

EMPAQUE QUE OPTIMIZA LA CADENA PRODUCTIVA DEL MANGO DE AZÚCAR  
EN EL TERRITORIO NACIONAL PARA BENEFICIO DEL MAYORISTA

AUTOR

FABIAN ANDRÉS HERNÁNDEZ NUÑEZ

DIRECTORES CPG

LEONARDO VASQUEZ

ERICK HANSEN

JAIME RODRIGUEZ

FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO  
ESCUELA DE DISEÑO DE PRODUCTO  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL



BOGOTÁ D.C. MAYO 2020

Dedico este trabajo con todo cariño y amor a mis padres,  
que desde el inicio me han ayudado constantemente,  
mi novia por ser apoyo incondicional en mi vida,  
a cada de uno de los profes que hizo parte de este proceso  
y a la vida por darme la oportunidad de lograr un sueño más.



*gráfica 1. MAN ¡GO!*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	9
INTRODUCCIÓN .....	11
JUSTIFICACIÓN .....	12
MARCO TEÓRICO.....	13
4.1. Cadena productiva.....	13
4.2. Corporación de Abastos de Bogotá S.A.....	14
4.3. Mango.....	15
4.3.1. Mango en territorio nacional e internacional.....	16
4.3.2. Mango de azúcar.....	19
4.4. Embalaje.....	21
4.4.1 Empaque de frutas .....	22
4.4.1.1 Madera .....	22
4.4.1.2 Cartón corrugado .....	23
4.4.1.2.1 Separadores .....	24
4.4.1.3. Recipiente plástico.....	25
4.4.1.3.1. Bolsas plásticas .....	26
4.4.1.4. Redes.....	26
4.5. Marco legal.....	27
4.5.1 Empaques en mercado nacional .....	28
4.5.1.1 Empaques de comercialización (requisitos generales) .....	28

4.5.1.2 Empaques de comercialización (requisitos específicos).....	29
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	30
5.1. Lo que debería de pasar.....	32
5.2. Lo que pasa.....	34
OBJETIVOS .....	37
6.1 Objetivo general .....	37
6.2 Objetivos específicos.....	37
PROPUESTA.....	38
7.1. Propuesta 1 .....	38
7.2. Propuesta 2 .....	39
7.3. Rediseño .....	41
7.4. Comprobaciones 1:1.....	43
7.5. Estudio de propiedades organolépticas .....	43
7.6.1. Prueba rápida .....	44
7.6.2. Prueba detallada.....	45
7.6. Rediseño 2.....	47
7.7. Diseño final .....	50
7.7.1. Especificaciones .....	52
7.7.2 Comprobación final .....	53
7.7.3. Segunda vida.....	55
7.7.4 Implemento de empaque.....	57

7.7.5 No retorno.....	57
7.7.6 Planos técnicos .....	58
7.7.7 Costos de producción.....	60
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>62</b>

### **Índice de gráficas**

gráfica 1. MAN ¡GO!.....	3
gráfica 2. Organigrama - cadena productiva.....	13
gráfica 3. Distribución mundial del mango.....	15
gráfica 4. Distribución de cultivo nacional .....	20
gráfica 5. Tipos de empaque .....	21
gráfica 6. No retorno .....	30
gráfica 7. Ciclo ideal del empaque de un mayorista .....	32
gráfica 8. Ciclo actual del empaque de un mayorista .....	34
gráfica 9. Ciclo con MAN GO del empaque de un mayorista .....	56
gráfica 10. Empaque MAN GO .....	57
gráfica 11. Rayos x del empaque MAN GO .....	58
gráfica 12. Plano técnico del troquel para MAN GO.....	59
gráfica 13. Costos finales de producción de MAN GO .....	61

## índice de imágenes

imagen 1. Corabastos S.A.....	14
imagen 2. Mango de azúcar .....	19
imagen 3. Huacal .....	22
imagen 4. Caja de cartón.....	23
imagen 5. Separador de cartón.....	24
imagen 6. Contenedores de plástico.....	25
imagen 7. Bolsas de maracuyá.....	26
imagen 8. Mallalones sintéticos.....	26
imagen 9. CLIP - prohibida su venta .....	33
imagen 10. Boceto - accesorio cohesionador.....	38
imagen 11. Boceto - producto en malla y carruaje .....	39
imagen 12. Prototipación - escala 1:1 .....	43
imagen 13. Contenedores de cartón para prueba organoléptica rápida .....	44
imagen 14. Toma de muestra en probetas.....	47
imagen 15. Boceto - estructuración a través del plano .....	49
imagen 16. Prototipación - pruebas de ensamble y estructuración.....	50
imagen 17. Adecuación de agarres .....	51
imagen 18. vista inferior y lateral del resultado final .....	52
imagen 19. Prueba final de resistencia y apilamiento.....	54
imagen 20. Posturas comunes .....	55
imagen 21. Cotizaciones para costos de producción de MAN GO.....	60
imagen 22. MAN GO - MAN GO para uno y todos para MAN GO.....	66

## **índice de tablas**

Tabla 1. Indicadores e instrumentos - Caracterización de producción .....	17
Tabla 2 Indicadores e instrumentos - Costos de producción .....	18
Tabla 3 Indicadores e instrumentos - Mercado extranjero.....	18
Tabla 4. Tabla comparativa de empaques.....	27
Tabla 5. Cifras monetarias del mayorista en la última temporada en cuanto al empaque.....	36
Tabla 6. Tabla comparativa - primer exploración formal .....	41
Tabla 7. Posibles cruces para acondicionamiento de probetas .....	45
Tabla 8. Tabla comparativa de resultados en probetas .....	46
Tabla 9. Tabla comparativa - segunda exploración formal.....	48



## **RESUMEN**

El presente proyecto pretende contribuir al bienestar de la relación proveedor-vendedor-consumidor que se ve afectada en toda la cadena productiva del mango de azúcar, por ser el empaque un bien que pocos respetan como propiedad de alguien más. Viéndose la empresa familiar comprometida en primera instancia por ser parte de los distintos distribuidores mayoristas de este producto que deben hacerse cargo con el empaque.

A través de un nuevo y mejorado empaque que mitigue el fuerte impacto que conlleva pérdidas monetarias importantes, tras la producción de canastillas hechas de más. Contemplando así un uso responsable con materiales biodegradables, de alta resistencia, pero poca duración para que así se deseche luego de su primer y único uso. Proponiendo bajo los requerimientos que demanda el contexto como lo son: la eficacia, cómodo, y trabajo en masa.

**Palabras clave:** mango de azúcar, empaque, cadena productiva, distribución.

## **ABSTRACT**

This project aims to contribute to the well-being of the supplier-seller-consumer relationship that is affected throughout the sugar mango production chain, as packaging is a property that few respects as someone else's property. Seeing the family business committed in the first instance for being part of the different wholesale distributors of this product that must take charge of the package.

Through a new and improved packaging that mitigates the strong impact of significant monetary losses, after the production of plastic baskets made of more. Thus, contemplating responsible use with biodegradable materials, high resistance, but a short duration so that it is discarded after its first and only use. Proposing under the requirements that the context demands such as: efficiency, comfort, and masse work.

**Key words:** sugar mango, packing, productive chain, distribution.

# **EMPAQUE QUE OPTIMIZA LA CADENA PRODUCTIVA DEL MANGO DE AZÚCAR EN EL TERRITORIO NACIONAL PARA BENEFICIO DEL MAYORISTA**

## **INTRODUCCIÓN**

Se adentra en la central de Corabastos como punto de acopio de alimentos más grande de Bogotá que cuenta con numerosas irregularidades de quienes conforman la institución, al ser un espacio que no filtra su personal no se cumplen ni atacan ciertas normas que ofrece el establecimiento para su óptima función dentro y fuera de la misma, sin hacerse el seguimiento respectivo para brindar adecuadamente la atención al ciudadano como bien lo estipula en su plan anticorrupción actual y vigente.

Es por esto que se ve comprometida la empresa familiar que abastece y distribuye en grandes cantidades mango de azúcar la cual debe hacerse cargo del buen funcionamiento desde el primer eslabón que comprende la cadena productiva de éste.

Teniendo en cuenta de donde emerge el disfuncionamiento es allí mismo que se piensa intervenir y dar solución por medio de la manipulación del producto y de quienes lo manejan en materia de empaque asegurando garantía de negocio bajo normas tales como que estandarizan y dan cuenta del manejo propio de una red que proporciona un servicio de calidad.

## **JUSTIFICACIÓN**

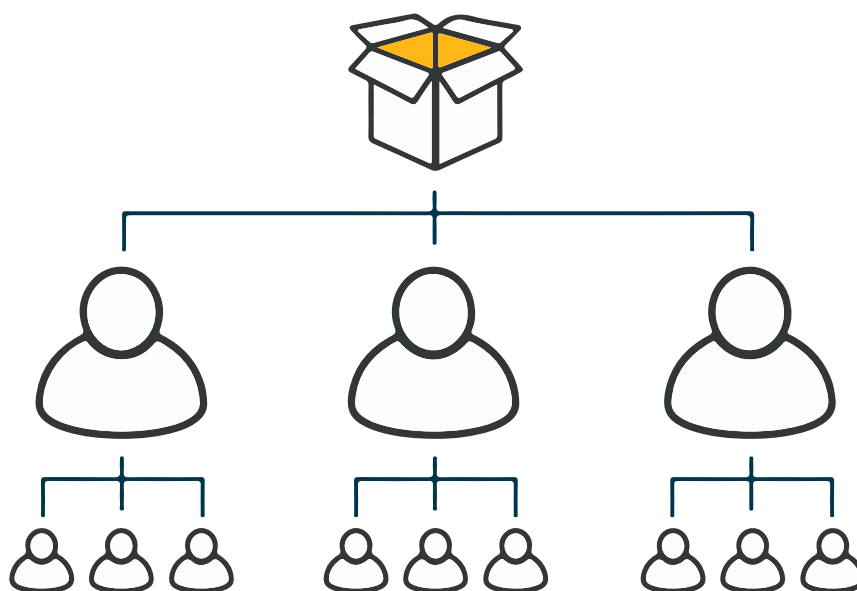
El proyecto nace tras la inquietud actual en el mercado informal de Corabastos con la impuntualidad (nulo regulamiento y vigilancia) que presenta en cuestión de empaques y mal manejo dentro de la instalación del personal que la conforma.

Es pertinente mediar indirectamente una cultura que carece de cumplimiento de pactos a través de un empaque que supla los conflictos que se dan dentro de lo que la cadena comprende.

## MARCO TEÓRICO

### 4.1. Cadena productiva

Es un proceso consecutivo que se lleva a cabo en varias facetas que realizan distinto personal durante su ejecución, donde se conforma y comercializa un producto o servicio. En estas facetas pueden llegar a haber subtareas tanto como pueda ser necesario dependiendo del producto en cuestión, como una gran pirámide que se une en función de aportar a la gran cadena de producción en cuanto eficiencia y productividad en conjunto. *véase el siguiente gráfico:*



*gráfica 2. Organigrama - cadena productiva*

Generalmente se constituye de proveedores quienes suministran materia prima, centros de acopio donde se procesa ésta, el estado que impone las normas bajo las cuales se rige la cadena, los distribuidores/comercializadores que reparten y dan cuenta del producto que por último llega al consumidor final (mercado objetivo).

## 4.2. Corporación de Abastos de Bogotá S.A.

Por casi 50 años Corabastos ha sido la central más importante en materia de víveres, de formar precios y abastecer 10 millones de habitantes de la capital, ciudades cercanas y demás centrales. La cual cuenta con 57 bodegas de distintos acoples para su óptima venta y almacenaje de productos, con un registro de 200 mil personas en movimiento de distintos roles por la central las 24 horas; Es como adentrarse en otra ciudad, donde el comercio se convierte en un vaivén continuo sin descanso. ¡Es un pueblo dentro de una ciudad! que depende de la palabra, la cual no está ligada a procesos que regulan estas relaciones, donde cada uno es responsable de sus actos sin que a la mayoría importe cómo afecta al resto, generan el bien propio, antes que nada.



*imagen 1. Corabastos S.A*

Es recaudadora de todo tipo de alimentos, en la que encabeza la lista la papa con un 26%, **entre hortalizas y frutas suman juntas más de la mitad del comercio con un 55%** y demás víveres como plátanos, granos, huevos y cárnicos un bajo 15% siendo la entrada diaria cerca de 12.000 toneladas de alimentos.

Una cantidad alarmante que recauda más de \$24.000 millones de pesos en ventas promedio sin contar huecos, esos espacios que se crean durante la cadena productiva del producto y son contados como pagos siendo el mayorista quien responda por ello, por la mercancía que le dejaron a cargo una vez aceptado el trato con el proveedor para ganarse la reputación dentro del sitio y así mismo poder escalonar dentro de los demás comerciantes.

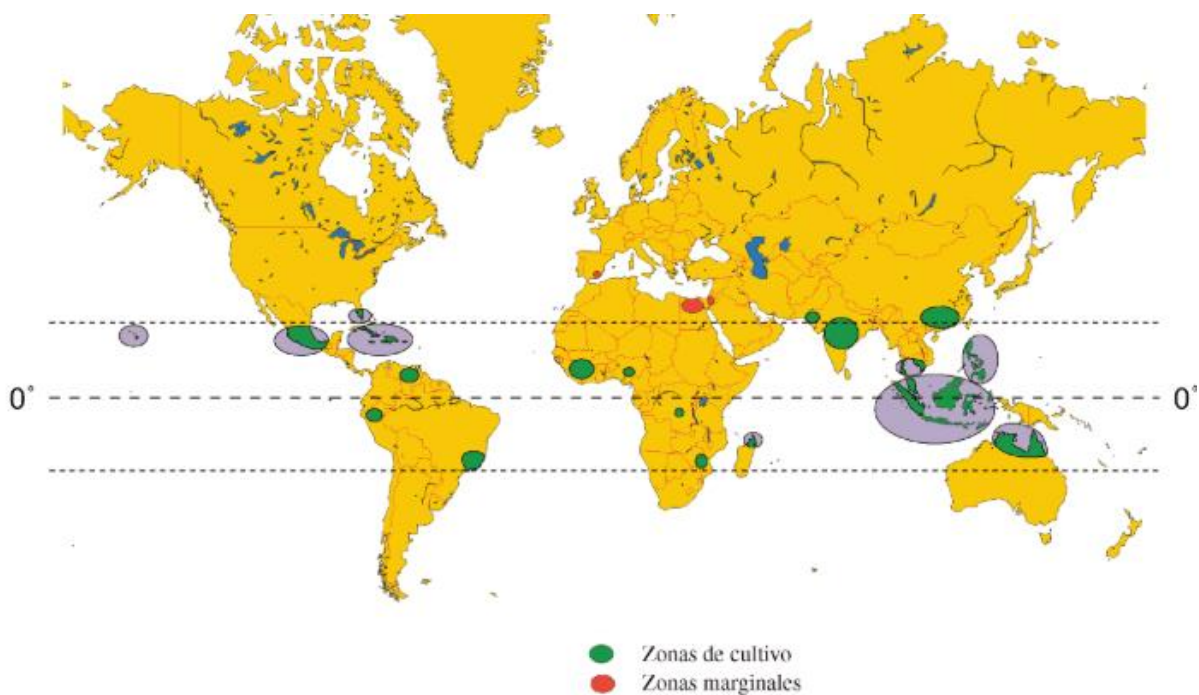
*“Hacer un redireccionamiento del proceso de comercialización de los productos agroalimentarios para Colombia, es una tarea bastante complicada pero esencial y más aún cuando el país afronta enormes problemas en materia de empaques, estandarización de las unidades de medida, calidad, trazabilidad entre otros.*

*Los procesos de comercialización no sólo son competencia del gobierno nacional, todos los actores de la cadena alimentaria deben participar activamente en el desarrollo de la misma”*

Fuente: presente y futuro de la corporación, CORABASTOS S.A, Recuperado de <https://www.corabastos.com.co/>

### 4.3. Mango

Manguifera Indica es el fruto tropical más antiguo cultivado por hace más de 6.000 años atrás en la India, expandido en todo el mundo en países de clima cálido, pero adaptándose más hacia la zona ecuatorial la cual se caracteriza por su creciente pluviosidad y altas temperaturas a lo largo del año que hacen de estos lugares aptos para su desarrollo.



gráfica 3. Distribución mundial del mango

Existen de todo tipo y variedad, por ser un alimento primitivo ha sido modificado y desarrollado según el clima donde se ha acogido, excediendo los 27 millones de toneladas alrededor del mundo.

Colombia por su parte tiene su propia variedad denominada “mangos criollos” los cuales se ramifican de la siguiente manera: poliembriónico de tamaño y forma variables los cuales representan la gran mayoría de los mangos criollos donde priman los tamaños medianos y pequeños no superiores a 200gr con colores verdes a amarillos.

El siguiente subgrupo es conformado por mangos de tamaño mediano que están sobre el peso de los 300gr y normalmente se encuentran en una tonalidad rojiza; Finalmente están los grandes los cuales cuentan con un peso mayor a los anteriores variando en su color dentro de los tonos amarillos y rojos con poca presencia de fibra en su interior.

Es común ver con más frecuencia variedades como el Tommy atkins, hilacha, de azúcar, manzano, pecho paloma y N11 por su alta producción en tiempo de cosecha.

#### **4.3.1. Mango en territorio nacional e internacional**

De acuerdo con los datos registrados por la dirección de cadenas agrícolas y forestales el mercado del mango se encuentra principalmente en el territorio nacional antes que exportarse con toneladas de hasta 261.150 de todo tipo y siembra departamental en todo el país.



Departamentos	Área (Ha)				Producción (Ton)				Rendimiento (Ton/ha)			
	2016	2017	2018*	2019**	2016	2017	2018*	2019**	2016	2017	2018*	2019**
Cundinamarca	6.757	6.760	7.260	7.260	52.040	53.060	55.060	55.142	8,2	8,6	9,2	9,4
Tolima	6.328	7.328	7.028	7.028	87.868	92.868	93.650	94.012	15,4	15,7	15,8	15,8
Magdalena	2.458	2.858	2.858	2.858	28.532	28.620	28.620	28.745	10,2	10,3	11,5	11,5
Antioquia	1.989	1.829	1.829	1.879	19.448	19.449	15.449	16.142	9,6	9	10	10
Córdoba	850	1.200	1.800	1.800	13.548	16.965	18.650	18.264	14,2	14,6	15,1	15,4
Atlántico	1.135	1.155	1.550	1.550	11.620	12.020	12.485	12.459	11,8	12,2	12,3	12,4
César	783	1.023	1.230	1.230	7.569	7.562	7.576	7.576	10,4	10,8	11,1	11,4
Bolívar	1.010	1.003	1.030	1.030	13.050	13.768	14.050	14.050	13,1	13,2	13,4	13,4
Otros	1.560	1.800	1.800	1.800	15.760	14.760	14.760	14.760	9,3	9,7	10,2	10
<b>TOTAL</b>	<b>22.870</b>	<b>24.956</b>	<b>26.385</b>	<b>26.435</b>	<b>249.435</b>	<b>259.072</b>	<b>260.300</b>	<b>261.150</b>	<b>11,4</b>	<b>11,6</b>	<b>11,8</b>	<b>12,4</b>

Tabla 1. Indicadores e instrumentos - Caracterización de producción

Dirigiendo la parada el departamento de Cundinamarca con áreas de siembra de hasta 7.260 hectáreas pero que es superada en producción por el departamento de Tolima con 94.012 Ton/ha, rindiendo más por diferentes temas de geolocalización que hacen de la tierra próspera para su cultivo, pero sea cual sea los costos de producción dependen de cómo sea intervenida la tierra, hay dos tipos: el tecnificado, donde se cuenta con métodos con intervención tecnológica, o está el tradicional con ausencia de instrumentos sofisticados. dejando con menos oportunidades de una siembra segura a quienes no cuentan con estos insumos de cuidado y manejo del cultivo, dejando un margen del 45% poco probable.

Producto	2015	2016	2017	2018	2019*	
<b>Tecnificado</b>	16.551.250	16.695.841	16.751.940	16.800.000	16.980.000	\$ COP
<b>Tradicional</b>	10.180.640	10.495.841	10.651.940	10.751.940	10.761.780	\$ COP

Actividad	(\$/ha)
Adecuación	650.000
Sistema de riego	5.000.000
Preparación y Ahoyado	2.200.000
plántulas	1.400.000
Insumos	5.980.000
Mantenimiento	1.150.000
Otros	600.000
<b>Costo Total (\$)</b>	<b>16.980.000</b>
<b>Costo/Ton (\$/Ton)</b>	<b>1.120.000</b>
<b>Precio al productor (\$/Ton)</b>	<b>2.500.000</b>
<b>Margen de utilidad (%)</b>	<b>45%</b>

Tabla 2 Indicadores e instrumentos - Costos de producción

Por otro lado, tenemos cifras que demuestran el poco flujo del producto en el mercado extranjero, debido al alto cuidado y detalle que requiere el procedimiento, siendo fuertes destinos Alemania, Francia, y Reino Unido por el fomento saludable que depara el fruto en fresco.

MANGO EN FRESCO			
Año	Toneladas	US\$ FOB	Precio (Us \$/Ton)
2014	111	69	6206
2015	284	1.092	3858
2016	854	2.174	3870
2017	872	2.081	4201
2018	530	1.568	3650
2019	125	1.850	3870

Tabla 3 Indicadores e instrumentos - Mercado extranjero

No obstante, por su condición lo hace muy rentable y los que tienen la oportunidad hacen la ejecución por su alta ganancia sin verse afectado el mercado nacional a saber las pocas unidades manejadas en el mercado internacional.

### 4.3.2. Mango de azúcar

Uno de los frutos con mayor demanda del país en los primeros 6 meses del año que es su tiempo de cosecha, hace que sea especial y anhelado por sus consumidores gracias al buen aroma, pequeño tamaño y exquisito sabor dulce que lleva consigo, fruto blando de color amarillo y tintes rojos. Con pequeño cabe resaltar que su tamaño oscila de unos 9 cm de largo y 5 de ancho con un peso aprox. de 180Gr. Es una especie muy delicada debido a su escasa fibra que contiene en su interior; Variedad criolla colombiana que se produjo mediante prácticas hortícolas que han moldeado la naturaleza del mango. Originado en el sector norte del país

*...Para el caso de la variedad del mango de azúcar se dice que su centro de origen es el municipio de Ciénaga en el departamento del Magdalena y pudo haberse originado a través de un proceso de hibridación natural de algunas variedades de mango que se encontraban establecidos en huertos de fincas de pequeños productores de frutales o, posiblemente, se originó por una mutación natural y su nombre se derivó por presentar sus frutos un sabor muy dulce* (Baquero, c. (2018) A SALVO GENÉTICA DEL MANGO DE AZÚCAR: Agronegocios.

<https://www.agronegocios.co/>

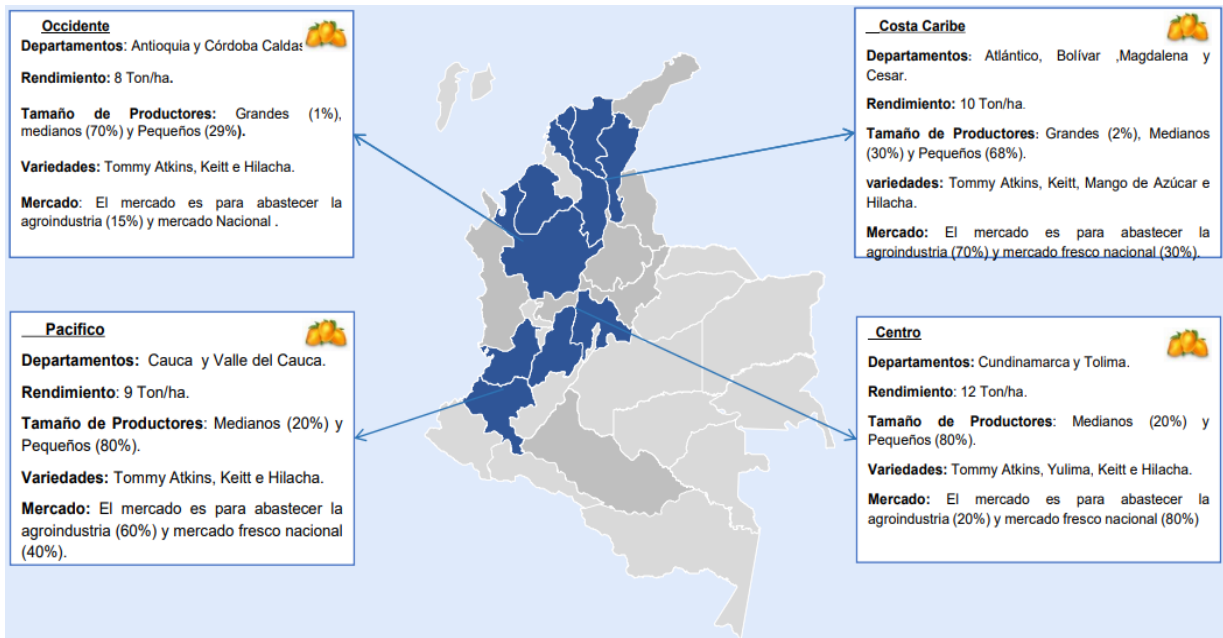


*imagen 2. Mango de azúcar*

Es tan importante en su zona de cultivo que llega a ser pilar fundamental de la economía la distribución y comercio del fruto que compete el municipio, acompañado de la siembra de otros productos como el banano, el limón, la yuca y la papaya.

Se dice que últimamente han destinado una parte de la sierra nevada para su cosecha y que en consecuencia resultó darse el producto seguidamente de cuando se termina en Ciénaga, extendiendo la cosecha unos 2 meses más, consiguiendo 40 toneladas diarias en el pico de su producción, con un panorama de siembra mayor cada vez por su buena respuesta.

Bogotá por cuestiones de costumbre y gusto es la recaudadora de más de 15.000 toneladas al año, siendo una de las ciudades que más consume el producto a comparación de otras por preferencias a esta variedad antes que otra. Ingresando a la central unos 7 camiones de 10 toneladas dedicados al producto en temporada alta. Datos que suponen los 6 mayoristas del gremio de mango de azúcar en la central de Corabastos y que hace parte la empresa familiar la cual se ha dedicado al oficio por casi 20 años hasta el momento.



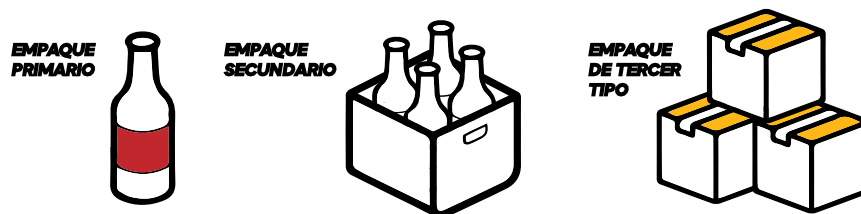
gráfica 4. Distribución de cultivo nacional

#### 4.4. Embalaje

Se le denomina embalaje o empaque de tercer tipo a cualquier contenedor utilizado para distribuir varias unidades del mismo producto en grandes cantidades a razón de abastecer cierto nicho de mercado que solicita el producto en abundancia, el cual sugiere un primer y segundo empaque adicional para asegurar el correcto traslado desde el punto de fabrica hasta el consumidor.

De este modo, se contempla hasta 3 niveles para poder comercializar y distribuir un producto

En el que, dependiendo la calidad que el mercado exija, define el uso necesario de acoplar todos o si considera suficiente solo con el implemento de uno solo.



*gráfica 5. Tipos de empaque*

Cada uno se complementa entre sí para otorgar la correspondiente contención y protección durante su tiempo de almacenaje en el recorrido, como el uso de etiquetas e identidad gráfica para diferenciar unos de otros o indicar valores de contenido, como también la practicidad de manipular y realizar las acciones necesarias para el transporte, exhibición y venta del producto hasta que es utilizado, consumido o tratado por el usuario.

#### 4.4.1 Empaque de frutas

En cuanto al comercio de frutas se refiere sobre utilizar empaques primarios, puesto que por su naturaleza crea una especie de recubrimiento haciendo en la mayoría de los frutos la función principal de cualquier envase o empaque primario que es proteger el contenido ante variables medioambientales. Es por esto que cada vez más lleguen a usarse empaques de tipo terciario como empaques que hacen contacto directo con el alimento al igual que los primarios en el sector hortofrutícola interno, eliminando la manipulación individual para acelerar el proceso de mercadeo. Comprendido en la siguiente gama de materiales

##### 4.4.1.1 Madera



*imagen 3. Huacal*

También denominados huacales son mayormente utilizados por frutas de corteza rígida, conformado con tablas y puntillas hacen del flete más liviano, Tiene que tenerse en cuenta la humedad del material para no presentar plagas o microorganismos que atacan el fruto y obtener la adecuada resistencia ante la incrustación de clavos. Tienen la ventaja de ser económicos, pero por la inconsistencia del material ponen en riesgo el alimento ya que puede soltar astillas. en ocasiones se utilizan recubrimientos de periódico para adecuar productos pequeños y evitar escombros de este tipo. Es difícil conseguir una adecuada limpieza para poder volver a integrarse al mercado, por lo que se utilizan para que hagan solo un recorrido.

#### 4.4.1.2 Cartón corrugado

Fabricado por liners que son en otras palabras, hojas de papel onduladas secuencialmente mediante la aplicación de vapor de agua, comprimidas con caras a ambos lados con distintos adhesivos. Pueden hallarse en diferentes tamaños y grosores en el que varía la cantidad de liners y caras para obtener una resistencia en específico. Es utilizado con frecuencia en el ámbito de exportación gracias a su condición desechable que concede el material.



*imagen 4. Caja de cartón*

Pueden ser configurados y adaptados a casi cualquier fruto dando una correcta ventilación para mantenerlo fresco, que con la compañía de pegantes o accesorios conformen un empaque resistente ya que puede ser frágil y llegar a dañarse ante un uso inadecuado e intolerancia a

pesos elevados, por eso es que en ocasiones las llamadas “cajas telescópicas” requieren el uso de hasta 2 piezas o tapas que cierren el sistema de contención.

También consiguen un deterioro por la presencia de agua a no ser que tengan un tratamiento en cera pero que incrementan los costos de fabricación.

Dependiendo el mercado estas pueden ir impresas en su exterior para su fácil reconocimiento o atracción del cliente, ir con etiquetas y códigos de identificación gráfica para mencionar y/o instruir el uso adecuado del empaque.

#### **4.4.1.2.1 Separadores**

Los hay sofisticados para dar presentación al fruto, como otros que son usados simplemente para proteger o amortiguar golpes que se puedan ocasionar durante el trayecto dentro del embalaje. Son hechos de cartón corrugado o celulosa de papel.



El ejemplo más visto son los divisores por niveles que vienen en las cajas manzanas, las cuales tiene la propiedad de poder ser moldeado por presión, separando uno a uno para evitar cualquier tipo de contacto entre ellos, garantizando extensos viajes o manipulación brusca del empaque como tal sin verse afectado la calidad de la fruta.

*imagen 5. Separador de cartón*



#### 4.4.1.3. Recipiente plástico

El empaque con más higiene para contener alimentos perecederos con respecto a otros, de fácil lavado para su reutilización, pero de costos elevados en su producción. Se usa más que todo en los mercados internos donde el propietario lo utiliza varias veces para su economía ya que tienen la ventaja de ser resistentes con una larga



*imagen 6. Contenedores de plástico*

vida de uso, es por esto mismo que lo convierte en un componente contaminante al medio ambiente, tarda bastante tiempo en biodegradarse pudiéndose reciclar, pero no reutilizarse.

Pueden apilarse fácilmente por sus pestañas, ser manipulado por sus agarres lo que lo convierte en un empaque cómodo para manejar grandes cantidades y productos delicados, su versatilidad es su principal característica a destacar ya que puede cumplir con múltiples tareas en el ámbito del embalaje.

Los hay en gran variedad de especificaciones y colores según el producto y mercado que vaya dirigido, unas personalizadas, pero por cuestiones de economía es común ver empaques estándares como la canastilla carullera, plana, fresera, Fruver sellada, donde solo cambia el color y el clip que lleva consigo.

#### 4.4.1.3.1. Bolsas plásticas

Están fabricadas con plástico de baja densidad y son utilizados como empaque secundario para mantener en mejores condiciones frutos como el banano o las uvas dentro de otro empaque, modificando la humedad relativa en la que debe encontrarse un producto ralentizando la actividad de respiración para evitar su pronta maduración.



*imagen 7. Bolsas de maracuyá*

Cuando son utilizadas como embalaje el producto tiende a sufrir mucho por su baja resistencia mecánica, también presenta problemas al manipularse por su precaria estructura blanda.

Exhibe muy bien el producto por ser translúcido; llega a encontrar entre los empaques más económicos dando resultado en mercados de abasto que no comprenden estándares de calidad alto.

#### 4.4.1.4. Redes

Las hay sintéticas y de fibras naturales, por lo general se usan para el empaque de frutos redondos para su adaptación en malla continua que vienen predisuestas con la terminación de nudos manuales en sus extremos. En ocasiones se utilizan fibras naturales para dar estatus y demostrar un mayor



*imagen 8. Mallalones sintéticos*

cuidado al producto, incrementando gradualmente los costos de producción por el elaborado proceso que requiere.

Los costales o también llamados gasa de vuelta se le conocen por su uso en la papa, Se encuentran en el mercado muy económico por ser hechos de fibra plástica y que gracias a su composición entrecruzada rinde lo suficiente para costar unos 150\$ pesos la unidad para empacar un bulto.

MATERIAL	RESISTENCIA	APILAMIENTO	MEDIOAMBIENTE	PRECIO	CALIDAD DEL FRUTO
MADERA	Medio	Bajo	Medio		Bajo
CARTÓN CORRUGADO	Medio	Medio	Alto		Medio
RECIPIENTE PLASTICO		Alto	Bajo	Bajo	Alto
REDES	Bajo	Medio			Bajo

■ bajo      ■ medio      ■ alto

Tabla 4. Tabla comparativa de empaques

#### 4.5. Marco legal

NTC 452: 1999, Cajas de cartón corrugado. Especificaciones.

NTC 5139 (Frutas frescas. Mangos criollos, Especificaciones)

NTC 5422 (Empaque y embalaje de frutas, hortalizas y tubérculos frescos)

NTC 5140 (Frutas frescas. Mangos criollos. Especificaciones del empaque)

#### **4.5.1 Empaques en mercado nacional**

El embalaje para la comercialización en fresco o para la agroindustria de los mangos criollos, en cada una de las variedades, debe cumplir con los siguientes requisitos:

##### **4.5.1.1 Empaques de comercialización (requisitos generales)**

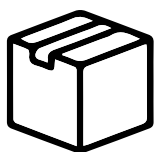
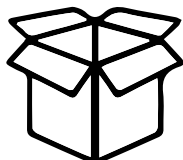
- deben estar en buen estado (enteros, sin fracturas), permitiendo manipulación y estibamiento del producto durante el transporte y almacenamiento
- el diseño debe permitir una adecuada ventilación del producto
- Deben estar contruidos en material resistente a los impactos y vibraciones que ocurren durante el transporte.
- contruidos con materiales inertes, inocuos y que no afecten al medio ambiente
- Deben estar libres de cualquier material extraño, ajeno al producto o al material de construcción del empaque
- empaques de plástico y cartón deben tener el fondo y superficies de contacto lisas.
- Utilizar empaques de cartón y de madera nuevos
- Los empaques de cartón deben construirse utilizando impermeabilizantes (retardantes de humedad), cuya proporción confiera resistencia en condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad relativa)

#### **4.5.1.2 Empaques de comercialización (requisitos específicos)**

- Independientemente del calibre y del estado de madurez, la altura debe ser igual o inferior a 250mm
- La capacidad máxima es de 25 Kg
- El número de capas de producto dentro del empaque depende el calibre
- 

**. RESOLUCIÓN 224 DE 05 DE SEPTIEMBRE (2007) MINISTERIO DE  
AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL**

## PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA



Para disponer de los alimentos es necesario que se haga una serie de pasos como cualquier cadena productiva en la que comprende roles de todo tipo, siendo los más importantes quien lo produce y quien lo distribuye. En ocasiones puede que sea el proveedor del producto quien haga de intermediario y hasta de vendedor, pero cuando se habla en cantidades exuberantes se necesita apoyo de personas que realicen funciones específicas.

Para el caso del mayorista que debe solventar el oficio más estresante al tener que lidiar con casi toda la red, se hará un análisis referenciando la empresa familiar, la cual es la encargada de este pilar en la cadena de mango de azúcar en territorio nacional (Corabastos – Bogotá) dejando en claro desde esta perspectiva las facetas y altercados por las que pasa todo el proceso.

*gráfica 6. No retorno*

No se puede llegar a manejar volumen de un momento a otro sin ni siquiera saber lo que le debe afrontar, para ello se mencionan algunos de los requisitos que deberá tener como características propias de un mayorista:

- Primero debe ser responsable, es indispensable ya que es él quien se hace cargo de todo el proceso, además que por ser un mercado informal sin existencia de contratos es necesario generar credibilidad mediante la seriedad de los acuerdos que sean pactados bajo palabra, si bien hay liquidaciones o facturas caseras no funcionan del todo al

momento de hacerse un compromiso, más bien sirven de respaldo para argumentar cualquier actividad comercial dentro de las instalaciones.

- Contar con capital, dinero suficiente para poder solventar imprevistos para, realizar préstamos y pagar de manera oportuna a sus empleados que le colaboran en el proceso
- Conocer y ser conocido dentro del negocio tanto para distribuir como para comprar la mejor mercancía; Es también elección del proveedor si encargarle o no la venta, que en otras palabras es el intermediario quien representante el proveedor en el sitio de comercio.
- Por último y de los cuales muchos prefieren no hacerse cargo es el empaque, debido a las irregularidades que presenta el manejo

El mango de azúcar al ser un producto perecedero debe ser rápido y fresco su transporte para mantener en óptimas condiciones su calidad, es por esto que un aproximado del 50% de los miles de mayoristas (4.000 aprox.) de Corabastos prefieren el uso de la canastilla como empaque para proteger su producto durante el trayecto.

Si se va a la plaza es común observar este tipo de empaque en todos lados por su buena funcionalidad (resistente, ventilación, liviano, duradero, etc....) y el cual puede funcionar para varios recorridos, ¿pero qué irregularidades presenta entonces? Si bien cumple con varios aspectos técnicos, no genera garantías en toda su cadena productiva. El dueño del empaque es el mayorista quien es el que vela por la manera en que llegue el producto hasta el sitio de venta, pero nadie le rinde cuentas, más si no él de que el empaque regrese a su ciclo y/o se reclame, y para esto será mejor explicarlo en 2 escenarios distintos.

## 5.1. Lo que debería de pasar



gráfica 7. Ciclo ideal del empaque de un mayorista

El escenario que debería llevarse a cabo y que de hecho sucedía así en un principio, pero por cuestiones de individualismo se perdió con el tiempo.

Una vez adquirido una cantidad considerable de canastillas se almacena el stock en diferentes bodegas de Corabastos o aledañas a este y acorde se necesite se van enviando al punto donde de acopio en las fincas de proveedores que haya acordado antes, cobrando una suma de 2.000\$ pesos por cada vez que lo empleen recuperando poco a poco la inversión de 8 a 9 mil pesos que cuesta producir cada una.



Una vez recolectado y empacado el producto por lo ayudantes del proveedor, es enviado a la central vía terrestre donde es el mayorista quien se encarga de la venta tanto a minoristas que hacen parte de la central, como a comerciantes de otras ciudades que vienen en busca del producto, lo que lo convierte en punto de referencia de ciudades aledañas y otras centrales de alimentos pequeñas dentro de la ciudad.

*imagen 9. CLIP - prohibida su venta*



Luego de que el minorista acomode el producto en su puesto dentro de las instalaciones, se prepara para la venta al detal a clientes que visitan la central en las horas de la mañana para abastecer diferentes líchigos, supermercados, etc. Es condición hacerse el reempaque correspondiente

para evitar la pérdida de la canastilla, puesto que es prohibida su venta como lo plasma el clip de la mayoría de quienes producen en masa este tipo de empaque, así mismo se utilizan empaques desechables como cajas y de cartón para realizar la respectiva venta.

Luego del comercio, los recolectores del mayorista que son también los que descargan y cargan los camiones de la mercancía que llega para él, se dedican a la búsqueda de las canastillas una a una que para que puedan volver al ciclo, manteniendo las cantidades producidas desde el inicio, teniéndose que fabricar nuevas si rara vez se extravían, deterioran o incrementan los proveedores.

## 5.2. Lo que pasa



gráfica 8. Ciclo actual del empaque de un mayorista

Ahora está lo que pasa, el escenario en el que entran una serie de problemas que hacen tedioso el trabajo...

Comenzando por los comerciantes de otras ciudades, ya no es el punto de referencia el mayorista, a medida que avanzó el negocio se halló la posibilidad de contactar con el proveedor directamente, perdiéndose este cliente como oportunidad de venta, ocasionando una descentralización del mercado de abasto de Bogotá, pero eso no es todo... el mayorista de la capital sigue suministrando de empaque al proveedor confiando en que sea exclusivo para su marca, pero en ocasiones por comodidad de venta, lo usa para obtener ganancias de clientes

que ofrecen mejor en su momento pero que no cuenta con un contenedor para transar el acuerdo sin saber que pase con él una vez entregado al x cliente que apareció repentinamente.

Por otro lado, en Corabastos se dejó de hacer el empaque que le correspondía al cliente del mayorista, con excusas de que el cliente le disgustaba la idea de realizar el traspaso a otros contenedores por su mal trato a la hora de hacerlo. Se supone en que realizan un acuerdo de préstamo del empaque para que lleve de manera segura el producto al punto donde comercia dejando un depósito por si llega a pasar algo con él, pero que por asuntos de gastos y tiempo que implica devolverla, prefiere no hacerlo vendiendo este en el sitio donde comercia a reducidos generando un **“mercado negro”** sin poder hacer mayor esfuerzo el propietario debido a que son bastantes unidades, y que ya el mercado se había comportado así.

Si no era él, era otro quien pagaba los platos rotos con el fin de no parar la cadena, siendo así la acogida de este planteamiento casi que obligatorio por parte de quienes se veían afectados.

La pérdida del empaque se lleva a cabo durante el transcurso de la cosecha, “respetando” en tiempos de furor de mercado al dueño de este, ya que no les conviene que pierda el material con el que trabaja y se solventa la cadena; Es a finales de temporada que cada quien se adueña de él después de prever que pueden sacar provecho alguno por la informalidad que allí se da.

Como lo refleja el esquema, serian 4 veces que se considera el retorno del empaque para poder recuperar la inversión de fabricación y un extra adicional que se aparta para cubrir gastos de manutención como lo es el flete continuo de empaque vacío, el arriendo de bodegas donde se almacena el stock y el salario mensual que va determinado para los recolectores del empaque.

EMPRESA FAMILIAR - ULTIMA TEMPORADA	
<b>INICIO DE TEMPORADA</b>	
40000 CANASTILLAS x 4 = 160000 unids.	retorno
280.000.000 \$	
<b>FIN DE TEMPORADA (sin stock)</b>	
120000 unids. = x 3	retorno
-40.000.000 \$	

Tabla 5. Cifras monetarias del mayorista en la última temporada en cuanto al empaque

Pero como lo ha venido experimentando últimamente la empresa familiar es menos de 3 veces (80%) la cantidad de recorridos que se espera retorne cada canastilla, sumándose a las pérdidas que debe afrontar el encargado de la cadena dejando un panorama desalentador para trabajar próximas temporadas.

## **OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo general**

Optimizar la cadena productiva del mango de azúcar a nivel nacional, mediante el diseño de un empaque producido a bajo costo que beneficie al mayorista de Corabastos.

### **6.2 Objetivos específicos**

1. Implementar materiales eco-amigables reduciendo significativamente el uso del plástico sin comprometer la calidad de la fruta desde el momento en el que se empaqueta hasta el consumidor sin producir desechos.
2. Generar una ganancia de espacio/tiempo al hacerse la entrega del empaque al beneficiadero.
3. Determinar la influencia que tienen los momentos de almacenamiento, transporte, venta y consumo sobre el empaque.
4. Disminuir esfuerzos por parte del mayorista sin tener que considerar el retorno del empaque a la cadena productiva.

## PROPUESTA

Dirigida principalmente al mayorista quien debe aportar un empaque para que se realice toda la cadena pudiendo ser transportado y distribuido, Seguido de aquellos que hacen parte del proceso como el proveedor y vendedor al detal que se ven afectados ya que tienen que aportar al proceso con capital y responsabilidades innecesarias.

### 7.1. Propuesta 1

Primeramente, se analiza una faceta crucial que hace determinante la decisión del cliente a optar por la canastilla o el reempaque en la caja y se encuentra que al hacerse este traspaso hay una pérdida de calidad tras volcamiento indebido de empaque a empaque

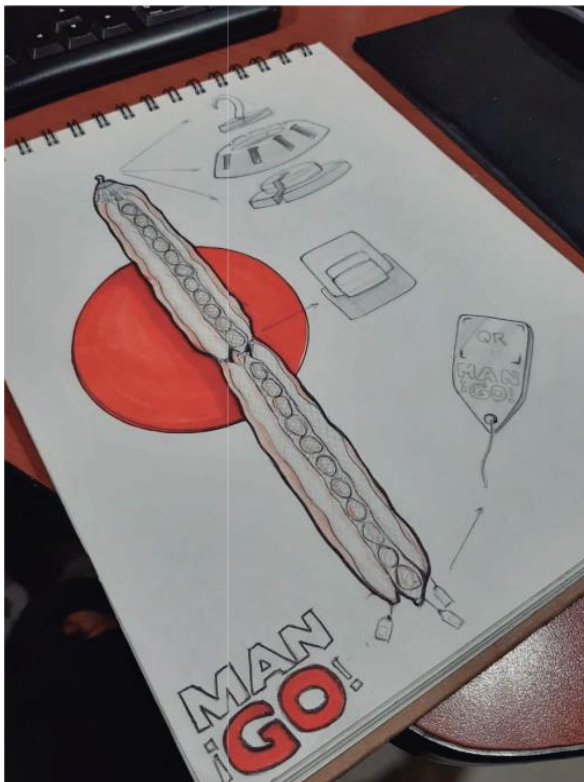
Se propone una manera rápida y fácil de reempaque a la caja sin pérdida de calidad para mantener así la canastilla dentro del ciclo.



imagen 10. Boceto - accesorio cohesionador

## 7.2. Propuesta 2

Se encamina el proyecto al abarcamiento de la cadena productiva total, desde que es empacado en la finca hasta que llega a las manos del consumidor final, es decir, se consolidan nuevas bases para diseñar y así atacar el problema completo optimizando la cadena productiva del mango de azúcar a nivel nacional, mediante el diseño de un empaque producido a bajo costo que beneficie al mayorista de Corabastos.



*imagen 11. Boceto - producto en malla y carruaje*

empaque tipo mallalon que se mantendrá sobre un carruaje que servirá de vehículo para transportar durante el centro de acopio al puesto de venta en Corabastos donde se mantiene acomodados uno a uno cada mango sin haber roces entre ellos siendo las resistencias mecánicas muy bajas debido a su casi restringida movilidad; Adicional se organizará de a cantidades mínimas (5) generando una canastilla típica en tiras de malla para facilitar al consumidor final su compra y consumo previo que también con la ayuda de etiquetas brinden información sobre el producto.

*Debido a un amplio espectro de puntos de vista hacia el proyecto posterior, se determina diseñar un empaque de cartón; Que, si bien ya existen varios tipos, no hay uno que brinde las características que demandan la distribución del mango de azúcar. Primero por su baja tolerancia a la fuerza mecánica y segundo por su atribución a que debe abastecerse en grandes cantidades (al menos en Corabastos), por lo tanto, debe ser el empaque resistente para soportar altas cargas al ser apilado y contener su mismo peso de 25Kg. Proponiendo así un empaque de bajo costo por el material aplicado pero que funciona gracias a su reconfiguración estructural.*

---



### 7.3. Rediseño

Se realiza ideación experimental de aproximación de empaque a desarrollar, obteniendo distintas composiciones según variables que rigen el diseño y de las que serán calificadas dependiendo el acierto obtenido de 1 a 4, siendo 0 no aplica.



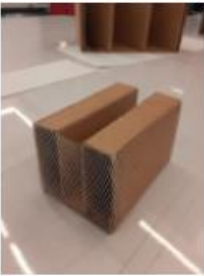


	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4
				
<b>MALLA + ESTRUCTURA</b> resistencia de peso y trato tosco (protección del mango)	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>CONTENCIÓN</b> capacidad de contener la mayor cantidad de mango	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>MATERIAL</b> cantidad de material empleado	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>PLEGABILIDAD Y ARMADO</b> facilidad de transporte y armado	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>EMPAcado</b> comodidad al momento de empacar	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>ASAS</b> manipulación de transporte del empaque	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>VISUALIZACIÓN</b> producto a la vista	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>VENTILACIÓN</b> frescura y aireación del empaque	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
	21	12	10	21

Tabla 6. Tabla comparativa - primer exploración formal

- Es desfavorable trabajar con estructuras totalmente cerradas o que lleguen hasta sus límites, ya que puede llegar a ser innecesario al desperdiciar material y espacio.
- Manejar varios puntos de apoyo enriquece la estructura para soportar cargas, pero sofoca el espacio interno que es destinado para contener el producto.
- Generar estructuras en un solo sentido hizo que se desaprovechó la obtención de una estructura simple pero compacta al repartir en varias direcciones las cargas.
- Entre más simple la estructura puede generar un realce al producto en visualización y cuestión de armado y plegado, pero se presenta una pobre capacidad de carga.
- La cantidad de material empleado en cada modelo no difiere considerablemente debido al uso lineal en cada composición y único modo para el aprovechamiento del espacio
- La forma rectangular que se mantiene ayuda a que el personal de la cadena productiva asimile la intervención del nuevo empaque, además que debe convivir con el ya existente sin que haya problemas de acomodación y/o manipulación dentro de todo el recorrido.

#### 7.4. Comprobaciones 1:1



*imagen 12. Prototipación - escala 1:1*

Utilizando cartón doble pared (6 mm) y gasa de vuelta (malla común en empaque para el agro) se conforman dos modelos cruzando la información arrojada en la calificación según la exploración formal del rediseño establecido, con el fin de analizar cómo actúa la unión de estos dos materiales en pro del refrescamiento del producto sin dejar a un lado las demás variables consideradas.

#### 7.5. Estudio de propiedades organolépticas

Al ser el mango una fruta climatérica se indaga sobre cómo es su maduración luego de ser desprendida del árbol como factor que puede llegar a tomar parte sobre el diseño del empaque mismo, En este sentido se expone la fruta en distintas condiciones para analizar su reacción.

Tendrá lugar una prueba casera que evidenciara el comportamiento del mango de azúcar en sus distintas circunstancias de las que se tiene control, como el material, el aire, la luz y su

acomodamiento, tomando la temperatura ambiente durante estas sesiones y la humedad relativa que arroje en el sitio donde se dejen. (se omite simulación de movimiento que hay comúnmente en el transporte).

### 7.6.1. Prueba rápida

En un primer y rápido acercamiento a las propiedades organolépticas del mango de azúcar, se realizan probetas básicas que supondrán cambios en el aspecto de la fruta, dejando así a unos con orificios y malla, y otros siendo cubiertos con tapas



*imagen 13. Contenedores de cartón para prueba organoléptica rápida*

para ver qué sucedía al controlar la ventilación en los distintos materiales (plástico – cartón) por ser estos los más usados en la industria del embalaje agrícola por su versatilidad al momento de contener en cantidad y temporalmente el producto; También por ser el plástico predilecto actualmente y el cartón pensado para el nuevo empaque.

Gracias al manejo del “mango común” como recurso para realizar el estudio pese a la escasa existencia del que se quiere abordar en el momento, se destaca el color verdoso que deja en los recipientes cubiertos y un olor más marcado en las probetas de plástico, no dejando del todo claro si era por cuestión de luz y/o aire en el contenedor.

### 7.6.2. Prueba detallada

En la siguiente prueba se realiza una matriz donde se cruzan los dos aspectos que se supone fueron relevantes en la anterior (aire – luz). Posterior a la conclusión planteada se hace una probeta por cada posible caso y su respectiva réplica para corroborar el resultado obtenido; Esto con el fin de entrar en detalle de lo que sucede al controlar estas variables en específico:

<b>POSIBILIDAD 1</b>	✓ AIRE - LUZ ✓	<b>CARTÓN (C)</b>	<b>PLÁSTICO (P)</b>
<b>POSIBILIDAD 2</b>	✓ AIRE - LUZ ✗		
<b>POSIBILIDAD 3</b>	✗ AIRE - LUZ ✗		
<b>POSIBILIDAD 4</b>	✗ AIRE - LUZ ✓		

*Tabla 7. Posibles cruces para acondicionamiento de probetas*

Durante esta sesión se revisa cada día las probetas para valorar los cambios que hubo y así argumentar posibles cambios al concluir qué tipo de contenedor es mejor, porque se descartó y/o se tuvo en cuenta cierta condición en el rediseño del empaque, en beneficio de la fruta como papel importante que juega dentro del proyecto.

*Obteniendo de esa manera los siguientes resultados:*

	P1 P1'	P2 P2'	P3 P3'	P4 P4'	C1 C1'	C2 C2'	C3 C3'
<b>OLOR</b> conservación de aroma							
<b>COLOR</b> mantiene su tono verde y sin mancha							
<b>CONSISTENCIA</b> firmeza en la corteza del mango							
<b>TEMPERATURA</b>	MAX. - 23.3°C / 90 RH		MIN. - 12.5°C / 55 RH		Temperatura ambiente MIN/MAX registrada durante los 3 días de prueba		
	■ bajo		■ medio		■ alto		

Tabla 8. Tabla comparativa de resultados en probetas

- El mango al ser una fruta con ausencia de fibra lo convierte en un producto delicado, pese a su composición es expuesto a tomar un aspecto de deterioro si es golpeado o incluso si permanece un buen tiempo en contacto con otro cuerpo.
- La luz es un factor determinante en la maduración del mango ya que aumenta la manera de respirar del mango llegando más rápido a su vejez; Al igual pero no en mayor medida la falta de ventilación crea un ambiente húmedo beneficioso para el producto, pero que lo sofoca a la vez sin dejarlo respirar tranquilamente.
- Generar un ambiente oscuro es tan beneficioso para el mango como dejar rejillas de ventilación para que tenga una correcta respiración sin alterar el estado normal en que esta se produce.
- El plástico concentra más el olor del producto contenido más que el cartón.

- El plástico al ser compuesto de paredes rígidas no amortigua el peso contenido, comprometiendo en mayor medida al mango más que el cartón.
- El mango que más presenta abolladuras y presencia de puntos negros fue el primero de cada caso por su esfuerzo adicional de tener que cargar a los demás haciéndolo perder firmeza y un buen aspecto.



*imagen 14. Toma de muestra en probetas*

## **7.6. Rediseño 2**

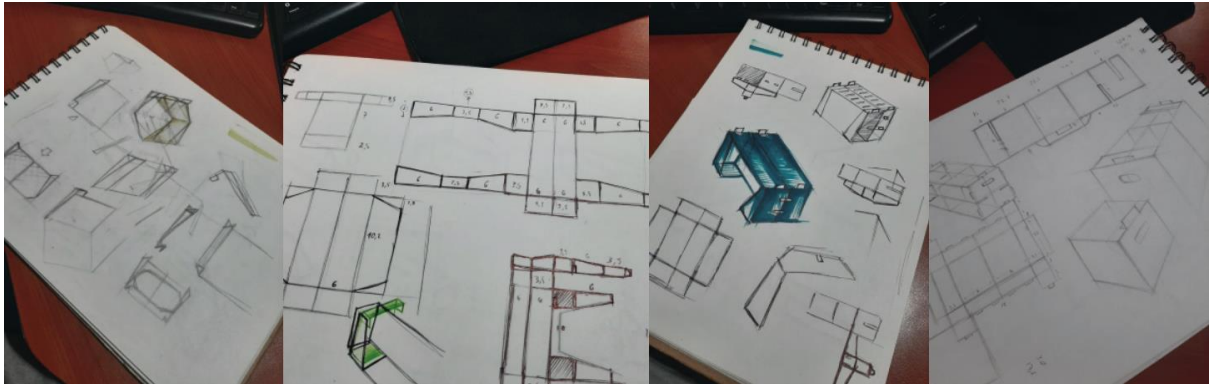
Con los nuevos lineamientos que nos imponen las mismas propiedades del producto, se trabaja en la siguiente etapa de prototipado y prueba, en búsqueda del beneficio propio del mango de azúcar al ser contenido en un empaque pensado para sus condiciones.

A medida que se avanza en el proyecto se detallan las variables y a su vez la rigurosidad con las que se toman éstas, para acercarnos a una óptima distribución del producto, por consiguiente, las nuevas variables que se establecen son:

	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
<b>modelos hechos de cartón microcorrugado (esc 1:5)</b>				
<b>SEPARADORES</b> divisiones para salvaguardar las propiedades del producto	<b>3</b> x8	<b>2</b> x4	<b>1</b> problemas de contención en la parte inferior x4	<b>2</b> x4
<b>MATERIAL</b> cantidad de cartón empleado	<b>2</b> 33 cm <sup>2</sup>	<b>3</b> 27 cm <sup>2</sup>	<b>1</b> 28,5 cm <sup>2</sup>	<b>1</b> 28,5 cm <sup>2</sup>
<b>UNIONES</b> necesidad de aditamentos	<b>1</b> no	<b>1</b> no	<b>0</b> si	<b>1</b> no
<b>ARMADO</b> tiempo requerido en el esamble del empaque	<b>4</b> 32 seg	<b>1</b> 1:45 min	<b>3</b> 37 seg	<b>2</b> 1:23 min
<b>COMPACTO</b> ensambles resistentes	<b>0</b> no	<b>0</b> no	<b>1</b> si	<b>1</b> si
<b>VISUALIZACIÓN</b> producto a la vista	<b>0</b> no	<b>1</b> si	<b>1</b> si	<b>1</b> si
<b>ESPACIO</b> espacio que requiere el empaque para ser manipulado	<b>0</b> 2 veces su espacio	<b>1</b> su mismo espacio	<b>1</b> su mismo espacio	<b>1</b> su mismo espacio
	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

Tabla 9. Tabla comparativa - segunda exploración formal





*imagen 15. Boceto - estructuración a través del plano*

Aunque se mantuvo la estructura del último modelo que es separada su base en 2 por su ganancia estructural, esta nueva etapa no dejó de entregar mejoras a un modelo siguiente para la construcción de uno final óptimo en todas sus variables.

Como se mencionó desde el principio, el proyecto gira entorno a la economía del mayorista quien es el que se ve afectado, pero que gracias a estas distintas maneras de visualizar el empaque es más que un empaque económico, sino que cumple con requerimientos propios del producto, contexto y usuario.

Es por esto que unas variables son más importantes que otras pero que no se dejan a un lado para la creación de un empaque integro, que responde ante cada situación contemplada en la cadena que hace parte el empaque.

**Gracias a esta nueva ideación podemos ver:** nuevos modos de ensamble, formas de soportar carga y distribución del producto en su interior con casi un mismo porcentaje de material empleado en cada uno, donde salen a relucir detalles como el tiempo de armado, que tan compacto es en toda su estructura, etc.... arrojando un resultado parejo de los 4 modelos en cuestión.

## 7.7. Diseño final

Para finalizar con lo propuesto hasta el momento, se determina y reúne todas las mejoras en un solo modelo que se cree garantizará de la mejor manera cada aspecto al que el nuevo empaque debe enfrentarse, desde el momento en que se empaqueta el producto hasta que llega al consumidor, y para este último momento se tuvo presente su segunda vida para que no acabara su ciclo solamente llevando el producto mencionado si no que aprovechando su compacta estructura permite otro tipo de oportunidad de uso.

Al inicio de este momento se hace primero una prueba para ver que tan bien funciona la forma pensada, si es compacto o muestra complicaciones el sistema al cerrarse, para así poder asegurar un proceso pertinente a medida que se avanza.

Dicho lo anterior se hace una primera mitad para ver cómo responden sus pliegues y uniones, para después hacer otra que comprenda de 2 partes como se tiene pensado.



*imagen 16. Prototipación - pruebas de ensamble y estructuración*

Una vez elaborado y ensamblado sus lados, se nota que una de sus pestañas, al parecer está inconclusa porque hace que no transmita la fuerza en todas sus partes, puesto que las demás si se fijan y permanecen estables, lo cual da paso para configurar su otra mitad y corregir este inconveniente.

A nivel de diseño se extiende esta cara para que toque con la pared añadiendo otro agujero para que ensamble entre allí y permanezca inmóvil como la otra que ya se había hecho desde el principio. Luego de haber modificado esto se termina con el accesorio que cohesiona la estructura de manera vertical en el medio para que mantenga las dos partes y proporcione los 4 grandes espacios destinados para separar y contener.

Entrando en detalles se colocan unas asas laterales para que pueda ser manipulado seguido de una prueba de peso simulado con discos, para ver si resiste tanto los sistemas de agarre que se implementaron como la estructura en general.



*imagen 17. Adecuación de agarres*

- El peso semejante de 25 Kg es muy bien recibido por sus asas, no evidencia deterioro pudiéndose manipular sin problema el empaque por parte del operario
- Las pestañas y ensambles responden acorde a su trato, manteniéndose sin que se desajusten sus caras

- El material (cartón de doble pared) corrobora sus propiedades de dureza y flexibilidad manteniéndose ameno para el empaque

### 7.7.1. Especificaciones

Como etapa final se ajustan detalles que resultan ser importantes para obtener el acabado deseado como el desarrollo de un sistema de encaje y sujeción y el sistema de refrigerado para mantener fresco el producto aplicado en el resultado que se lleva hasta el momento.

Para eso debe intervenir la forma de manera que se integre los detalles faltantes, así que desde el plano se genera una serie de agujeros adicionales que irán para cada sección, suponiendo una toma de aire para cada sub contenedor de 4 que hay. El implemento de pestañas se hace con la ayuda de una de las pestañas que funciona para cerrar el sistema, que a su vez debe tener dónde entrar por lo que se adiciona otro agujero en la parte posterior (en la base) del empaque como se muestra a continuación:



*imagen 18. vista inferior y lateral del resultado final*

### 7.7.2 Comprobación final

Teniendo definido el sistema solo resta comprobar que cumpla con lo que supone funcionaria para cada caso, siendo las siguientes las variables que debo analizar y comprobar:

- la carga, el peso que debe soportar en una situación normal de aproximados unos 200 kilos que suponen 5 veces su peso o más en situaciones cotidianas del proceso de distribución.
- Adicional que contenga esos 25 kg distribuidos en magno de azúcar, que serían alrededor de unas 150 unidades, crucial para este mercado de abasto
- También el chequeo de que se mantenga en fila y no haya descarrilamientos, que para el caso sería comprobar la eficacia de sus pestañas predisuestas para esto. de que encaje sin problemas y haya un encuentro fácil con su negativo.
- Tiempo de armado y el armado como tal sería otra de las variantes que debía tener en cuenta, Cerciorarme de que no sea inconveniente por su difícil ejecución y/o llegue a dañarse al momento de este.

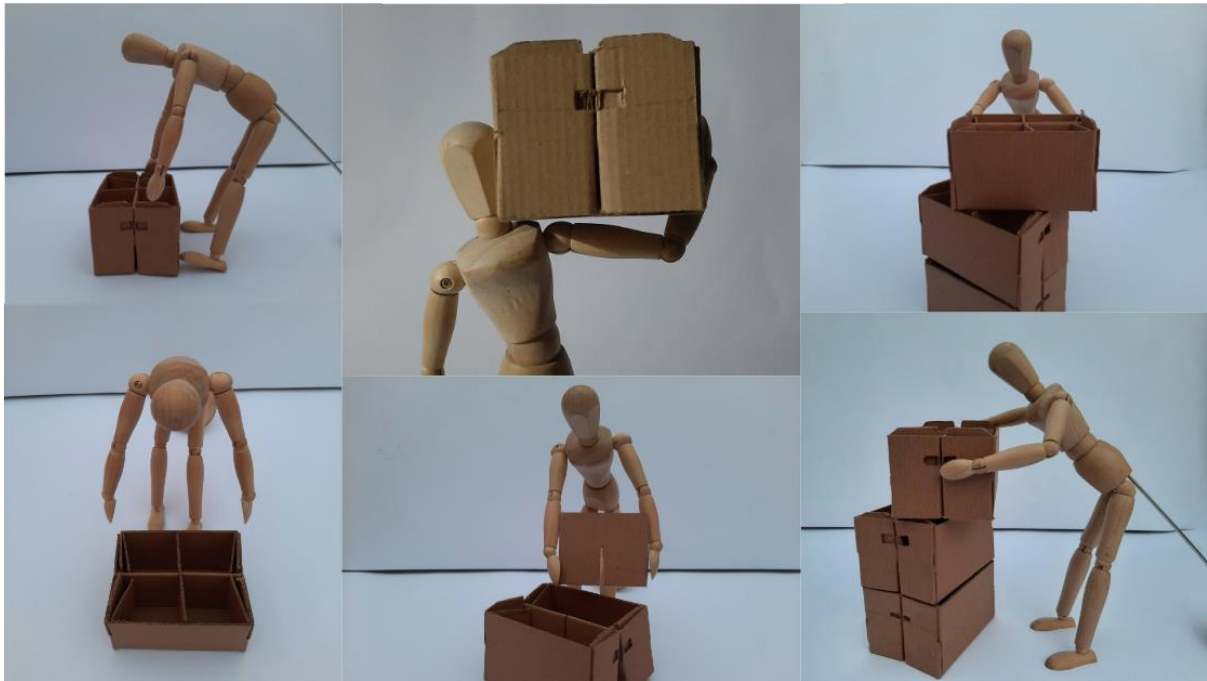


*imagen 19. Prueba final de resistencia y apilamiento*

Para concluir y finalizar el proceso, se dejan las consideraciones para tener en cuenta en el caso tal de que a futuro se siga con el proyecto puesto que se pueden pulir algunos detalles para entrar en materia de producción para intervenir al mercado.

En palabras abiertas se observa un buen resultado con cada variable, que soporta y contiene lo esperado., se puede agarrar con comodidad y el plano evidencia un fácil reconocimiento para armarse, pero la estructura si muestra indicios de deformarse a sus costados laterales que con el accesorio ayuda para que suceda esto pudiéndose omitir o configurar de manera que ayude a mantener su forma.

En cuestiones ergonómicas no hay mucha diferencia con respecto a la canastilla ya que sus configuraciones son parecidas en cuanto a cómo se manipula y usa el empaque, acogiendo sino de igual manera, muy similar su uso.



*imagen 20. Posturas comunes*

### **7.7.3. Segunda vida**

Por temas ecológicos y en pro de preservar el medio ambiente se piensa una segunda oportunidad de uso a fin de que pueda realizar un recorrido completo hasta que finalmente llegue a ser reciclado o no contaminante en el ambiente que por su material biodegradable no habría problema.

Por esto se analiza toda la actividad y se halla la posibilidad de usar el empaque en el momento de llegar a algún supermercado, lícigo o sitio parecido que son los típicos destinos donde van a parar el empaque, se utilice en forma de empaque primario que es el que hace directamente con el producto y no considera unas grandes distancias, en el que además por su doblez en la mitad puede dividirse en 2 y servir para distintos casos como obsequio o venta en el supermercado para los clientes que necesiten la tradicional bolsa de plástico al momento de llevar sus frutas o mercado a casa.

véase el siguiente gráfico:



gráfica 9. Ciclo con MAN GO del empaque de un mayorista



#### 7.7.4 Implemento de empaque

En solución del problema se mencionará cómo hasta estas instancias el empaque funciona dentro de la cadena productiva entendiendo los problemas mencionados con anterioridad, normalizando un poco el trabajo para quien se veía afectado y puede trabajar tranquilamente donde era un factor el empaque dentro del negocio.

#### 7.7.5 No retorno

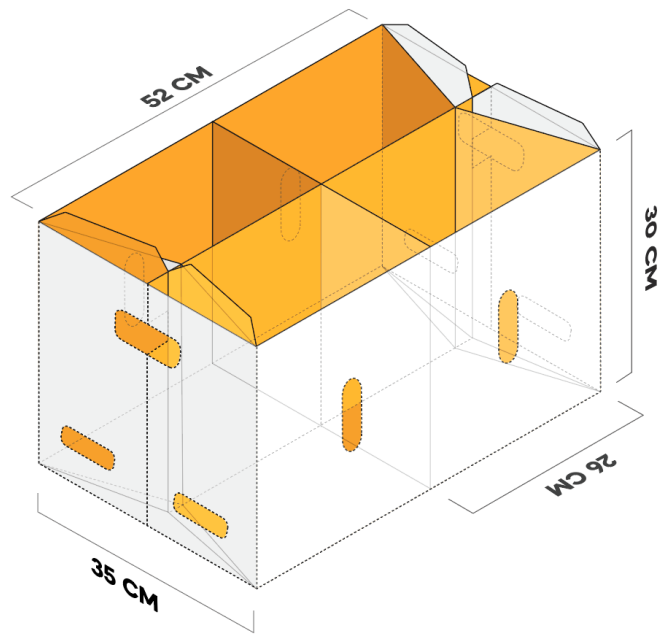
Desde el inicio se apuntaba a este punto en específico y que suponía gran parte de la solución, el problema inicial era mantener el flujo constante del empaque, por eso con MAN GO se evita este preciso ya que es desechable y no se debe andar preocupado por tener que reclamarse o buscar quien las busque etc.

*gráfica 10. Empaque MAN GO*



Gracias a su económico valor que ronda en 3.000 a 4.000 pesos c/u con el proceso de troquelado, material y posible impresión, no se deberá contar con pegantes o insumos para su fabricación, con tan solo troquelar basta en su proceso, el costo del aditivo en cera también haría que perdure más, sea impermeabilizable el material y prevenga infecciones y/o plagas en él también está adjuntado en su valor.

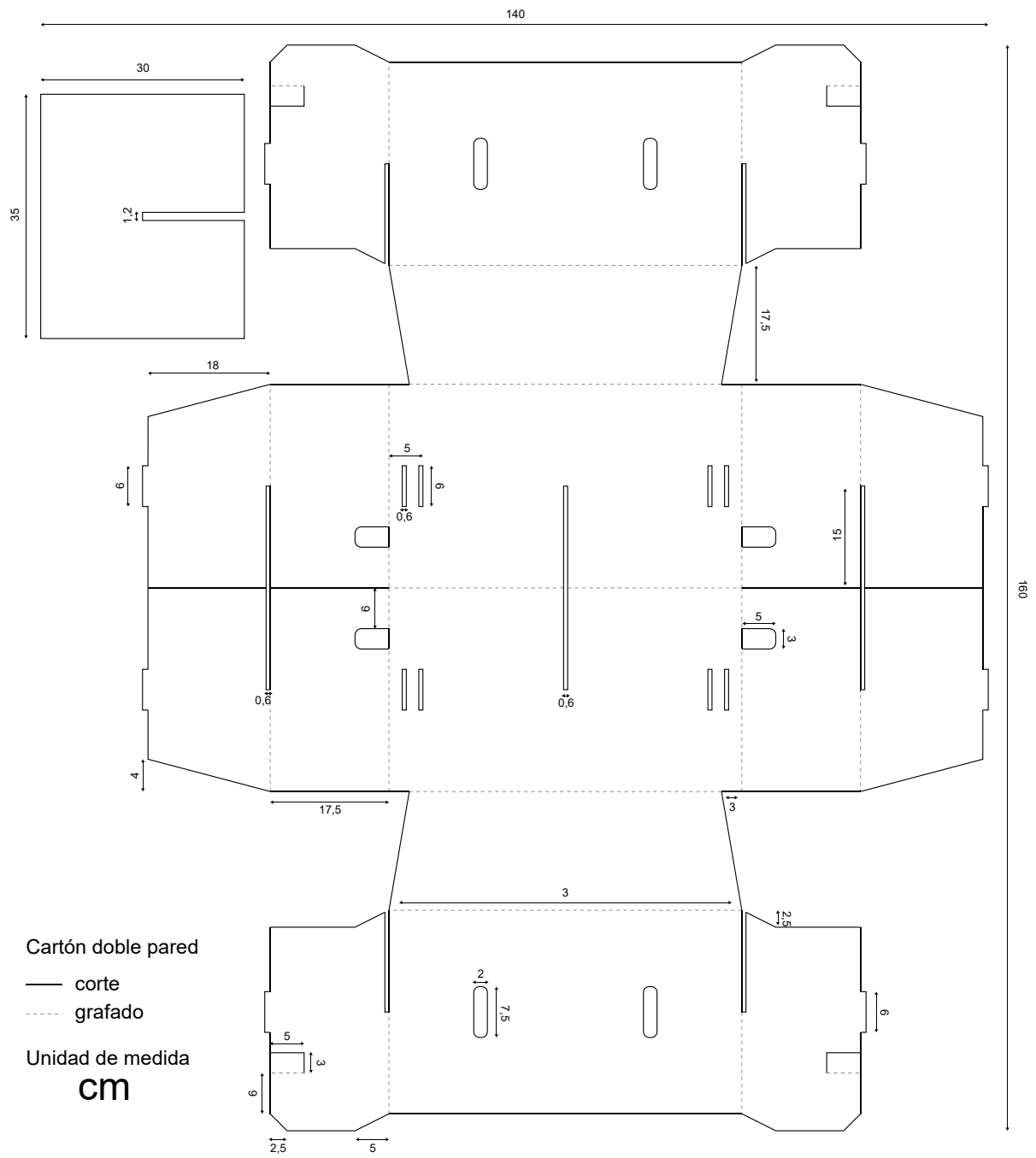
### 7.7.6 Planos técnicos



gráfica 11. Rayos x del empaque MAN GO

Sus dimensiones con respecto a las canastillas son las mismas, sin tener que condicionarse espacios especiales para este dónde lo esperado inicialmente sea que tenga que convivir con otro tipo de empaques, en primera instancia con las canastillas que lideran el mercado de abasto.

El plano comprendido en una lámina de 140 x 160 con el accesorio, puede ser fácilmente troquelado de una sola pasada, o si es inconveniente, producir aparte el accesorio en el caso tal de que suban costos por esto. Véase la figura del plano



gráfica 12. Plano técnico del troquel para MAN GO



### **COSTOS VARIABLES**

Recubrimiento en cera

**312 \$**

Troquelado

**110 \$**

Lamina doble pared 1x2m (10.000 unds)

**5.000 \$**

**5.422 \$**

### **COSTOS POR MOLDE**

Troquel doble pared

**750.000 \$**

Cliset

**3.808.000 \$**

*gráfica 13. Costos finales de producción de MAN GO*

Con respecto a costos, estos fueron los promedios que valdría cada costo tanto variable como los que supondría un solo pago.

312\$ COP el recubrimiento en cera para evitar problemas de humedad, 110\$ COP pesos cada lámina troquelada que se realiza en un troquel rotativa para mayor eficiencia, el costo más elevado es el material que por ser doble pared pondera unos 5.000\$ COP su costo por 10.000 unidades con posibilidad de reducir este costo contactando con una empresa que maneje con más unidades y esté dispuesto a solventar la materia prima de la producción del empaque agrícola.

## BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de salud, (2013). Perfil nacional de consumo de frutas y verduras. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co>

Rodríguez, L y Sánchez, M (2017). Alimentos hoy. Consumo de frutas y verduras: Beneficios y retos, Recuperado de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/457-975-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/457-975-1-PB%20(2).pdf)

Grupo Impacto de los Componentes Alimentarios en la Salud, Escuela Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. (2014) Mango de azúcar (Manguitera indica) Variedad de Colombia: características antioxidantes, nutricionales y sensoriales, Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v41n3/art13.pdf>

Fedemango (2020). Federación colombiana de productores de mango, Recuperado de [fedemango.org](http://fedemango.org)

Buelvas, G., Mejía, C., Castro, M. y Avendaño T. (2017), Complejo Tecnológico Turístico y Agroindustrial del Occidente Antioqueño: Alternativas agroindustriales del mango criollo, Recuperado de [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/4173/1/alt\\_agroindustriales\\_mango\\_criollo%20%281%29.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/4173/1/alt_agroindustriales_mango_criollo%20%281%29.pdf)

Resolución 224 de 05 de septiembre (2007) Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Recuperado de

[http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol\\_75992042386df034e0430a010151f034](http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_75992042386df034e0430a010151f034)

Vicente, J. (2019). Mercados y envases\_ 2021: ¿preparado para el fin del plástico de un solo uso?, Recuperado de [www.infopack.es](http://www.infopack.es)

Muñoz, C. (1999) Revista Ingeniería e Investigación No. 43: Reducción de Pérdidas Mediante el Diseño de un Empaque para la Comercialización del Lulo, Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet>

[ReduccionDePerdidasMedianteElDisenoDeUnEmpaquePara-4902556.pdf](#)

Parra, A. (2020) Departamento de ingeniería agrícola: Comercialización de frutas y hortalizas, Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ComercializacionDeFrutasYHortalizas-4902745.pdf>

Peñaranda, V., Montenegro, S. y Giraldo, P. (2017) Revista de Investigación Agraria y Ambiental – Volumen 8 Número 2: Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia, Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-AprovechamientoDeResiduosAgroindustrialesEnColombi-6285350.pdf>

Noreña, M. y Granados, W. (2019) Dirección de cadenas agrícolas y forestales: Cadena del mango indicadores e instrumentos, Recuperado de <https://sioc.minagricultura.gov.co>

Norma técnica colombiana NTC 5139 – 5140 para mango criollo. Modelo tecnológico para el cultivo del mango en el valle del alto magdalena en el departamento del Tolima. Recuperado de: <http://www.asohofrucol.com.co/>

Duque, C., Benavides, E., Diaz L. y Revelo, M. (2001) Ministerio de desarrollo económico: “EMPAQUES Y EMBALAJES” Manual de diseño cuadernillo No. 2, Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/INST-D%202001.%2060.pdf>

Raimondo, E. y Espejo, C. (2002) Envases para frutas y hortalizas frescas, Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/61884283.pdf>

Sergent, E. (1999) Universidad central de Venezuela: El cultivo del mango (Mangifera indica L.) Botánica, manejo y comercialización, Recuperado de <https://books.google.com.co/books>

Nuestra historia: Corporación de Abastos de Bogotá S.A., Recuperado de [www.corabastos.com.co](http://www.corabastos.com.co)

Davis, university of california (2009) Biological and Agricultural Engineering: Métodos para el manejo de la maduración del mango, Recuperado de <https://www.mango.org>

Guillermo, J. (2004) Cadenas productivas: enfoques y precisiones conceptuales, Recuperado de <https://www.academia.edu>

Redes compostables. (2014). [imagen]. Recuperado de [www.portalfruticola.com](http://www.portalfruticola.com)



Maracuyá / Productos Colombia. [imagen]. Recuperado de [www.solostocks.com.co](http://www.solostocks.com.co)

Canastillas plásticas. [imagen]. Recuperado de [www.mercadolibre.com](http://www.mercadolibre.com)

Productos para embalaje de frutas. (2002). [imagen]. Recuperado de [www.propel.com.ar](http://www.propel.com.ar)

Cajas para fruta. [imagen]. Recuperado de [Cartón s. packing studios](http://Cartón.s.packing.studios)

Iregui, D. (2011). HUCALES. [imagen].

CADENA DE MANGO Indicadores e instrumentos. Caracterización de producción [tabla].

Recuperado de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Mango/Documentos>

Mango de azúcar, Biblioteca de Cocina.org Arteculianrio [imagen].

EVA, Estimado 2018\* 2019\* [tabla].

CADENA DE MANGO Indicadores e instrumentos. Costo de producción [tabla]. Recuperado

de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Mango/Documentos>

GALÁN, v. (2009) El cultivo del mango. [grafica]. Recuperado de <https://books.google.com.co>



*imagen 22. MAN GO - MAN GO para uno y todos para MAN GO*