemplo; aditivos, monómeros, tintas, solventes, adhesivos, residuos, entre otros)</p> <p>El caso de la migración se debe analizar en detalle, dado que está fuertemente legislado a nivel nacional e internacional. Los efectos de la migración pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Degradación sensorial y nutricional del alimento o bebida. - Contaminación del alimento, bebida, farmacéutico o cosmético por efectos de residuos tóxicos.

Tabla 5 Interacciones de los productos y los materiales de envase.

3.5 Tecnologías y sistemas de envasado para alargar la vida útil de los alimentos.

Estos se utilizan principalmente para proteger los alimentos de la contaminación microbiana, de la suciedad, de los insectos, la luz, la absorción de humedad y sabor entre otros. Las especificaciones de los materiales de envase deben ser adecuadas para garantizar las condiciones de envasado y que no se pierdan las propiedades del producto. Los tipos de envasado más utilizados son:

3.5.1 Aséptico.

Se esteriliza el ambiente y equipo de envasado que estará en contacto con el alimento envasado. Se requiere de la utilización de envases estériles que posean una hermeticidad suficiente para impedir la contaminación microbiológica y mantener la esterilidad comercial del producto después de su envasado.

3.5.2 Al vacío.

Con este proceso se reduce el oxígeno en la atmosfera que rodea el alimento y se mejora la presentación, dado que da una apariencia de segunda piel, tipo skin.

3.5.3 Atmósfera modificada.

Consiste en el envasado de alimentos con atmósferas constituidas por mezclas de diferentes gases, las cuales se formulan dependiendo del producto, para lograr inhibir el crecimiento microbacteriano. Se usa principalmente; dióxido de carbono (CO₂), nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂) y mezcla entre los anteriores. Pueden envasarse frutas y verduras.

3.5.4 Envases activos e inteligentes.

Adicional a las anteriores tecnologías, se han desarrollado dos nuevos sistemas de envasado, para la industria de alimentos que son: los envases activos y los inteligentes. Esta tecnología es reciente, sin embargo, está cobrando mucho auge debido a que permite presentar los productos sin conservantes y de manera muy natural, condiciones ambas que buscan hoy en día los consumidores.

3.5.5 Envases activos.

El envase activo es sistema que permite mantener o alargar la vida útil y la calidad del producto envasado bajo dos técnicas:

- Retener sustancias indeseables del producto o su entorno (O₂, H₂O, CO₂, etc.).
- Libera sustancias beneficiosas al producto (antioxidantes, antimicrobianos, etileno, etc.).

Con este sistema se da respuesta a las necesidades de los consumidores de poder tener alimentos de alta calidad nutritiva y sensorial, de poder ingerir productos naturales, que no hayan sido tan procesados y libres de conservantes o aditivos, que además prologan la vida útil de los mismos. Estos traen por lo tanto beneficios tanto a la industria como al mismo consumidor.

Características de estos envases:

- Se diseñan a la medida del producto a envasar.
- Tienen la propiedad de controlar la atmósfera interna, absorbiendo gases como el oxígeno, el dióxido de carbono, la humedad y el etileno de los productos, reduciendo los problemas microbianos.
 - También pueden liberar sustancias sobre el producto, para un control de microorganismos.
 - Pueden ser etiquetas, envases rígidos o películas plásticas con un recubrimiento interno.

3.5.6 Envases inteligentes.

Se utilizan como un indicador del historial o calidad del producto. Básicamente controla las condiciones de conservación de un alimento y en el caso que éstas se alteren, le informa al consumidor del estado del alimento, cambiando de color, por ejemplo: Características de los envases inteligentes:

- Permiten identificar fugas de gases, frescura del producto, calidad microbiológica, tiempo y temperatura del producto.

- Generalmente son etiquetas adheridas a la parte exterior del envase.
- No es reversible el efecto, esto significa que una vez detectado el estado de cambio del producto se mantiene la información, alertando al consumidor.
- Permiten reconocer sustancias patógenas en ciertos alimentos, reduciendo el riesgo de intoxicación.

3.6 Materiales de envase, empaque y embalaje.

En el mercado se consiguen una gran variedad de envases, empaques y embalajes. Estos se pueden clasificar por su capacidad de resistencia, por su uso y por el tipo de materiales.

3.6.1 Clasificación por su capacidad de resistencia.

Desde el punto de vista de la capacidad de soportar una carga, los envases se pueden dividir en tres categorías: Auto-portantes, No-portantes y Semi-portantes. En algunos casos el producto también puede ayudar a dar resistencia al envase, como los sacos de harina, cemento, azúcar y muebles. Clasificación de los materiales de envase según su uso:

3.6.1.1 **Retornable:** Envases que tienen unas características de resistencia tales que pueden ser llenados y utilizados varias veces²⁹ Se usan especialmente para productos de

consumo frecuente, en los que se debe tener una logística de retorno. Un ejemplo, de esto son los envases de vidrio para gaseosas o cervezas.

3.6.1.2 **No retornable:** Envases que tiene unas características de resistencia tales que puede ser llenados y utilizados una sola vez. Todos los demás envases de la industria, las bolsas de los de galletas, snacks, las latas de cervezas, gaseosas, verduras atunes, las botellas plásticas y vidrio para jugos, las botellas plásticas para detergentes, lubricantes.

Tipo de producto	Descripción	Ejemplo
Auto portante	Los envases primarios pueden soportar por sí solos el peso de otros productos sin que se deformen o dañen. Se conocen como envases rígidos, porque su forma no puede alterarse. Cabe anotar que la capacidad de carga no es ilimitada.	Envases de vidrio, metal, algunas botellas plásticas, en el caso que se les adicione gas carbónico o nitrógeno, las condiciones de resistencia a la compresión mejoran.
Semi - portante	Los envases primarios no son lo suficientemente rígidos como para soportar por si solos a los esfuerzos de compresión que se generan durante el almacenamiento y transporte de productos.	Productos con envase primario deformable, tal como botellas de plástico, artículos de limpieza y bolsas de productos en polvo. Cajas de cereales, electrodomésticos, vestuario, flores.
No Portante	El envase primario no aporta ninguna resistencia al producto interno y todo el esfuerzo de resistencia lo hace la caja corrugada.	Ejemplo: bolsas de snacks, galletas, frutas y verduras, cerámicas, calzado, plantas.

Tabla 6 Propiedades de resistencia de los materiales de envase.

3.6.2 Clasificación de los materiales de envase, empaque y embalaje según su tipo de material y presentación.

No hay un material de envase ideal que pueda proteger y/o contener todos los productos.

Tampoco hay materiales buenos o malos, todo depende del nivel de protección que requiere el producto a envasar y la estrategia de la marca a nivel de posicionamiento. Los principales materiales disponibles en el mercado son:

Tipo	Materiales	Presentaciones
Envase	Metal (aluminio, hojalata) – papel - plástico (pet, polietileno de alta y baja densidad, poliestireno, polipropileno, poliamida, EVOH, PVC, entre otros) – vidrio - madera materiales compuestos	Baldes, barriles, bidones, bolsas plásticas, bolsas de papel, botellas, botellones, canecas, cuñetes, latas, tambores, películas, tapas, tubos colapsibles, rollos
Empaque	Cartulina cartón corrugados (micro canal) plástico	Plegadizas, displays, bolsas termoencogibles
Embalaje	Cartón corrugado plástico madera	Cajas corrugadas, cajas, cajones, canastillas plásticas, carretes, sacos
Unidad de carga	Cartón corrugado plástico, madera	Estibas, esquineros, divisiones, stretch, zuncho,

Tabla 7 Clasificación según materiales y presentaciones.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Reducir los desperdicios que se generan en los hogares de la ciudad de Medellín - Colombia por el consumo de frutas y verduras mejorando sus condiciones de conservación a través de una solución en diseño industrial.

4.2 Objetivos específicos.

- Identificar cuáles son los desperdicios de frutas y verduras más frecuentes en los hogares de la ciudad de Medellín Colombia.
- Conocer cuáles son las técnicas de conservación de alimentos que se utilizan en los hogares de la ciudad de Medellín Colombia.
- Innovar con una propuesta de producto para uso doméstico que permita mejorar las condiciones de conservación de las frutas y las verduras que son de consumo frecuente en los hogares de la ciudad de Medellín Colombia.

5. Alcances y Limitaciones

5.1 Alcance

La presente investigación se enfocará en proponer una solución industrial adecuada para conservar los productos perecederos como lo son las frutas y verdura, y que será usada en los hogares de la ciudad de Medellín - Colombia, principalmente por personas de 16 a 40 años con hábitos de consumo propios.

Al ser considerada una solución industrial aplica para uso comercial a nivel nacional e internacional.

5.2 Limitaciones.

- Los materiales que se requieren usar para la construcción de producto final pueden resultar costosos, debido a que la industria alimenticia así lo demanda.
- El tiempo de desarrollo y construcción es limitado por políticas institucionales.
- Por último, la parte financiera posiblemente dependa de una inversión externa, por lo tanto, se estará limitado en el gasto de materiales, se asume usar materiales y maquinaria de bajo costo.

5.3 Consideraciones Éticas

- El presente proyecto considerara el valor social debido a que se plantearan mejorar en las condiciones de vida y de bienestar a la población de la ciudad de Medellín mediante una solución de diseño industrial haciendo uso responsable de los recursos.
- Se establecerán unas condiciones de dialogo autentico ya que se atenderá necesaria y específicamente el aspecto particular de este proyecto o sea todo lo concerniente a la conservación de las frutas y las verduras.
- También se asegurará, que los individuos que participarán de este proyecto recibirán la información acerca del objetivó del proyecto, cuáles serán sus riesgos y cuáles serán sus beneficios; por lo tanto, se garantizara el procedimiento de conocimiento informado.
- La información nueva y pertinente producida en el curso de la investigación se dará a conocer a los sujetos involucrados además de la reserva en el manejo de la información será respetada con reglas explícitas de confidencialidad.

6. Tipo de Investigación

La investigación está concebida en la modalidad de investigación cualitativa de tipo fenomenológico. Su propósito será describir el fenómeno, interpretarlo y dar una solución de diseño industrial

La investigación se apoyará en el modelo de diseño descriptivo, porque al realizar una detallada descripción de la problemática de los desperdicios de frutas y verduras según sea los hábitos de consumo y de manipulación en los hogares de la ciudad de Medellín - Colombia, se mostrará la secuencia de actividades ocurridas durante el diseño.

6.1 Ámbito

Hogares de la ciudad de Medellín - Colombia, principalmente habitados por personas entre 16 a 40 años de edad con hábitos de consumo propios. Por consiguiente, la población es heterogénea se debe estratificar.

6.2 Sujeto de investigación

6.2.1 Criterios de inclusión.

- Hogares donde se consumen frutas y las verduras y el consumidor se excede en el tiempo de conservación estimados por el fabricante o distribuidor.

- Hombres y mujeres entre 14 a 66 años de edad que consumen frutas y verduras, pero generalmente se les pierden por no consumirlas o por un deterioro prematuro.

6.2.2 Criterios de exclusión.

- No aplica para las etapas de cosecha, recolección, distribución y venta de las frutas y las verduras (alimentos).
- Hogares donde los tiempos de conservación sean muy cortos o no se consumen frutas y verduras

6.3 Herramientas de recolección de datos

- Identificar cuáles son los desperdicios de frutas y verduras más frecuentes en los hogares de la ciudad de Medellín Colombia. Entrevista semiestructurada.
- Conocer cuáles son las técnicas de conservación de alimentos que se utilizan en los hogares de la ciudad de Medellín Colombia. Observación participante
- Innovar con una propuesta de producto para uso doméstico que permita mejorar las condiciones de conservación de las frutas y las verduras que son de consumo frecuente en los hogares de la ciudad de Medellín Colombia. Técnicas Proyectivas (Pruebas de percepción temática).

6.4 Herramientas de análisis

Para el tratamiento de datos producidos se utilizara una bitácora de análisis, y se realizará una estructuración de datos la cual involucra la organización de datos, la transcripción del material y el análisis del material considerando también los criterios de validez y confiabilidad . Se puede incluir como apoyo la utilización de software.

7. Requerimientos de Diseño

7.1 Diseño Estratégico

7.1.1 Encuesta.

Para el proceso de investigación es necesario conocer los hábitos o costumbres dentro del hogar **de los consumidores de frutas verduras que habitan en la ciudad de Medellín.** Se determina elaborar una encuesta para conocer la opinión de dichos consumidores de fruta y verdura. Los objetivos planteados son:

- Determinar el nivel de desperdicio de la fruta y verdura en el ámbito doméstico, qué cantidades se desperdician ¿Cuánto se desperdicia?
- Información sobre cuáles son las frutas y verduras que se consume en los hogares de la ciudad de Medellín ¿Qué se tira?
- Conocer las actitudes y comportamientos de los consumidores de frutas y verduras en cuanto al desecho de los mismos.
- Conocer los motivos y razones por los que las frutas y verduras son desechadas o desperdiciadas innecesariamente.
- Datos de nivel socioeconómico para obtener un análisis por segmentos de usuarios.

- Conocimiento del consumidor acerca de fechas de caducidad y tiempos de conservación de las frutas y verduras.

7.1.2 Ficha técnica de la encuesta

- Persona natural o jurídica que la realizó: Alejandro Mejia Correa, Estudiante de Ingeniería en Diseño Industria del Instituto Tecnológico Metropolitano
- Universo en estudio: 370 Hogares habitados por familias residentes en la ciudad de Medellín.
- Tipo de investigación: Muestral
- Tamaño de muestra: 403 encuestas online
- Margen de error: 8% con 95% de confianza
- Preguntas que se formularon: 8 preguntas.

En el anexo C se adjunta el modelo de encuesta utilizado

7.1.3 Resultados de las encuestas

En cuanto a la pregunta ¿cuáles son los tipos de frutas y verduras más desechados en tu hogar? los resultados muestran que la verdura que más se desecha es el tomate con 16.9% y la

fruta que más se desecha es el banano con un 22.6%, Estos resultados aportan un dato informativo sobre cual, debe ser la fruta y verdura para mejorar las condiciones de inocuidad.



Tabla 8 Gráfica que muestra los resultados obtenidos pregunta 1

En cuanto a la pregunta ¿qué empaque utiliza para almacenar las frutas y verduras? los resultados muestran que la bolsa es el empaque más utilizado con 52.9% de uso. Este resultado nos indica que este es un empaque que por su versatilidad y practicidad es el preferido por el consumidor, para cumplir con la función de proteger las frutas y verduras del hogar.

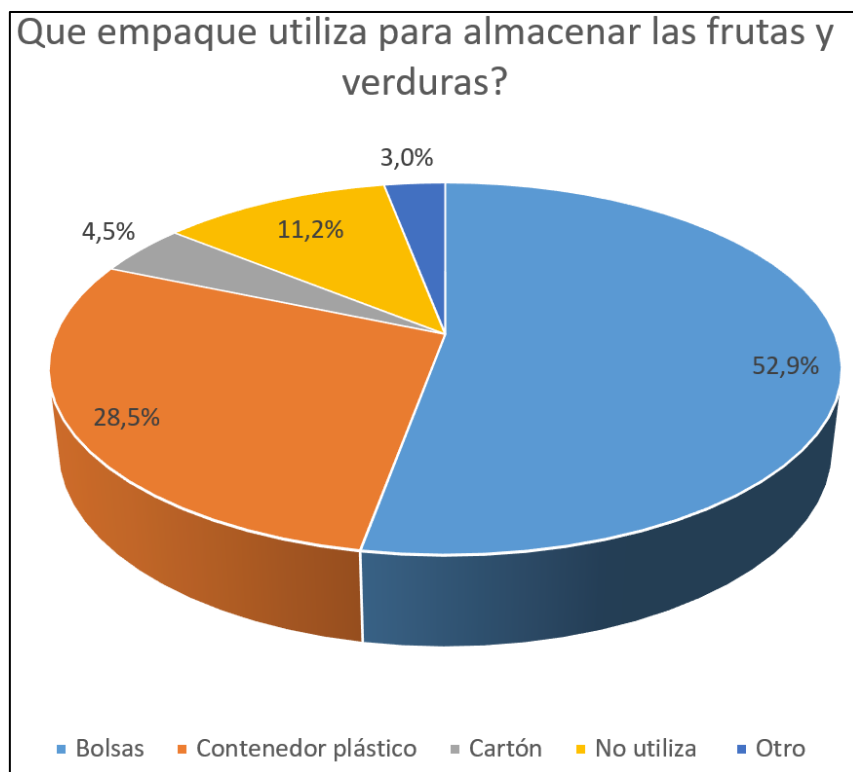


Tabla 9 Resultados obtenidos pregunta 3

Por otra parte, en las preguntas 3 y 4 respectivamente se tiene que el 51.1% de consumidores están en un estrato socioeconómico #3 y que las familias de dichos hogares están compuestas por mínimo 3 integrantes con un 32.5% de repuestas, esta información nos segmenta el mercado al cual podemos ofrecer el producto.

También encontramos que, en las pregunta 5 y 6 las cuales se refieren a la frecuencia y a los motivos respectivamente de porque se desechan las frutas y verduras, podemos inferir que la frecuencia de desperdicio es alta, debido a que actualmente lo hacen como mínimo 2 veces por semana y esto ocurre por la cantidad de frutas y verduras que compran, conclusión esta situación se convierte en razón para presentar una propuesta de diseño industrial que impacte positivo para la economía de los hogares de x la ciudad de Medellín.

Por último, tenemos las preguntas 7 y 8 que nos informan, cual es el nivel de conocimiento que tienen los consumidores de frutas y verdura dentro del hogar, refiriéndose al tiempo de caducidad que tienen estos alimentos. Las respuestas de la encuesta nos indica que el grado de conocimiento es muy bajo, lo que se convierte en un aspecto relevante para la investigación, evidenciando que la solución de diseño industrial debe brindar más información acerca de la caducidad de las frutas y verduras.

7.1.4 Análisis de datos

Los datos obtenidos con la realización de encuestas se tabularon utilizando el software de Microsoft Excel, y se recurrió a la estadística descriptiva (modas, promedios, frecuencias y porcentajes).

Para tabular las preguntas abiertas se utilizó una codificación agrupando por categorías las respuestas de los encuestados. Para las preguntas cerradas, se asigna un número consecutivo.

7.1.5 Conclusiones.

Con la realización de esta encuesta se obtuvo información sobre el consumo y desperdicio de frutas y verduras en los hogares de la ciudad de Medellín, cuáles son los motivos y tipos de frutas y verduras que se desperdician, además de los métodos y la efectividad del envase usado a la hora de proteger dichos alimentos. Todo ello, a partir de la encuesta online realizada en 403 hogares ubicados en la ciudad de Medellín.

Resulta impajaritable según el objetivo de esta investigación y del resultado de las encuesta, diseñar y desarrollar un envase primario de uso doméstico como propuesta de diseño industrial que permita reducir los desperdicios que se generan en los hogares de la ciudad de Medellín - Colombia por el consumo y uso de frutas y verduras.

Por otra parte, en lo que se refiere a la información actual acerca de los desperdicios y perdidas de alimentos que nos suministra la Organización Mundial de Salud OMS y el Departamento de Planeación Nacional DNP, se espera que, con esta decisión de diseñar y desarrollar un envase primario, se contribuya a disminuir dichas estadísticas de desperdicios y perdidas de alimentos a nivel mundial.

Los interrogantes que quedarían por resolver a través del envase primario serían el hecho de elegir que tecnologías, dispositivos o elementos debe incluirse en la investigación y a si se pueda convertir en una solución integral.

7.2 Diseño Conceptual

7.2.1 Mapa mental.

El mapa mental es un método para organizar ideas, utilizado en los procesos de diseño para adquirir una visión general de diferentes aspectos, a partir de una idea central. En este caso se utilizó para plasmar todas las ideas y conceptos relacionados con el envase primario que debe ser usado para conservar las frutas y las verduras.

El siguiente mapa mental referencian aspectos como: uso, estilos, materiales, usuario y especificaciones. A partir de estos aspectos considerados básicos en un envase de este tipo, se determinan las diferentes relaciones entre conceptos.

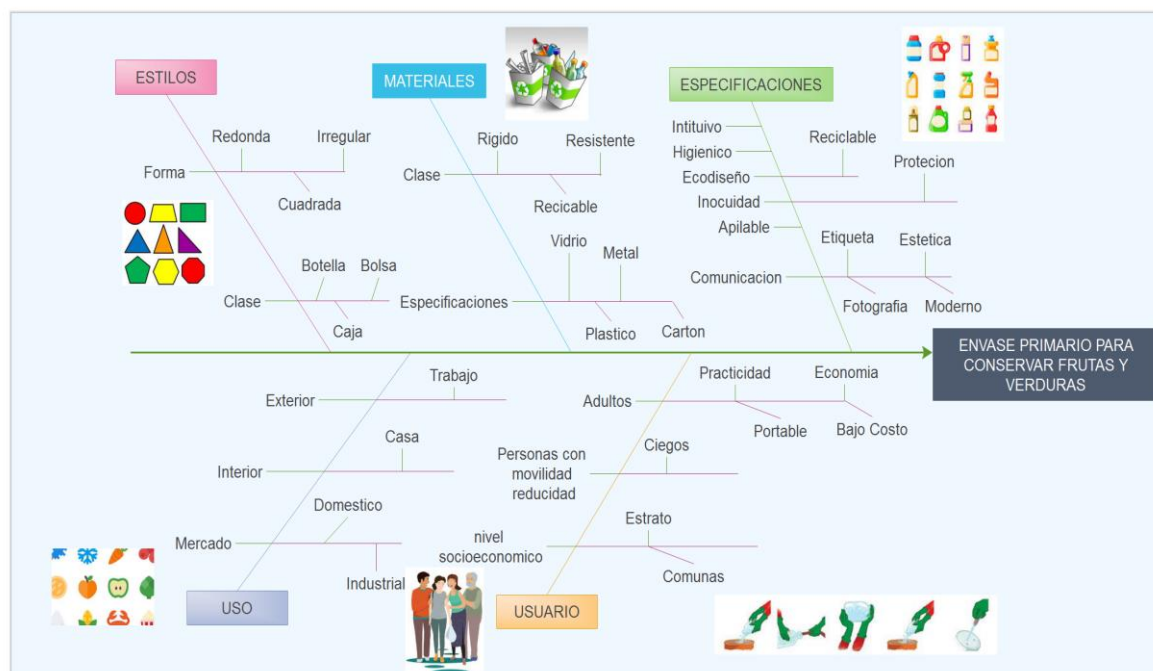


Tabla 10 Se muestra el mapa mental realizado

7.3 Estado del arte

7.2.1 Envases de uso doméstico para frutas y verduras.

En el mercado existen muchos tipos de envases de uso doméstico para frutas y verduras. Para iniciar con el de diseño del envase primario, se ha realizado un estudio de los diferentes envases de uso doméstico para frutas y verduras que se pueden encontrar en los hogares de la ciudad de Medellín.

a. Envases de poli estireno Expandido "EPS"

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventajas
Envases de EPS poli estireno Expandido	Funcionales	* Muy liviano * Resistente a la humedad * Toma diferentes Formas	* Baja resistencia al impacto * Absorben Olores y sabores * No es hermético
Envases de EPS poli estireno Expandido	Estéticos	* Atractivo * Coherencia	* Simplicidad
Envases de EPS poli estireno Expandido	Simbólicos	* Se usa para productos frescos * 100% reciclable * Económicos	* Baja Usabilidad

Tabla 11 Envases de Poli estireno Expandido EPS

b. Envases Bolsa de polipropileno

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventajas
Bolsa de polipropileno	Funcionales	* Livianas * Resistente a la humedad * Resistencia Mecánica * Se dejan formar fácilmente	* Absorben grasas y aceites * No soportan altas temperaturas
Bolsa de polipropileno	Estéticos	* Versátiles	* Desagradables * Sin Estilo
Bolsa de polipropileno	Simbólicos	* Fácil de Transportar * 100% reciclable * Económicos * Facilitan el almacenaje	* No protege el alimento de golpes * No es hermético

Tabla 12 Envase Bolsa de polipropileno

c. Envases Termo formado Flexibles

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventaja
Termo formado Flexibles	Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> * Livianas * Resistente a la humedad * Resistencia Mecánica * Se dejan formar fácilmente 	<ul style="list-style-type: none"> * Absorben grasas y aceites * No soportan altas temperaturas
Termo formado Flexibles	Estéticos	<ul style="list-style-type: none"> * Versátiles 	<ul style="list-style-type: none"> * Desagradables * Sin Estilo
Termo formado Flexibles	Simbólicos	<ul style="list-style-type: none"> * Fácil de Transportar * 100% reciclable *Facilitan el almacenaje 	<ul style="list-style-type: none"> *No protege el alimento de golpes *Si se destapa debe consumir todo el alimento * No es reutilizable

Tabla 13 Envases Termo formado Flexibles

d. Envases Termo formado Rígido.

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventaja
Termo formado Rígido	Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> * Livianas * Buena Barrera de agua y oxígeno * Resistencia Mecánica * Se dejan formar fácilmente * Apilables 	<ul style="list-style-type: none"> * Absorben grasas y aceites * No soportan altas temperaturas * No es hermético
Termo formado Rígido	Estéticos	<ul style="list-style-type: none"> * Agradables * Estilo 	<ul style="list-style-type: none"> * Poca Versatilidad
Termo formado Rígido	Simbólicos	<ul style="list-style-type: none"> * 100% reciclable *Facilitan el almacenaje * Protege el alimento de golpes 	<ul style="list-style-type: none"> * Incomodo para Transportar * Difícil de abrir

Tabla 14 Envases Termo formado Rígido

e. Envases Cajas de cartón.

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventaja
Cajas de cartón	Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> * Livianas * Buena Barrera de agua y oxígeno * Se dejan formar fácilmente * Apilables 	<ul style="list-style-type: none"> * Absorben grasas y aceites * No soportan altas temperaturas * Baja Resistencia Mecánica
Cajas de cartón	Estéticos	<ul style="list-style-type: none"> * Agradables * Estilo 	<ul style="list-style-type: none"> * Poca Versatilidad
Cajas de cartón	Simbólicos	<ul style="list-style-type: none"> * 100% reciclable * Facilitan el almacenaje * Protege el alimento de golpes 	<ul style="list-style-type: none"> * Incomodo para Transportar * No es hermético

Tabla 15 Envases de caja de cartón

f. Envases de Vidrio.

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventaja
Envases de Vidrio	Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> * Resistente a corrosión * Buena Barrera de agua y oxígeno * Apilables * Soportan altas temperaturas * Herméticos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Es un ensamble de componentes * no tiene resistencia Mecánica * Pesados Envases de Vidrio. * Poca estabilidad dimensional
Envases de Vidrio	Estéticos	<ul style="list-style-type: none"> * Agradables * Estilo * Útil 	<ul style="list-style-type: none"> * Poca Versatilidad * Simplicidad
Envases de Vidrio	Simbólicos	<ul style="list-style-type: none"> * 100% reciclable * Facilitan el almacenaje * Protege el alimento de golpes. * Diversidad de forma y tamaños 	<ul style="list-style-type: none"> * Incomodo para Transportar * Manejo aséptico * Riesgo de seguridad

Tabla 16 Envases de Vidrio

g. Envases Metálicos.

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventaja
Envases Metálicos	Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> * Resistencia Mecánica * Buena Barrera de agua y oxígeno * Apilables * Soportan altas temperaturas * Herméticos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Es un ensamble de componentes * Riesgo de corrosión * Algunos una vez usados dejan de ser herméticos * Se deforman fácilmente
Envases Metálicos	Estéticos	<ul style="list-style-type: none"> * Agradables * Estilo * Útil 	<ul style="list-style-type: none"> * Poca Versatilidad * Simplicidad
Envases Metálicos	Simbólico	<ul style="list-style-type: none"> * 100% reciclable * Facilitan el almacenaje * Protege el alimento de golpes. * Diversidad de forma y tamaños 	<ul style="list-style-type: none"> * Incomodo para Transportar * Manejo aséptico * Riesgo de seguridad * Son costosos

Tabla 17 Envases Metálicos

h. Envases Plásticos Rígidos

Tipo de Envase	Aspectos	Ventajas	Desventaja
Envases Plásticos Rígidos	Funcionales	<ul style="list-style-type: none"> * Resistente a corrosión * Buena Barrera de agua y oxígeno * Apilables * Soportan altas temperaturas * Herméticos. * Resistencia Mecánica * Estabilidad dimensional. 	* Es un ensamble de componentes
Envases Plásticos Rígidos	Estéticos	<ul style="list-style-type: none"> * Agradables * Estilo * Útil 	* Poca Versatilidad
Envases Plásticos Rígidos	Simbólicos	<ul style="list-style-type: none"> * 100% reciclable * Facilitan el almacenaje * Protege el alimento de golpes. * Diversidad de forma y tamaños. * Selección de acuerdo al alimento 	<ul style="list-style-type: none"> * Incomodo para Transportar * Manejo aséptico

Tabla 18 Envases Plástico Rígidos

7.2.2 Producto a envasar.

Para desarrollar el envase que proteja y conservé frutas y verduras, resulta primordial conocer las características y restricciones que presenta el producto a envasar.

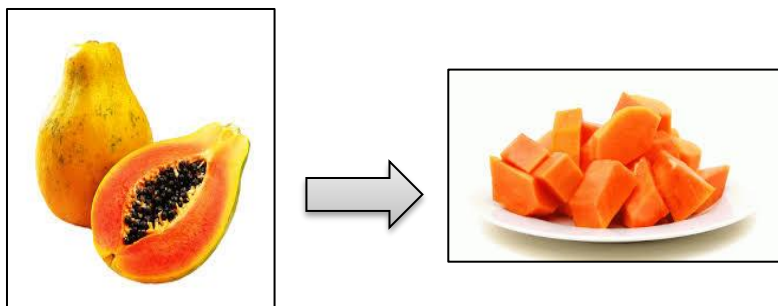


Tabla 19 Frutas cortadas en cubos

A continuación, se mostrará diferentes tablas de vegetales y frutas, donde se indica la medida o porción y el peso aproximado que regularmente se consumen en los hogares.



VEGETALES CRUDOS

Alimento	Medida común y peso aproximado
Aguacate	¼ de 1 mediano = 105 g (mediano de 5 x ¾ plg. diam)
Berro	1 taza = 55 g = 2 ramitas con 2 plg de tallo.
Cebolla	1 mediana = 125 g (2 ½ x 2 ½ plg. diam)
Col	1 porción de 5 x 2 plg = 100 g = 1 taza picadita
Lechuga	5 hojas de 6 ½ x 5 plg. = 25 g = 1 taza picadita
Pepino con cáscara	6 ruedas grandes = 50 g (1/8 de plg. c/u)
Pepino pelado	6 ruedas grandes = 50 g (1/8 de plg. c/u)
Pimiento maduro	1 mediano = 85 g (3 ½ x 2 ½ plg.)
Pimiento verde	1 mediano = 85 g (3 ½ x 2 ½ plg.)
Rábano	4 pequeños = 40 g (1 ½ x 1 plg. diam)
Tomate maduro	1 grande = 200 g (3 x 3 plg) 1 pequeño = 100 g 1 rueda = 30 g (½ x 3 plg. diam)
Tomate verde	1 grande = 200 g (3 x 3 plg) 1 pequeño = 100 g 1 rueda = 30 g (½ x 3 plg. diam)
Zanahoria	1 mediana = 75 g (6 ½ plg.) 2 pequeñas = 100 g (5 ½ x 1 plg) 1 taza rallada = 110 g ; 1 cda rallada = 10 g
Vegetales de hojas (promedio)	1 taza picada = 60 g



VEGETALES EN CONSERVA

Alimento	Medida común y peso aproximado
Col	½ taza = 70 g
Guisantes (petit pois)	½ taza = 125 g
Habichuelas	½ taza = 120 g
Maíz (granos) Maíz (tamal)	½ taza = 100 g 1 lata = 190 g
Papas con zanahoria	½ taza = 125 g
Pepino encurtido	1 grande = 100 g
Pimientos morrones	1 mediano = 38 g
Vegetales mixtos	½ taza = 125 g
Zanahoria	2/3 taza = 100 g



OTRAS FRUTAS

Alimento	Medida común y peso aproximado
Marañón	1 mediano = 50 g 1 cda de jugo = 15 g
Melón de agua	1 taza picado = 150 g ½ rueda de ¼ x 8 ½ plg. diam = 250 g
Melón de castilla	1 taza picado = 150 g 1 lasca de 6 ¾ x 2 plg.
Nispero	1 mediano 3 x = 65 g (3 x 2 ½ plg. diam)
Piña	1 taza picada = 140 g 1 rodaja mediana = 85 g (3 ¾ x 3 plg. diam) 1 rodaja pequeña = 50 g (¾ x 2 plg. diam)
Plátano enano	1 mediano = 50 g (5 x ½ plg. diam)
Plátano burro	1 grande = 120 g (7 x 1 ¼ plg. diam)
Tamarindo	1 cda de pulpa = 20 g



FRUTAS CÍTRICAS

Alimento	Medida común y peso aproximado
Lima	1 mediana = 80 g (3 x 2 ½ plg. diam)
Limón	1 mediano = 50 g 1 taza de jugo = 245 g 1 cda = 10 g
Mandarina	1 mediana = 100 g (2 x 3 plg. diam)
Naranja	1 pequeña = 100 g 1 mediana = 130 g de 3 x 2 ¾ plg. diam
Toronja	½ de 1 mediana = 100 g de 3 ¾ plg. diam



OTRAS FRUTAS

Alimento	Medida común y peso aproximado
Acerola	5 medianas = 25 g (1 x 1 plg. diam) 1 unidad = 5 g
Anón	1 mediano = 75 g (2 ¾ x 2 ½ plg. diam)
Caimito	1 mediano = 80 g
Canistel	1 mediano = 105 g (3 ½ x 2 ¼ plg. diam)
Ciruela	1 mediana = 20 g (1 ½ x 1 plg. diam)
Chirimoya	1 mediana = 450 g (4 x 3 ½ plg. diam) 1 taza de pulpa = 200 g
Coco (masa fresca)	½ taza = 100 g
Coco (masa seca)	1 taza rallada = 115 g ¼ taza = 30 g = 4 cda
Fruta bomba	½ taza picada = 100 g 1 taza en cuadritos = 165 g = 1 lasca de 10 ½ x 3 plg.
Fruta bomba mamey	½ taza picada = 100 g 1 taza en cuadritos = 165 g = 1 lasca de 10 ½ x 3 plg.
Grosellas	5 unidades = 25 g
Guanábana	1 taza de pulpa = 260 g
Guayaba	1 pequeña = 50 g de 2 plg. diam 1 mediana = 75 g 1 grande = 100 g
Mamoncillo	12 mediano = 50 g
Mamey colorado	¼ mediano = 80 g 1 mediano de 5 x 2 ¾ plg. diam = 325 g
Mamey Santo domingo	1 taza picado = 115 g 1 porción de 1 ½ x 1 plg. = 50 g
Mango	1 mediano = 145 g de 2 ¾ x 2 ½ plg. diam
Manzana	1 mediana = 150 g 1 grande = 200 g

Tabla 20 Medidas y peso aproximado de las frutas tomado de <https://issuu.com/cuba.nutrinet.org/docs/medidasypesos>

7.4 Desarrollo del Diseño

7.4.1 Diagrama de Función.

Realizando el diagrama de función, permitirá inferir cuales son las especificaciones de uso que debería cumplir el envase primario propuesto para el contexto doméstico. Utilizando las especificaciones, se creará una tabla morfológica en la cual se desplegarán más tarde, los diferentes conceptos aptos para cumplir las funciones de manera satisfactoria. El siguiente paso será crear diferentes combinaciones con los conceptos expuestos y con ello empezar la generación de diferentes modelos conceptuales. En el mercado existen muchos tipos de envases de uso doméstico para frutas y verduras. Para iniciar con el de diseño del envase primario, se ha realizado un estudio de los diferentes envases de uso doméstico para frutas y verduras que se pueden encontrar en los hogares de la ciudad de Medellín.

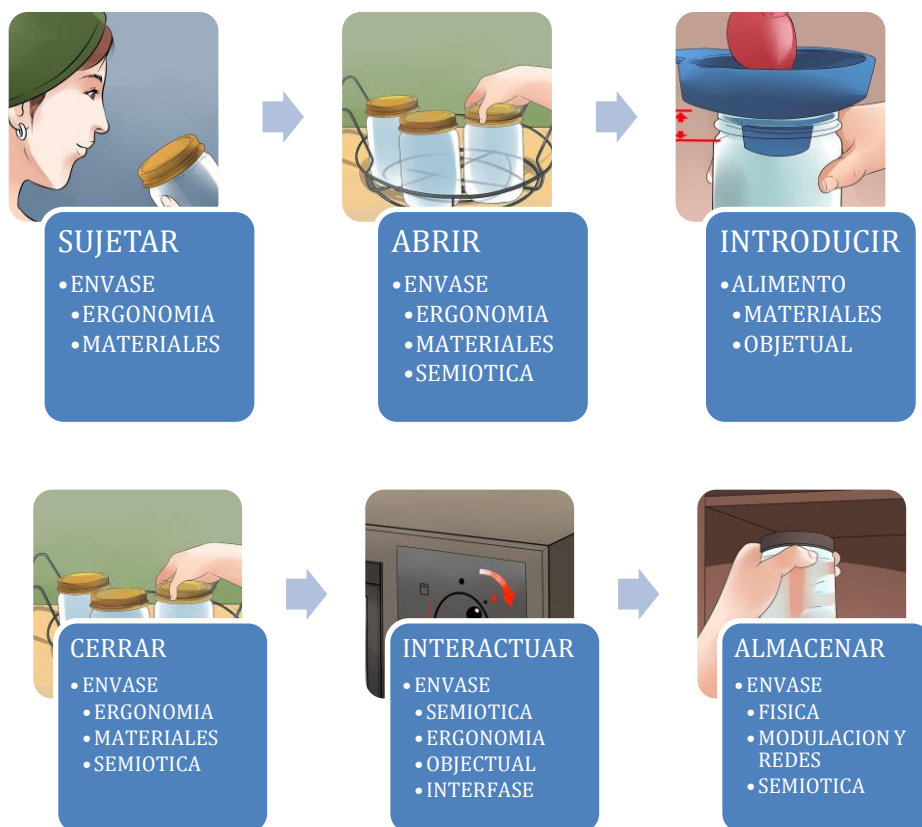


Tabla 21 Diagrama de función tomado de Photo: [Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com)

7.5 Referente Formal

El referente formal se interpreta como una solución existente al proceso de investigación, pero este no logra resolver el problema planteado, aunque por lo general está implicado con la solución de diseño que se pretenda abordar. Comprender la relación entre el referente formal y el concepto, nos permite establecer alternativas y conocer a qué tipo de productos y servicios al que se enfrentará la solución de diseño industrial propuesta así:

a. *GreenSaver Produce Keeper/OXO*



Tabla 22 Imagen empaques de alimentos TOMADA de OXO

OXO se dedica a proporcionar productos innovadores que facilitan la vida cotidiana. La imagen nos muestra un contenedor cuya función es mantener su producto fresco más tiempo. Producto ideal para zanahorias, calabacines, pepinos y otros largos. Este producto funcionalmente es uno de los más avanzados que se encontró, en contra tiene que requiere de otro producto para cumplir su función eficientemente. (OXO, s.f.)

b. PRUTA Food container / IKEA



Tabla 23 Imagen empaques para alimentos tomada de IKEA

GRUPO IKEA, es una compañía guiada por sus valores, con una gran pasión por la vida en el hogar. Cada producto que crean es la idea de cómo hacer el hogar un mejor lugar. Guardar la frescura (y la comida) es el set de contenedores para alimento que observamos en la imagen y se convierte en una manera de mantener los alimentos frescos más tiempo según lo indica Ikea. Además, el marketing del producto afirma que cuando la comida permanece fresca, aumenta la posibilidad de que se come y no tiran, ahorrar dinero en su gasto en alimentos y recursos alimenticios precioso. (IKEA, s.f.)

c. *Swift dry salad spinner small/ ZYliss*



Tabla 24 imagen empaques de alimentos TOMADO de ZYliss

ZYliss, compañía suiza Con más de 60 años de experiencia en herramientas de preparación de alimentos de calidad diseño y gadgets, es fácil ver cómo ZYliss ha convertido en una marca respetada internacionalmente que es favorecida por chefs gourmet de cocina. La imagen nos muestra un producto estéticamente bien logrado, funcionalmente cumple en 2 aspectos manipulación y almacenar, no se observan elementos que garanticen la protección. (ZYliss, s.f.)

d. Lock&Lock/ Industrias Estra



Tabla 25 Imagen empaque de alimentos TOMADA de Estra

Industrias ESTRA es una compañía colombiana, líder en la producción y comercialización de productos plásticos para la industria y el hogar, La línea de almacenamiento ESTRA está diseñada para guardar y conservar alimentos frescos en la nevera y la despensa. Productos livianos, apilables, modernos, con cuerpos translúcidos y con diversidad de tamaños y formas que satisfacen la necesidad de cada consumidor. La imagen nos muestra estéticamente agradable y cumple con la función de contener, pero está en duda la conservación. (ESTRA, s.f.)

8. Evolución de alternativas

8.1 Brief	
Producto	Envase para uso doméstico que proteja y conserve las frutas y verduras.
Objetivo	Desarrollar un envase que proteja y conserve las frutas y las verduras que se consumen en los hogares, garantizando por 20 días más luego de ser compradas o sean consumidas parcialmente sus propiedades organolépticas.
Situación actual	Actualmente las pérdidas de alimentos, en especial de las frutas y las verduras que consumimos en nuestros hogares aporta el 28% de desperdicio en Colombia, esto se convierte en un caso de inseguridad alimentaria que afecta nuestra la calidad de vida.
Público Objetivo	Este envase está dirigido a un amplio público de todas las edades. Debido a que económicamente estaría dirigido a consumidores de estratos 2 al 6, se determina orientar el producto a un público entre 14 y 66 años de edad que posean capacidad compra.
Perfil de Usuario	Personas con el hábito de comprar fruta periódicamente para consumir dentro de un ámbito doméstico

Tabla 26 Brief del proyecto

8.2 Requerimientos	
a. Requerimientos de usuario	<ul style="list-style-type: none"> • El envase debe prolongar las condiciones organolépticas de las frutas y las verduras que se consumen en el hogar. • El envase debe facilitar un uso intuitivo. • El envase debe ser cómodo al sujetarlo. • El envase debe facilitar su almacenamiento teniendo en cuenta las limitaciones de espacio en las que se puede encontrar. • El producto debe cambiar el concepto tradicional de uso de envases, para comunicar frescura, protección y calidad.
b. Requerimientos de Fabricante	<ul style="list-style-type: none"> • Que se usen materiales fáciles de transformar. • Que se usen materiales que permitan ser reciclados. • Que puedan ser transportados.
c. Requerimientos de Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Que permita ser sujetado de manera vertical o horizontal. • Que sean resistentes al impacto.

Tabla 27 Requerimientos del proyecto

8.3 Tabla de conceptos





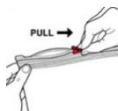

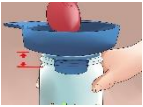






		Concepto1	Concepto2	Concepto3
FUNCIÓN	Sujetar			
		VERTICAL	VERTICAL -HORIZONTAL	HORIZONTAL
	Abrir			
		Tapa roscada y a presión	Selle	Tapa a presión
	Introducir			
		Plato -cucharon-mano	Plato -mano	Cucharon-mano
	Cerrar			
		Tapa roscada y a presión	Selle	Tapa a presión
	Interactuar			
		Dispositivo	Maquina	Elementos
	Almacenar			

Tabla 28 Tabla de conceptos función de los empaques

9. Propuestas de diseño

Una vez realizados los modelos conceptuales, se requiere comenzar a presentar alternativas de diseño que mejoren los aspectos conceptuales mostrados en la tabla morfológica anterior así:

El aspecto 1 diseñar es un sistema de apertura-cierre, situando preferiblemente la tapa en la parte superior del envase, que permita abrir y cerrarlo fácilmente y además se pueda introducir la fruta y la verdura con comodidad y total asepsia.

El aspecto 2 diseñar un sistema que le permita al usuario interactuar con el envase, procurando utilizar elementos tecnológicos que le ayuden a este entender por qué se debe usar un envase que prolongue y conserve por más tiempo las frutas y verduras, este usuario al usar el envase propuesto, no debe seguir aferrado a sistemas tradicionales de envasado, dado que la propuesta que se plantea debe mejorar la calidad de vida del alimento .

También el almacenamiento de estos debe permitir cumplir con aspectos funcionales tales como reducción de espacios y resistencia mecánica especialmente cuando este sea transportado.

A continuación, se muestra 3 propuestas de diseño enfocados a eliminar los riesgos planteados en los aspectos conceptuales, esta serie de bocetos se plantearon para lograr la elección de una alternativa que sirva de base para futuros desarrollos.

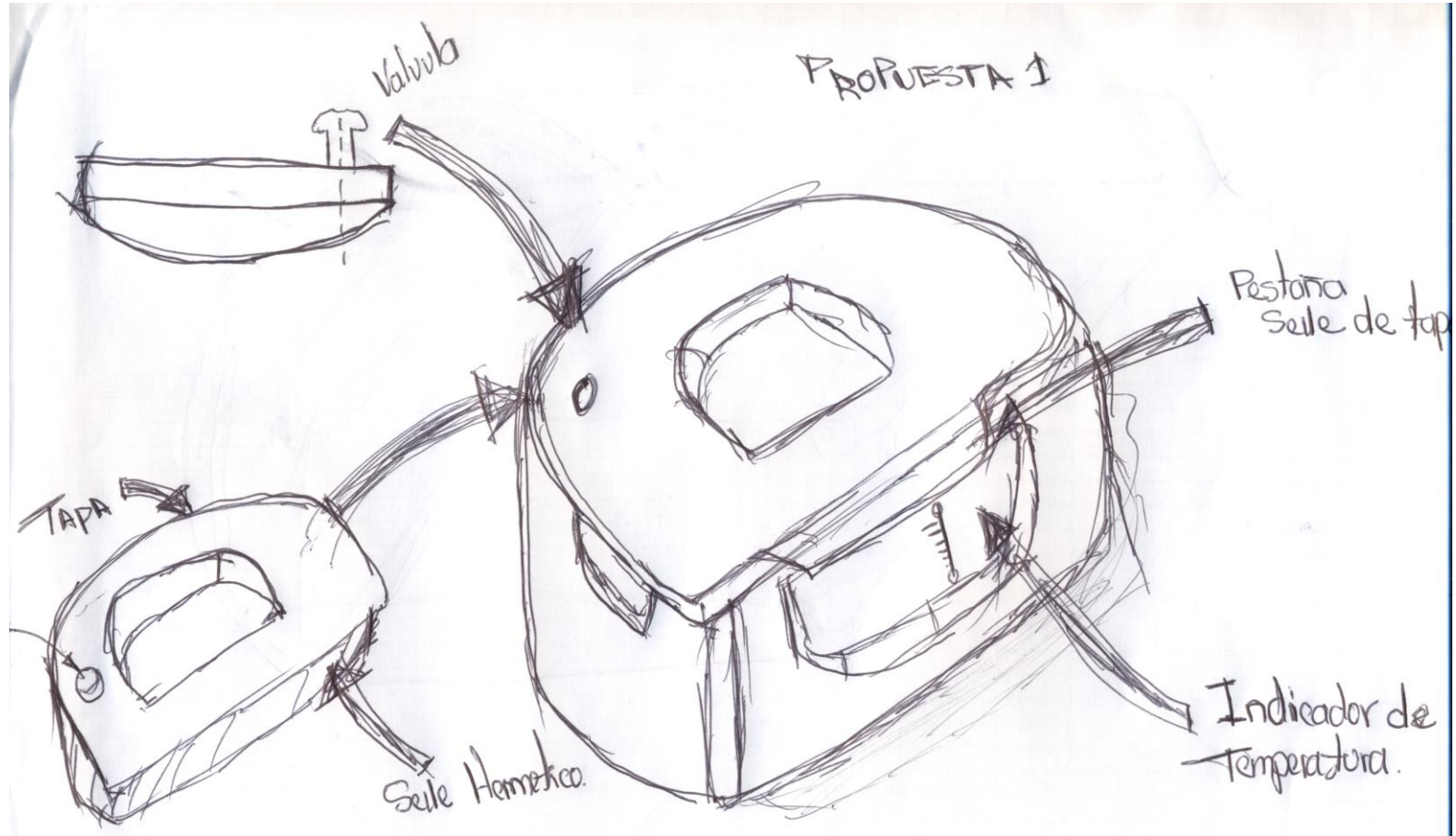


Tabla 29 Primer Boceto

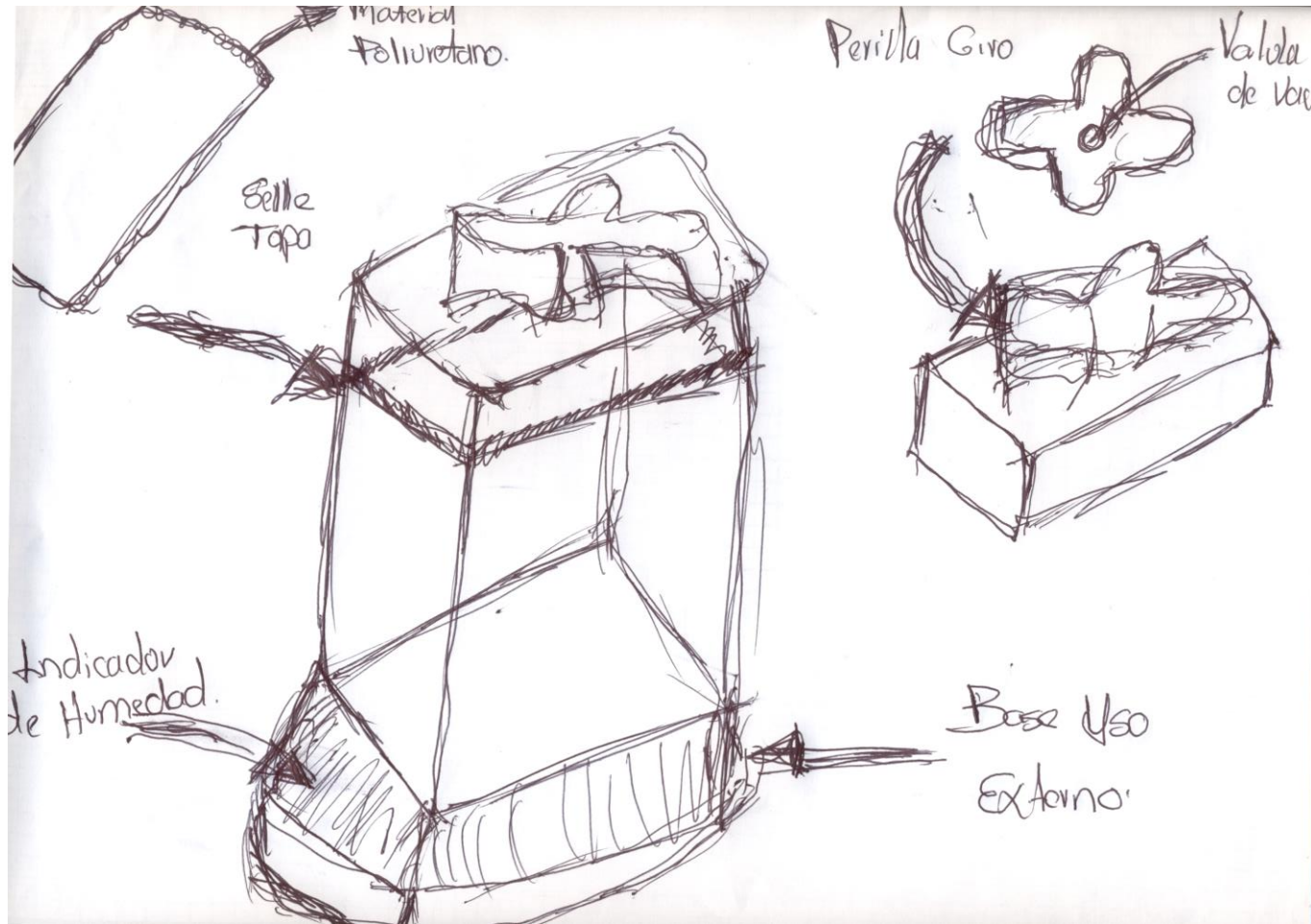


Tabla 30 Boceto 2

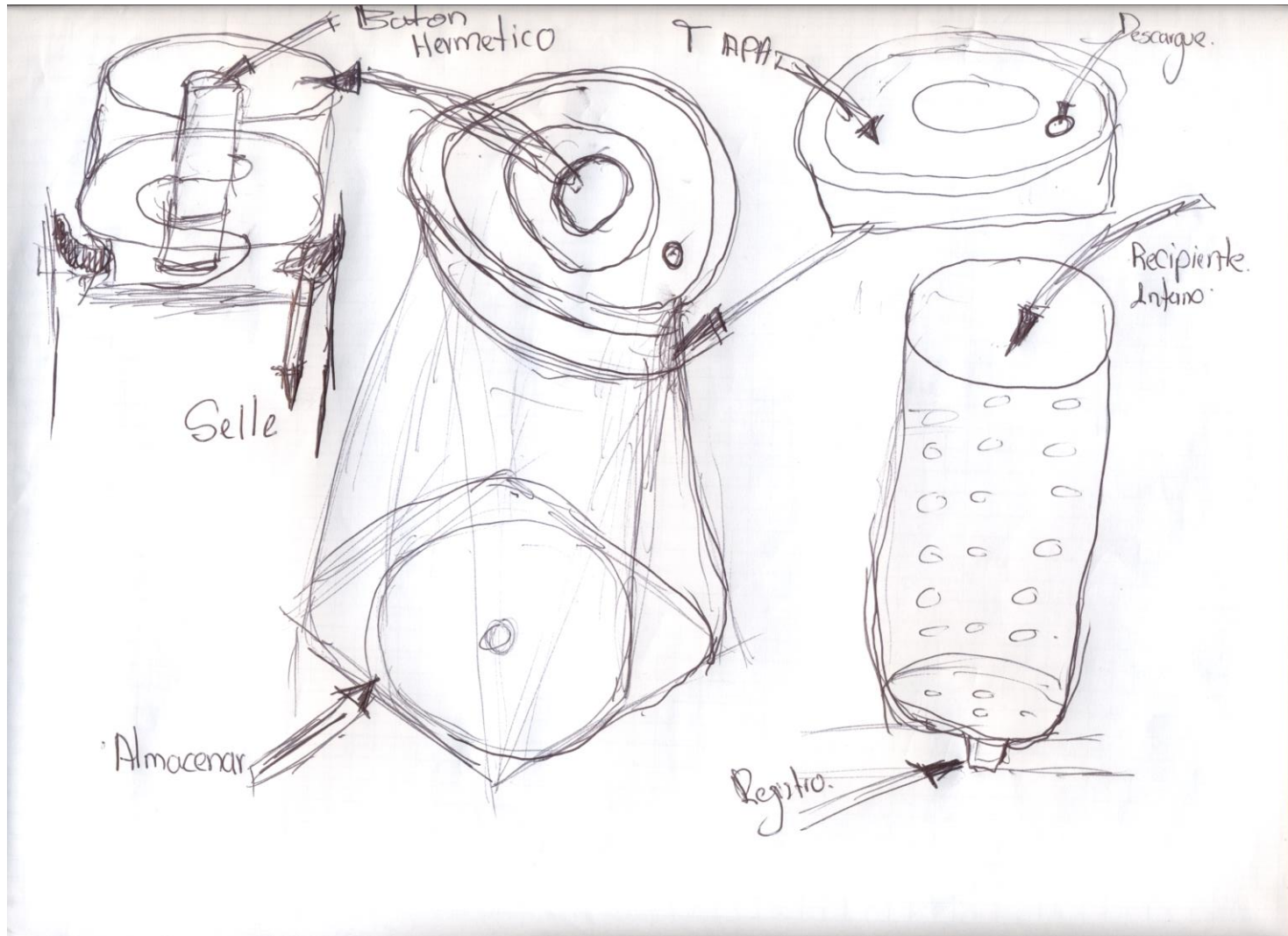


Tabla 31 Boceto 3

10. Alternativa seleccionada

10.1 Justificación de acuerdo a requerimientos de diseño

10.1.1 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas.

Boceto 1	
Ventajas	Desventajas
Genera un uso intuitivo	Sistema de selle hermético no funcional
Comunica frescura y calidad	Envase de uso en posición horizontal
El usuario tiene la posibilidad de decidir la cantidad de fruta y verdura que quiere proteger	Tiene restricción en el diseño grafico
Se pueden usar materiales que posteriormente pueden ser reciclados	Restricciones de espacio por almacenamiento
	Sistema de interacción con el usuario ubicado en una sola posición
	Dificulta de sujeción
	Requiere ensamble de componentes

Tabla 32 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas Boceto 1

Boceto 2	
Ventajas	Desventajas
De fácil sujeción	Sistema de selle hermético no funcional
Genera un uso intuitivo	Envase de uso en posición vertical
El usuario tiene la posibilidad de decidir la cantidad de fruta y verdura que quiere proteger	No comunica frescura ni tampoco calidad
No tiene restricción en el diseño gráfico	Restricciones de espacio por almacenamiento
Se pueden usar materiales que posteriormente pueden ser reciclados	Sistema de interacción con el usuario muy expuesto a daños por uso
	Requiere ensamble de componentes

Tabla 33 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas Boceto 2

Boceto 3	
Ventajas	Desventajas
De fácil sujeción	Envase de uso en posición vertical
Genera un uso intuitivo	Requiere ensamble de componentes
El usuario tiene la posibilidad de decidir la cantidad de fruta y verdura que quiere proteger	
No tiene restricción en el diseño gráfico	
Sistema de selle hermético funcional	
Comunica frescura, Protección y calidad	
Disminuye en alto porcentaje la Restricción de espacio por almacenamiento	
Sistema simple de interacción con el usuario	
Se pueden usar materiales que posteriormente pueden ser reciclados	

Tabla 34 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas Boceto 3

Se decide optar por el boceto 3 debido a que cuenta con aspectos funcionales y estéticos más interesantes en cuanto a su desarrollo, por ejemplo, el sistema de selle hermético y el uso de elementos tecnológicos que permiten una interacción con el usuario de manera intuitiva, estéticamente es más atractivo y con mayores posibilidades de diseño que los demás bocetos.

11. Consideraciones para desarrollar el Diseño

Actualmente cuando se guardan las frutas y las verduras en envases que cumplen esta función, se utiliza el espacio que estos puedan ofrecer, garantizar que las frutas y verduras se acomoden de manera uniforme, y además que no se desperdicien espacios por volumen ocupado resulta una tarea difícil de determinar para este proyecto, es por esto que en el punto 9.2.2.2 producto a envasar se muestra una tabla donde se relacionan las dimensiones y pesos consumidos frecuentemente en los hogares. Por lo tanto, se decide trabajar sobre el boceto anterior mente seleccionado, estimando una capacidad de almacenamiento de 200ml. Esto nos permitirá posteriormente, realizar más propuestas de envases que requieran mayor o menor capacidad.

Dentro del ámbito doméstico y a la interacción que se presenta entre envase -usuario en el momento de uso. Se deben considerar la restricción de Almacenamiento que seguramente se presentara en el hogar, por lo tanto, se decide tomar como restricción la altura que debe tener el envase, estableciendo n como altura máxima de 200mm.

11. Definición de alternativa

A continuación, se describe el prototipo realizado en 3d. En él se hace referencia a los diferentes componentes del envase y la interacción que existe entre ellos.

11.1 Prototipo 3D

Después de haber definido el envase en cuanto a forma y dimensiones, se procede a Modelar en 3d el envase para evaluar el diseño y poder analizar el funcionamiento así:



Tabla 35 Imagen Prototipo seleccionado en 3D

El *envase* consta de los siguientes componentes. En la *figura* se enumeran cada una de las partes

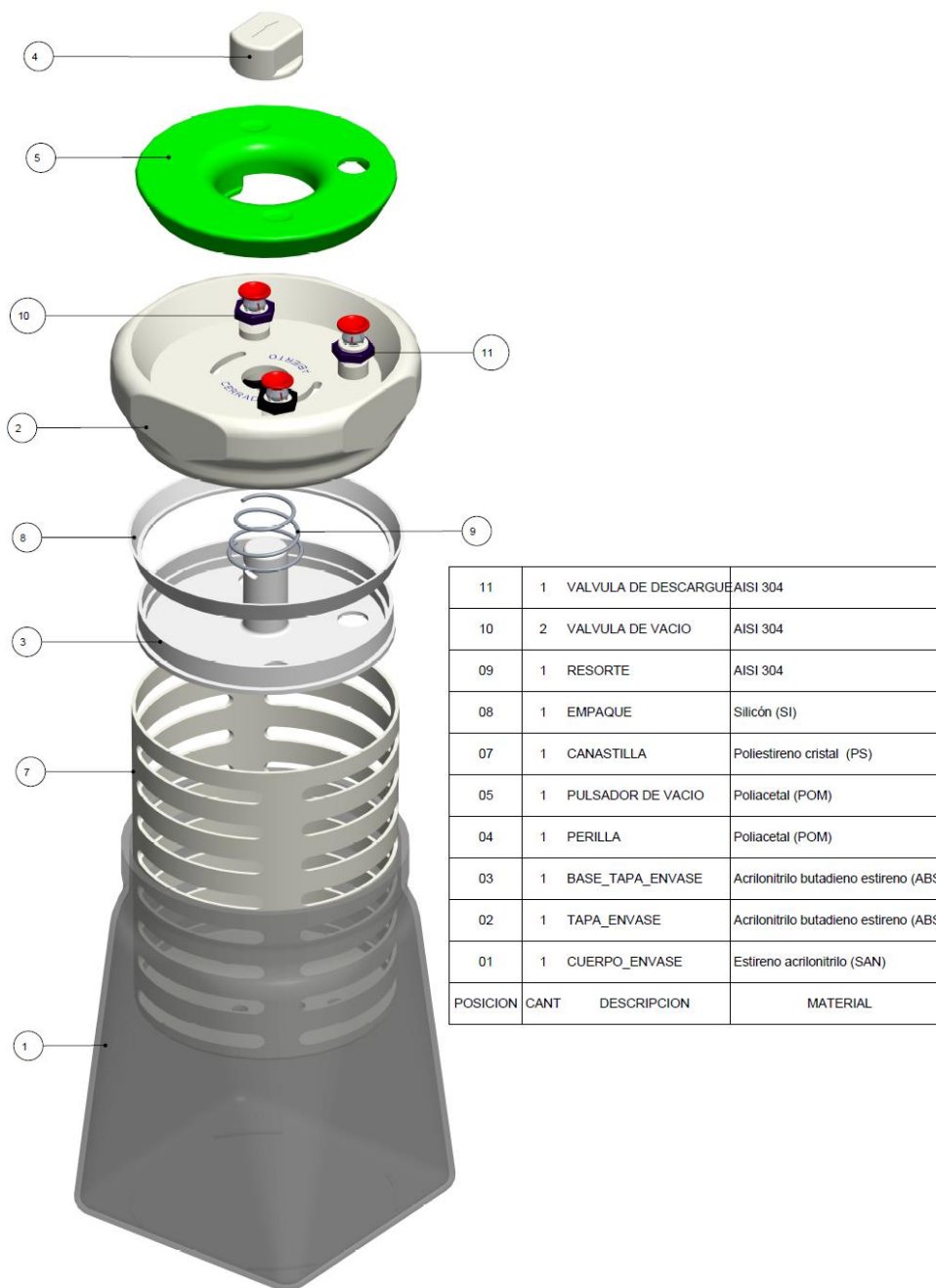
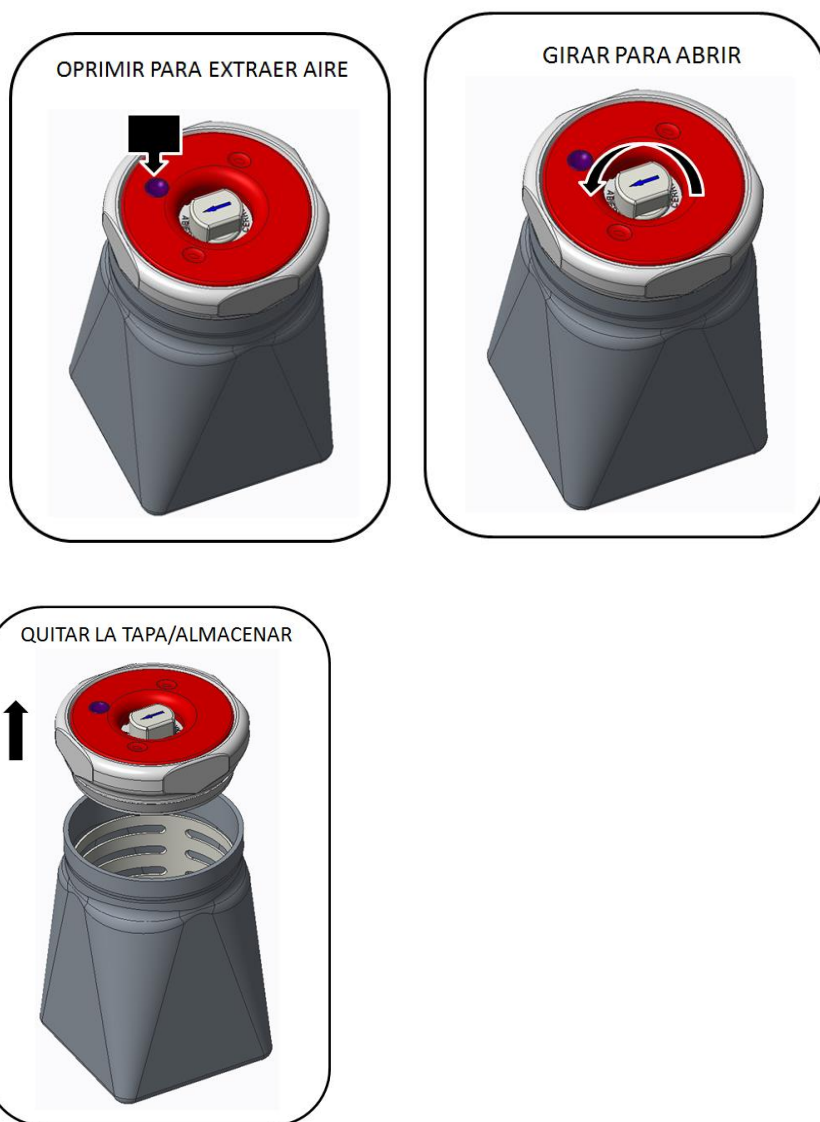


Tabla 36 Prototipo seleccionado ensamblaje

11.2 Diagrama de uso del envase

En este apartado se explica mediante un “story board” los diferentes pasos que seguiría el usuario en el momento de utilización del envase.



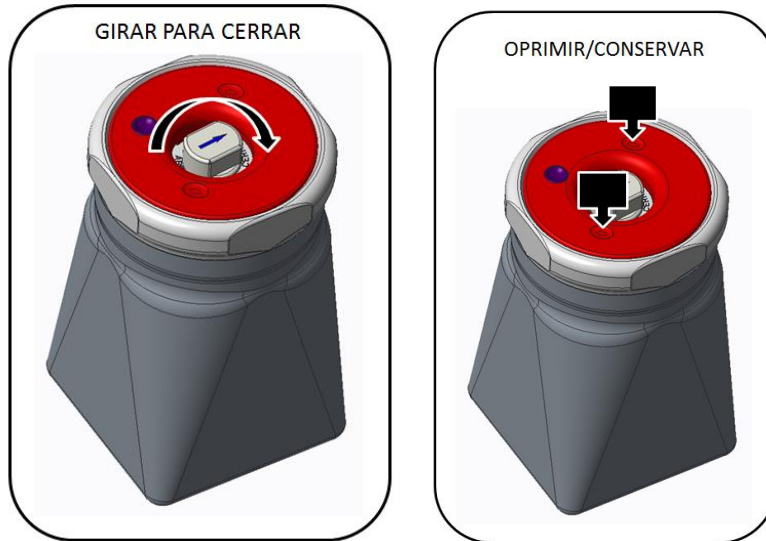


Tabla 37 Diagrama de modo de uso del prototipo seleccionado

12. Fabricación y Producción

12.1 Estudio de materiales

En este apartado se definen los materiales utilizados en cada parte del envase, especificando las propiedades y características de ellos y justificando el porqué de su elección.

El envase se ha fabricado en 6 tipos de materiales, 5 termoplásticos y 1 metal. Utilizar diferentes materiales representa un reto de ingeniería, el cual implica desarrollar conocimiento interdisciplinar con el objetivo de:

- Cumplir normas ambientales.
- Entregar un producto que no tenga una obsolescencia programada.
- Estandarizar los procesos de fabricación y ensamble.

12.1.1 -Usos y Procesos.

Moldeo por inyección: análogo al moldeo por coquilla en los metales y es muy utilizado en los termoplásticos. El polímero granulado se funde dando un líquido viscoso, que mediante un émbolo se inyecta a través de una boquilla en una cavidad (molde), y se mantiene la presión hasta que la masa ha solidificado. Finalmente se abre el molde, se retira la pieza, se cierra el molde y se vuelve a repetir el ciclo. Son muy utilizados porque tienen una gran velocidad de procesado. A continuación se muestra tablas de propiedades, características y especificaciones de cada material:


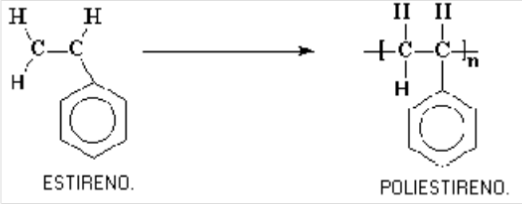
 <p>PS</p>	<p>PS Poliestireno</p> <div style="text-align: center;">  <p>ESTIRENO. POLIESTIRENO.</p> </div> <p>El poliestireno estructuralmente, es una larga cadena hidrocarbonada, con un grupo fenilo unido cada dos átomos de carbono.</p> <p>Las materias primas para la fabricación del estireno son el etileno y el benzeno</p> <p>Hay tres clases de poliestireno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PS Cristal: Es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), cristalino y de alto brillo. - PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Polibutadieno que le confiere alta resistencia al impacto. - PS expandido que es una espuma. <p>Es Termoplástico y fácilmente moldeable a través de procesos de: Inyección, Extrusión/Termoformado, Soplado.</p>
<p>USOS Y APLICACIONES:</p> <p>Se usa en envases, vasos, platos y cubiertos desechable, neveras portátiles, máquinas de afeitado desechables, juguetes, cassettes, aislantes térmicos y acústicos...</p>	
<p>CARACTERISTICAS:</p> <p>Ignífugo - No tóxico - Transparente - Irrompible - Fácil limpieza. Fácil de serigrafiar. Fácil de manipular, se puede cortar, taladrar, perforar, troquelar</p>	

Tabla 38 Ficha Técnica Poliestireno

Acrilonitrilo-
butadieno-estireno.

ABS.

Termoplástico.

El ABS fue desarrollado para conseguir altas fluideces y rigidez a la vez que un buen comportamiento al impacto, características que no cumplía el PS, por lo que se mezcló con cauchos.

Se podría definir el ABS como un **copolímero del PS con cauchos**. Nace de la polimerización de tres elementos:

- El **acrilonitrilo** aporta buena resistencia química, brillo, resistencia térmica y resistencia al desgaste.
- El **butadieno** le confiere buen comportamiento al impacto.
- El **estireno** aporta moldeabilidad y buena estabilidad dimensional (el contenido varía entre un 65 y 80%).

CARACTERISTICAS:

Buena resistencia al impacto (a altas y bajas temperaturas).

Excelente rigidez.

Excelente brillo y aspecto superficial.

Resistencia al rayado.

Buena resistencia a los agentes químicos.

Excelente procesabilidad.

Existe ABS para cromar.

USOS Y APLICACIONES:

Industria: es utilizado para piezas de teléfonos, radios, aspiradoras, y grandes electrodomésticos, griferías, radiadores...

Eléctrico: sus aplicaciones van desde aparatos de fax, carcasas de los monitores de ordenador y de aparatos eléctricos en general, enchufes, ...

Automóvil: se utilizan tipos anticalóricos reforzados con fibra de vidrio, cromables, etc. en retrovisores, piezas eléctricas, parrillas de radiadores, en los mandos de control, ...



Tabla 39 Ficha Técnica Acrilonitrilo Butadieno Estireno

<p>Acrilonitrilo-estireno. SAN.</p> <p>Termoplástico.</p>	<p>El SAN fue desarrollado para conseguir altas fluideces y rigidez a la vez que un buen comportamiento al impacto y transparencia, características que no cumplía el PS ni el ABS.</p> <p>Se podría definir como un PS mezclado con cauchos, o un copolímero de estireno/acrilonitrilo.</p>
<p>CARACTERÍSTICAS:</p> <p>Resistente a altas temperaturas y al ataque de agentes químicos. Excelentes propiedades mecánicas Fácil procesabilidad Muy buena transparencia Buena estabilidad dimensional.</p>	
<p>USOS Y APLICACIONES:</p> <p>Industria: Encendedores: por su transparencia y buena resistencia al ataque de los agentes químicos. Cubre lámparas, por su transparencia y buenas propiedades mecánicas, pudiendo ser aditivado contra los rayos UV. Embalajes de todo tipo, como recipientes de cocina que requieran aptitud alimentaria, transparencia, y o buen comportamiento a bajas temperaturas. Piezas interiores de neveras. Ventiladores de aire acondicionado.</p> <p>Electricidad: Carcasas de secadoras, piezas de aparatos de TV, cajas de baterías. Aparatos de vídeo, se utiliza por su extraordinaria rigidez y elevada temperatura de distorsión.</p>	



Tabla 40 Ficha Técnica Acrilonitrilo Estireno

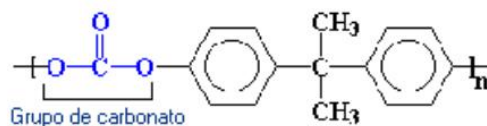
Policarbonato. **PC.**



OTROS

**Ter
mop
lásti
co.**

El policarbonato toma su nombre de los grupos carbonato en su cadena principal. También se denomina policarbonato de bisfenol A, porque se elabora a partir de bisfenol A y fosgeno.



Es amorfo y transparente, aguanta una temperatura de trabajo hasta 135 °C, y tiene buenas propiedades mecánicas, tenacidad, y resistencia química.

CARACTERÍSTICAS:

Virtualmente irrompible. Es 250 veces más resistente al impacto que el vidrio.

Excelente comportamiento ante el fuego.

Excelente transmisión de luz.

Poco peso, menos de la mitad que el vidrio. (Considerando igual espesor).

Curvable en frío.

No propaga la llama.

Aislante térmico (Valor K 2,7 en 6 mm.)

Aislante acústico (clasificación STC=31 dB en 6 mm.)

USOS Y APLICACIONES:

Carcasas de protección para maquinaria y equipos peligrosos, viseras para protección de la cara.

Tapas para cuadros eléctricos y de mandos, cristalerías irrompibles para casetas de obra, coches blindados. Protección antichoque para iluminación de seguridad y emergencia.

Señalización urbana y de carretera, letreros, protección de luminosos de neón.

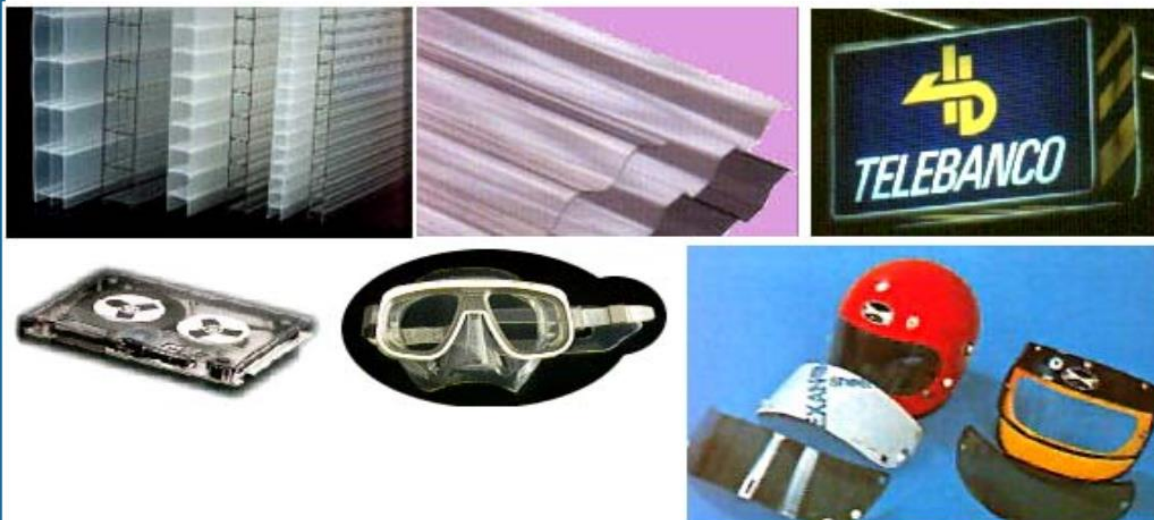
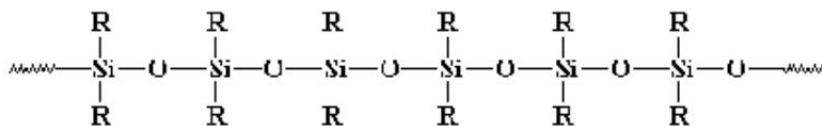


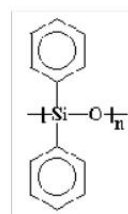
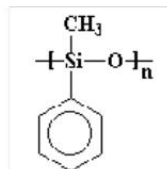
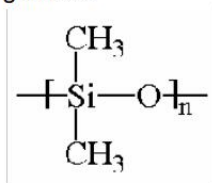
Tabla 41 Ficha Técnica Policarbonato

Siliconas (SI).

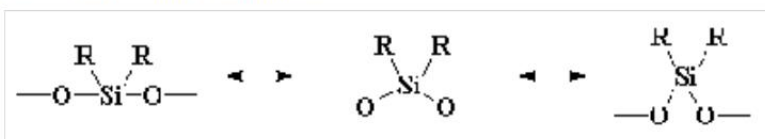
Las siliconas son polímeros inorgánicos (no contienen átomos de carbono en su cadena principal).



Esta es una cadena alternada de átomos de silicio y de oxígeno. Cada silicona tiene dos grupos unidos a la misma y éstos pueden ser grupos orgánicos.

**Termoplástico.****CARACTERÍSTICAS:**

Las siliconas constituyen buenos elastómeros porque la cadena principal es muy flexible. Los enlaces entre un átomo de silicio y los dos átomos de oxígeno unidos, son altamente flexibles. El ángulo formado por estos enlaces, puede abrirse y cerrarse como si fuera una tijera, sin demasiados problemas. Esto hace que toda la cadena principal sea flexible.

**USOS Y APLICACIONES:**

El tamaño de los polímeros y el grado de entrecruzamiento pueden regularse según las propiedades que se desee en la silicona.

Las siliconas lineales son muy resistentes al calor y su viscosidad apenas varía con la temperatura, por lo que tienen una gran aplicación como lubricantes (aceites multigrado) y líquidos para frenos.

Las siliconas entrecruzadas pueden vulcanizarse obteniéndose caucho de silicona, o bien resinas sólidas, que tienen numerosas aplicaciones por su resistencia al calor y a los agentes químicos, así como por sus propiedades aislantes.

Otra propiedad importante de las siliconas es que repelen el agua, por lo que se utilizan mucho para fabricar tejidos o papeles impermeables, así como para recubrir con una fina capa los aisladores utilizados en electrónica.



Tabla 42 Ficha Técnica Siliconas



ACEROS INOXIDABLE AUSTENÍTICO SAE 304



SAE 304 AUSTENÍTICO	COMPOSICIÓN QUÍMICA						PROPIEDADES MECÁNICAS						
	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Estado de suministro	Resistencia a la tracción Kg/mm ²	Límite elástico Kg/mm ²	Alargamiento %	Reducción de área %	Dureza Brinell
	0.08 max.	2.00 max.	0.045 max.	0.030 max.	1.00	8.0 / 10.50	18.0 / 20.0	Calibrado	59	25	35	40	140/160
TRATAMIENTO TÉRMICO													
TRATAMIENTO							TEMPERATURA °C				ENFRIAMIENTO		
Hipertemple							1010-1120°C				Agua		
CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES													
<p>CARACTERÍSTICAS: Tiene excelentes características de soldabilidad y conformado resiste altas temperaturas. No magnético en estado de Hipertemple (recocido). En acabado en frío es ligeramente magnético. Sirve para la fabricación de partes inoxidable embutidas en los campos de la industria, arquitectura y transporte.</p> <p>APLICACIONES: Barriles cervceros, enfriadores de industria de leche alimenticia, tanques para almacenamiento de vinos, intercambiadores de calor, recipientes para químicos, industria petrolera y gases, aplicaciones navales, electrodomésticos, aplicaciones criogénicas (bajas temperaturas). Soldadura: AWS E 397 - 16.</p>													
NORMAS EQUIVALENTES													
Afnor(Fr)...Z 7 CN18 - 09 - Bs(Ing) 304531 - Din(Alem) 14301 - Jis(Jap) SUS 304 - Uni(Ital)... X5CrNi18-10 - AISI/SAE 304													
PERFILES USUALES				<p>De 3 mm hasta 254 mm (1/8" a 10") Tolerancia ISO H11</p> <p>De 19 x 3 mm hasta 127 x 12 mm (3/4 x 1/8" a 5 x 1/2")</p> <p>De 9 mm hasta 50 mm (3/8" a 2")</p> <p>De 6 mm hasta 50 mm (1/4" a 2")</p> <p>De 19 x 3 mm hasta 100 x 6 mm (3/4 x 1/8" a 4 x 1/4")</p>									

Tabla 43 Ficha Técnica acero SAE 304

13. Mercadeo

13.1 Modelo de negocio Canvas

Modelo de negocio Real FruVer

Aliados Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relación con el Cliente	Segmentos de Clientes
<p>Entidades de apoyo en innovación Cultura E. Tecnoparques. Tecnova. Universidad ITM</p> <p>Entidades de apoyo Comercial. Cámara de Comercio. Bancales. Dian. Proexport.</p>	<p>• Iniciar con el pedido del cliente. • Elaboración orden de compra de la materia prima. • Recepción de la materia prima. • Producción de los componentes del envase. • Control calidad al producto • Ensamble de componentes • Inspección de ensamble • Empaque y almacenamiento • Comercialización y distribución recolección de cartera.</p> <p>Recursos Clave</p> <p>Materias primas: Resinas plásticas Componentes Metálicos Válvulas de Vacío Maquinaria y equipos: Inyectoras de plástico Molinos para el reciclaje de plásticos. Moldes para la inyección de termoplásticos. Recurso Humano: Recurso Administrativo Recurso Productivo Recurso I+D Recurso Logístico Infraestructura: Bodega Rede de Energía Redes telecomunicaciones Redes de aire Comprimido</p>	<p>Envase Real FruVer</p> <p>Envase para Proteger y Conservar las frutas y verduras que se consumen en los hogares, pensados para incorporar el producto en el sector del retail.</p> <p>El envase se diseñó teniendo en cuenta las necesidades del usuario y limitaciones de espacio, por eso cuenta con un sistema de conservación eficiente, se puede exhibir y almacenar de manera práctica.</p> <p>Propuesta de Valor Real FruVer</p> <p>100% Protección de frutas y verduras. 100% Uso doméstico. 100% Resistente al Impacto. 100 % Higiénico.</p>	<p>• Crear mecanismos de comunicación con los distribuidores del envase, para que permitan conocer que piensa el usuario de este, lo antes posible para poder mejorar su experiencia.</p> <p>• Descuento por incrementar en número de unidades demandadas.</p> <p>Canales</p> <p>• Lanzar al mercado un nuevo envase que proteja y conserve las frutas y verduras dándolo a conocer a través de la divulgación en los medios especializados para que el consumidor final conozca de primera mano las ventajas y las cualidades de este producto.</p> <p>• El envase se exhibirá en la web, y Ventas por catálogo y se posicionará en stands destacados, que llamen la atención del consumidor, posicionándolo dentro de la zona de envases para uso doméstico y dónde al mismo tiempo, se le informe al consumidor de las características del producto.</p>	<p>Las Frutas y las Verduras son un producto alimenticio que pertenece al grupo de los alimentos saludables.</p> <p>El Envase se quiere hacer llegar a personas desde los 14 hasta los 66 años de edad. Conformados por familias que tengan las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que reciban ingresos que le permitan tener libertad de compra. • Sensibilidad por los productos hechos en Colombia • Interés por conocer productos innovadores de calidad en cuanto. (Formas, Tamaños, Estilo). • Que tengan comportamiento de hábitos saludables.
<p>Estructura de Costes</p> <p>Se requiere una estructura de costos que permita calcular detalladamente cuánto cuesta producirlo, ponerlo a la venta y también que la información este organizada. Se utilizara un modelo de costos denominado "Ficha de Costo" así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de costos de producción. • Cálculo de los gastos generales. • Cálculo del precio del producto. • Cálculo del precio de venta. 			<p>Estructura de Ingresos</p> <p>Los ingresos son a partir de la venta del envase así.</p> <p>Mercadeo al por mayor, implicara vender en grandes cantidades una misma transacción. Este modelo nos exige que el precio de los productos sea muy competitivo respecto al costo de mercado minorista. Mercado Meta, estará conformado por segmentos del mercado potencial, que se seleccionaran de forma específica, como destinatarios de la gestión de marketing.</p>	

Tabla 44 Modelo Canvas

13.2 Diseño gráfico del envase

El envase es la única forma de contacto directo entre el producto y el consumidor y tiene que transmitir la imagen deseada al consumidor. El diseño, color y forma del envase sirve para diferenciarlo de otros productos y ser identificado. El diseño también sirve para informar sobre las características de uso, de almacenaje, conservación, etc.

13.2 Símbolos de identidad de Real FruVer

Hay un conjunto de ideas y valores que definen el envase Real FruVer y que tienen que ser reflejados en el diseño del envase. Estos son los siguientes:

La calidad de la materia prima.

La inocuidad del alimento.

La sostenibilidad.

La armonía entre el diseño y la función.

La innovación tecnológica.

14. Presupuesto

<i>ACTIVIDAD DEL CRONOGRAMA</i>	<i>ITEM</i>	<i>DESCRIPCIÓN DEL BIEN O SERVICIO</i>	<i>UNIDAD DE MEDIDA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>VALOR UNITARIO</i>	<i>SUBTOTAL</i>	<i>APORTE ENTIDAD PATRICINADORA</i>	<i>APORTE EQUIPO DE TRABAJO</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
DISEÑO DE ANEPROYECTO	TALENTO HUMANO	investigador (alumno)	HORA	128	\$ 18.000	\$ 2.304.000	\$ 2.304.000	\$ -	creacion del anteproyecto
	TALENTO HUMANO	asesor de investigacion	HORA	44	\$ 45.000	\$ 1.980.000	\$ 1.980.000	\$ -	creacion del anteproyecto
	RECURSOS TÉCNICOS	computador	UNIDAD	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	\$ -	\$ 1.200.000	creacion del anteproyecto
	MATERIAL	papeleria	UNIDAD	1	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ -	\$ 50.000	creacion del anteproyecto
DESARROLLO DEL PROYECTO	TALENTO HUMANO	investigador(alumno)	HORA	50	\$ 18.000	\$ 900.000	\$ 900.000	\$ -	
	TALENTO HUMANO	asesor de investigacion	HORA	44	\$ 45.000	\$ 1.980.000	\$ 1.980.000	\$ -	
	RECURSOS TÉCNICOS	computador	UNIDAD	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	\$ -	\$ -	
	MATERIAL	papelería	UNIDAD	1	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ -	\$ 50.000	
	TRANSPORTE	VIATICOS	UNIDAD	1	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ -	\$ 200.000	instrumentos de investigacion
	TALENTO HUMANO	diseñador industrial(alumno)	HORA	160	\$ 15.000	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000	\$ -	realizacion del prototipo
	MATERIAL	maquinaria y equipos	UNIDAD	1	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ -	\$ 200.000	realizacion del prototipo
	SUBTOTAL						\$ 9.564.000	\$ 1.700.000	
	TOTAL PROYECTO						\$	7.864.000	

Tabla 4538 Presupuesto del proyecto

15. Cronograma

CRONOGRAMA DEL PROYECTO								
ETAPAS Y ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO							
	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	CUARTO MES	QUINTO MES	SEXTO MES	SEPTIMO MES	OCTAVO MES
ETAPA 1. DISEÑO DEL ANTEPROYECTO								
Elección del tema	√							
Diagnóstico	√	√						
Planteamiento del problema	√	√						
Formulación de los objetivos		√						
Diseño de instrumentos de recolección de		√	√					
Marco teórico		√	√	√				
Justificación				√				
Cronograma y recursos				√				
Aprobación del anteproyecto				√				
ETAPA 2. DESARROLLO DEL PROYECTO								
Consolidación del Marco teórico					x	x		
Aplicación de los instrumentos de investigación en diseño					x	x		
Definir los requisitos del prototipo, recurso o producto a entregar						x		
Diseño funcional y técnico del producto						x	x	
Pilotaje y evaluación						x	x	
Realimentación y ajustes finales							x	x
Revisión del escrito final								x
ETAPA 3. COMUNICACIÓN DEL PROYECTO								
Presentación y difusión de los resultados								x
Referencias								x

Tabla 46 Propuesta del desarrollo del proyecto

Conclusiones

El objetivo inicial del proyecto es reducir los desperdicios que se generan en los hogares de la ciudad de Medellín - Colombia por el consumo de frutas y verduras mejorando sus condiciones de conservación a través de una solución en diseño industrial, Teniendo en cuenta que el manejo inadecuado de los alimentos son un problema de salud pública; encontré que el desarrollo del envase contribuye a disminuir el riesgo y garantizar una mejor calidad de vida para las personas.

Se puede desarrollar más líneas de investigación, para crear soluciones industriales que impacten positiva mente no solo la última cadena que es el consumo sino también la cosecha y la distribución de alimentos.

No se logró desarrollar el prototipo físico por diversas situaciones, aunque no fue impedimento en mostrar la propuesta de valor porque se elaboró un video explicativo de función y su respectiva infografía

Por último dar las gracias a mi familia por el apoyo en los momentos difíciles y todos los compañeros y profesores que aportaron su conocimiento y critica, factor determinante en el desarrollo de este

17. Tabla de Ilustraciones

Tabla 1 Clasificación de los métodos de conservación de alimentos según su efecto sobre los microorganismos.....	25
Tabla 2 Función seguridad de los envases.....	33
Tabla 3 Función comunicación de los envases.....	34
Tabla 4 Propiedades físicas de los productos.....	35
Tabla 5 Interacciones de los productos y los materiales de envase.....	36
Tabla 6 Propiedades de resistencia de los materiales de envase.....	41
Tabla 7 Clasificación según materiales y presentaciones.....	42
Tabla 8 Gráfica que muestra los resultados obtenidos pregunta 1.....	51
Tabla 9 Resultados obtenidos pregunta 3.....	52
Tabla 10 Se muestra el mapa mental realizado.....	55
Tabla 11 Envases de Poli estireno Expandido EPS.....	56
Tabla 12 Envase Bolsa de polipropileno.....	56
Tabla 13 Envases Termo formado Flexibles.....	57
Tabla 14 Envases Termo formado Rígido.....	57
Tabla 15 Envases de caja de cartón.....	58
Tabla 16 Envases de Vidrio.....	58
Tabla 17 Envases Metálicos.....	59
Tabla 18 Envases Plástico Rígidos.....	60
Tabla 19 Frutas cortadas en cubos.....	61
Tabla 20 Medidas y peso aproximado de las frutas tomado de https://issuu.com/cuba.nutrinet.org/docs/medidasypesos	62

Tabla 21 Diagrama de función tomado de Photo: Shutterstock.com.....	63
Tabla 22 Imagen empaques de alimentos TOMADA de OXO	64
Tabla 23 Imagen empaques para alimentos tomada de IKEA	65
Tabla 24 imagen empaques de alimentos TOMADO de ZYliss	66
Tabla 25 Imagen empaque de alimentos TOMADA de Estra	67
Tabla 26 Brief del proyecto	68
Tabla 27 Requerimientos del proyecto	69
Tabla 28 Tabla de conceptos función de los empaques	70
Tabla 29 Primer Boceto	72
Tabla 30 Boceto 2	73
Tabla 31 Boceto 3	74
Tabla 32 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas Boceto 1	75
Tabla 33 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas Boceto 2	76
Tabla 34 Tabla de ventajas y desventajas de las propuestas de diseño planteadas Boceto 3	76
Tabla 35 Imagen Prototipo seleccionado en 3D	78
Tabla 36 Prototipo seleccionado ensamblaje	79
Tabla 37 Diagrama de modo de uso del prototipo seleccionado	81
Tabla 38 Ficha técnica del poliestireno	¡Error! Marcador no definido.3
Tabla 39 Ficha Técnica Acrilonitrilo Butadieno Estireno	¡Error! Marcador no definido.4
Tabla 40 Ficha Técnica Acrilonitrilo Estireno.....	85
Tabla 41 Ficha Técnica Policarbonato.....	86
Tabla 42 Ficha Técnica Siliconas.....	87
Tabla 43 Ficha Técnica acero SAE 304.....	88

Tabla 44 Modelo Canvas.....	89
Tabla 45 Presupuesto del proyecto.....	91
Tabla 46 Propuesta del desarrollo del proyecto.....	92

18. Bibliografía

Casp, A. V., & Abril, J. R. (2003). Procesos de Conservación de Alimentos. España: Ediciones Mundi-Prensa.

Departamento de Planeacion Nacional. (28 de Marzo de 2016). <https://www.dnp.gov.co>. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co>: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Colombianos-botan-9,76-millones-de-toneladas-de-comida-al-a%C3%B1o.aspx>

ESTRA. (s.f.). Obtenido de <http://www.estra.com/almacenar/locklock>

IKEA. (s.f.). Obtenido de <http://www.ikea.com/us/en/catalog/products/60149673/>

OXO. (s.f.). Obtenido de <https://www.oxo.com/products/storage-organization/greensaver/greensaver-produce-keeper-5-qt>

Zyliss. (s.f.). Obtenido de <http://www.zyliss.co.uk/index.php/salad-bbq/zyliss-swift-dry-salad-spinner-smal> Cartilla de Empaque y Embalaje Para la Exportación © Proexport-Colombia.

Primera Edición, octubre De 2003 Elaborado Por Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte “Cenpack”

- Manual de ingeniería y diseño de materiales de Envase y Embalaje. José Antonio Rodríguez Tarango. Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalajes S.C. IMPEE. Quinta Edición. México 2005.

Sector Plásticos. Principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos. Guías ambientales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial Julio de 2004. Colombia. ISBN 958 – 97393 – 4 – 2

El Mundo Del Envase, Manual Para El Diseño Y Producción De Envases Y Embalajes.

Maria Dolores Vidales Giovanneti Editorial Gustavo Gili México. 1a Edición, 2da Tirada 2007.

-Envasado de alimentos. Mónica González Gonzáles. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.

Instituto tecnológico del embalaje, transporte y logística, ITENE. Interacciones en el sistema producto-envase. Envases activos y aplicaciones en los productos de alimentación y bebidas.

Consuelo Fernández Rivas. España 2008.

Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. Colombia Junio 2010.

Universidad Nacional De Colombia. (s.f.). Estudio Estado Actual de Cadena de Frío en Colombia. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

-Cartilla de Logística de perecederos y cadena de frío en Colombia © Pro Colombia.

Diciembre 2014, Exportaciones turismo inversiones marca país-