

Trabajo de grado en modalidad de emprendimiento

Diseño de Bolsa Reutilizable para Empaque y Transporte de Frutas y Verduras

María Paula Castro Valderrama^{a,c}, Katherin Wilches Chiriví^{a,c},

Gabriel Laureano Gómez Delgado^{b,c}

^aEstudiante de Ingeniería Industrial

^bProfesor, Director del Proyecto de Grado, Departamento de Ingeniería Industrial

^cPontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

Resumen de diseño en Ingeniería

Nowadays, plastic bags consumption in Colombia has been considerably reduced due to two main facts: on the one hand, the greater use of reusable bags and on the other hand, the fee supermarkets charge for the plastic bags usage. However, when buying particularly fruits and vegetables in supermarkets and mini markets where the food is in bulks, people tend to pack them in plastic bags presented in rolls and take the bags they consider necessary not only to weigh the food, but also to take them to their home.

Keeping in mind that the life cycle of a plastic bag is on average 20 minutes and it takes 500 years to disintegrate (El Universal, 2017), the following study proposed the creation of a hand-made reusable bag. The reusable bag attends to: i) Permits the breathing of fruits and vegetables, ii) be easy to carry, wash, and use more than one time, and iii) follows the food technical requirements and health standards. The main goal of this thesis is to contribute reducing the unreasonable usage of plastic bags.

Firstly, eight different types of bags made of synthetic materials and natural fiber were selected. In order to establish and compare the characteristics of the bags in between, the following tests were applied to the bags and to the fruits they contain: resistance and capacity test, ANOVA tests, microbiological test, easy washing test, as well as the sugar level test and toughness test for the fruits. According to the factorial analysis, it was determined that people prefer the nylon-made bag. In addition, and based on the Quality Function Deployment method, the initial product has been modified and improved in order to fulfill the following requirements: i) Each type of bag (small, medium and big) supports 8.9kg/F, 17.7 kg/F, and 27.3 kg/F respectively. ii) The dimensions of the bags have a tolerance of ± 2 cm on each size. iii) The bags do not transfer any color, odor or flavor to the food they contain. iv) The sugar level of the fruits is not greater than the ones established on the refraction indexes. v) When washed, the bags do not discolor, unravel or shrink. vi) The crocheting avoids the bag to become ragged; vii) Each bag has a 15% free length in order to have a better handing. viii) The nylon used in the bags belongs to the MERCOSUR positive supply list. All in all, the created design for the bags fulfills the principal standards defined by the NTC 4447, NTC 5422, NTC 5023, NTC 1792 and the USP/NF 38, and moreover, always taking into account the Colombian and international standards.

The final product has been presented to buyers of fruits and vegetables as well as supermarkets through quantitative and qualitative analysis in order to develop the market research. The main conclusion of the study suggests an acceptance of the 90% of the sample size regarding the willing to get the medium bag as an alternative option for plastic bags; the 60% would get the small one and the 55% the big one. Subsequently, the demand performance had been analyzed in order to design sell prognostics based on the Holt method.



1. Justificación y planteamiento del problema

El plástico representa un peligro para la vida del planeta, éste ha sido creado para durar y cada vez son más evidentes los daños que ocasiona. Cada año llegan al océano 8 millones de toneladas de plástico. El 50% de las tortugas marinas y el 90% de las aves han consumido plástico alguna vez (Green Peace Colombia, 2016). La magnitud de la crisis del sistema de plástico global se ha mostrado a partir de un estudio realizado por el Foro Económico Mundial, en el cual se estima que para el 2050 habrá más peso de plástico que de peces en el mar; además, que la cantidad de plásticos que se desechan en el océano es equivalente a arrojar un camión de basura al mar por minuto (World Economic Forum, 2016).

De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia “...lo mínimo que tarda una bolsa plástica en degradarse es 50 años” (Ministerio De Ambiente, 2016), de esta forma se ve que es un producto que, como en otras partes del mundo, es utilizado a diario y de manera desmesurada, tan sólo el 5% de éstas se reciclan. La preocupación por el impacto ambiental ocasionado por el desperdicio de las bolsas plásticas se ve a través de la creación de diferentes campañas, organizaciones y leyes que intentan contrarrestar las proyecciones negativas y generar un cambio de actitud frente a esta problemática; es necesario encontrar alternativas que contribuyan a reducir el consumo masivo de estos productos.

Actualmente, el consumo de bolsas plásticas para llevar mercado se ha reducido considerablemente debido al uso cada vez más común de bolsas reutilizables y el cobro de las bolsas plásticas por parte de los supermercados en Colombia. Sin embargo, a la hora de realizar mercado de frutas y verduras en supermercados y mini mercados, donde dichos alimentos se encuentran a granel, la gente los empaca en bolsas plásticas presentadas en rollos. Las personas toman las bolsas que consideran necesarias para posteriormente pesar los alimentos y llevarlos a sus hogares, aun cuando poseen bolsas reutilizables donde llevan el total de su mercado. De igual forma, estas bolsas no son reutilizadas debido a su tamaño, forma y resistencia, a diferencia de las bolsas plásticas utilizadas para empacar el mercado en general, ya que las personas les dan un segundo uso al emplearlas como bolsas de basura en los hogares o para recoger excrementos de mascotas.

Se pretende analizar y desarrollar una alternativa a las bolsas de plástico tradicionales suministradas por los supermercados para el empaque, transporte y fácil almacenamiento de frutas y verduras a granel, enfocada en la necesidad de las personas que empacan dichos alimentos en una sola bolsa y no cada alimento por aparte. El factor diferenciador de esta bolsa consiste en que permite la circulación de aire, la facilidad de transporte y de limpieza para un uso posterior en próximas compras, el diseño llamativo, la resistencia y vida útil que posee. Respecto a las bolsas existentes en el mercado, se propone una bolsa que se permita abrir y cerrar fácilmente para que se pueda reutilizar, ya que la mayoría de las que se encuentran en el mercado se presentan con los alimentos ya selladas, por ende, los compradores no pueden insertar los alimentos que ellos escojan. La bolsa se debe cortar para abrir y por esta razón, no se puede volver a usar.

En cuanto a la pre-factibilidad social, se propone ofrecer trabajo a los soldados heridos en combate del Ejército Nacional de Colombia que actualmente no poseen las mismas oportunidades laborales que los demás soldados retirados u otras personas, pues debido no sólo a su pérdida de extremidades, sino también auditiva, visual y cognitiva no son contratados fácilmente para realizar cualquier tipo de labor. El Hospital Militar atendió 424 militares en 2011, 388 en 2012, 231 en 2013, 143 en 2014, 71 en 2015 y 31 el año pasado (León, 2017). Si bien la cifra ha venido decreciendo, los heridos seguirán intentando reconstruir su cuerpo y su vida sin las partes que perdieron. La idea consiste en enseñarle a estas personas la forma de realizar las bolsas, ya que se tuvo acceso para hablar con algunos soldados pertenecientes al programa de Formación e Inserción Laboral de la Acción Social del Ejército, en donde gracias a sus habilidades para realizar manualidades y artesanías, ellos estarían dispuestos a hacer parte del proyecto. Además, con las cifras del Hospital Militar mencionadas anteriormente, se evidencia que se cuenta con posible mano de obra suficiente para la fabricación del producto, ya que el personal que se requiere contratar representa el 1.83% de esta cifra. Esto fomenta la inclusión a la vida laboral de personas que se encuentran marginadas por sus capacidades físicas. La fabricación del producto estaría a cargo de los soldados, bajo las especificaciones y características establecidas, para posteriormente comercializarlo por cuenta de las autoras de este proyecto.

Respecto a la pre-factibilidad ambiental, con el mercado objetivo definido en Proyecto de Grado, el cual corresponde a 96 supermercados y mini mercados, se realiza una estimación del impacto ambiental que, basado en el resultado del estudio de mercados y proyectado a un año, se espera alcanzar. Al reemplazar los rollos y las bolsas plásticas que proveen los supermercados y mini mercados a sus clientes, se determinó que se reduce el consumo de bolsas plásticas en alrededor de 576.000 bolsas mensuales. Esto debido a que en promedio los establecimientos poseen 3 rollos de bolsas plásticas para empaclar los alimentos, cada uno con 1000 bolsas, que se cambian en promedio cada 2 semanas. En consecuencia, y gracias al análisis realizado sobre huella de carbono y vida útil (*Ver Anexo I*), se estima que en 10 años, el material que reemplaza al plástico genere tan solo el 0.1% de las emisiones de dióxido de carbono hacia la atmósfera que genera el plástico, lo que equivale a una disminución considerable en la provocación del calentamiento global a causa de los gases del efecto invernadero.

En cuanto a la pre-factibilidad legal, según el Decreto 3075 de 1997 (*Ver Anexo II*), en el Artículo 18. Envases. “Los envases y recipientes utilizados para manipular las materias primas o los productos terminados deben estar fabricados con materiales apropiados para estar en contacto con el alimento y cumplir con las reglamentaciones del Ministerio de Salud.” En la Resolución 683 de 2012 (*Ver Anexo III*) expedida por el Ministerio de Salud, “por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano” se encuentra que están prohibidos los costales de fibras naturales o sintéticas que no sean de primer uso, es decir, aquellos que hayan sido utilizados previamente para fines diferentes que puedan ocasionar la contaminación del alimento a contener. De igual forma, se menciona que todas las sustancias para elaborar los equipamientos, como bolsas, deben estar en la Lista Positiva de la FDA (Food and Drug Administration) de Estados Unidos, CE de la Unión Europea o MERCOSUR. (*Ver Anexo IV*).

2. Objetivos

Diseñar una bolsa reutilizable para empaque y transporte de frutas y verduras como alternativa a las bolsas de plástico que se usan actualmente en los supermercados y mini mercados de la ciudad de Bogotá, contribuyendo a la disminución de la contaminación del medio ambiente, evaluando su viabilidad en el mercado.

1. Determinar el grado de interés, la aceptación y la intención de compra, por parte de los supermercados, mini mercados y tiendas de barrio, por un diseño de empaque para frutas y verduras reutilizable, llamativo, resistente y de fácil limpieza, mediante una investigación de mercados dirigida a dichos establecimientos, amas de casa y compradores en general de estratos 4 y 5 en la ciudad de Bogotá.
2. Diseñar el plan de negocios del proyecto de acuerdo con el modelo CANVAS.
3. Definir el material adecuado para la bolsa reutilizable mediante pruebas de resistencia, dimensiones y de masa por unidad de área con base a las normas NTC correspondientes, además de medir el nivel de azúcar de la fruta dentro del empaque y pruebas estadísticas ANOVA para la validación de las variables respuesta.
4. Diseñar la bolsa y realizarla, aprovechando los resultados de la investigación de mercados en la implementación y mejora del diseño.
5. Determinar la viabilidad del proyecto mediante un estudio financiero, empleando herramientas como el punto de equilibrio, flujo de caja proyectado a 5 años e indicadores como el capital de trabajo, relación beneficio costo, EBITDA, VPN y TIR.

3. Metodología

Objetivos	Actividades	Herramientas de Ingeniería	Entregable
Específico 1	Realizar encuestas a compradores de frutas y verduras de estratos 4 y 5 de la ciudad de Bogotá sobre la preferencia de las 8 bolsas fabricadas y sobre el producto final.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de mercados. • Software estadístico SPSS. • Estadística de reducción de datos. • Estadística descriptiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección datos preferencias 8 bolsas fabricadas. • Cálculos análisis factorial. • Resultados análisis factorial. • Resultados validación producto final.
	Realizar entrevistas a mini mercados y tiendas de barrio que atienden la zona nororiental de la ciudad de Bogotá sobre el interés de compra del producto final.		
Específico 2	Determinar el mercado objetivo, estrategias para establecer relaciones con los clientes, así como los canales de distribución y comunicación para llevar la propuesta de valor del producto.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanced Scorecard. • Método de localización centro de gravedad. • Método de suavización exponencial doble. • Matriz de ponderación. • Análisis DOFA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo CANVAS. • Indicadores de resultados. • Ubicación ideal. • Pronóstico de demanda. • Pronóstico de ventas. • Proveedores de materia prima. • Proveedores de servicio. • Análisis PCI y POAM.
	Definir las actividades, recursos y alianzas claves del proyecto.		
	Establecer la estructura de costos y los métodos de ingresos sobre la cual se basa el análisis financiero.		
Específico 3	Realizar bolsas con diferentes materiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de resistencia y dimensiones según norma NTC 1792 y NTC 5422. • Ensayos de penetración estándar. • Índice de refracción. • Estadística descriptiva. • Software estadístico SPSS. • Pruebas de laboratorio para determinar que la bolsa sea inocua, según la norma NTC 4447 y la USP/NF 38. 	<ul style="list-style-type: none"> • Características 8 bolsas fabricadas. • Resultados pruebas de resistencia y capacidad. • Análisis del comportamiento de los mangos almacenados en las bolsas. • Análisis de resultados pruebas estadísticas ANOVA. • Resultados pruebas microbiológicas de insumos.
	Realizar pruebas de resistencia y capacidad en el CTAL.		
	Determinar una fruta climatérica para realizar pruebas de maduración.		
	Realizar pruebas del nivel de dureza y de azúcar a la fruta escogida cuando se encuentra almacenada en las bolsas de diferente material.		
	Realizar pruebas ANOVA para determinar si el material de la bolsa influye en la maduración de la fruta contenida en ella.		
	Enviar materiales de las dos bolsas más preferidas a pruebas de inocuidad.		
Específico 4	Documentar el proceso de fabricación de la bolsa reutilizable preferida.	<ul style="list-style-type: none"> • Método de gestión de la calidad: Quality Function Deployment (QFD). • Estudio de mercados. • Estadística descriptiva. • Desarrollo de producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso fabricación bolsas tejidas. • Resultados encuesta QFD. • Matriz QFD. • Resultados validación producto final. • Bolsa reutilizable pequeña, mediana y grande de nylon para empacar frutas y verduras.
	Realizar encuestas a clientes potenciales evaluando la importancia de los requerimientos de las bolsas, comparando el nivel de satisfacción del producto fabricado con la competencia.		
	Someter las bolsas del material preferido a opinión de clientes potenciales para determinar la validación del producto final.		

Específico 5	Realizar cotizaciones materia prima y mano de obra a destajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecciones. • Costos. • Simulaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de cálculo del flujo de caja. • Simulación de Montecarlo.
	Estimar el mercado a 5 años.		
	Determinar gastos administrativos que intervienen en la realización del proyecto.		
	Calcular indicadores financieros y el punto de equilibrio.		
	Determinar las variables que intervienen en la variación de la demanda.		
	Investigar datos históricos del comportamiento de las variables y determinar la distribución que siguen.		

4. Plan de negocios

4.1. Breve descripción de los productos o servicios.

Bolsa reutilizable de nylon tejida a mano, para empaque y transporte de frutas y verduras. Permite transpirar a los alimentos para almacenamiento en la nevera, se puede lavar en lavadora y a mano sin encogerse o perder color. Tres tamaños diferentes.

Ilustración 1. Bolsa reutilizable pequeña



Fuente: Construcción de las autoras

Ilustración 2. Bolsa reutilizable mediana



Fuente: Construcción de las autoras

Ilustración 3. Bolsa reutilizable grande



Fuente: Construcción de las autoras

4.2. Análisis de Mercado

- Análisis de pre-factibilidad de mercado
 - Validación de la idea de negocio en el mercado

De acuerdo con el análisis realizado por medio del método de ratios sucesivos en Proyecto de Grado, se estima que el tamaño del mercado objetivo es 96 supermercados y mini mercados ubicados en la zona nororiental de la ciudad de Bogotá. Se realizaron entrevistas personales tipo cualitativo a los administradores de los mini mercados para determinar su interés por adquirir el producto, los resultados muestran que en general, estos establecimientos están dispuestos a cambiar sus bolsas plásticas por una bolsa amigable con el medio ambiente, consideran que es una solución que puede atraer a un mayor número de clientes al ayudar a disminuir el uso excesivo de bolsas plásticas.

Si bien se ha definido que el mercado objetivo son los supermercados y mini mercados que atienden a personas de estratos 4 y 5 del nororiente de Bogotá, fue necesario aplicar encuestas al cliente final, que es el que va a adquirir y usar el producto. Con el método de ratios sucesivos se calculó el número adecuado de encuestas a realizar a estas personas. Las conclusiones de las encuestas realizadas en Proyecto de Grado (*Ver Anexo V*) muestran que aproximadamente el 92% de las personas encuestadas pertenecientes a los estratos 4 y 5 de la ciudad de Bogotá están dispuestas a llevar al mercado su(s) propia(s) bolsa(s) para empacar frutas y verduras y de esta manera reemplazar las bolsas plásticas que le suministra el supermercado.

Por otra parte, las encuestas revelaron que la mayoría de personas acostumbra a guardar las frutas y verduras que adquieren en sus neveras con las mismas bolsas con las que la compraron, esto representa cerca del 63% de los encuestados. De igual forma, se concluyó que el factor considerado de mayor importancia es la resistencia de la bolsa, seguido por la capacidad de permitir el paso de aire para darle transpirabilidad a los alimentos; en tercer lugar, se encuentra, con igual grado de importancia, la facilidad de cargar y transportar la bolsa y de abrir y cerrarla de forma segura. El aspecto que menos se tiene en cuenta es el diseño llamativo y la opción de que existan bolsas especiales para alimentos fríos o congelados.

- Segmentación de mercado
 - Justificación de la selección del segmento

El mercado objetivo en la ciudad de Bogotá son los hombres y mujeres pertenecientes a los estratos 4 y 5 que acostumbran a empacar las frutas y verduras en una sola bolsa y no cada alimento por aparte, tanto en supermercados, mini mercados o tiendas de barrio.

- Perfil del consumidor

Tabla 1. Perfil del consumidor

Características	Descripción
Demográficas	Personas entre 25 y 60 años pertenecientes a los estratos 4 y 5 de la ciudad de Bogotá.
Estilo de vida	Personas que se encarguen de las compras de frutas y verduras en sus hogares y que acostumbren a empacar estos alimentos en una sola bolsa, con un nivel medio de poder adquisitivo.
Personalidad	Personas que se interesen por el cuidado del medio ambiente y que sean sensibles al impacto negativo del mal uso del plástico.
Actitudes	Personas interesadas en cambiar sus hábitos para aportar a la reducción de la contaminación ambiental.

Fuente: Construcción de las autoras

- Análisis del sector
 - Análisis de las fuerzas de Porter
1. **Poder de negociación de clientes:** Se venderá el producto haciendo énfasis en su posibilidad de reutilización, ya que las bolsas reutilizables que existen en el mercado colombiano no están enfocadas en el empaque y transporte de frutas y verduras. Las bolsas existentes para estos productos son plásticas (contaminantes) y/o no permiten un nuevo uso. Se ofrece un producto que dura a lo largo del tiempo.
 2. **Poder de negociación de proveedores:** Hacer convenios con proveedores locales de nylon (hilo terlenka #15) para obtener precios convenientes a cambio de compras constantes y de volumen.
 3. **Amenaza de nuevos competidores entrantes:** La estrategia de barreras de entrada a competidores para evitar que las empresas que actualmente producen y comercializan bolsas reutilizables se dediquen a la producción de bolsas especiales para frutas y verduras consiste en los siguientes puntos:
 - ✓ **Diferenciación del producto:** Al ofrecer un producto innovador que no se encuentra en el mercado colombiano, la empresa tiene la oportunidad de crear relaciones duraderas con sus clientes (ya sean supermercados/tiendas de barrio o consumidores finales). Esto, a través de la creación conjunta de nuevas versiones del producto con excelente calidad.
 - ✓ **Constante innovación:** Investigación constante sobre diferentes tipos de materiales para cada tipo de fruta o verdura, de esta forma se puede tener una barrera de entrada a posibles competidores. La innovación no se limita solo a los productos, sino también en los procesos, alianzas y servicios.
 - ✓ **Responsabilidad empresarial:** La empresa tiene gran claridad en la responsabilidad ambiental y social con la cual se identifican sus clientes. No apunta solamente a los clientes, sino también a los consumidores.
 - ✓ **Canales de distribución:** El contacto es directo y por lo tanto es fácil adecuar el producto a las necesidades futuras de los clientes.
 4. **Amenaza de productos sustitutos:** Hasta ahora, no hay en el mercado local bolsas reutilizables diseñadas para frutas y verduras. Por lo que la oportunidad para este producto está en contar con un precio competitivo y la lealtad de los establecimientos que la adquieran.
 5. **Rivalidad entre competidores:** La oportunidad radica en mantener una mejora continua en el proceso productivo para obtener precios más competitivos, buen uso de materiales y acceso a materiales de calidad que garanticen el buen estado de los alimentos.
 - Proyección, evolución y tendencia

Colombia es un país que, gracias a sus suelos y diferentes climas, produce frutas y verduras a lo largo de todo el año. Dependiendo de los periodos de lluvia y sequía, en algunos meses crece la producción de algún tipo de fruta o verdura en particular, sin embargo, este fenómeno, no genera un cambio drástico en los hábitos comunes de consumo de estos alimentos en los hogares.

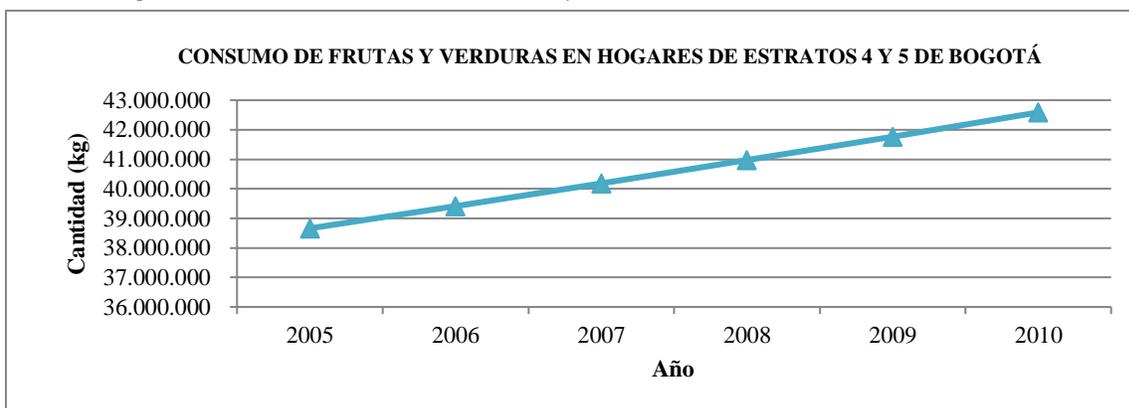
Según estudios realizados, se puede observar que el consumo de estos alimentos tiende a crecer a lo largo del tiempo debido a la preocupación por temas de salud y bienestar, generados por mayor información, educación y difusión de estudios que demuestran los beneficios de diferentes frutales, hortalizas y verduras (Galindo Triana, 2015). Otra característica es la creciente preocupación por una dieta más equilibrada, con menor proporción de carbohidratos, grasas y aceites y con una mayor participación de la fibra dietaria, vitaminas y minerales. Esto se fundamenta en parte, en las menores necesidades calóricas de la vida moderna,

caracterizadas por un mayor confort y sedentarismo. Otro factor que determina esta tendencia es la mayor conciencia de la importancia de la dieta en la longevidad (López Camelo, 2003). Adicionalmente, el crecimiento de la población y la influencia de las redes sociales por el cuidado del cuerpo y una dieta sana son factores que se relacionan con el aumento en el consumo de estos alimentos.

Según el Plan Frutícola Nacional (PFN) el mercado colombiano compuesto por los hogares urbanos se estima que crezca al 1.9% anual, entre otras cosas, debido a las reducciones del precio real y por el ingreso de hogares nuevos no consumidores habituales de estos alimentos, sin considerar la demanda agroindustrial y la de exportación. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006).

La información del consumo de alimentos a través de los años brinda los datos históricos de demanda necesarios para realizar un pronóstico adecuado y determinar la cantidad de bolsas a producir. Teniendo en cuenta que la demanda tiene tendencia positiva, como se muestra en la *Gráfica 1*, se utiliza el método de Suavización Exponencial Doble, el cual calcula el pronóstico haciendo una ponderación entre la demanda actual y los pronósticos anteriores. De igual forma, este método calcula dinámicamente el “nivel” o punto sobre la recta de regresión y la pendiente en una serie de tiempo con tendencia lineal.

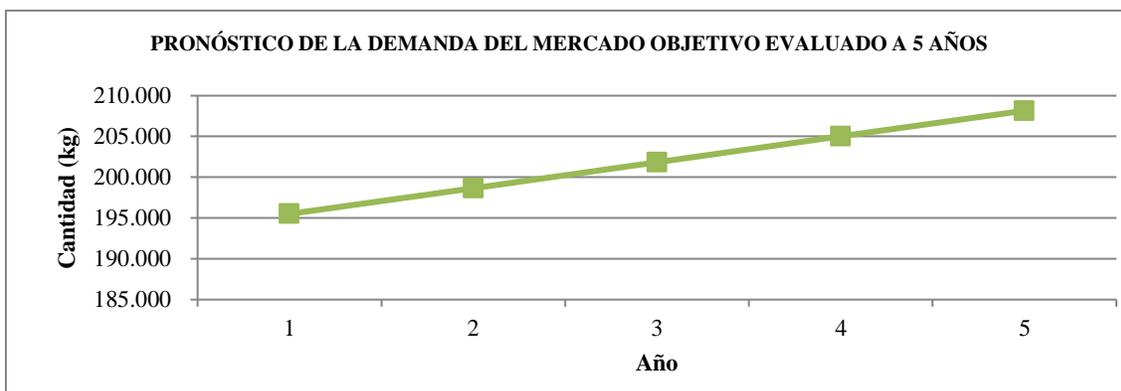
Gráfica 1. Comportamiento de la demanda del consumo de frutas y verduras



Fuente: (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006)

Al realizar el pronóstico (*Ver Anexo VI*) se obtuvo la proyección de la demanda a 5 años del mercado objetivo que se pretende cubrir, guardando las proporciones de Bogotá con respecto al país y de los estratos 4 y 5 con respecto a la ciudad de Bogotá, como se muestra en la *Gráfica 2*. Como resultado, para el primer año, se proyecta una demanda de consumo de frutas y verduras de alrededor de 140.000 kilogramos. Teniendo en cuenta que la bolsa mediana diseñada tiene una resistencia máxima promedio de 16.7 kg, se estima que para cubrir la demanda del primer año es necesario producir aproximadamente 900 bolsas mensualmente.

Gráfica 2. Pronóstico de la demanda del consumo de frutas y verduras



Fuente: Construcción de las autoras

- Revisión de literatura sobre la idea de negocio y el problema a resolver

El Dr. Marcus Eriksen, Director de Investigación y Co-fundador del 5 Gyres Institute, a través de su artículo investigativo publicado en la revista científica estadounidense PLOS ONE “Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250.000 Tons Afloat at Sea”, expone un estimado del número total de partículas plásticas que están flotando en los océanos del mundo, sin tener en cuenta la potencial cantidad de plástico que puede haber en las costas, en el fondo del mar o dentro de diferentes organismos. Este fue el primer estudio que se realizó a escala global que compara todos los tamaños del plástico flotante en los océanos, desde los objetos más grandes hasta pequeñas partículas y muestra los resultados obtenidos tras seis años de expediciones (2007 - 2013) por los cinco grandes sistemas de corrientes marinas (5 Gyres). Durante las expediciones marinas se observó que alrededor del 92% de las partículas de plástico eran del tamaño de un grano de arroz, incluso más pequeñas, ya que estos 5 giros oceánicos trituran el plástico y reducen su tamaño de esta manera, generando así lo que se puede comparar con el smog de las ciudades, pero en el mar.

Por otra parte, en la conferencia Global Wave Conference realizada en el Reino Unido, Eriksen sugiere que una manera de combatir este problema es crear y apoyar mejores prácticas, nuevos diseños y mejores productos que pueden ser mejor utilizados, fáciles de mantener para que no se desechen y se disminuya el impacto negativo que está viviendo el planeta.

Es de resaltar que, aunque las bolsas reutilizables ya se venden en la gran mayoría de los supermercados del mundo y cada vez más gente las está utilizando, no se ha dado un mayor enfoque al reemplazo de aquellas que se proveen a la hora de empacar cada fruta y verdura que los consumidores compran, bien sea en grandes superficies comerciales como en pequeños mercados de barrio.

- Análisis de la industria
 - Descripción y análisis de la competencia

Los principales competidores del producto son las marcas de Wámbalök de Costa Rica, One Time for Earth de México, Crate&Barrel de Estados Unidos y La Eco Cosmopolita de España. Estas empresas ofrecen bolsas de malla que permiten transportar y almacenar frutas y verduras, permitiendo volver a usarlas.

Tres de estas empresas ofrecen sus productos por internet, sin embargo, el envío no cubre a Colombia. La competencia local, Crate&Barrel tiene solamente un punto de venta en el país, ubicado en la ciudad de Bogotá.

Los precios que maneja la competencia varían desde los \$5.000 COP hasta casi \$21.000, lo cual es un intervalo amplio al cual se puede entrar a competir. Todos ellos manejan plataformas digitales y redes sociales para promocionar sus productos y se enfocan en la venta de estas bolsas como una iniciativa para proteger y cuidar el medio ambiente.

Tabla 2. Análisis de la competencia

	 Wámbalök			 
Ubicación	San José, Costa Rica	México DF., México	Bogotá, Colombia Centro Comercial Parque La Colina, Bogotá	Barcelona, España
Productos	Bolsas reutilizables para guardar frutas y verduras, pitillos reutilizables, envoltorios de tela para alimentos, prendas de moda, protector de lluvia para maletas, antifaz para dormir, accesorios para mujer.	Bolsas reutilizables para guardar frutas y verduras.	Muebles, comedor, cocina, cojines, decoración, tapetes, lámparas, dormitorio, baño, organizadores.	Bolsas de malla de algodón, envoltorio para sandwiches reutilizable, tulas de tela, pitillos reutilizables de acero, pocillos, botellas, compresas reutilizables, copa menstrual, cepillos de dientes.
Calidad	Buena	Buena	Política de devoluciones dentro de los 30 días calendario de realizada la compra, el producto no puede haber sido usado.	Buena
Precio por bolsa	\$ 15.700 COP	\$ 5.100 COP	\$ 9.800 COP	\$20.600 COP
Estrategias comerciales	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia en redes sociales. • Recetas saludables. • Tips para un estilo de vida saludable. • Blog con ideas DIY (Do It Yourself: Házlo tú mismo) con procedimientos y fotos paso a paso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia en redes sociales. • Orientado al cuidado del medio ambiente. • Presencia en organizaciones de apoyo a mujeres: Perfil Mujer México. • Pedidos especiales con fabricación personalizada de colores y tamaños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto importado de Estados Unidos y Europa. • Portafolio de todos los productos disponibles por internet. • Catálogos actualizados en cada temporada, lanzamiento de nuevas colecciones continuamente. • Plataforma online con buena presentación, compras seguras por internet y facilidad de uso de la misma. • Ideas de regalos, decoración y recetas de cocina. • Presencia en redes sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientado al cuidado del medio ambiente, consumo responsable y compromiso social. • Enfocado al trabajo de mujeres líderes. • Ofrece eco ideas y eco tips. • Blog con información de interés general hacia el cuidado de la mujer (belleza, moda, alimentación saludable)
Canales de comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas por pedido sólo en Costa Rica. • Ventas en ferias locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tienda online. • Tiendas Walmart (México). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas por internet y presenciales. • Envíos nacionales (Bogotá, Cali, Cartagena, Barranquilla, Bucaramanga, Medellín) e internacionales. 	Tienda online, envíos únicamente a España y Portugal.
Perspectiva del cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente opción para dejar de usar las bolsas plásticas de los supermercados. • Emprendedores pequeños con grandes ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para contactar. • Buenas iniciativas para cuidar el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal cálido, amigable y bien informado. • Atmósfera casual y relajada. • Se puede encontrar todo para el hogar en un solo lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas y prácticas ideas. • Atención impecable. • Buenos productos alternativos y sostenibles.

Fuente: Construcción de las autoras

○ Comparación del producto ofrecido vs. la competencia

Tabla 3. Comparación del producto ofrecido vs. la competencia

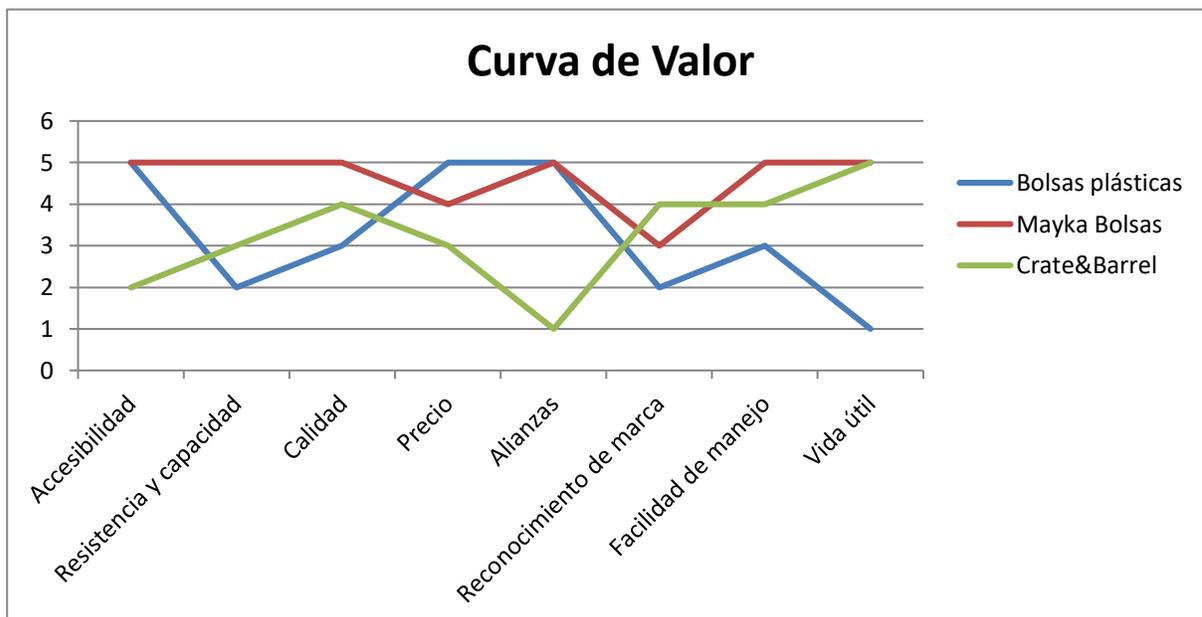
		 Wámbalök			
Precio por unidad	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeño: \$9.300 COP • Mediano: \$14.600 COP • Grande: \$21.400 COP 	<ul style="list-style-type: none"> • Grande: \$15.800 COP • Mediana: \$10.500 COP 	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeño: \$1.200 COP • Mediano: \$3.400 COP • Grande: \$5.100 COP 	Tamaño único: \$9.980 COP	Tamaño único: \$20.600 COP
Ubicación	Bogotá, Colombia	San José, Costa Rica	México DF., México	Bogotá, Colombia	Barcelona, España
Mercado objetivo	Supermercados, mini mercados y tiendas de barrio que manejan frutas y verduras	Cualquier interesado bajo pedido por internet	Cualquier interesado bajo pedido por internet	Amas de casa y compradores por internet	Compradores de frutas y verduras, interesados en cuidar el medio ambiente
Variedad de productos	Un producto	Manejan diferentes tipos de productos, accesorios y decoración	Un producto	Diferentes tipos de producto para hogar y cocina	Productos para reutilizar, productos de decoración
Calidad	Alta	Media	Media	Alta	Alta
Presentaciones de venta					

Fuente: Construcción de las autoras

○ Curva de valor.

La *Gráfica 3* muestra el comportamiento de los productos sustitutos, la competencia y el propuesto en cuanto a diferentes factores claves que impactan el producto y que para los clientes tienen una gran relevancia. Es necesario crear alianzas con supermercados, mini mercados y tiendas de barrio, para que las personas adquieran el producto indirectamente en la sección donde compran sus frutas y verduras. Un punto a favor es el precio que se maneja con respecto a la competencia, ya que estos productos al no estar presentes en el mercado colombiano, tienen un precio elevado teniendo en cuenta los precios de envío.

Gráfica 3. Curva de valor



Fuente: Construcción de las autoras

Para comparar la principal competencia (Crate&Barrel), los productos sustitutos (bolsas plásticas) y nuestro producto (Mayka Bolsas), se asignó una calificación de 1 a 5 para cada aspecto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- **Accesibilidad:** Tanto las bolsas plásticas como nuestro producto estarán a la mano de los compradores, pues se encuentran en los almacenamientos de venta de frutas y verduras. Por el contrario, Crate&Barrel únicamente cuenta con un almacén en Bogotá en donde se pueden adquirir y sus productos.
- **Resistencia y capacidad:** Con base en las pruebas de resistencia y capacidad realizadas, que se muestran más adelante, nuestro producto es más resistente y cuenta con mayor capacidad que las bolsas plásticas. En cuanto a las bolsas de la principal competencia se puede observar que tienen menor capacidad debido a su tamaño.
- **Calidad:** Al romperse fácilmente las bolsas plásticas no cuenta con una alta calidad y usabilidad, por otro lado, Crate&Barrel es una marca internacional reconocida por sus productos de calidad. Nuestro producto es una bolsa duradera, que no se rompe fácilmente, no se deshilacha, no pierde color, ni se deforma, esto se evidencia en la pruebas de resistencia, capacidad y lavado, mostradas más adelante.
- **Precio:** Las bolsas plásticas representan una ventaja en el precio, ya que estas se regalan a los compradores de frutas y verduras. Mayka Bolsas ofrece un precio menor que Crate&Barrel.
- **Alianzas:** Tanto las bolsas plásticas como Mayka Bolsas tienen alianzas con los establecimientos, pues estos los ofrecen a los clientes. Crate&Barrel no ofrece su producto en supermercados, mini mercados o tiendas de barrio.
- **Reconocimiento de marca:** Crate&Barrel es una marca internacional conocida por la venta de artículos para el hogar, Mayka Bolsas al ser una empresa que iniciaría hasta ahora no tiene tanto reconocimiento pero debido a su estrategia de publicidad por redes sociales y ferias, esto impulsaría la imagen de la empresa en el mercado. Las bolsas plásticas carecen de una marca propia que pueda ser reconocida por los consumidores finales.

- **Facilidad de manejo:** Nuestras bolsas al tener agarradera y no ocupar mucho espacio son fáciles de llevar y cargar, las bolsas de Crate&Barrel y las plásticas no tienen agarraderas lo cual complica su manipulación.
- **Vida útil:** Las bolsas plásticas se rompen fácilmente y no se reutilizan, las bolsas de Mayka Bolsas y Crate&Barrel son reutilizables y duraderas.

Tabla 4. Matriz CREA

Eliminar	Incrementar
	Accesibilidad Facilidad de manejo Resistencia Calidad Vida útil
Reducir	Crear
Precio	Alianzas con proveedores y supermercados Imagen Post - servicio

Fuente: Construcción de las autoras

- Comparación de las ventajas competitivas
 - ✓ Pioneros en producción y comercialización de bolsas reutilizables especialmente para frutas y verduras en Colombia.
 - ✓ Elaborado con un material adecuado para entrar en contacto con alimentos.
 - ✓ Facilidad de limpieza.
 - ✓ Producto de buena calidad, resistente y de diferentes tamaños.
 - ✓ Hecho 100% a mano.
 - ✓ Inclusión social.

- Análisis DOFA

Tabla 5. Matriz DOFA (SWOT)

ORIGEN INTERNO	FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación del producto. • Producto duradero y de calidad. • Equipo de trabajo enfocado a resolver las necesidades del cliente. • Mano de obra capacitada. 	DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Poca experiencia en el mercado. • Producción en grandes cantidades. • Capacidad limitada de transporte o distribución.
	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Gran variedad de proveedores locales. • Reglas gubernamentales que favorecen este tipo de productos. • Tendencia por el cuidado del medio ambiente. • Asociación con supermercados y mini mercados. 	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none"> • Rechazo de posibles clientes hacia el producto. • Competencia.

Fuente: Construcción de las autoras

4.3. Estrategia de operaciones

- Declaración de Diseño

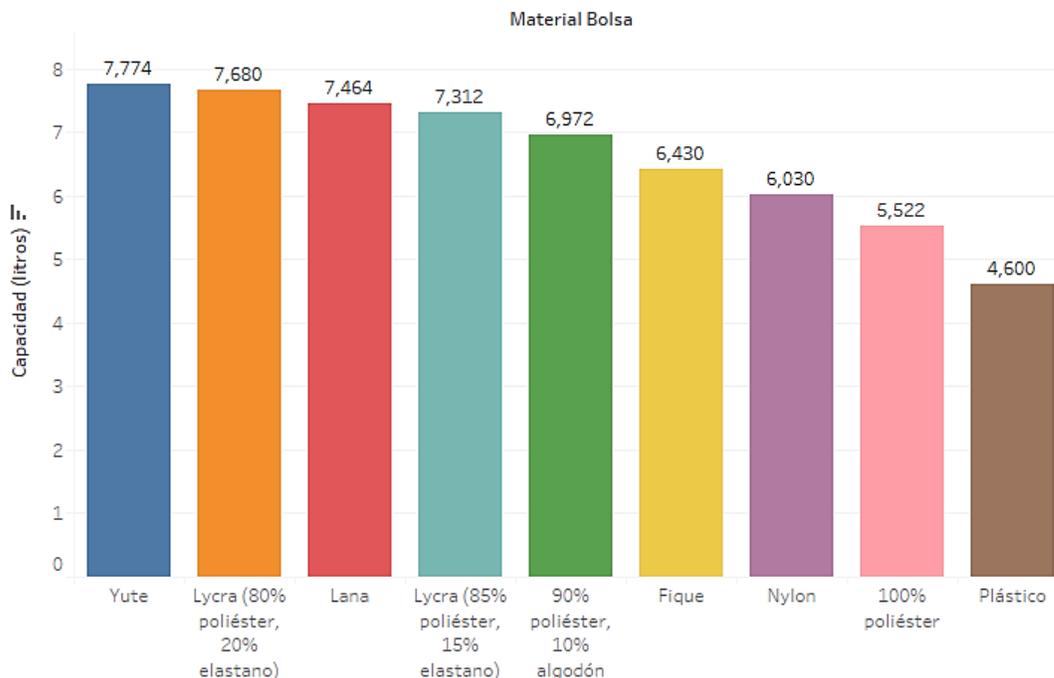
Se diseñaron tres bolsas reutilizables de nylon, tejidas a mano, para empaque y transporte de frutas y verduras. Estas bolsas permiten la respiración de los alimentos, se pueden lavar en lavadora sin decolorarse o deshilacharse. Los parámetros para realizar y escoger el material más adecuado se definieron por medio de pruebas de resistencia de la bolsa, pruebas estadísticas ANOVA para determinar la influencia de los factores: temperatura y tipo de material en la firmeza y nivel de azúcar de las frutas. Se realizó un análisis factorial para determinar las preferencias de los clientes sobre diferentes tipos de bolsas fabricadas y pruebas microbiológicas para validar que la bolsa preferida es apta para entrar en contacto con alimentos.

- Proceso de ideación del proyecto

El proceso de creación de la bolsa inició identificando la problemática ambiental en cuanto al uso excesivo de las bolsas plásticas, analizando los productos existentes en el mercado y evaluando los diferentes tipos de materiales con que se podía hacer la bolsa. Posteriormente, se crearon cuatro bolsas de fibras naturales y sintéticas tejidas a mano, y cuatro bolsas de telas sintéticas (*Ver Anexo VII*).

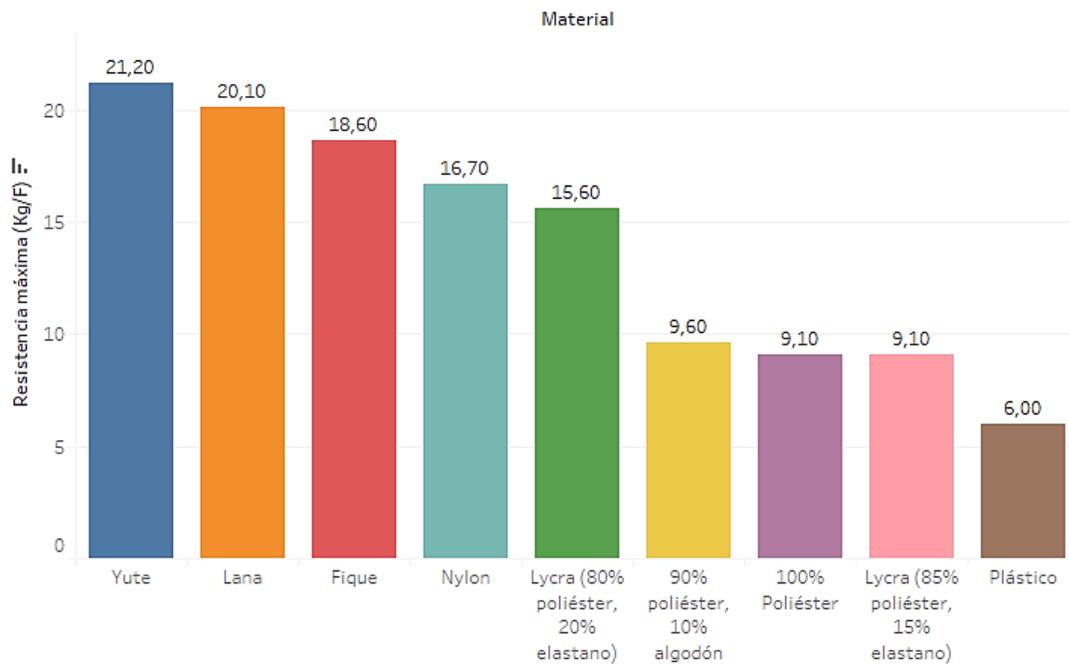
Se determinó el rendimiento de cada una de las bolsas de diferentes materiales por medio de pruebas de resistencia y capacidad (*Ver Anexo VIII*), en donde se encontró que ninguna de las ocho bolsas fabricadas se rompió durante el procedimiento, ni sufrió daños o se deformó, las bolsas de plástico se rompieron con 7 kg/F. Las ocho bolsas fabricadas son más resistentes y tienen mayor capacidad que las bolsas plásticas regaladas por los supermercados y mini mercados en la sección de frutas y verduras, como se observa en la *Gráfica 4* y *Gráfica 5*.

Gráfica 4. Capacidad de las bolsas



Fuente: Construcción de las autoras

Gráfica 5. Resistencia máxima de las bolsas



Fuente: Construcción de las autoras

Paso siguiente, se realizó un análisis factorial con el fin de conocer la bolsa y las características que prefieren los clientes potenciales (*Ver Anexo IX*). El procedimiento consistió en mostrar a los clientes potenciales las ocho bolsas de diferentes materiales fabricadas, cada una con sus características (material, color, resistencia, capacidad, precio, tipo de cierre y diseño para cargar), como se muestra en la *Tabla 6* y en la *Ilustración 4*, para que ellos basados en dichas características ordenaran las bolsas de mayor a menor preferencia. Con el software SPSS se realizó el análisis factorial que evaluó cada una de las características y su peso equivalente. En el *Anexo VII* se encuentran las características de cada bolsa, presentadas a las personas para el estudio.

Tabla 6. Características bolsa de nylon

Bolsa 4	
Material	Nylon
Color	Naranja
Resistencia	Excelente
Capacidad (litros)	50,2
Precio	Entre \$5,000 y \$10,000
Tipo de cierre	Sin cierre
Diseño para cargar	Con agaderra

Fuente: Construcción de las autoras

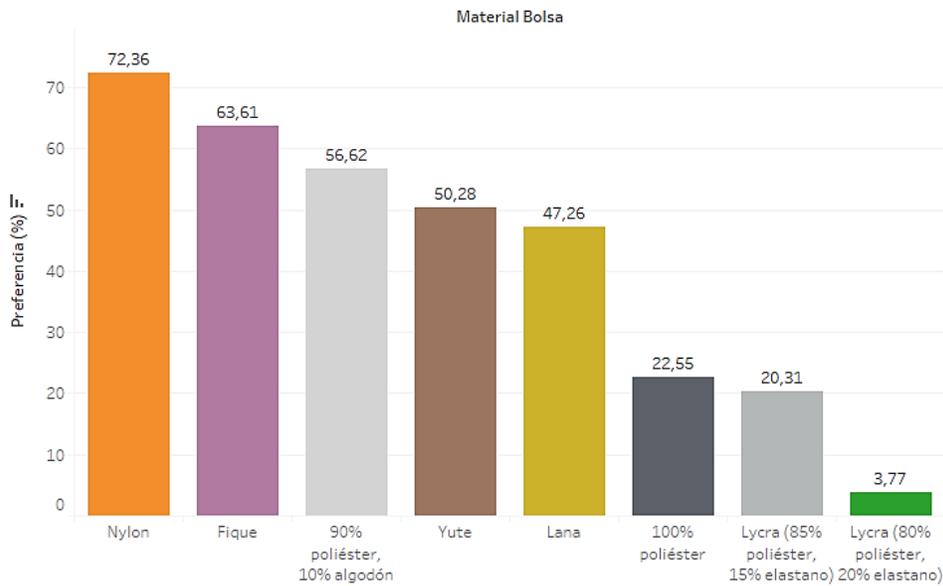
Ilustración 4. Bolsas fabricadas con características para encuestas



Fuente: Construcción de las autoras

El resultado obtenido fue que las 51 personas encuestadas prefieren un 72.36% la bolsa de nylon, como se puede observar en la *Gráfica 6*. Estas personas prefirieron una bolsa que tenga excelente resistencia, capacidad de alrededor 6 litros, sin cierre y con agarradera. También, se observó una mayor preferencia por las bolsas tejidas, debido a que son más llamativas para el cliente y poseen agarradera, ofreciendo mayor comodidad a la hora de realizar sus compras de frutas y verduras (*Ver Anexo X*).

Gráfica 6. Resultados de las preferencias de las personas encuestadas con respecto a las bolsas diseñadas



Fuente: Construcción de las autoras

o QFD Quality Function Deployment

Con el fin de identificar mejoras en el diseño de la bolsa preferida, se utilizó el método Despliegue de la Función de Calidad. Este método pretende transformar los requerimientos del cliente en términos de requerimientos técnicos del producto, identificando los criterios de mayor importancia en los cuales se debe centrar la atención para desarrollar el producto y aquellos que, bajo el punto de vista del cliente, no agregan valor a la bolsa. Así mismo, este método permite evaluar la percepción que tiene el cliente del producto frente al de la competencia, para obtener una visión más amplia de los aspectos a mejorar para cubrir los aspectos que la competencia no ofrece y aquellos que se deben reforzar para que el producto sea competitivo en el mercado.

Para validar la percepción del cliente, se encuestó a compradores de frutas y verduras de estratos 4 y 5 de la ciudad de Bogotá, los cuales calificaron la importancia frente a cada uno de los criterios establecidos (*Ver Anexo XI*). Se logró identificar que los aspectos que el cliente considera más importantes para el producto son: en primer lugar, que sea una bolsa resistente, en segundo lugar, que venga en presentaciones de diferentes tamaños, seguido de que permita la respiración de los alimentos, que tenga agarradera y que no sea costosa, en sexto lugar, que sea fácil de conseguir/adquirir, que quepan muchos alimentos, fácil de limpiar y de guardar en la nevera, seguido de un diseño llamativo. Los aspectos que consideran tienen menor relevancia a la hora de escoger y comprar una bolsa con estas características son: que tenga cierre y que tenga variedad de colores.

Por lo tanto, se realizó adicionalmente una bolsa pequeña de nylon y otra grande. Con relación a la competencia, el producto presentado por las autoras presenta grandes ventajas, principalmente por la agarradera que tiene, su precio, la facilidad de limpiar y de adquirirlo no sólo por internet, sino también en tiendas donde se venden frutas y verduras.

Tabla 7. Matriz QFD

IMPORTANCIA PONDERADA DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS		18	22	21	10	33	10	28	12	17	19	
		9%	12%	11%	5%	17%	5%	15%	6%	9%	10%	
¿CÓMO?	Importancia para el cliente											
	Capacidad de producción											
	Costo de producción											
	Diseño											
	Nivel de azucar de los alimentos											
	Tipos de material											
	Distribución											
	Cantidad de bolsas por presentación											
	Firmeza de los alimentos											
	Capacidad (Volumen)											
¿QUÉ?	Peso Soportado											
	Mayka Bolsas											
	Crate&Barrel											
	La Eco Cosmopolita											
	Objetivo											
	Ratio de mejora											
	Argumento de venta											
	Ponderación absoluta											
	Ponderación relativa											
	Orden de importancia											
Que tenga agarradera	5	3	3	5	1	1	1	1	1	1		
Que tenga cierre	3	3	5	5	1	1	1	1	1	1		
Facilidad de guardar en la nevera	3	1	1	5	1	3	1	5	1	1		
Variedad de colores	2	1	1	5	1	3	1	1	1	1		
Precio	4	5	5	1	1	5	5	1	3	3		
Presentación (Tamaños diferentes)	4	5	5	3	1	3	1	5	3	3		
Resistente	5	1	3	1	1	5	1	1	5	5		
Que quepan muchos alimentos	4	1	1	3	1	1	1	3	5	3		
Diseño llamativo	3	3	3	5	1	1	1	5	1	3		
Respiración de alimentos	4	1	1	3	5	5	1	1	5	1		
Fácil de conseguir/adquirir	4	5	5	1	1	1	5	3	1	1		
Fácil de limpiar	4	1	3	3	1	5	1	1	1	1		
ORIENTACIÓN DESEADA		↑	↓	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑		
PONDERACIÓN ABSOLUTA		114	137	140	60,6	130	76,9	133	68,5	109	102	
PONDERACIÓN RELATIVA		11%	13%	13%	6%	12%	7%	12%	6%	10%	10%	
ORDEN DE IMPORTANCIA		5	2	1	10	4	8	3	9	6	7	
EVALUACIÓN PONDERADA DE LOS REQUISITOS DEL CLIENTE RESPECTO A LOS DEL PRODUCTO		Absoluta	10,8	15,9	15,5	3,19	22,6	4,05	19,5	4,33	9,74	10,2
		Relativa	9%	14%	13%	3%	19%	3%	17%	4%	8%	9%
ORDEN DE IMPORTANCIA		6	4	3	8	1	10	2	9	7	5	
EVALUACIÓN COMPARATIVA (Respecto a los requisitos técnicos)		Mayka Bolsas	16,2	19,8	18,9	9,01	29,7	9,01	25,2	10,8	15,3	17,1
		Crate&Barrel	13,7	16,8	16	7,62	25,2	7,62	21,3	9,15	13	14,5
		La Eco Cosmopolita	15,9	19,4	18,5	8,81	29,1	8,81	24,7	10,6	15	16,7

Fuente: Construcción de las autoras

- Ingeniería de detalle
- **Productos y capacidad de producción:** Se fabricaron bolsas en tres tamaños diferentes: pequeña (18 cm x 26 cm), mediana (23 cm x 38 cm) y grande (21 cm x 68 cm). Una persona tarda aproximadamente 4 horas haciendo una bolsa tejida a mano con la técnica de macramé. Teniendo en cuenta la demanda que se quiere cubrir y que una persona en promedio puede realizar 2 bolsas al día, se requieren inicialmente 24 trabajadores, de acuerdo con el plan de producción.
- **Descripción del proceso de fabricación y requerimientos de usuario:** Para realizar una bolsa tejida a mano se utiliza la técnica de macramé, realizando nudos tipo plano. Para cada tamaño de bolsa las especificaciones se encuentran en el *Anexo XII*.
- **Especificaciones técnicas de materiales:** El nylon es una fibra sintética que hace parte de los polímeros termoplásticos, pertenece a la familia de los elastómeros, mientras el plástico, aunque también es un polímero termoplástico, pertenece al grupo del polietileno. Es por esto que, ambos comparten gran variedad de similitudes, sin embargo, las propiedades que se muestran en el la *Tabla 8* permiten definir que algunas

propiedades físicas y mecánicas benefician al nylon sobre el plástico en mayor medida para el propósito de fabricar bolsas duraderas, resistentes y reutilizables (*Ver Anexo I*).

Tabla 8. Propiedades físicas y mecánicas del Nylon vs. Plástico

Tipo de Propiedad	Propiedad	Nylon (Poliamida)	Polietileno de media densidad	Observaciones
Físicas	Módulo de Elasticidad: Compresión (GPa)	1,35	0,504	El nylon es más rígido que el plástico, pues su módulo de elasticidad, sometido a una tensión externa tanto de tracción o de compresión, es aproximadamente el triple que el del plástico. En otras palabras, al aumentar la tensión sometida al nylon, éste se deformará en un menor porcentaje que el plástico.
	Módulo de Elasticidad: Tensión (GPa)	1,69	0,63	
Mecánicas	Elongación (%)	34	180	El plástico, al tener un porcentaje mayor de elongación o alargamiento, puede aumentar en mayor medida su longitud cuando se somete a un esfuerzo de tracción antes de que se rompa.
	Resistencia a la rotura (MPa)	87	25	A pesar de tener un menor porcentaje de elongación, el nylon puede resistir un mayor aumento de tensión antes de que su sección transversal se contraiga de manera significativa, considerando que su resistencia a la rotura es 70% mayor que la del plástico.
	Resistencia a la tracción (MPa)	45	15	El nylon puede soportar hasta 3 veces más esfuerzo de tracción, a comparación del plástico, antes de su rotura, es decir, cuando dos fuerzas actúan en sentido opuesto.
	Fluencia: Compresión (MPa)	48	15	A medida que se aplica un esfuerzo al material de manera continua y progresiva llega el punto a partir del cual éste se deforma y no recupera sus dimensiones originales. En este caso, el nylon puede resistir mayor esfuerzo, tanto de compresión como de tensión, antes de que esta deformación ocurra.
	Fluencia: Tensión (MPa)	72,7	20	
Resistencia a la cizalladura (MPa)	70	50	El plástico puede soportar en menor medida un esfuerzo de cizalladura, o un esfuerzo cortante, antes de que se rompa, visto que el nylon tiene 20 MPa más de resistencia a la cizalladura que el plástico.	

Fuente: DataVis Material Properties

- Criterios de calidad
- ✓ **Resistencia:** La bolsa pequeña puede resistir hasta 8.9 kg de peso, la mediana 16.7 kg y la grande 27.3 kg.
- ✓ **Capacidad:** Capacidad máxima de 4.3, 6.0 y 9.0 litros, según el tamaño.
- ✓ **Vida útil:** Aproximadamente 10 años.
- ✓ **Lavable y reutilizable:** Se puede lavar en lavadora, no se encoge y no destiñe.

- Servicio de garantía

Se ofrece como garantía un nuevo producto en caso de que el producto entregado presente alguna inconsistencia o anomalía con respecto al tejido: en caso de que los hilos se desprendan de la bolsa, o los nudos se desarmen considerablemente y la bolsa pierda su forma.

- Proceso de Diseño
 - ¿Cómo se construyó el diseño propuesto?
1. Se seleccionaron 8 materiales naturales y sintéticos para realizar bolsas y comparar cada una de sus características, teniendo como referencia las bolsas de plástico.
 2. A cada una de las bolsas se les realizó pruebas de:
 - ✓ **Resistencia y capacidad:** Estas pruebas se realizaron en el Centro Tecnológico de Automatización Industrial CTAI de la Pontificia Universidad Javeriana, el objetivo era determinar la resistencia máxima y capacidad, medidas en Kg/F y litros respectivamente, de cada una de las bolsas tejidas y de tela y compararlas con la resistencia y capacidad de las bolsas de plástico tradicionales que ofrecen los supermercados y tiendas de barrio. La bolsa de yute fue la de mayor capacidad y la de 100% poliéster la de menor capacidad, contando con un 69% y 20% de capacidad, respectivamente, por encima que las bolsas de plástico. En cuanto a la resistencia máxima, la bolsa de yute fue la de mayor resistencia y la de lycra (85% poliéster, 15% elastano) la de menor resistencia, contando con un 253% 52% de resistencia, respectivamente, por encima que las bolsas de plástico. La bolsa de nylon cuenta con un 31% de capacidad y una resistencia del 178% por encima de las de plástico (*Ver Anexo VIII*).
 - ✓ **Nivel de azúcar y de dureza de las frutas que contienen:** Estas pruebas se realizaron en el Laboratorio de Química de Alimentos de la Facultad de Nutrición de la Pontificia Universidad Javeriana, el objetivo era observar el comportamiento de los alimentos almacenados en las diferentes bolsas fabricadas, mediante el nivel de azúcar, nivel de dureza y aspecto físico del alimento seleccionado, en este caso el mango, en diferentes condiciones de temperatura (ambiente y refrigerada). Estas pruebas se definieron apropiadas como indicadores de maduración de la fruta de acuerdo con la guía de madurez y maduración del mango de la NMB (*National Mango Board*), organización estadounidense enfocada en la promoción e investigación de los mangos. Para esto, como primera medida se seleccionaron mangos verdes, siendo una fruta climatérica para observar cómo es su maduración teniendo contacto con diferentes telas y tejidos. Se escogió esta fruta ya que debido a la información de la FAO (*Food and Agriculture Organization*) se pudo determinar que es mejor observar el proceso de maduración en un alimento climatérico (mango, guayaba, manzana, etc.) que en los no climatéricos (naranja, limón, fresa, etc.), debido que los climatéricos siguen madurando después de ser recolectados. Adicionalmente, el mango, que es un fruto tropical común, tiene características de color más visibles que otras frutas o verduras climatéricas para poder comparar en cada etapa de maduración. Hay que tener en cuenta que el proceso de maduración de las frutas y verduras se ve influido directamente por factores como la respiración, transpiración, humedad, temperatura, heridas y ventilación. Se observó que los mangos almacenados en las bolsas de plástico, tanto a temperatura ambiente como refrigerados presentaron mayor nivel de maduración, con respecto a los mangos almacenados en las 8 bolsas fabricadas de diferentes materiales naturales y sintéticos. A temperatura ambiente, el mango de la bolsa de nylon presentó 0.94 puntos de dureza por encima de las de plástico, sin embargo, refrigerados fueron las dos bolsas que presentaron un mayor índice de maduración con respecto a las demás bolsas (*Ver Anexo XIII*).
 - ✓ **Pruebas estadísticas ANOVA:** Teniendo en cuenta los resultados del nivel de azúcar y nivel de dureza de los 90 mangos, se realizaron cuatro análisis de la varianza con un factor, en donde se buscaba comparar los resultados del nivel de azúcar y de dureza de los mangos en diferentes temperaturas con respecto a la variable dependiente o de interés, que en este caso son los diferentes materiales de las bolsas fabricadas. Se concluyó que no existen diferencias estadísticamente significativas en la media de los 9 grupos, es decir, entre los diferentes materiales y el nivel de azúcar y de dureza de los mangos a temperatura ambiente y refrigerados, por lo tanto, el material de las bolsas no influye estadísticamente en la maduración de los alimentos (*Ver Anexo XIV*).

- ✓ **Facilidad de limpieza:** El procedimiento para evaluar la facilidad de limpieza de las bolsas fabricadas consistió en ensuciarlas con tierra, teniendo en cuenta que la tierra es un elemento que en muchas ocasiones acompaña a los alimentos, y meterlas a lavadora junto con prendas de vestir blancas. Se compararon las bolsas antes de meter a la lavadora con las bolsas después de ser lavadas, con el objetivo de analizar e identificar si quedaban limpias o no, si el material podía perder su color o si se encogía después de la lavada. Se observó que todas las bolsas quedaron limpias y libres de tierra, sin embargo, la bolsa de yute y la de fique se encogieron después de ser lavadas. Así mismo, ninguna bolsa perdió su color, lo cual se vio reflejado en las prendas de vestir de color blanco con las que se lavaron, pues éstas tenían su color intacto. Ninguna de las bolsas tejidas a mano perdió la forma de sus nudos y ningún hilo quedó separado de su bolsa, lo que demuestra la seguridad del anudamiento y por tanto la calidad del armado y confección de todas las bolsas fabricadas, teniendo en cuenta que se utilizó el mismo tipo de nudo para todas (*Ver Anexo XV*).
 - ✓ **Pruebas microbiológicas de insumos:** Se realizaron pruebas microbiológicas, con base a la metodología de la norma United States Pharmacopeia USP/NF38 de 2015 y con la técnica de inoculación directa, a los dos materiales preferidos (nylon y fique) para verificar que no contaran con patologías que puedan dañar a los alimentos. Para cada uno de los cuatro parámetros analizados, los hallazgos de microorganismos fueron 0 UFC/mL, los cuales son los valores admisibles permitidos. Esto indica que el nylon y el fique son materiales aptos para entrar en contacto con alimentos (*Ver Anexo XVI*).
3. Se sometieron las bolsas con todas sus características, a opinión de los clientes potenciales y mediante un análisis factorial se definió que la bolsa preferida es la de nylon (*Ver Anexo X*).
 4. A la bolsa propuesta se le realizaron mejoras y modificaciones de acuerdo con la opinión de las personas por medio del método Quality Function Deployment y entrevistas tanto a compradores de frutas y verduras como a mini mercados. Dando como resultado tres bolsas de nylon con tamaños y colores diferentes (pequeña, mediana y grande).
 5. Las bolsas de nylon cumplen los principales requisitos de la Norma Técnica Colombiana 4447 (*Ver Anexo XVII*), 5422 (*Ver Anexo XVIII*), 5023 (*Ver Anexo XIX*) y 1792 (*Ver Anexo XX*) y la USP/NF38 referentes a las siguientes características:
 - Las bolsas de nylon de acuerdo con su tamaño resisten 8.9 kg/F, 16.7kg/F y 27.3kg/F sin romperse.
 - Las dimensiones de las bolsas tienen una tolerancia de ± 2 cm en cada dimensión.
 - Las bolsas al lavarse no destiñen, no se deshilacha y no se encogen.
 - Las bolsas no transfieren color, olor ni sabor a los alimentos que contienen.
 - El contenido de azúcares de los mangos evaluados no es mayor a los índices de refracción establecidos.
 - El tejido no se desfleca.
 - Las bolsas tienen una longitud libre del 15% para que la manipulación sea óptima.
 - El nylon se encuentra dentro de los materiales aptos para entrar en contacto con alimentos según la Lista Positiva de MERCOSUR (*Ver Anexo IV*).
- Insumos y materiales requeridos

Los hilos que se manejan son de todos los colores, dado que a los clientes potenciales encuestados les gustan las bolsas de los colores propuestos y además, les gustarían colores de la gama de los azules y verdes. La cantidad de metros de nylon depende del tipo de bolsa a realizar, de la siguiente manera:

- ❖ Bolsa pequeña: 88.6 metros de hilo terlenka #15.
- ❖ Bolsa mediana: 165.6 metros de hilo terlenka #15.
- ❖ Bolsa grande: 270 metros de hilo terlenka #15.

Dado que es un trabajo que se realiza a mano, no se requiere gran cantidad de instrumentos, simplemente una tabla para apoyar el hilado, tijeras y un metro de precisión para medir cada uno de los hilos con los que se va a trabajar.

- Estrategia de selección y control de proveedores

Con el propósito de contar con buenos proveedores tanto de materia prima como de servicio, se realizaron matrices de ponderación con los factores considerados de importancia y su peso correspondiente para seleccionar el proveedor que más se alinee con las necesidades de la empresa. Se determinó que el mejor proveedor de materia prima es Hilos Venus y el de servicio son los soldados heridos en guerra del Ejército Nacional de Colombia.

Tabla 9. Características proveedores materia prima

Proveedor Materia Prima	Precio al por mayor (12 unds)			Variedad de colores	Ubicación
	100 g	300 g	500 g		
Adornos El Dedal	\$ 6.000	No	No	Sí, bajo pedido	Siete de Agosto
Almacén El Botón	\$ 9.000	No	\$ 39.000	Sí, 1 color y matizado	Centro
Ensamblajes y Adornos	\$ 6.000	No	No	Sí, 1 color y matizado	Norte
Hilos Venus - Hilos & Suministros	\$ 3.400	\$ 8.900	No	Sí	Centro
Hilos Bufalo LTDA	\$ 5.000	No	No	Negro - Blanco	Restrepo
Polimanilas	\$ 5.000	\$ 13.500	No	Sí	Centro

Fuente: Construcción de las autoras

Tabla 10. Matriz de ponderación proveedores materia prima

Proveedor Materia Prima	Calificación de criterios			Total
	Bajo costo	Variedad de colores	Ubicación	
	50%	40%	10%	
Adornos El Dedal	5	7	10	6,3
Almacén El Botón	1	10	7	5,2
Ensamblajes y Adornos	5	10	5	7
Hilos Venus - Hilos & Suministros	10	10	7	9,7
Hilos Bufalo LTDA	7	2	5	4,8
Polimanilas	7	10	7	8,2

Fuente: Construcción de las autoras

Tabla 11. Matriz de ponderación proveedores de servicio (maquila bolsas)

Proveedor Maquila Bolsas	Calificación de criterios				Total
	Precio mano de obra	Tiempos de entrega	Calidad del trabajo	Garantía	
	30%	25%	30%	15%	
Fundación Simeon	10	6	5	7	7,1
Soldados Ejército Nacional	10	9	7	8	8,6
Corporación Casa de la Mujer	10	8	8	7	8,5

Fuente: Construcción de las autoras

- **Requerimientos de desempeño**

Tabla 12. Cumplimiento requerimientos de desempeño

Requerimientos de desempeño	Pruebas de rendimiento	¿Cómo se realizó la prueba?	Análisis de resultados
Resistencia mínima 10 kg.	Pruebas de resistencia en el Centro Tecnológico de Automatización Industrial CTAI de la Pontificia Universidad Javeriana.	Se pesaron las diferentes bolsas llenas de bolsas con 1 kg de arena en un dinamómetro, adicionando cada vez otra bolsa en cada medición para observar la cantidad máxima de kilogramos que una bolsa puede soportar, comparando los resultados con las bolsas de plástico.	La bolsa pequeña de nylon resiste 8.9 kgF, la mediana 16.7 kgF y la grande 27.3 kgF, cumpliendo con el requerimiento establecido, ya que cada bolsa resiste lo adecuado de acuerdo a sus dimensiones.
Tolerancia de ± 2 cm en cada dimensión.	Mediciones y control de calidad a los productos realizados para que cumplan con la especificación.	Se realizaron mediciones de las dimensiones respectivas para cada bolsa realizada con el fin de verificar que ninguno de sus lados tuviera ± 2 cm de las medidas establecidas.	Las bolsas realizadas con los fabricantes cumplen con las dimensiones solicitadas.
Facilidad de limpieza.	(Cantidad de bolsas limpias / Cantidad de bolsas lavadas) * 100	Se ensuciaron las bolsas con tierra y se lavaron en lavadora junto con prendas usuales de vestir para comprobar que las bolsas quedarán limpias, no decolorarán las demás prendas y no se encogerán.	El 100% de las bolsas lavadas resultaron limpias.
La bolsa no debe transferir color, olor ni sabor a los alimentos que contiene.	Pruebas microbiológicas de insumos para evaluar los parámetros de: recuento de microorganismos mesófilos, microorganismos coliformes, mohos y levaduras.	Se tomaron muestras de nylon y fique, los materiales más preferidos, resultados del análisis factorial, y se enviaron al laboratorio IDC S.A.S. para corroborar que los materiales no contenían microorganismos que dañen, agríen o deterioren los alimentos o que causen problemas en el consumo humano.	Para cada uno de los cuatro parámetros analizados, los hallazgos de microorganismos fueron 0, en unidades de UFC/mL, los cuales son los valores admisibles permitidos.
Contenido de azúcares de la fruta evaluada no debe ser mayor a los índices de refracción establecidos.	Pruebas de laboratorio con refractómetro para medir los grados Brix y pruebas con penetómetro para medir la firmeza del alimento y determinar el grado de maduración de la fruta.	Se adquirieron mangos verdes (fruto climatérico) en el mismo estado de maduración para observar, con el paso del tiempo, el comportamiento en cada una de las bolsas con respecto a los grados brix y la firmeza.	En la última medición, el mango almacenado en la bolsa de nylon a temperatura ambiente contaba con un índice de refracción del 10%, y el refrigerado con un índice del 12%, encontrándose "bueno" y entre "bueno" y "excelente", respectivamente, cada mango según los índices establecidos para esta fruta.
La boca de la bolsa debe tener un corte adecuado para evitar que el tejido se desfleque.	Control de calidad sobre las bolsas realizadas por parte de la mano de obra.	Se consultó con artesanos expertos sobre los tipos de nudo para evitar que se deshaga durante su manipulación o limpieza y se realizó control de calidad sobre las bolsas realizadas.	Se revisó mediante tensión y se verificó que no tuviera desplazamiento.
Longitud libre del 15% para que la manipulación sea óptima.	Mediciones y control de calidad a los productos realizados para que cumplan con la especificación.	Se realizaron las mediciones pertinentes para cada bolsa con el fin de validar que las medidas se ajustan a los requerimientos especificados.	Las bolsas realizadas cumplen con las especificaciones de tamaños solicitadas.

Fuente: Construcción de las autoras

- **Restricciones**

- 1. Conseguir la mezcla de material ideal (tipos de hilos o fibras) con la que deben ser elaborados los componentes con los que se construye el diseño de bolsa.**

Se determinó, mediante un análisis factorial (*Ver Anexo X*), que el material que prefieren los clientes potenciales es el nylon, ya que éste representa las características de colores, precios, resistencia y forma que más se acomoda a sus gustos y necesidades.

Se realizaron pruebas microbiológicas de insumos en laboratorios especializados (*Ver Anexo XVI*) para verificar que el material no contiene patologías que puedan dañar o perjudicar los alimentos que son para consumo humano. Se toman como referencia los valores admisibles por la United States Pharmacopeia USP/NF de 2006, que a través de normas públicas ayuda a asegurar la calidad, seguridad y beneficios de medicamentos y alimentos. Los parámetros microbiológicos que se evaluaron fueron:

- Recuento de Microorganismos Mesófilos.
- Recuento de Microorganismos Coliformes.
- Recuento de Mohos.
- Recuento de Levaduras.

Para determinar los valores de cada uno de los parámetros se utiliza la metodología expresa en la norma USP/NF38 de 2015 y con la técnica de Inoculación Directa por un tiempo de 24 horas se obtiene para todos los parámetros evaluados un valor de 0 UFC/mL, el cual es el valor admisible.

- 2. El costo del número de pruebas a realizar en cada etapa del diseño de acuerdo con el presupuesto del proyecto.**

Las pruebas que se realizaron se llevaron a cabo en los laboratorios de la Pontificia Universidad Javeriana, en el Centro Tecnológico de Automatización Industrial CTAI y en el Laboratorio de Química de Alimentos de la Facultad de Nutrición, por esta razón, las pruebas de resistencia y de maduración de alimentos no tuvieron un costo asociado representativo, pues, en ambos laboratorios y con ayuda del Centro de Ergonomía, se encontraron todos los equipos y herramientas necesarias para la realización de las pruebas.

Se cotizó con diferentes laboratorios para realizar las pruebas microbiológicas, escogiendo el Laboratorio IDC (Investigación, Diagnóstico y Control de Calidad) en la ciudad de Bogotá, en el cual se realizaron las pruebas mencionadas por un costo aproximado de \$30.000 COP por cada muestra.

- Cumplimiento del estándar

Tabla 13. Cumplimiento de los estándares propuestos

Norma	Cumplimiento
NTC 4447 "Determinación del efecto del empaque en los productos alimenticios" (Ver Anexo XVII)	Para validar que la bolsa no transmita olor, color ni sabor a los alimentos que contiene, se realizaron pruebas microbiológicas de insumos. Los resultados muestran que para los 4 recuentos que se hicieron, el resultado fue 0 UFC/mL, el cual es el valor admisible. (Ver Anexo XVI)
NTC 5422 "Requisitos que deben cumplir los empaques y embalajes en la comercialización de frutas, hortalizas y tubérculos frescos" (Ver Anexo XVIII)	Los requisitos que contiene la norma se encuentran dentro de los requerimientos de desempeño mencionados en el proceso de diseño: <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia • Dimensiones • Longitud libre • Los hilos no se deben romper ni separar
NTC 5023 "Lista de materiales cuyo empleo es adecuado para la fabricación de compuestos y artículos plásticos para contacto con alimentos" (Ver Anexo XIX)	El nylon (poliamida) se encuentra dentro de la Lista Positiva de Mercosur (Ver Anexo IV)

Fuente: Construcción de las autoras

4.4. Validación del producto/servicio (prototipo) en el mercado.

- Investigación cualitativa y/o cuantitativa de la aceptación del producto por el mercado objetivo.

Para realizar la validación del prototipo del producto final, se encuestaron 20 compradores de frutas y verduras y 3 mini mercados pertenecientes a los estratos 4 y 5 de la ciudad de Bogotá, con el fin de conocer su opinión acerca de los tres modelos finales de bolsas tejidas en nylon (Ver Anexo XXI).

El 90% de las personas encuestadas estarían dispuestas a comprar la bolsa reutilizable mediana de nylon como una alternativa a las bolsas plásticas, el 60% la pequeña y el 55% la grande. A todos los compradores de frutas y verduras encuestadas les gustó mucho el material en el que están elaboradas las bolsas y el 45% pagaría entre \$10.000 y \$15.000 por cada tamaño de bolsa. Los administradores de los mini mercados entrevistados estarían dispuestos a ofrecer a sus clientes las bolsas en su establecimiento como una alternativa reutilizable y pagarían menos de \$10.000 por cada tamaño de bolsa, para después venderlas a un precio más elevado. También, les gustaría que las bolsas llevaran el logo de su negocio en el asa. Para finalizar, consideran que algunas estrategias que pueden incentivar al cliente a comprar estas bolsas son realizar un descuento en el valor total de la compra si la persona compró la bolsa reutilizable y/o no ofrecer bolsas plásticas para empacar las frutas y las verduras.

4.5. Estrategia e implementación de Mercado

- Estrategia de mercado
 - Posicionamiento

Producto útil para transportar frutas y verduras, fácil de lavar, reutilizable, no contaminante y lavable en lavadora o a mano.

- Precio

En la *Tabla 14* se observa los costos de fabricación de cada bolsa asociados al costo de la materia prima y de la mano de obra. La empresa tiene un margen de utilidad del 12% en cada unidad.

Tabla 14. Precio de venta bolsas reutilizables de nylon

Tamaño Bolsa	Costos Fabricación	Precio de Venta
Pequeña	\$ 8.303	\$ 9.300
Mediana	\$ 13.043	\$ 14.609
Grande	\$ 19.114	\$ 21.408

Fuente: Construcción de las autoras

- Promoción

- Venta personal y directa a los establecimientos.
- Redes sociales, para lograr voz a voz y venta directa.
- Feria de jóvenes emprendedores, feria del hogar.

- Distribución

La zona de comercialización es la zona nororiental de la ciudad de Bogotá, comprendiendo desde los cerros hasta la autopista norte y desde la calle 72 hasta la calle 200. Para lograr que la distribución de los productos se haga de manera adecuada, se utiliza el método de la cuadrícula o del centro de gravedad (*Ver Anexo XXII*), basado en la idea de minimizar los costes de transporte totales y de ubicarse cerca de los puntos que más demanda tengan.

Con la aplicación del método se obtuvieron las coordenadas para la ubicación del almacén:

$$X = 120,75 \quad Y = 18,9$$

Teniendo en cuenta el resultado, se considera oportuno ubicar el almacén principal en la calle 121 con avenida 19 para suplir la demanda de los principales clientes de manera correcta. Teniendo en cuenta que Mayka Bolsas es una empresa pequeña, en principio se utilizarán como instalaciones las casas de las autoras para que en un futuro y cuando se supere el punto de equilibrio se pueda ubicar en el punto óptimo estando más cerca a los clientes potenciales.

- Estrategia de ventas

- Captación de clientes

Venta personal con supermercados, mini mercados y tiendas de barrio. Se contactan los administradores de estos lugares y se presenta el producto junto con todas sus características y beneficios. Se presenta el estudio realizado a los compradores de frutas y verduras y el estudio asociado al pronóstico de la demanda para darles a conocer el punto de vista de los consumidores y la tendencia del mercado. También las ventajas de ofrecer reemplazar las bolsas plásticas por bolsas reutilizables de diferentes tamaños.

Se ofrece una escala de precios por volumen, favoreciendo a la compra de producto en grandes cantidades a los almacenes que quieran ofrecer las bolsas en sus establecimientos comerciales.

- Pronóstico de ventas

La venta de bolsas reutilizables está directamente relacionada con el consumo de frutas y verduras, como se mencionó anteriormente en el apartado de *Proyección, evolución y tendencia*, en donde se realizó un análisis de cómo se comporta el mercado de estos alimentos en la ciudad de Bogotá, específicamente en los hogares de los estratos 4 y 5. El pronóstico de la demanda realizado mediante el método de Suavización Exponencial Doble (*Ver Anexo VI*), estima que en promedio se venderán 900 unidades mensualmente durante el primer año.

El trabajo manual de fabricación de una bolsa requiere de aproximadamente 4 horas, es decir que un operario puede producir 2 bolsas al día y se pagará por cada bolsa realizada que cumpla con los estándares acordados.

La producción mensual se calcula teniendo en cuenta los días hábiles de cada mes y la capacidad de producción de cada operario. De acuerdo con la información presentada en la *Tabla 15*, se determina que el número de operarios necesarios para cumplir con la demanda mensual es 24.

Tabla 15. Número de trabajadores según demanda

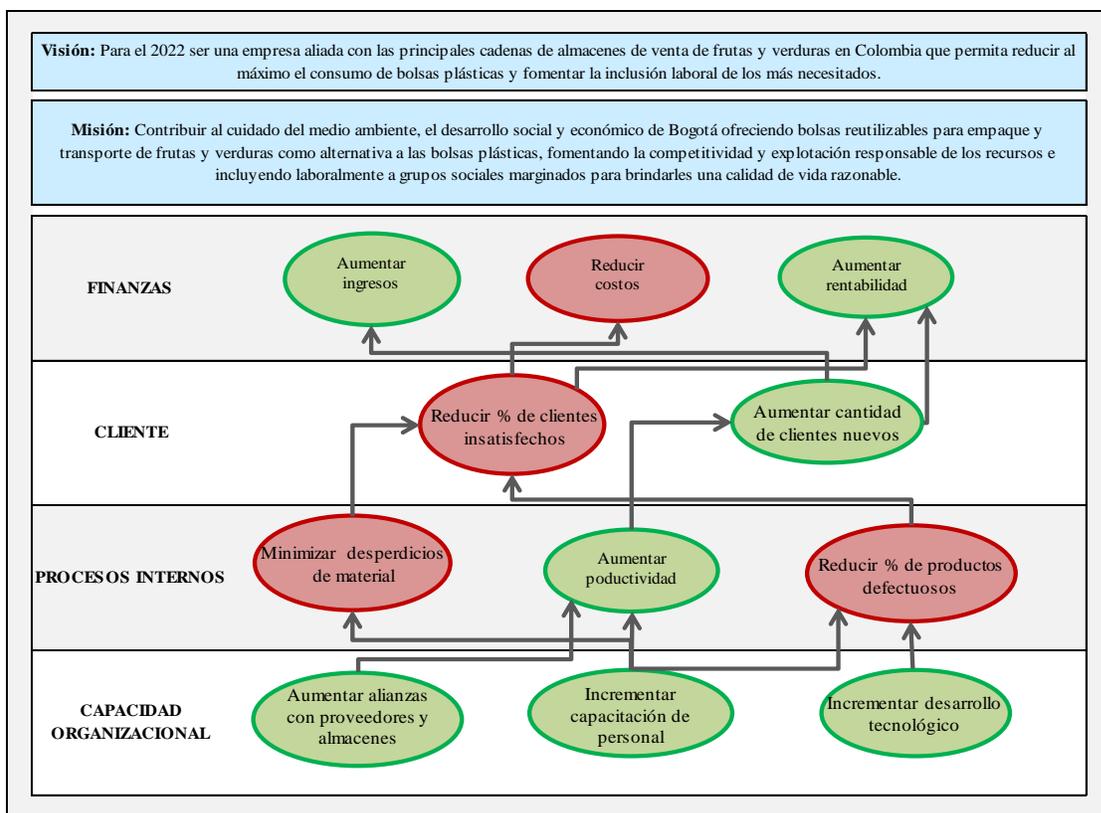
Período	Días hábiles	Producción mensual (unds)	Demanda promedio (unds)	Número de trabajadores
201801	21	42	900	22
201802	20	40	900	23
201803	20	40	900	23
201804	21	42	900	22
201805	21	42	900	22
201806	19	38	900	24
201807	20	40	900	23
201808	21	42	900	22
201809	20	40	900	23
201810	22	44	900	21
201811	20	40	900	23
201812	20	40	900	23

Fuente: Construcción de las autoras

4.6. Estrategia administrativa

El modelo CANVAS se encuentra en el *Anexo XXIII*.

Ilustración 5. Mapa estratégico



Fuente: Construcción de las autoras

Tabla 16. Cuadro de mando integral para monitorear los objetivos estratégicos

Perspectiva	Objetivos estratégicos	Indicador de resultado	Fórmula	Objetivo	Iniciativas
Finanzas	Aumentar los ingresos	Comportamiento de los ingresos	$\frac{\text{Ingresos periodo actual} - \text{Ingresos periodo anterior}}{\text{Ingresos periodo actual}}$	↑ 5% anual	Reestructuración constante de sistema financiero
	Reducir costos de operación	Variación de costos de operación	$\frac{\text{Costos periodo actual} - \text{Costos periodo anterior}}{\text{Costos periodo actual}}$	↓ 3% anual	Evaluación y planes de mejoras en los sistemas de costos
	Aumentar rentabilidad	Rentabilidad	$\frac{\text{Utilidad periodo actual} - \text{Utilidad periodo anterior}}{\text{Utilidad periodo actual}}$	↑ 8% anual	Estudio financiero para soporte de actividades contables
Cliente	Reducir el porcentaje de clientes insatisfechos	Satisfacción del cliente	$\frac{\text{Clientes insatisfechos}}{\text{Total de clientes}}$	↓ 15% anual	Servicio y atención al cliente por medio de diferentes canales
	Aumentar la cantidad de clientes nuevos	Variación de clientes	$\frac{\# \text{ clientes periodo actual} - \# \text{ clientes periodo anterior}}{\# \text{ clientes periodo actual}}$	↑ 5% anual	Estudios de mercado en Bogotá y otras ciudades del país
Procesos Internos	Aumentar productividad	Productividad	$\frac{\text{Cantidad de bolsas realizadas}}{\text{Tiempo de trabajo}}$	90% eficiencia	Estudio del trabajo constante para mejorar continuamente
	Minimizar desperdicios de material	Porcentaje de desperdicio	$\frac{\text{Cantidad de material desperdiciado}}{\text{Total material utilizado}}$	↓ 12% anual	Investigación en técnicas y manejos de desperdicios
	Reducir el porcentaje de productos defectuosos	Porcentaje de productos defectuosos	$\frac{\text{Numero de bolsas defectuosas}}{\text{Total bolsas fabricadas}}$	↓ 18% anual	Controles de calidad preventivos
Capacidad Organizacional	Incrementar desarrollo tecnológico e investigación de materiales	Porcentaje de materiales aceptados	$\frac{\text{Materiales aptos para fabricacion de bolsas}}{\text{Materiales probados}}$	↑ 3% anual	Programas de desarrollo e investigación tecnológica
	Incrementar capacitación de personal	Índice de capacitación	$\frac{\text{Personal capacitado}}{\text{Total personal}}$	95% del personal	Planes de desarrollo y capacitación de personal
	Incrementar número de alianzas con proveedores y supermercados y mini mercados	Fidelidad de clientes	$\frac{\text{Alianzas periodo actual} - \text{Alianzas periodo anterior}}{\text{Alianzas periodo actual}}$	6 alianzas por año	Planes de expansión y crecimiento gana - gana

Fuente: Construcción de las autoras

El detalle de los indicadores de resultado se encuentra en el *Anexo XXIV*.

4.7. Plan financiero

Para evaluar la factibilidad financiera se realizó un flujo de caja proyectado a 5 años, (*Ver Anexo XXVI*) partiendo de los supuestos de costos de materia prima, pago a destajo por elaboración de bolsas, gastos de publicidad, gastos de distribución e impuesto de industria y comercio, obteniendo la utilidad por año que se muestra en la *Tabla 17* y los indicadores financieros que se muestran en la *Tabla 18*.

Tabla 17. EBITDA

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBITDA	\$ 5.540.047	\$ 2.832.321	\$ 22.462.205	\$ 52.191.465	\$ 75.147.777

Fuente: Construcción de las autoras

En el año 2 la utilidad disminuye debido a que se empiezan a asumir honorarios mensuales de \$1.000.000 para cada autora del proyecto, los cuales aumentan cada año. En el año 4, se asume el pago a una persona para la distribución del producto, aumentando para el año 5.

Tabla 18. Indicadores financieros

Capital de trabajo	\$ 39.115.389
Relación costo beneficio	1,10
Punto de equilibrio	22.505 unidades
VPN	\$ 40.306.137
TIR	31%

Fuente: Construcción de las autoras

Para que el proyecto esté en marcha durante los tres primeros meses del año 1 es necesario contar con \$39.115.389. La relación beneficio costo muestra que el proyecto es viable, ya que es superior a 1, lo cual indica que por cada peso invertido éste se recupera y se gana 0.10 pesos. El punto de equilibrio del proyecto se alcanzará al vender 22.505 unidades en el décimo mes del año 2. El tener un Valor Presente Neto positivo indica que el proyecto será rentable y por tal razón, éste será capaz de generar suficiente dinero para que se recupere lo invertido en él y además, genere ganancia. Por último, la Tasa Interna de Retorno calculada indica un retorno de la inversión del 31%, lo cual es ideal.

4.8. Análisis del riesgo

- Modificaciones de los indicadores financieros por posibles variaciones del pronóstico de ventas

El pronóstico de ventas definido previamente se puede ver afectado directamente por la inflación (Banco de la República, 2017), lo que conlleva una variación de todos los costos asociados a la materia prima, distribución, mano de obra, publicidad, etc., además el crecimiento poblacional (Banco Mundial, 2016), visto que las bolsas son un producto directamente relacionado con el consumo de alimentos como frutas y verduras, lo cual está relacionado también con el IPC (DANE, 2017), que indica las variaciones en los precios de los bienes que adquieren normalmente los consumidores del país, como son los alimentos. Por lo anterior, es necesario realizar una simulación de Montecarlo teniendo en cuenta estas variables para identificar el comportamiento que tomarán las ventas ante el futuro cambiante.

Para la aplicación de la simulación se identificó el comportamiento de cada una de estas variables con datos históricos mediante SPSS, obteniendo los siguientes resultados:

- Crecimiento poblacional: Distribución normal con media 0.095 y varianza 0.0065
- Inflación: Distribución normal con media 0.1216 y varianza 0.090
- IPC: Distribución normal con media 0.0468 y varianza 0.0182

Al aplicar la simulación (*Ver Anexo XXV*), se observó que el pronóstico de ventas disminuye un 14.45%, lo que conlleva a una disminución de la TIR del 37.74% y del VPN del 67.34%. Lo anterior retrasaría el alcance del punto de equilibrio del sexto mes del año 2 al segundo mes del año 3.

- Posibles proveedores o competencia

Mientras exista el interés por disminuir la contaminación ocasionada por las bolsas desechables, los riesgos de mercado prácticamente no existen. Por ahora no hay competidores que desarrollen un empaque más práctico y económico que el propuesto.

Los riesgos asociados con proveedores pueden estar relacionados con los cambios y la periodicidad que éstos tengan de los materiales que manejan, es decir, como no son empresas grandes y reconocidas, pueden ser vulnerables a que un mes tengan un color de material y en el mes siguiente no lo puedan ofrecer más. Para este factor es importante tener en cuenta proveedores adicionales con los cuales se pueda tener un stock de seguridad del producto que se requiere.

4.9. Análisis de cierre

El análisis de Perfil de Capacidad Interna y el Perfil de Oportunidades y Amenazas en el Medio se encuentran en el *Anexo XXVII*.

5. Análisis del impacto

Factor	Impacto
Económico	Generación de empleo.
	Reducción de costos asociados a desperdicios.
Social	Aportar a la disminución del desempleo.
	Inclusión laboral al contratar personas con limitaciones físicas.
	Concientización del consumidor sobre reutilización.
Ambiental	Disminución de la contaminación ambiental al aportar una solución a la sustitución de bolsas plásticas desechables.
	Reducción de desperdicios.

6. Conclusiones y recomendaciones

- Las pruebas de resistencia y capacidad realizadas demostraron que, a diferencia de las bolsas plásticas que se ofrecen actualmente los supermercados, mini mercados y tiendas de barrio, las 8 bolsas de diferentes materiales no se rompieron, no sufrieron deformaciones, tienen mayor capacidad y mayor resistencia para empacar y transportar frutas y verduras.
- La bolsa pequeña de nylon es 0.3 litros más reducida que la bolsa de plástico, sin embargo, cuenta con una resistencia del 49% por encima de las de plástico. La bolsa mediana de nylon cuenta con un 31% de capacidad y una resistencia del 178% por encima de las de plástico. Y la bolsa de nylon grande cuenta con un 96% de capacidad y una resistencia del 355% por encima de las de plástico.
- Determinar el nivel de azúcar de una fruta climatérica y su dureza por medio de ensayos de penetración estándar y medición de índices de refracción para cada muestra presentada en las diferentes bolsas, permitió demostrar que después de 11 días a temperatura ambiente, los mangos contenidos en la bolsa de nylon presentan 4 veces mayor firmeza que aquellos contenidos dentro de la bolsa de plástico, esto indica que las frutas que se guardan en bolsas plásticas se maduran de forma más rápida que los que se guardan en bolsas de nylon. De igual forma, mediante pruebas estadísticas ANOVA se comprobó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los 9 materiales probados y el nivel de dureza y de azúcar de los mangos tanto a 21°C como a 4°C.
- Se recomienda analizar el comportamiento que presentan otras frutas climatéricas en las ocho bolsas de diferentes materiales fabricadas, para determinar si el resultado de maduración cambia con respecto al de los mangos analizados en el presente trabajo.
- El análisis factorial realizado permitió conocer la bolsa y las características que prefieren los clientes potenciales sobre las 8 bolsas fabricadas de diferentes materiales. Se obtuvo que las personas encuestadas prefieren un 72.36% la bolsa de nylon, con resistencia de 16.7 kg/F, capacidad de 6 litros, sin cierre, con agarradera y tejida a mano.
- Se recomienda diseñar y fabricar diferentes soluciones a la realizada en el presente trabajo, con otros tipos de materiales como otras alternativas para fabricar bolsas reutilizables para empaque y transporte de frutas y verduras.
- La bolsa preferida se sometió a mejoras utilizando el método de gestión de la calidad llamado Quality Function Deployment, el cual permitió identificar que las características más importantes a la hora de adquirir el producto para los clientes potenciales encuestados son: que sea una bolsa resistente, que venga en presentaciones de diferentes tamaños, que permita la respiración de los alimentos y que tenga agarradera. Por lo tanto, se realizó adicional a la bolsa mediana de nylon (23 cm x 38 cm), una bolsa pequeña (18 cm x 26 cm) y otra grande (21 cm x 68 cm) del mismo material.

- Las tres bolsas de nylon finales cumplen con los estándares de salubridad aceptados USP/NF38 con la cual se puede afirmar que la bolsa no transmite olor, sabor ni color a los alimentos que contiene. Así mismo, las bolsas cumplen con los estándares técnicos descritos por las Norma Técnica Colombiana 4447, 5422, 5023 y 1792 en cuanto a dimensiones, longitud libre, resistencia y material apto para entrar en contacto con alimentos según la Lista Positiva de MERCOSUR.
- El pronóstico de la demanda realizado mediante el método de Suavización Exponencial Doble, o método de Holt, teniendo en cuenta el comportamiento del mercado de frutas y verduras en la ciudad de Bogotá, específicamente en los hogares de los estratos 4 y 5, estima que en promedio se venderán 900 unidades mensualmente durante el primer año. Sin embargo, dado que la demanda se comporta de manera aleatoria y con tendencia positiva, éste puede variar de mes a mes y para ello es necesario contar con un stock de seguridad que permita suplir la demanda de cada periodo.
- La ubicación del almacén principal determinada mediante el método de localización del centro de gravedad (calle 121 con avenida 19) puede estar sujeta a variaciones teniendo en cuenta la disponibilidad de locales ubicados cerca del punto óptimo y el presupuesto que se tiene para el mismo. Los resultados de la aplicación del método es una aproximación y una referencia sobre el lugar más adecuado para distribuir a los principales clientes una vez se haya superado el punto de equilibrio. Por lo tanto, en principio se utilizarán como instalaciones las casas de las autoras.
- La validación del prototipo del producto final (bolsa pequeña, mediana y grande de nylon) que se realizó a través de encuestadas tanto a compradores de frutas y verduras como a mini mercados de la zona en donde se ubica el mercado objetivo, muestra una opinión favorable acerca de la utilidad del producto en términos de facilidad de transportar, facilidad de cargar, material y el hecho de que se pueda lavar y reutilizar. A la hora de comprar el producto, el 45% las personas encuestadas pagaría entre \$10.000 y \$15.000 por cada tamaño de bolsa y el 75% prefiere que cada presentación sea ofrecida de manera individual para comprarlas de acuerdo a sus necesidades. Los mini mercados entrevistados, por su parte, estarían dispuestos a ofrecer a sus clientes las bolsas en su establecimiento como una alternativa reutilizable, pagarían menos de \$10.000 por cada tamaño de bolsa y creen que es muy importante reemplazar las bolsas plásticas que normalmente regalan con iniciativas como realizar descuentos sobre el valor total de la compra si se adquirió una de estas bolsas reutilizables.
- El 90% de los compradores de frutas y verduras de estratos 4 y 5 encuestados, estarían dispuestos a comprar la bolsa reutilizable mediana de nylon como una alternativa a las bolsas plásticas, el 60% la pequeña y el 55% la grande.
- Se recomienda diseñar diferentes soluciones para los segmentos de personas que tengan otros hábitos de compra, diferentes al tratado en el presente trabajo.
- El plan financiero indica que el proyecto tendrá una relación beneficio costo del 1.10, un VPN de \$40.306.137, una TIR del 31% y el punto de equilibrio del proyecto se alcanzará al vender 22.505 unidades en el décimo mes del año 2. Al aplicar la simulación de Montecarlo, se observó que el pronóstico de ventas disminuye un 14.45% el año 1, lo que conlleva a una relación beneficio costo del 1.06, una disminución del VPN del 67.34% y una disminución en la TIR del 37.74%, alcanzando el punto de equilibrio en el segundo mes del año 3.

7. Glosario

Alternativa: Capaz de alternar con función igual o semejante (RAE).

Climatérico: Las frutas denominadas climatéricas son aquellas que pueden seguir madurando una vez recolectadas, caso de las manzanas, mangos, peras o plátanos. Si se compran un poco verdes, se puede esperar a que alcancen su punto de maduración ideal. Por el contrario, las frutas no climatéricas, como los cítricos,

cerezas, fresas, piña o uvas necesitan madurar en la propia planta hasta alcanzar su madurez óptima. Si se recogen verdes, se pudrirán sin haber llegado a madurar (OCU).

Contaminación: Introducción de algún tipo de sustancia o energía que atentará contra el normal funcionamiento y equilibrio que ostentaba el medio inicialmente, provocando además un daño casi irreversible (Definición ABC).

Dinamómetro: Instrumento para medir fuerzas, basado en la deformación elástica de un muelle calibrado (RAE).

Elastano (spandex): Fibra sintética conocida por su excepcional elasticidad. Es fuerte, pero menos duradero que su principal competidor no sintético, el látex natural (Tecnología de los Plásticos).

Empaque: Conjunto de materiales que forman la envoltura y armazón de los paquetes, como papeles, telas, cuerdas, cintas, etc. (RAE).

Fique: Fibra milenaria que se cultiva en gran parte del territorio colombiano, con el que se puede elaborar un sin número de objetos decorativos y darles múltiples aplicaciones. Nombre común: fique, cabuya, pita o lazo (Murillo).

Inocuidad: La inocuidad de los alimentos puede definirse como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud (Ministerio de Salud y Protección Social).

Maquila: Trabajo de manufactura textil parcial realizado por encargo de una empresa (RAE).

Migración: Cantidad total de materiales transferidos desde los materiales o artículos de compuestos hacia el alimento o sus simulantes en condiciones reales o equivalentes de envasado o almacenamiento (ICONTEC).

Penetrómetro: Medidor de dureza para el control de la madurez de la fruta por el método destructivo (Quantotec).

Plástico: Dicho de ciertos materiales sintéticos: Que pueden moldearse fácilmente y están compuestos principalmente por polímeros, como la celulosa (RAE).

Poliéster: Resina obtenida por polimerización del estireno y otros productos químicos, que se endurece a la temperatura ordinaria, es muy resistente a la humedad, a los productos químicos y a las fuerzas mecánicas, y se usa en la fabricación de fibras, recubrimientos de láminas, etc. (RAE).

Poliétileno: Tipo de polímero que se utiliza extendidamente en la fabricación de envases, de bolsas, para recubrir cables, para hacer recipientes y en las tuberías, entre otros. Se trata de uno de los plásticos más comunes y usados en el mundo, especialmente por el bajo costo que representa (Definición ABC).

Refractómetro: Instrumento óptico que sirve para determinar el porcentaje de sólidos solubles en una disolución líquida (EcuRed).

Resistencia: Fuerza que se opone a la acción de otra fuerza (RAE).

Reutilizable: Que puede ser nuevamente usado, empleado (Definición ABC).

Transpirabilidad: Capacidad que tiene un material textil de que el vapor de agua lo atraviese (The Free Dictionary).

Yute: Materia textil que se obtiene de la corteza interior de una planta de la familia de las tiliáceas, conocido como la ‘fibra dorada’. El yute es una de las fibras naturales más largas y más usadas para diversas aplicaciones textiles (FAO).

8. Tabla de Anexos o Apéndices

No. Anexo	Nombre	Desarrollo	Tipo de Archivo	Enlace corto (https://goo.gl/)	Relevancia para el documento (1-5)
1	Propiedades Nylon vs. Plástico	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1ELF7HQFLAxA-0fRJaLKoKKN6LSb7YzB_B	4
2	Decreto 3075-97	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=1Liy0qZAiMuerCB_BBUetolf77jDLyV6gS	2
3	Resolución 683-2012	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=10-vPBT -0XZnJ4z6g14F6DipsdPrwlw7	2
4	Resolución MERCOSUR 87-93	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=16oZ0yqGPXFpSLT1y98LtcCUt6Y6WqmJn	4
5	Conclusiones encuestas realizadas PG	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1564goMIW7uupQWuqnyLrZRKnq96Tm9BV	5
6	Pronóstico demanda	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1WPBW3sAG_YYJYvTyWBv2bF-p6KuTW4To	5
7	Características bolsas fabricadas	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1kzJeGk5zJ_xraepRdn9ln-8hAtbqNMD	4
8	Pruebas resistencia y capacidad	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1uZpoQFYJmAutbVXrbeZHdj9A2YIbiLAj	5
9	Cálculos análisis factorial	Propio	Excel	https://drive.google.com/open?id=1h30D4IEWmtMR6ru0SxT9n8FIR0TfzW3m	5
10	Resultados análisis factorial	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1gy8GpR6O1o9aX6gq9NHZPGuosb1zP_jw	5
11	Resultados encuesta valoración competencia (QFD)	Propio	Excel	https://drive.google.com/open?id=1UrvYXUpKg-aTTNVtHInmZvRjYFQOPemX	3
12	Proceso fabricación bolsas	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1RcTGWMRFRw9ypRtIno26QRZ0hy-1KICr	4
13	Comportamiento de los mangos	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=160T7mnO_YJT6wt-DWs0_KEY0zzxENDld	5
14	Análisis ANOVA	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1Dvuz-Ms4zrLNIMVf0IWRXRINvXCXFDPM	5
15	Limpieza de bolsas	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=11C1Qe0bjXTY1GZVe0R1tu79o9nypqsh4	5
16	Pruebas microbiológicas de insumos	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=1SL8QSFhN_LPW6O-MPwSzgsTMv_xm9-G	5

17	NTC 4447	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=1458gM_UTBclUHFhyz1BeDrUjjxouIw9V	3
18	NTC 5422	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=1RdjYdGuWzYjHfka8WFz-q5duXpCVfXLS	3
19	NTC 5023	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=1u9RIPBaQn6XHC B3Vvq3ftRe_KfpBRVop	3
20	NTC 1792	Terceros	PDF	https://drive.google.com/open?id=1QIoMK4AOC5tyOxQJEEyFqbzrYcZYEiF2	4
21	Resultados validación prototipo producto final	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1nJV42IGdvqOCCWVWbovYFGdmxC3ZI4KH	5
22	Método de localización centro de gravedad	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=16Ytvs_rg3eWlnSv3nphOqOdO-qK2DTjq	3
23	Modelo CANVAS	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1xrS7WjCSLm_YerxzYErhs895o8LPg24c	5
24	Indicadores de resultados BSC	Propio	Excel	https://drive.google.com/open?id=1HZSJOlrLTEALXkFvyGphxknylg_ftJF	3
25	Simulación de Montecarlo	Propio	Excel	https://drive.google.com/open?id=1TC-r5zL3LK73cEKeVumjFf_1gW-2kUG4	4
26	Análisis financiero	Propio	Excel	https://drive.google.com/open?id=1ilgD_MM7gdWlPwA-GDx-2xUkkC-xsEMo	5
27	Análisis PCI - POAM	Propio	PDF	https://drive.google.com/open?id=1HtT1J2CGii7Ea6FesywoK3hWi2rHcW	3

Referencias

- ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales). (2017). *Seguimiento al Programa de Uso Racional de Bolsas Plásticas*. Obtenido de <http://www.anla.gov.co/seguimiento-al-programa-uso-racional-bolsas-plasticas>
- Ares, F. (2003). *Business plan de una empresa de transporte de mercancías*. Obtenido de Capítulo 5: Modelo de localización. Localización final: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6368/07.pdf>
- Arias Jiménez, F. (24 de Octubre de 2017). *El Colombiano*. Obtenido de El consumo de bolsas cae un 30 % por impuesto en Colombia: <http://www.elcolombiano.com/negocios/plastico-industria-que-urge-plan-de-choque-XH7548189>
- Avilés, M. (s.f.). *Bolsas ecológicas*. Obtenido de 2017: <http://www.perfilmujer.com.mx/bolsas-ecologicas-reusables/>
- Banco De La República Colombia. (2017). *Indicadores de inflación básica y su variación anual*. Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/inflacion-basica>
- Cagliani, M. (12 de Diciembre de 2011). *Huella de carbono del plástico*. Obtenido de <http://www.sustentator.com/blog-es/2011/12/huella-de-carbono-del-plstico/>

- Cosmopolita, L. E. (2016). *Bolsas reutilizables de tela*. Obtenido de <https://laecocosmopolita.com/usaryreusar/>
- Crate&Barrel. (2016). *Juego de 5 bolsas para vegetales*. Obtenido de <http://www.crateandbarrel.com.co/juego-de-5-bolsas-para-vegetales/p>
- DANE. (4 de Agosto de 2017). *Boletín Técnico*. Obtenido de Encuesta Nacional Agropecuaria: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2016/boletin_ena_2016.pdf
- DANE. (s.f.). *Índice de Precios al Consumidor -IPC- Base 2008*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>
- Definicion ABC. (s.f.). *Definición de contaminación*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/contaminacion.php>
- Definicion ABC. (s.f.). *Definición de desechos reutilizables*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/desechos-reutilizables.php>
- Definicion ABC. (s.f.). *Definición de polietileno*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/polietileno.php>
- EcuRed. (s.f.). *Definición de refractómetro*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Refract%C3%B3metro>
- El Universal. (3 de Julio de 2017). *Una bolsa plástica puede durar 500 años contaminando el planeta*. Obtenido de http://www.eluniversal.com/noticias/estilo-vida/una-bolsa-plastica-puede-durar-500-anos-contaminando-planeta_659620
- FAO. (s.f.). *Fibras del futuro*. Obtenido de Fique: <http://www.fao.org/economic/futurefibres/fibres/jute/es/>
- FAO. (s.f.). *Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas*. Obtenido de Las frutas y hortalizas frescas como productos perecibles: <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055s02.htm>
- Galindo Triana, G. P. (2015). *Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ciencias Agrarias*. Obtenido de Hábitos de consumo de frutas y hortalizas en personas de 15 a 39 años, habitantes de Bogotá: <http://www.bdigital.unal.edu.co/50014/1/1012325896-2015.pdf>
- Green Peace Colombia. (28 de Octubre de 2016). *Seis tips para reducir el uso de plásticos*. Obtenido de <http://www.greenpeace.org/colombia/es/Blog/6-tips-para-reducir-el-uso-de-plasticos/blog/57875/>
- Grupo Banco Mundial. (s.f.). *Crecimiento de la población (% anual)*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW>
- ICONTEC. (31 de Enero de 2002). *Norma Técnica Colombiana (NTC 5023)*. Obtenido de Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas: <http://sa26f0c9241b8e84a.jimcontent.com/download/version/1295877935/module/4890235668/name/NTC5023EMpaques.pdf>
- INC, C. R. (s.f.). *CMC Rescue Informes Técnicos*. Obtenido de VIDA ÚTIL DE LA CUERDA : http://www.cmcrescue.com/wp-content/uploads/2013/03/RopeLife_ES.pdf

- León, J. (30 de Enero de 2017). *La Silla Vacía*. Obtenido de Cambian las cifras, pero no el discurso: <http://lasillavacia.com/historia/cambian-las-cifras-pero-no-el-discurso-59536>
- López Camelo, A. F. (2003). *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas: Del campo al mercado (pag 208)*. Obtenido de <http://books.google.com/books?id=xf1zTXxRGMgC&pgis=1>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). *Plan Frutícola Nacional de Colombia*. Obtenido de http://www.frutasyhortalizas.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_18_DIAGNOSTICO%20FRUTICOLA%20NACIONAL.pdf
- Ministerio de Ambiente. (27 de Diciembre de 2016). *Hasta este viernes podrán circular bolsas de 30 centímetros en Colombia*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/122-noticias-minambiente/2612-hasta-este-viernes-podran-circular-bolsas-de-30-centimetros-en-colombia>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f.). *Calidad e inocuidad de alimentos*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx>
- Murillo, E. (s.f.). *Qué es el fique*. Obtenido de http://www.fiqueli.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid
- National Mango Board. (s.f.). *Mango Maturity & Ripeness Guide*. Obtenido de http://www.mango.org/Mangos/media/Media/Documents/Research%20And%20Resources/Downloads/Retail/Quality%20and%20Receiving/Mango_Maturity_And_Ripeness_Guide.pdf?ext=.pdf
- National Mango Board. (s.f.). *Protocolo para el Manejo y la Maduración del Mango*. Obtenido de http://www.mango.org/Mangos/media/Media/Documents/Research%20And%20Resources/Downloads/Industry/Market%20Support/Mango_Handling_and_Ripening_Protocol_Spn.pdf
- OCU. (19 de Abril de 2017). *Definición de frutas climatéricas*. Obtenido de <https://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/noticias/frutas-climatericas-1>
- Quantotec. (s.f.). *Medidores destructivos de maduración de frutas*. Obtenido de Penetrómetro: <http://www.quantotec.com/sp/Penetrometro-Frutas.htm>
- RAE. (s.f.). *Definición de alternativo, va*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=26t9lcH>
- RAE. (s.f.). *Definición de dinamómetro*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=DoIUACZ>
- RAE. (s.f.). *Definición de empaque*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=ElvJi81|ElxiHu0>
- RAE. (s.f.). *Definición de maquila*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=OKXcjXM|OKXtMA2>
- RAE. (s.f.). *Definición de plástico, ca*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=TLksLOy>
- RAE. (s.f.). *Definición de poliéster*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=TXAVCnR>
- RAE. (s.f.). *Definición de resistencia*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=WAPyoeK>
- Tecnología de los Plásticos. (11 de Octubre de 2012). *Definición de elastano (spandex)*. Obtenido de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.co/2012/10/elastano-spandex.html>

The Free Dictionary. (s.f.). *Definición de transpirabilidad*. Obtenido de <http://es.thefreedictionary.com/transpirables>

Wordpress.com. (s.f.). *Wámbalök*. Obtenido de <https://wambalok.wordpress.com/about/>

World Economic Forum. (Enero de 2016). *The New Plastics Economy Rethinking the future of plastics*. Obtenido de http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf