

# Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

## INGENIERÍA DE EMPAQUE PARA COMERCIALIZACIÓN DEL TÉ DE RAMÓN (*Brosimum alicastrum* Swartz)

**Informe Técnico de Residencia Profesional  
que presenta el C.:**

**Annuar Emahir Barranco Domínguez**

**Número de control: 11870138**

**Carrera: Ingeniería en Gestión Empresarial**

**Asesor Interno: M.C. Alicia Avitia Deras**

**Juan Sarabia, Quintana Roo**

**Diciembre 2015**



## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL, ANNUAR EMAHIR BARRANCO DOMÍNGUEZ**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; la asesora interna la **M. EN C. ALICIA AVITIA DERAS**, la asesora externa la **DRA. ESMERALDA CÁZARES SÁNCHEZ**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo **INGENIERÍA DE EMPAQUE PARA COMERCIALIZACIÓN DEL TÉ DE RAMÓN (*Brosimum alicastrum Swartz*)** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

**ATENTAMENTE**



**Asesora Interna**

**M. en C. Alicia Avitia Deras**



**Asesora Externa**

**Dra. Esmeralda Cázares Sánchez**

# INDICE

	No. Pág.
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II.- JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>III.- DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
3.1 Lugar donde se llevó a cabo el proyecto .....	3
3.2 Información sobre la empresa, organismo o dependencia para la que se desarrolló el proyecto .....	4
<b>IV.- OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
4.1 Objetivo general.....	6
4.2 Objetivos específicos .....	6
4.2.1 Diseñar varias opciones de empaques y envases con base a las normas oficiales mexicanas vigentes. ....	6
4.2.2 Comparar la calidad y frescura del producto en los diferentes tipos de empaques y envases propuestos durante un periodo determinado de tiempo. ....	6
4.2.3 Calcular los costos de los materiales, herramientas y equipos utilizados para la elaboración de los diferentes tipos de empaques y envases. ....	6
4.2.4 Medir el ciclo de vida del té de Ramón en las diferentes opciones de empaques y envases. ....	6
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>7</b>
5.1 Investigación documental y benchmarking .....	7
5.2 Diseño de empaques y envases.....	7
5.3 Pruebas, comparación y determinación de costos de los empaques .....	8
5.4 Análisis y registro de la información .....	9
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>10</b>
6.1 conceptos básicos, y normatividad vigente en torno a empaques y envases .....	10
6.1.1 Breve historia del empaque .....	10
6.1.2 Ingeniería de empaque .....	11
6.1.3 Empaque .....	11
6.1.4 Etiqueta .....	14
6.1.5 Embalaje.....	15
6.1.6 Envase.....	15

6.1.7 Logística .....	16
6.1.8 Calidad del ciclo de vida del producto .....	16
6.1.9 Tipos de empaque y/o envases para su comercialización (primario, secundario y terciario) .....	17
6.1.10 Envase de polipropileno.....	18
6.1.11 Envase de papel reciclado .....	19
6.1.12 Envase metalizado.....	19
6.1.13 Envase de celofán .....	20
6.1.14 Empaque de fibra de yute .....	20
6.1.15 Empaque de cartoncillo reciclado .....	20
6.1.16 Normas y regulaciones vigentes en torno a empaques .....	21
6.2 Diseño y elaboración de empaques y envases. ....	24
6.2.1 Diseño y elaboración de envase de polipropileno .....	25
6.2.2 Diseño y elaboración de envase de papel reciclado.....	25
6.2.3 Diseño y elaboración de envase de plástico metalizado .....	26
6.2.4 Diseño y elaboración de envase de celofán.....	26
6.2.5 Diseño y elaboración de empaque de tejido de fibra de yute .....	27
6.2.6 Diseño y elaboración de empaque de cartoncillo reciclado .....	27
6.3. Pruebas, comparación y determinación de costos de los empaques .....	28
6.3.1 Prueba de preferencia del público, calificación y tendencia de apariencia y presentación de las diferentes opciones de envase y empaque .....	28
6.3.2 Prueba de medición de temperaturas máximas y mínimas en vida de anaquel de los diferentes empaques y envases de té de ramón .....	34
6.3.3 Materiales, herramientas y equipo utilizados en las diferentes opciones de empaques y envases elaborados. ....	41
<b>VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES .....</b>	<b>44</b>
7.1 Problemas resueltos .....	44
7.2 Limitantes .....	44
<b>VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS .....</b>	<b>45</b>
<b>IX. CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>XII. ANEXOS .....</b>	<b>51</b>
Anexo A. Formato preliminar para aplicación de encuestas .....	51

## ÍNDICE DE CUADROS

	No. Pág.
Cuadro 1. Calificación de empaques y envases.....	30
Cuadro 2. Preferencia del público hacia los empaques y envases.....	32
Cuadro 3. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 1).....	36
Cuadro 4. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 2).....	37
Cuadro 5. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 3).....	38
Cuadro 6. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 4).....	39
Cuadro 7. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 5).....	40
Cuadro 8. Comparativo de los diferentes costos de los materiales y herramientas utilizados para elaborar los empaques y envases propuestos.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

	No. Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación del Instituto Tecnológico de la Zona Maya (ITZM), en el Ejido de Juan Sarabia, Q. Roo. Tomado de Google Maps, INEGI (2015).....	3
Figura 2. Ubicación geográfica del Ejido de Juan Sarabia, Q. Roo. Tomado de Google Maps, INEGI (2015).....	5
Figura 3. Maquinaria y equipo utilizado para la elaboración de los envases y empaques de té de ramón. a) Selladora térmica de impulso, b) Báscula con capacidad de 5000 g. c) Máquina de coser, puntada normal y bordadora.	24
Figura 4. Envase de polipropileno.....	25
Figura 5. Envase de papel reciclado.....	25
Figura 6. Envase de plástico metalizado. ....	26
Figura 7. Envase de celofán .....	26
Figura 8. Empaque de tejido de fibra de yute. ....	27
Figura 9. Empaque de cartoncillo reciclado. ....	27
Figura 10. Empaques y envases de té de ramón.....	28
Figura 11. Aplicación de encuestas en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya .....	29
Figura 12. Puntaje total de los empaques propuestos .....	32
Figura 13. Total de respuestas sobre la apariencia de los diferentes empaques y envases. ....	33
Figura 14. Total de respuestas sobre la presentación de los diferentes empaques y envases. ....	34
Figura 15. Termómetro higrómetro ambiental.....	35

## I.- INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotamente ancestrales, nuestros antepasados mayas se dieron a la tarea de sembrar y consumir el árbol de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) aprovechándolo casi en su totalidad, del cual obtuvieron bastantes propiedades tanto nutritivas como medicinales. Debido a su gran importancia en aquellos tiempos (demostrado arqueológicamente), a este árbol se le llegó a conocer como el “maíz de los mayas” (MEINERS, C. SÁNCHEZ GARDUÑO, & BLOIS., 2009).

Actualmente y específicamente en el estado de Quintana Roo son muy pocas las áreas en donde se puede encontrar este ejemplar, además de ser muy escaso en gran parte del sureste es importante mencionar que la materia prima que este árbol ofrece no es aprovechada como se debe en esta parte de la región.

En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo la investigación documental y práctica sobre la ingeniería de empaque para comercializar el té de ramón, el cual es elaborado a partir de las hojas secas y molidas que pasan por un proceso de deshidratado natural, destacando que lo más importante fue encontrar el envase y empaque idóneos para transportar el producto (té de ramón), así mismo para lograr que esto fuera posible se desarrollaron diferentes pruebas y actividades de las cuales, aplicación de encuestas, degustación de té en diferentes sabores, medidas de temperatura del té en su envase, pruebas de ciclo de vida del producto, entre otras. Los resultados obtenidos fueron plasmados en este documento, que a su vez contribuirán a la comprensión del desarrollo de este proyecto y permitirá también cumplir con la residencia profesional.

## II.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad y específicamente en Quintana Roo son muy pocas las áreas y lugares que aprovechan la materia prima del árbol de ramón al cien por ciento, es por ello que con la elaboración del té de ramón se pretende dar a conocer un producto innovador que genere empleos y ganancias tanto para las personas que realicen la cosecha, así como también para los que se dediquen a comercializar, distribuir, y de ser posible exportar el producto final al extranjero.

Un complemento necesario para poder comercializar dicho producto es el medio que contendrá el té de Ramón, es decir el empaque y/o envase, procurando proteger el medio ambiente y contribuir en su cuidado, se propone un empaquetado a base de material reciclado y de bajo costo, que sea biodegradable y de fácil descomposición con la intención de que no dañe ni contamine el medio ambiente.

Así mismo se pretende que el desarrollo de dicho empaque cuente con las normas de regulación mexicanas de fabricación de empaques así como cumplir con estándares de calidad, que a su vez garanticen excelencia en la calidad del producto y que mantengan su frescura natural, pero sobretodo que den al cliente la capacidad de poder experimentar todos los beneficios que se obtienen al momento de consumir este producto.



### III.- DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

#### 3.1 Lugar donde se llevó a cabo el proyecto

El proyecto de investigación se realizará en las instalaciones del Instituto Tecnológico de la Zona Maya (Laboratorio del plantel), que está ubicado en el kilómetro 21.5 de la carretera Chetumal -Escárcega en el Ejido Juan Sarabia, Quintana Roo, muy próximo al poblado de Ucum y cercano al río Hondo que es el límite con Belice, en automóvil se llega aproximadamente en 30 minutos de la ciudad de Chetumal, la capital del Estado.

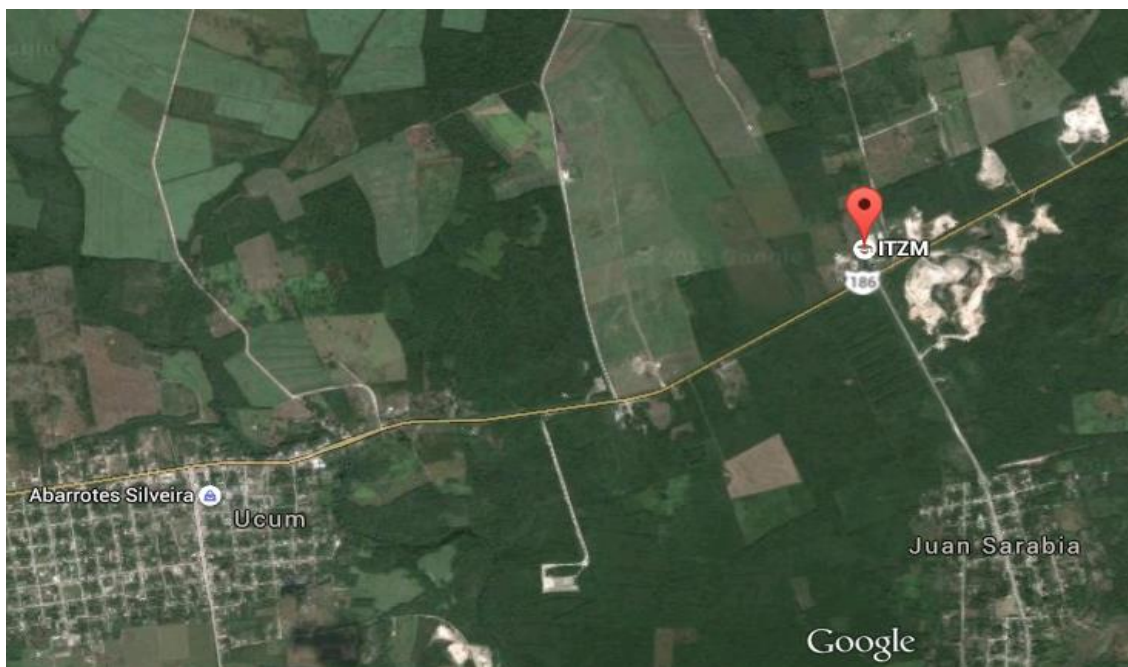


Figura 1. Mapa de ubicación del Instituto Tecnológico de la Zona Maya (ITZM), en el Ejido de Juan Sarabia, Q. Roo. Tomado de Google Maps, INEGI (2015).

El plantel se localiza en la localidad de Juan Sarabia en el Municipio de Othón P. Blanco del Estado de Quintana Roo México, actualmente tiene 847 habitantes, se encuentra a una mediana altura aproximadamente de 15 metros sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas son Longitud: 18° 29' 46'', Latitud:- 88° 28' 44" (Dices, 1998).

### **3.2 Información sobre la empresa, organismo o dependencia para la que se desarrolló el proyecto**

El Instituto Tecnológico de la Zona Maya (ITZM) antes llamado Instituto Tecnológico Agropecuario No. 16 (ITA), se encuentra ubicado en el Ejido Juan Sarabia, en el Municipio de Othón P. Blanco en el estado de Quintana Roo, México. Es la única institución de nivel superior en el Estado que ofrece carreras con orientación agronómica y forestal, lo cual lo posiciona de manera muy significativa, como la Institución de Educación Superior Agrícola y Forestal por excelencia en Quintana Roo (ITZM, 2015).

**Misión:** "Contribuir a la formación integral de profesionales que coadyuven al desarrollo socioeconómico de las zonas rurales del país y en lo particular del Estado de Quintana Roo, mediante la prestación de servicios de educación superior, así como de investigación, desarrollo tecnológico y capacitación para el trabajo; orientados al sector agropecuario y forestal para mejorar su producción y productividad" (ITZM, 2015).

**Visión:** "Ser una institución con excelencia académica, líder en el desarrollo agro empresarial, con tecnologías acordes a las características agroecológicas y sociales del Caribe, que a través de la investigación y vinculación participe activamente en el desarrollo socioeconómico de la región y además cuente con una cultura organizacional de calidad" (ITZM, 2015).

Su ubicación es estratégica por estar en la zona cañera del estado muy cercano al ingenio Álvaro Obregón, el cual procesa toda la producción de las 25,000 hectáreas sembradas en la región. Actualmente cuenta con una matrícula de 700 estudiantes inscritos en los Programa Académicos (ITZM, 2015).

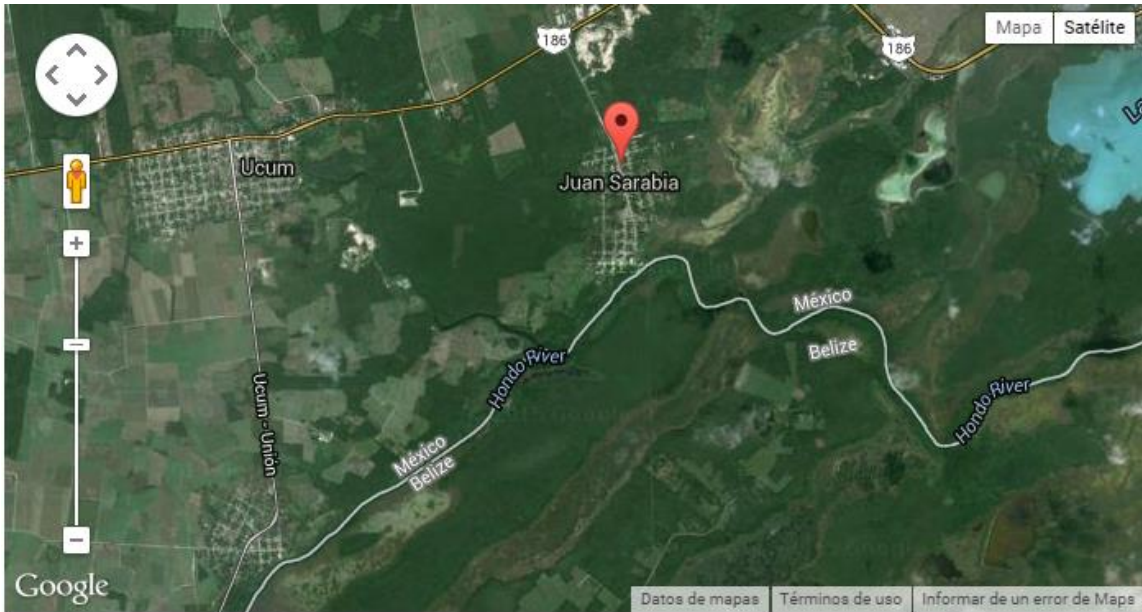


Figura 2. Ubicación geográfica del Ejido de Juan Sarabia, Q. Roo. Tomado de Google Maps, INEGI (2015).

## **IV.- OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Diseñar y comparar diferentes opciones para envasar, embalar y proteger de manera efectiva, y en condiciones seguras el té de ramón para su comercialización.

### **4.2 Objetivos específicos**

- 4.2.1 Diseñar varias opciones de empaques y envases con base a las normas oficiales mexicanas vigentes.
- 4.2.2 Comparar la calidad y frescura del producto en los diferentes tipos de empaques y envases propuestos durante un periodo determinado de tiempo.
- 4.2.3 Calcular los costos de los materiales, herramientas y equipos utilizados para la elaboración de los diferentes tipos de empaques y envases.
- 4.2.4 Medir el ciclo de vida del té de Ramón en las diferentes opciones de empaques y envases.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

Para cumplir con los objetivos del presente trabajo se realizó primero una investigación bibliográfica sobre diferentes conceptos básicos en torno a empaques y envases, se diseñaron y elaboraron las propuestas de los mismos, se realizaron pruebas de temperatura y aceptación para determinar que empaque y/o envase es el idóneo, al final se determinaron y compararon los costos de cada uno.

### **5.1 Investigación documental y benchmarking**

Se recabo información concisa de diferentes fuentes como internet, libros, revistas, etc., referente a conceptos básicos, al diseño y materiales para la elaboración de empaques y envases, así como las normas vigentes en nuestro país para su realización, además se compararon e Identificaron diferentes opciones de empaques y envases que existen en el mercado.

### **5.2 Diseño de empaques y envases**

A partir de la investigación que se realizó, se definieron y diseñaron los prototipos de empaques y envases adecuados a utilizar para contener y mantener en óptimas condiciones el producto (té de hojas de árbol de ramón).

En esta etapa se eligieron cuatro envases y dos empaques tomando en cuenta que los materiales para su elaboración destacaron por ser muy económicos el objetivo general fue elaborar empaques con materiales que se encuentran en cualquier mercado, además de conseguirse a muy bajo costo son útiles para otro tipo de proyecto o actividad. La elección de estos empaques y envases se

tomó gracias al benchmarking realizado, del cual se estudian diferentes empaques y envases ya existentes en el mercado por lo que la idea fue variar en la elaboración y diseño, para ello se eligieron materiales económicos de los cuales se pretendió elaborar y presentar un empaque con impacto artesanal que fuera de buen gusto para el público.

### **5.3 Pruebas, comparación y determinación de costos de los empaques**

Después de diseñar y elaborar las diferentes propuestas de empaques y envases se procedió a realizar las pruebas necesarias que apoyen en la toma de decisiones en el desarrollo del producto. También se realizó el análisis de la información y se llevó a cabo un cálculo aproximado de los costos de los materiales utilizados en la elaboración de las diferentes alternativas con el objetivo de elegir el empaque que cumpliera con todos los estándares de calidad establecidos y contara con características favorables para su aceptación.

La primera prueba fue en relación con la preferencia del público en cuanto a la presentación de las diferentes opciones de envase y empaque, así como sabor, olor y color del té y la segunda prueba se realizó para identificar posibles alteraciones tanto en el empaque como en el producto a lo que se le llama vida de anaquel.

#### **5.4 Análisis y registro de la información**

A través del análisis completo de la investigación se registraron los datos cuantitativos y cualitativos que nos permitieron saber cómo se llevó a cabo todo el proceso y cuáles fueron los resultados obtenidos. Se ordenó la información obtenida de manera congruente mediante figuras, tablas y datos recopilados de la investigación documental y de campo conforme a la metodología utilizada.

## **VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **6.1 conceptos básicos, y normatividad vigente en torno a empaques y envases**

#### **6.1.1 Breve historia del empaque**

El término empaque se refiere a todos los recipientes en los que los productos son envasados para su venta al consumidor. Cuando nuestros ancestros empiezan a valorar sus bienes, la necesidad de protegerlos los lleva a usar jícaras, pieles de animales y hojas como envoltorios. Es así como nace el empaque (Mallet, 2010).

En el siglo XVII los curanderos empiezan a empaquetar su mercancía en envoltorios de papel grabados con sus firmas y las tabaquerías utilizan empaques impresos para sus productos. Para finales del siglo XVIII los empaques eran grabados artesanalmente en imprentas de madera con papel hecho a mano. Ya entonces era posible encontrar en el mercado productos como cerveza embotellada, condimentos y ungüentos en bote y sobres de papel para tabaco y té (Mallet, 2010).

Hacia 1798 inicia la industria del empaque en América. En ese entonces se empezaban a utilizar la máquina para hacer papel y la litografía. A principios del siglo XIX los ferrocarriles y los barcos de vapor trasatlánticos facilitaron el desplazamiento de mercancías desde lugares remotos. Ello se tradujo en la posibilidad de que las familias trabajadoras pudieran comprar grandes cantidades de productos a precios razonables (Mallet, 2010).



Siglo XXI Actualmente, es una industria en crecimiento, en proceso de innovación y desarrollo. Cada día hay nuevo desarrollo en materiales de empaques y embalajes, de menos peso, mayor resistencia, menor precio, que satisfacen las necesidades y preservan la calidad de los productos. A diario salen nuevos empaques y embalajes con formas ergonómicas y dimensiones que facilitan su transporte, almacenamiento y manejo de los productos (Mallet, 2010).

### **6.1.2 Ingeniería de empaque**

La ingeniería de empaque busca la protección efectiva de productos para ser embalados en condiciones seguras, establece oportunidades de ahorro, derivadas de la identificación de mejoras y reducción de costos de materiales de empaque, identifica las fallas de empaque y embalaje de manera anticipada para evitar reclamos del cliente y reducir los costos de garantía, define las acciones correctivas y preventivas para evitar costos por daños de embarque y distribución (Scribd, 2011).

Ya que a la ingeniería de empaque le corresponde el estudio desde el empaque que va a tener el producto hasta los procedimientos necesarios para el mantenimiento del producto, transporte y distribución se deben conocer los siguientes conceptos (Scribd, 2011).

### **6.1.3 Empaque**

Es la cubierta o recipiente de un producto que le brinda protección, facilita su uso y su conservación y proporciona una importante información (Scribd, 2011).

“El que no enseña, no vende”, “la primera impresión jamás se olvida”.

Un producto debe diferenciarse de los demás, para que logre el éxito. La personalización de un producto se logra gracias a muchas variables que el empaque puede presentar como:

- Color
- Forma
- Status
- Comunicación
- Practicidad
- Versatilidad

Con base en los criterios establecidos por Scribd (2011), un empaque es la manifestación de una marca, porque mezcla las percepciones, sentimientos y recuerdos del consumidor y debe reunir las características que a continuación se describen.

Un empaque debe ser:

- Identificable: Toma muchos años crear una reputación. A veces el consumidor responde a una imagen inmediatamente, pero el efecto total de aceptación se basa en la satisfacción obtenida con el producto y su asociación con una imagen. La imagen representa el recuerdo que tiene el consumidor de un producto.
- Informativo: Ningún aviso de publicidad puede relacionarse en una forma tan directa al producto y las ventajas y satisfacciones que este puede brindar, como lo hace el empaque. Los diseñadores generalmente se desaniman con la cantidad de textos de instrucciones que debe llevar un empaque, sin embargo, son necesarias. El objetivo es entablar una comunicación completa entre el producto y el usuario, ya que esta es la

única forma de garantizar la satisfacción del consumidor antes de tomar una decisión de compra.

- Responsable: La credibilidad que tenga un producto y la actitud del consumidor a repetir la compra depende considerablemente de la forma responsable con que se diseñe el empaque.
- Inmediato: Ningún otro medio de publicidad está tan cerca del consumidor como el empaque. Todos los otros medios hablan sobre el producto y su empaque mientras el empaque está en las manos del consumidor respondiendo a todas sus preguntas.
- Textura: Relacionado a la inmediatez del empaque está el sentido del tacto, que ningún otro medio puede ofrecer. Cada sensación de este tipo que se necesite para sustentar calladamente las impresiones iniciales debe estar en el empaque.
- Funcional: El empaque debe ser funcional en su diseño gráfico y funcional en su diseño estructural debe prestar las ventajas que muestra en su publicidad. Debe cumplir con las funciones para las que fue hecho.
- Confiable: Este es otro aspecto vital de un empaque. Su información debe ser confiable, lo mismo que su manejo y la protección que le debe brindar al producto.

#### Un empaque debe contener:

- Para que un empaque produzca resultados halagadores, tiene que ser verdaderamente “hablador” en el sentido de que el empaque muchas veces toma el papel del contacto personal que puede ofrecer un vendedor, o si este se encuentra presente, entonces el empaque complementa la información sobre el producto.

- Un empaque debe ser no solamente atractivo, sino también contener instrucciones sobre el producto que sean fáciles y rápidas de leer. Debe ser agradable a la vista; debe producir satisfacción; debe hacer que el producto se desee una y otra vez. Un empaque que cumpla con estos requisitos toma vida propia y le habla al consumidor.
- Un buen empaque llega al corazón del producto descubre su razón de ser y comunica creativamente. Un buen empaque tiene personalidad. El producto debe identificarse como una unidad que ofrece beneficios al consumidor. Todo esto hace necesario la definición de los conceptos básicos del diseño, para que a través de éstos, se obtenga una ambientación definida o una mejora en la funcionalidad del producto por medio del empaque.

#### **6.1.4 Etiqueta**

Es un elemento que se adhiere a otro elemento para identificarlo o describirlo; por extensión, una etiqueta también puede ser una o más palabras que se asocian a algo con el mismo fin. Las palabras empleadas para etiquetarlo pueden referirse a cualquier característica o atributo que se considere apropiado (Scribd, 2011).

La etiqueta identifica el producto o la marca, clasifica el producto, describe varios aspectos del producto (quién lo hizo, cómo, dónde, cuándo, qué contiene, cómo se usa y cuáles son las normas de seguridad) (Scribd, 2011).

### **6.1.5 Embalaje**

Objeto de manufactura que protege, de manera unitaria o colectiva, bienes o mercancías para su distribución física, a lo largo de la cadena logística, es decir durante las rudas operaciones de manejo, carga, transporte, descarga, almacenamiento, estiba y posible exhibición (Scribd, 2011).

#### Funciones:

- Proteger el contenido.
- Facilitar la manipulación.
- Informar sobre sus condiciones de manejo, requisitos legales, composición, ingredientes, etc.
- Promocionar el producto por medio de grafismos.

### **6.1.6 Envase**

Es un producto que puede estar fabricado en una gran cantidad de materiales y que sirve para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o venta (Scribd, 2011).

Una de las principales funciones del envase es la de conservar el producto y debe reunir las siguientes características (Scribd, 2011):

- Posibilidad de contener el producto.
- Que permita su identificación.
- Capacidad de proteger el producto.
- Que sea adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etc.

- Que se ajuste a las unidades de carga y distribución del producto.
- Que se adapte a las líneas de fabricación y envasado del producto, y en particular a las líneas de envasado automático.
- Que cumpla con las legislaciones vigentes.
- Que su precio sea adecuado a la oferta comercial que se quiere hacer del producto.
- Que sea resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial.

### **6.1.7 Logística**

Es importante también mencionar el concepto de logística ya que la ingeniería de empaque también está involucrada en la distribución y en evitar reclamos del cliente y en reducir los costos de garantía (Scribd, 2011).

Se entiende por logística al proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de cumplir con los requerimientos del cliente final (Scribd, 2011).

### **6.1.8 Calidad del ciclo de vida del producto**

La calidad del ciclo de vida del producto se medirá cuando se dé inicio a la producción y se presente al consumidor final, es por ello que las características del empaque que este producto tendrá, deberán ser atractivas y convincentes a la percepción del cliente propiciando así aceptabilidad entre sus posibles consumidores (Espinoza, 2012).

Se le dará valor importante a la ingeniería de empaque cuyo objetivo será presentar un envase y/o empaque discreto, llamativo y de muy bajo costo que pueda conservar el producto con sus propiedades naturales por un largo tiempo, con el objetivo de garantizar la calidad e inocuidad del mismo según las normas y regulaciones vigentes de empaques en México.

#### **6.1.9 Tipos de empaque y/o envases para su comercialización (primario, secundario y terciario)**

Para comercializar el té de ramón se pretende utilizar tres tipos de empaques y/o envases, el envase primario: que es el que contendrá el producto a consumir (té de Ramón), el empaque Secundario: el cuál será el material que protegerá el envase primario, y que es desechado cuando se usa el producto, y el empaque Terciario: que es el que contendrá varios empaques secundarios que facilitará la comercialización del producto. La idea es que ambos sean biodegradables fabricados a base de materiales reciclados y de bajo costo con la intención de contribuir y conservar el medio ambiente (Ingeniería, 2009).

El envase cada vez tiene mayor importancia, son muchas las compañías que han constatado el éxito del producto que tiene un buen envase para crear una identificación inmediata del consumidor. Ha dejado de ser un simple contenedor y protector de los productos, llegando a tener connotaciones que lo materialmente lo integran al producto, pudiendo reforzar o deteriorar su imagen (Ingeniería, 2009).

El envase tiene gran importancia en la oferta de los productos, ya que es lo primero que ve el consumidor antes de tomar su decisión final. Debido a la influencia que puede tener en el posible consumidor, se le ha denominado “el vendedor silencioso”, ya que comunica las cualidades y beneficios, información

básica y complementaria, posibles aplicaciones extras, etc. Que se pueden obtener al consumir el producto (Ingeniería, 2009).

### Envase primario

Es el envase con el que tiene contacto directo el producto a envasar, se puede decir que es el contenedor inmediato del producto (Ingeniería, 2009).

### Empaque Secundario

Es el empaque unitario de uno o varios envases primarios. Su función es contenerlos, protegerlos, identificarlos y comunicar e informar sobre las cualidades del producto. Lo más frecuente es que este envase sea desechado cuando el producto se va a usar o consumir (Ingeniería, 2009).

### Empaque terciario

Es el contenedor que sirve para unificar varios empaques secundarios, proteger y distribuir el producto a lo largo de la cadena comercial (Ingeniería, 2009).

## **6.1.10 Envase de polipropileno**

El Polipropileno, es un polímero termoplástico utilizado en una amplia variedad de aplicaciones incluyendo el embalaje, industria textil (por ejemplo, cuerdas, ropa interior térmica y alfombras), artículos de papelería, partes de plástico y envases reutilizables de varios tipos, equipos de laboratorio, los altavoces, componentes de automoción, la más recientemente en la industria de la construcción. El polipropileno es un tipo de plástico que puede ser moldeado con la calefacción solamente, es decir, es un termoplástico.



Tiene propiedades similares al polietileno (PE), pero con un punto de ablandamiento más alto (Construcción, 2015).

#### **6.1.11 Envase de papel reciclado**

Hoy en día, el papel reciclado es un empaque viable y tradicional, que ofrece soluciones a los diversos sectores de la industria, comercios y servicios que requieren empaquetar y/o transportar sus productos; la cual tiene una gran trayectoria de existir con beneficios y características importantes como son: reutilizable, resistente, reciclable y biodegradable. Siendo un producto sustentable que ayuda al medio ambiente, y a su vez muy económico para la elaboración de diferentes proyectos (MORYSAN, 2002).

#### **6.1.12 Envase metalizado**

De igual manera los empaques metalizados, se conocen por ser altamente reciclados en el mundo y también porque pueden ser reutilizados indefinidamente por la industria del reciclaje.

El material del cual están hechos se descompone en menor tiempo que otros materiales de empaques, y si tienen contacto con la tierra no la contaminan por ser naturales, entre sus cualidades se dice que no necesitan refrigeración después de abiertos, además de que resguardan el producto con mayor frescura y resisten diferentes cambios de temperatura (Esumer Virtual , 2013).

### **6.1.13 Envase de celofán**

El empaque de celofán esta hecho de un polímero natural derivado de la celulosa; tiene el aspecto de una película fina, transparente, flexible y resistente a esfuerzos de tracción, pero muy fácil de cortar y su principal característica es que parece una película plástica pero se comporta como una hoja de papel.

Otras de sus cualidades son que es biodegradable y que no resiste bien la humedad, ya que tiende a absorberla, es muy práctico a pesar de su bajo costo y durabilidad (Hiperlumen, 2007).

### **6.1.14 Empaque de fibra de yute**

El yute es un tejido de alta densidad y se fabrica de fibras naturales, es una de las fibras de más alta resistencia aun conservando su flexibilidad, razón por la que puede soportar altos pesos. Los empaques de yute natural son un envase cómodo y flexible, ideales para el almacenamiento de Café, Cacao, Semillas, Granos, Verduras, Especias, Piñones, etc. Son fabricados con fibras 100% naturales, lo que permite una perfecta transpiración de los productos que contienen, su elaboración no daña al medio ambiente debido a que su planta proviene del cultivo (Costalym, 2010).

### **6.1.15 Empaque de cartoncillo reciclado**

El cartón es el más popular para transportar mercancía, productos de consumo y perecederos como el jugo de naranja y la leche, también se utiliza para transportar productos secos como detergente para ropa y jabón para trastos.

Como resultado de las crecientes preocupaciones por el medio ambiente y el cambio climático, muchas personas se están convirtiendo en ambientalistas. Por ello, el cartón prevalente ha ganado popularidad. De acuerdo a un artículo publicado en Earth 911, más del 85% de la población mundial tiene acceso a métodos de reciclaje. El papel y plástico reciclados pueden ser utilizados para fabricar empaques de cartón para comida, productos de belleza y químicos como productos de limpieza. Muchos de éstos materiales reciclados están siendo modificados para ser biodegradables, es decir, que en un periodo de tiempo se desintegrarán por su propia cuenta en lugar de ocupar espacio en los vertederos (Worsham, 2015).

#### **6.1.16 Normas y regulaciones vigentes en torno a empaques**

El sector de los empaques y embalajes tiene en la actualidad mayor demanda debido a sus materiales renovables y biodegradables, fabricados y aplicables para todo tipo de productos. La tecnología va directamente relacionada con la producción de empaques y embalajes, así como la manejabilidad y reciclaje de los mismos. Sin embargo, a pesar de ser un invento novedoso aún no se conocen las características y aspectos legales que se deben seguir para la creación de este tipo de envases y embalajes. Una vez que se eligen los materiales, el diseño, el tamaño, y forma de un empaque, es decir el prototipo del mismo, es necesario conocer el esquema legal, así como las sanciones y trámites que hay que seguir para dar a conocer el producto final (Espinoza, 2012).

En nuestro país existen diversas normas y regulaciones vigentes entorno a empaques ecológicos, biodegradables, de sellado hermético, etc.

Para este caso se tomarán en cuenta algunas de ellas que nos servirán como apoyo para elaborar los diferentes empaques que se utilizarán para transportar el té de ramón.

La normatividad oficial mexicana tiene como objetivo asegurar valores, cantidades y características en el diseño, producción de los bienes de consumo, para ello hay varios tipos de normas que pueden ser aplicadas en estos casos.

Según las normas que rigen el sellado hermético y sus disposiciones sanitarias como menciona la norma oficial mexicana NOM-130-SSA1-1995, Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierres herméticos y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias. En el capítulo 10 y 11 “La etiqueta o el envase de los productos objeto de esta norma, además de cumplir con lo establecido, deben llevar una marca de identificación visible del lote en clave permanente, ya sea troquelada o marcarse con tinta indeleble, dicha clave debe identificar el establecimiento donde se envasó el producto, año, mes y día de fabricación.” “Los productos objeto de esta norma se deben envasar en recipientes de tipo sanitario, elaborado con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso, de tal manera que no reaccionen con el producto o alteren las características físicas, químicas y organolépticas.” “Se debe usar material resistente que ofrezca la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez que faciliten su manipulación, almacenamiento y distribución” (Secretaría de Salud, 1996).

En el caso de la norma mexicana NMX-EE-022-1983 ENVASE Y EMBALAJE.- RESISTENCIA A LA TENSION EN PAPEL Y CARTON PLEGADIZO.- ENERGIA ABSORBIDA (TEA). - METODO DE PRUEBA. Menciona que “Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para determinar la energía absorbida por tensión (TEA) en papel y cartón plegadizo, utilizados para la elaboración de envases y embalajes”

“Con esta prueba se evalúa el comportamiento del papel o cartón plegadizo cuando están sujetos a tensiones e impactos repetitivos” (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1983).

Para el caso de la norma mexicana NMX-EE-038-1981 ENVASE Y EMBALAJE.-CARTON Y PAPEL.-METODO DE PRUEBA PARA LOS ADHESIVOS EMPLEADOS EN CARTONES Y PAPELES. “Esta Norma Mexicana, establece un método de prueba para examinar el adhesivo empleado en cartones y papeles. Indica la adaptabilidad del adhesivo para pegar un material específico basándose en el desprendimiento de fibras cuando se aplican dos fuerzas contrarias, entre dos superficies fibrosas pegadas con el adhesivo por evaluar”. (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1981).

De acuerdo a la norma mexicana NMX-N-106-SCFI-2010 para las industrias de celulosa y papel “El papel Kraft reciclado, es un papel hecho con pasta procedente exclusivamente de celulosa química al sulfato (Proceso Kraft), por lo general obtenida a partir de madera y que tiene las características de ser muy resistente a las fuerzas mecánicas” (Mexicana, 2010).

De acuerdo a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SSA1 -1993. "SALUD AMBIENTAL. BIENES Y SERVICIOS. ENVASES METALICOS PARA ALIMENTOS Y BEBIDAS. ESPECIFICACIONES DE LA COSTURA. REQUISITOS SANITARIOS". Esta Norma Oficial Mexicana, establece las especificaciones que deben cumplir los dos tipos de cierre o costura lateral a utilizar en el cuerpo de los envases metálicos de tres piezas, que puede ser costura con soldadura eléctrica o costura con pegamento o cementada. Quedan estrictamente prohibidas las uniones empleando soldaduras que contengan plomo. Los fabricantes de envases metálicos destinados a contener alimentos y bebidas, así como los importadores, distribuidores de alimentos y bebidas enlatados, están obligados a cumplir con esta Norma Oficial Mexicana (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1993).

## 6.2 Diseño y elaboración de empaques y envases.

A continuación se presenta la maquinaria y equipo utilizado para el diseño y elaboración de los diferentes empaques y envases propuestos.



Figura 3. Maquinaria y equipo utilizado para la elaboración de los envases y empaques de té de ramón. a) Selladora térmica de impulso, b) Báscula con capacidad de 5000 g. c) Máquina de coser, puntada normal y bordadora.

Cabe destacar que esta maquinaria y equipo fueron de las principales herramientas que nos ayudaron a elaborar los empaques, como por ejemplo la maquina selladora térmica de impulso nos ayudó a sellar de manera térmica los envases plásticos, la báscula para medir el contenido exacto que llevaría cada envase y empaque, y la máquina de coser nos ayudó a elaborar los empaques de bolsas y dar diversos detalles estéticos a los demás.

### 6.2.1 Diseño y elaboración de envase de polipropileno

**Diseño:**

**Medidas:** 8 cm. x 12 cm.

**Herramientas y Materia prima:**

Selladora térmica, tijeras, bolsas tipo plástico de polipropileno cortado a la medida, regla.



Figura 4. Envase de polipropileno.

### 6.2.2 Diseño y elaboración de envase de papel reciclado

**Diseño:**

**Medidas:** 6.5 cm. x 7 cm.

**Herramientas y Materia Prima:**

Selladora térmica, tijeras, plantilla de papel reciclado cortado a la medida, silicón líquido no toxico, regla.



Figura 5. Envase de papel reciclado.

### 6.2.3 Diseño y elaboración de envase de plástico metalizado

#### Diseño:

**Medidas:** 6.5 cm. x 7 cm.

**Herramientas y Materia Prima:**

Selladora térmica, tijeras, plantilla de plástico aluminizado cortado a la medida, regla



Figura 6. Envase de plástico metalizado.

### 6.2.4 Diseño y elaboración de envase de celofán

#### Diseño:

**Medidas:** 6.5 cm. x 7 cm.

**Herramientas y Materia Prima:**

Selladora térmica, tijeras, bolsas tipo celofán cortado a la medida, regla.



Figura 7. Envase de celofán



### 6.2.5 Diseño y elaboración de empaque de tejido de fibra de yute

**Diseño:**

**Medidas:** 15 cm. x 20 cm., 50 cm  
(Hilo de fibra de henequén)

**Herramientas y Materia prima:**  
Máquina de coser, hilera, tijeras,  
tejido de fibra de Yute cortado a la  
medida, hilo de henequén cortado a  
la medida, regla.



Figura 8. Empaque de tejido de fibra de yute.

### 6.2.6 Diseño y elaboración de empaque de cartoncillo reciclado

**Diseño:**

**Medidas:** 7.5 cm. x 17 cm. (x2), x  
10 cm. (x4)

**Herramientas:** Tijeras, plantilla de  
cartón reciclado cortado a la  
medida, silicón líquido no toxico,  
regla, lápiz.



Figura 9. Empaque de cartoncillo reciclado.

Al finalizar con la elaboración de los empaques y envases, se obtuvo un resultado muy importante, ya que se lograron diseñar diferentes tipos de estos los cuales sirvieron para llevar a cabo las pruebas correspondientes.



Figura 10. Empaques y envases de té de ramón.

### **6.3. Pruebas, comparación y determinación de costos de los empaques**

#### **6.3.1 Prueba de preferencia del público, calificación y tendencia de apariencia y presentación de las diferentes opciones de envase y empaque**

Una vez culminadas las propuestas de empaques y envases, se realizaron las pruebas de aceptación, degustación y calificación del té de ramón, el cual consistió en calificar tanto el sabor, olor y color del té así como también la presentación y apariencia de los envases y empaques, para ello se aplicaron encuestas previas a alumnos y autoridades del plantel (ITZM).

En esta prueba se llevó a cabo la aplicación de encuestas a un cierto número de personas (33 en total) las cuales evaluaron la apariencia y presentación de los empaques y envases que estuvieron en exposición.

Con las encuestas obtenidas se elaboró una base de datos del cual se elaboraron gráficos que ayudaron a visualizar las tendencias, realizar los cálculos pertinentes para determinar que empaque y/o envases fue el preferido del público



Figura 11. Aplicación de encuestas en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya

a) Autoridades, b) Alumnos, c) Docentes.

La información recabada sirvió para delimitar que sabor de té fue el más aceptado (sabor original, sabor menta, y sabor zacate-limón), así como también para determinar que empaque fue el de mejor gusto para el público que estuvo presente.

Las encuestas (ver anexo A) se contabilizaron en una escala del 1 al 6 (1=No me agrada, 2=Regular, 3=Buena, 4=Muy buena, 5=Excelente), teniendo en cuenta que el 1 es la calificación más baja, se calificó la apariencia y presentación de los envases y empaques (en total 6 de los cuales 3 fueron empaques y 3 fueron envases). El cuadro 1 muestra la calificación obtenida de estos.

Cuadro 1. Calificación de empaques y envases.

Participante	Empaque 1		Empaque 2		Empaque 3		Empaque 4		Empaque 5		Empaque 6	
	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación
1	1	2	3	4	4	2	4	3	4	4	3	4
2	3	5	4	4	5	5						
3	3	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3
4												
5												
6	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4
7	4	4	5	5	4	4						
8	2	4	5	3	4	4						
9	4	4	4	5	5	5	5	5	5	3	5	1
10	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
11	3	3	3	3	4	4	5	5	3	3	4	4
12	4	5	4	5	4	5						
13	2	2	2	2								
14	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
15	2	2	2	2	2	2						
16	4	5	2	2	5	5	5	5	4	5	3	3
17	4	3	4	4	5	5						
18	4	5	2	3	4	5	4	3	3	4	4	2

Continuación del Cuadro 1.

Participante	Empaque 1		Empaque 2		Empaque 3		Empaque 4		Empaque 5		Empaque 6	
	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación	Participante	Apariencia	Presentación	Apariencia	Presentación	Apariencia
<b>19</b>	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>20</b>	5	4	4	5	5	5						
<b>21</b>	1	1	1	1	1	1						
<b>22</b>	3	3	4	5	4	4						
<b>23</b>	4	5	3	4	4	4						
<b>24</b>	5	3	4	2	3	3						
<b>25</b>	2	2	5	5	3	3						
<b>26</b>	2	2	5	5	3	3						
<b>27</b>	4	3	4	3	4	5						
<b>28</b>	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	3
<b>29</b>	4	3	4	3	4	5						
<b>30</b>	3	3	4	4	5	5						
<b>31</b>	4	3	5	5	4	5						
<b>32</b>	4	4	4	4	5	5	5	5	3	4	3	4
<b>33</b>	1	1	4	5	3	4	4	4	5	5	4	4
<b>SUB TOTAL</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	<b>111</b>	<b>113</b>	<b>114</b>	<b>117</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>43</b>
<b>TOTAL</b>		<b>201</b>		<b>224</b>		<b>231</b>		<b>104</b>		<b>97</b>		<b>88</b>

Sumando los subtotales se obtienen los totales tanto de apariencia y presentación de los diferentes empaques y envases. En el cuadro 2 se muestra que el empaque 1 tiene un total de 201 puntos, el empaque 2 tiene un total de 224 puntos, el empaque 3 tiene un total de 231 puntos (mayor puntaje), el envase 4 tiene un total de 104 puntos, el envase 5 tiene un total de 97 puntos, y el envase 6 tiene un total de 88 puntos.

Cuadro 2. Preferencia del público hacia los empaques y envases.

No.	EMPAQUES	TOTALES
1	Frasco de plástico que contiene 30 sobres de 2 gr de diferentes sabores (original, zacate-limón, menta).	201
2	Caja de cartón reciclado que contiene 15 sobres de 2 gr de un solo sabor.	224
3	Bolsa de tejido de yute que contiene un sobre de polipropileno de 30 gr de un solo sabor.	231
<b>ENVASES</b>		
4	Sobre metalizado de 2 gr. (3 capas de aluminio y 1 de plástico).	104
5	Sobre de papel reciclado de 2 gr.	97
6	Sobre de plástico tipo celofán de 2 gr.	88

En cuanto a la tendencia se observa que (figura 12) el empaque de bolsa de fibra de yute reciclado es el que más llamo la atención a los encuestados, teniendo un total de 231 puntos en la calificación de apariencia y presentación.

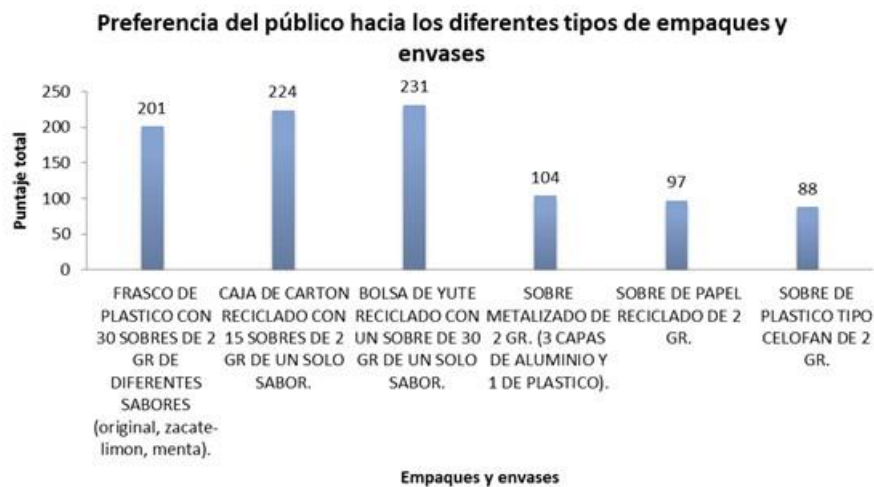


Figura 12. Puntaje total de los empaques propuestos

Se sumaron las respuestas de apariencia de los empaques y envases para determinar el total de personas que puntuaron sobre la escala del 1 al 6, es decir, cuantas personas puntuaron en las casillas no me agrada, regular, buena, muy buena, excelente. Se graficaron los totales (figura 13) y se obtuvo que la casilla “muy buena” fue la que más puntaje obtuvo en las encuestas aplicadas.

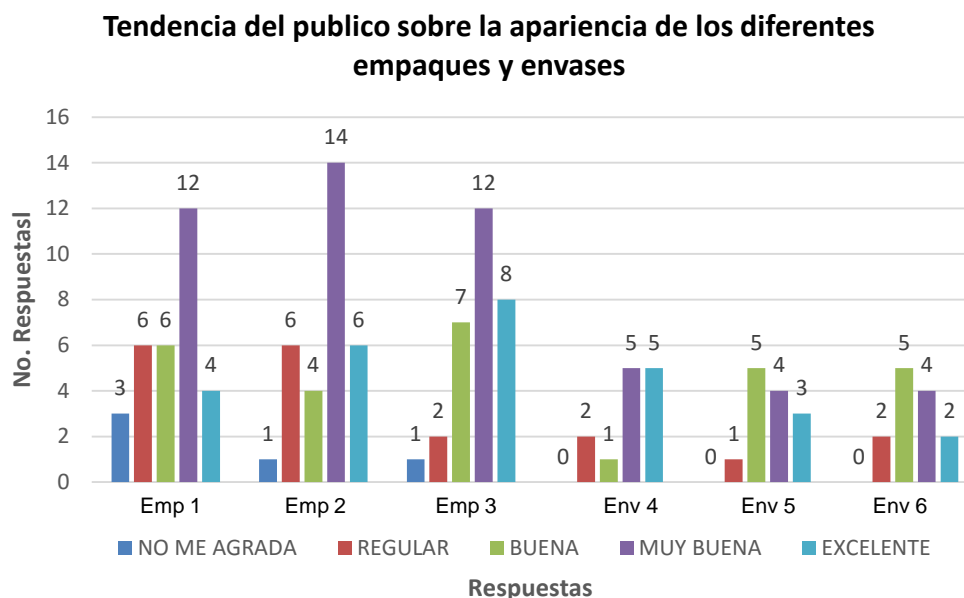


Figura 13. Total de respuestas sobre la apariencia de los diferentes empaques y envases.

Al igual que en la tendencia de apariencia de los empaques y envases, se sumaron las respuestas sobre la presentación de los mismos, en la cual (figura 14) se obtiene que las respuestas con mayor puntuación fueron “buena y excelente” ambas con 11 personas a las cuales le llamo la atención la presentación de esos empaques.

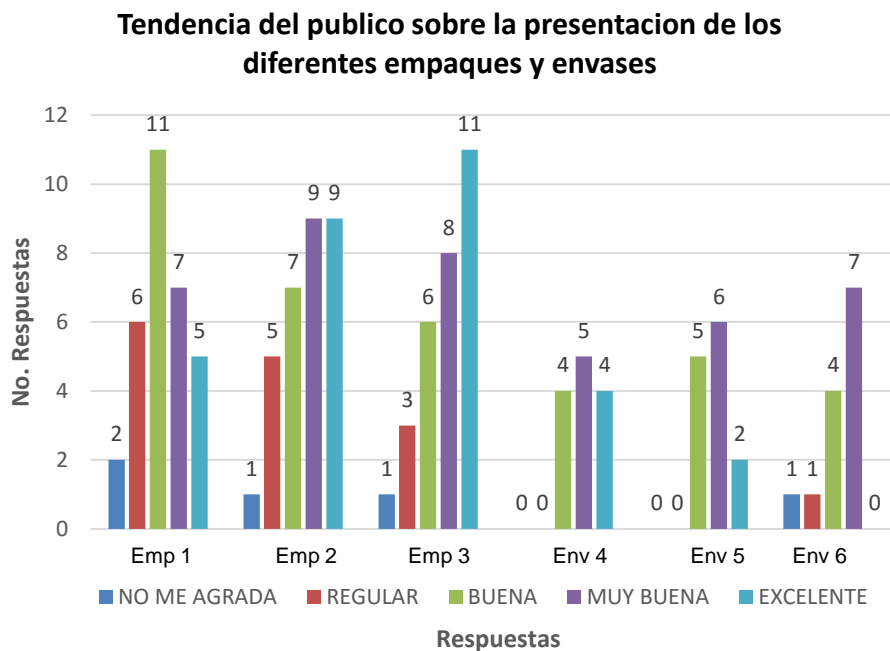


Figura 14. Total de respuestas sobre la presentación de los diferentes empaques y envases.

### 6.3.2 Prueba de medición de temperaturas máximas y mínimas en vida de anaquel de los diferentes empaques y envases de té de ramón

Para llevar a cabo esta prueba se utilizó un termómetro higrómetro ambiental especial (figura 15) para medir las temperaturas máximas y mínimas, la idea fue colocar los empaques y envases en lugares estratégicos que simularan la vida de anaquel del producto, se revisaba el contenido de cada empaque y envase procurando sellar de nuevo el empaque, al final de cada día se registraban los datos que se muestran en los cuadros del 1 al 5 que se presentan más adelante.

El objetivo primordial fue vigilar la apariencia y el olor que iba presentando el té de ramón en vida de anaquel conforme iba transcurriendo el tiempo (mañana, tarde, noche), la prueba duro cinco semanas de las cuales tres fueron en



anaquel a temperatura ambiente, y dos fueron en anaquel a temperatura climatizada (aire acondicionado de 16 a 26 °C). En los cuadros 3, 4 y 5, se puede ver la temperatura ambiente, y en los cuadros 6 y 7 la temperatura climatizada a la cual estuvieron expuestos los empaques y envases (semanas), también se describe la apariencia y olor de manera general que presentaron todos los empaques en el periodo transcurrido.

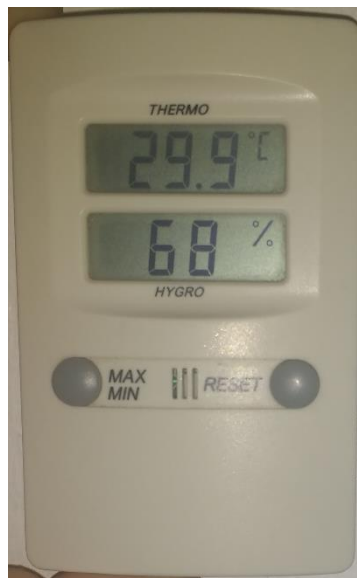


Figura 15. Termómetro higrómetro ambiental.

## PRIMERA SEMANA

Cuadro 3. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 1).

Hora/Momento del día	Lunes 2 Nov	Martes 3 Nov	Miércoles 4 Nov	Jueves 5 Nov	Viernes 6 Nov	Sábado 7 Nov	Domingo 8 Nov
Mañana	Max. 30 %	Max. 26.5 %	Max. 25 %	Max. 24.3 %	Max. 25 %	Max. 29 %	Max. 27.8 %
	Max Hum. 83 %	Max Hum. 92 %	Max Hum. 99 %	Max Hum. 90 %	Max Hum. 100 %	Max Hum. 81 %	Max Hum. 85 %
	Min. 28 %	Min. 26 %	Min. 24 %	Min. 23 %	Min. 24 %	Min. 29 %	Min. 27 %
	Min. Hum. 82 %	Min. Hum. 92 %	Min. Hum. 98 %	Min. Hum. 90 %	Min. Hum. 98 %	Min. Hum. 80 %	Min. Hum. 84 %
Tarde	Max. 32 %	Max. 32 %	Max. 31 %	Max. 29.2 %	Max. 31 %	Max. 32 %	Max. 31 %
	Max Hum. 81 %	Max Hum. 94 %	Max Hum. 71 %	Max Hum. 88 %	Max Hum. 73 %	Max Hum. 61 %	Max Hum. 71 %
	Min. 30.3 %	Min. 31 %	Min. 30 %	Min. 29 %	Min. 30 %	Min. 31 %	Min. 30 %
	Min. Hum. 80 %	Min. Hum. 92 %	Min. Hum. 71 %	Min. Hum. 75 %	Min. Hum. 73 %	Min. Hum. 60 %	Min. Hum. 71 %
Noche	Max. 30.6 %	Max. 30 %	Max. 29 %	Max. 27.8 %	Max. 29 %	Max. 26.8 %	Max. 29 %
	Max Hum. 83 %	Max Hum. 67 %	Max Hum. 70 %	Max Hum. 84 %	Max Hum. 76 %	Max Hum. 84 %	Max Hum. 62 %
	Min. 29.2 %	Min. 29 %	Min. 28 %	Min. 27 %	Min. 28 %	Min. 26 %	Min. 28 %
	Min. Hum. 82 %	Min. Hum. 66 %	Min. Hum. 69 %	Min. Hum. 83 %	Min. Hum. 75 %	Min. Hum. 83 %	Min. Hum. 60 %
Frasco de plastico con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Caja de carton reciclado con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Bolsa de fibra de yute reciclado con sobre	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Sobre de plastico metalizado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Sobre de papel reciclado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.
Sobre de plastico de celofan	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.

## SEGUNDA SEMANA

Cuadro 4. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 2).

Hora/Momento del día	Lunes 9 Nov	Martes 10 Nov	Miércoles 11 Nov	Jueves 12 Nov	Viernes 13 Nov	Sábado 14 Nov	Domingo 15 Nov
Mañana	Max. 26.7 %	Max. 29.2 %	Max. 29 %	Max. 28 %	Max. 26 %	Max. 25 %	Max. 24 %
	Max Hum. 89 %	Max Hum. 75 %	Max Hum. 71 %	Max Hum. 75 %	Max Hum. 100 %	Max Hum. 96 %	Max Hum. 91 %
	Min. 25 %	Min. 29 %	Min. 27.8 %	Min. 27.7 %	Min. 25 %	Min. 23 %	Min. 22 %
	Min. Hum. 88 %	Min. Hum. 72 %	Min. Hum. 70 %	Min. Hum. 69 %	Min. Hum. 98 %	Min. Hum. 95 %	Min. Hum. 89 %
Tarde	Max. 31 %	Max. 31.2 %	Max. 31 %	Max. 28.9 %	Max. 28 %	Max. 25.5 %	Max. 27 %
	Max Hum. 78 %	Max Hum. 65 %	Max Hum. 69 %	Max Hum. 76 %	Max Hum. 81 %	Max Hum. 94 %	Max Hum. 71 %
	Min. 29 %	Min. 31.1 %	Min. 30 %	Min. 28.4 %	Min. 27.8 %	Min. 25 %	Min. 27 %
	Min. Hum. 76 %	Min. Hum. 64 %	Min. Hum. 68 %	Min. Hum. 75 %	Min. Hum. 79 %	Min. Hum. 93 %	Min. Hum. 70 %
Noche	Max. 29.4 %	Max. 31.3 %	Max. 29.9 %	Max. 27.9 %	Max. 28.8 %	Max. 24.7 %	Max. 26 %
	Max Hum. 66 %	Max Hum. 63 %	Max Hum. 68 %	Max Hum. 75 %	Max Hum. 80 %	Max Hum. 95 %	Max Hum. 90 %
	Min. 29 %	Min. 30 %	Min. 29.2 %	Min. 27.6 %	Min. 28 %	Min. 24 %	Min. 25 %
	Min. Hum. 63 %	Min. Hum. 61 %	Min. Hum. 66 %	Min. Hum. 73 %	Min. Hum. 78 %	Min. Hum. 93 %	Min. Hum. 88 %
Frasco de plastico con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Caja de carton reciclado con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Bolsa de fibra de yute reciclado con sobre	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Sobre de plastico metalizado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Sobre de papel reciclado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.
Sobre de plastico de celofan	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.

## TERCERA SEMANA

Cuadro 5. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 3).

Hora/Momento del día	Lunes 16 Nov	Martes 17 Nov	Miércoles 18 Nov	Jueves 19 Nov	Viernes 20 Nov	Sábado 21 Nov	Domingo 22 Nov
Mañana	Max. 23.8 %	Max. 24.1 %	Max. 27.5 %	Max. 28.5 %	Max. 29 %	Max. 28.4 %	Max. 28 %
	Max Hum. 86 %	Max Hum. 86 %	Max Hum. 85 %	Max Hum. 69 %	Max Hum. 88	Max Hum. 81 %	Max Hum. 79 %
	Min. 23 %	Min. 23 %	Min. 26 %	Min. 28 %	Min. 27 %	Min. 25 %	Min. 25 %
	Min. Hum. 85 %	Min. Hum. 84 %	Min. Hum. 82 %	Min. Hum. 68 %	Min. Hum. 84 %	Min. Hum. 78 %	Min. Hum. 76 %
Tarde	Max. 30.4 %	Max. 30.2 %	Max. 32 %	Max. 32 %	Max. 32.6 %	Max. 30 %	Max. 33 %
	Max Hum. 74 %	Max Hum. 65 %	Max Hum. 63 %	Max Hum. 63 %	Max Hum. 66 %	Max Hum. 66 %	Max Hum. 48 %
	Min. 29.7 %	Min. 30 %	Min. 31 %	Min. 31.2 %	Min. 30.5 %	Min. 28.7 %	Min. 31.8 %
	Min. Hum. 73%	Min. Hum. 64 %	Min. Hum. 62 %	Min. Hum. 62 %	Min. Hum. 64 %	Min. Hum. 62 %	Min. Hum. 46 %
Noche	Max. 29 %	Max. 29.7 %	Max. 29.8 %	Max. 29.6 %	Max. 29 %	Max. 28 %	Max. 29 %
	Max Hum. 71 %	Max Hum. 83 %	Max Hum. 66 %	Max Hum. 77 %	Max Hum. 69 %	Max Hum. 82 %	Max Hum. 81 %
	Min. 28.7 %	Min. 29 %	Min. 29.2 %	Min. 29.2 %	Min. 27.3 %	Min. 27.8 %	Min. 26.7 %
	Min. Hum. 70 %	Min. Hum. 81 %	Min. Hum. 65 %	Min. Hum. 74 %	Min. Hum. 67 %	Min. Hum. 79 %	Min. Hum. 80 %
Frasco de plastico con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Caja de carton reciclado con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Bolsa de fibra de yute reciclado con sobre	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Sobre de plastico metalizado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Sobre de papel reciclado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.
Sobre de plastico de celofan	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor fuerte..	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor fuerte.

## CUARTA SEMANA

Cuadro 6. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 4).

Hora/Momento del día	Lunes 23 Nov	Martes 24 Nov	Miércoles 25 Nov	Jueves 26 Nov	Viernes 27 Nov	Sábado 28 Nov	Domingo 29 Nov
Mañana	Max. 22 %	Max. 25 %	Max. 27 %	Max. 26.6 %	Max. 24 %	Max. 25.8 %	Max. 23 %
	Max Hum. 88 %	Max Hum. 79 %	Max Hum. 85 %	Max Hum. 79 %	Max Hum. 79 %	Max Hum. 92 %	Max Hum. 83 %
	Min. 20 %	Min. 23 %	Min. 23 %	Min. 24 %	Min. 22 %	Min. 23 %	Min. 20 %
	Min. Hum. 85 %	Min. Hum. 77 %	Min. Hum. 82 %	Min. Hum. 77 %	Min. Hum. 77 %	Min. Hum. 90 %	Min. Hum. 81 %
Tarde	Max. 26 %	Max. 27 %	Max. 28 %	Max. 29 %	Max. 28 %	Max. 28 %	Max. 28 %
	Max Hum. 82 %	Max Hum. 83 %	Max Hum. 88 %	Max Hum. 90 %	Max Hum. 68 %	Max Hum. 57 %	Max Hum. 67 %
	Min. 24.8 %	Min. 24.9 %	Min. 25 %	Min. 26.8 %	Min. 27 %	Min. 24 %	Min. 26 %
	Min. Hum. 77 %	Min. Hum. 80 %	Min. Hum. 88 %	Min. Hum. 88 %	Min. Hum. 64 %	Min. Hum. 54 %	Min. Hum. 63%
Noche	Max. 23 %	Max. 25 %	Max. 26 %	Max. 27 %	Max. 25 %	Max. 24 %	Max. 26 %
	Max Hum. 89 %	Max Hum. 88 %	Max Hum. 89 %	Max Hum. 76 %	Max Hum. 90 %	Max Hum. 86 %	Max Hum. 88 %
	Min. 21.6 %	Min. 23.7 %	Min. 24 %	Min. 26.8 %	Min. 23.7 %	Min. 21 %	Min. 22 %
	Min. Hum. 86 %	Min. Hum. 84 %	Min. Hum. 85 %	Min. Hum. 72 %	Min. Hum. 87 %	Min. Hum. 83 %	Min. Hum. 86 %
Frasco de plástico con sobres	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.
Caja de cartón reciclado con sobres	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado
Bolsa de fibra de yute reciclado con sobre	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.
Sobre de plástico metalizado	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable.
Sobre de papel reciclado	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al término del día se observó apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.
Sobre de plástico de celofán	Al término del día se observó apariencia normal, olor suave.	Al término del día se observó apariencia normal, olor suave.	Al término del día se observó apariencia normal, olor suave.	Al término del día se observó apariencia normal, olor suave.	Al término del día se observó apariencia normal, olor suave.	Al término del día se observó apariencia normal, olor suave.	Al término del día se observó apariencia normal, olor suave.

## QUINTA SEMANA

Cuadro 7. Medición de temperaturas, apariencia y olor del té de ramón en los empaques y envases (semana 5).

Hora/Momento del día	Lunes 30 Nov	Martes 01 Dic	Miércoles 02 Dic	Jueves 03 Dic	Viernes 04 Dic	Sábado 05 Dic	Domingo 06 Dic
Mañana	Max. 24.5 %	Max. 24 %	Max. 26.2 %	Max. 24 %	Max. 24 %	Max. 26 %	Max. 23 %
	Max Hum. 67 %	Max Hum. 100 %	Max Hum. 83 %	Max Hum. 92 %	Max Hum. 98 %	Max Hum. 76 %	Max Hum. 70 %
	Min. 20 %	Min. 21 %	Min. 23 %	Min. 22.5 %	Min. 23 %	Min. 23 %	Min. 21.4 %
	Min. Hum. 65 %	Min. Hum. 96 %	Min. Hum. 81 %	Min. Hum. 90 %	Min. Hum. 94 %	Min. Hum. 73 %	Min. Hum. 66 %
Tarde	Max. 27 %	Max. 26 %	Max. 29 %	Max. 25.2 %	Max. 25 %	Max. 24 %	Max. 26 %
	Max Hum. 69 %	Max Hum. 71 %	Max Hum. 37 %	Max Hum. 78 %	Max Hum. 82 %	Max Hum. 72 %	Max Hum. 82 %
	Min. 25 %	Min. 24.9 %	Min. 25 %	Min. 23 %	Min. 22 %	Min. 21 %	Min. 24 %
	Min. Hum. 67 %	Min. Hum. 68%	Min. Hum. 33 %	Min. Hum. 73 %	Min. Hum. 79 %	Min. Hum. 70 %	Min. Hum. 78%
Noche	Max. 27 %	Max. 24 %	Max. 26 %	Max. 28 %	Max. 27 %	Max. 23.6 %	Max. 25.7 %
	Max Hum. 85 %	Max Hum. 81 %	Max Hum. 87.7%	Max Hum. 85 %	Max Hum. 90 %	Max Hum. 85 %	Max Hum. 86 %
	Min. 23.5 %	Min. 23.3 %	Min. 23 %	Min. 27.3 %	Min. 24 %	Min. 21.7 %	Min. 24 %
	Min. Hum. 82 %	Min. Hum. 80 %	Min. Hum. 86.8 %	Min. Hum. 84 %	Min. Hum. 88 %	Min. Hum. 83 %	Min. Hum. 83 %
Frasco de plastico con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor suave.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor suave.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor suave.
Caja de carton reciclado con sobres	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, empaque decolorado
Bolsa de fibra de yute reciclado con sobre	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.
Sobre de plastico metalizado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor suave.
Sobre de papel reciclado	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.	Al termino del dia se observo apariencia normal, olor agradable, el sobre decolorado.
Sobre de plastico de celofan	Al termino del dia se observo apariencia normal, casi sin olor.	Al termino del dia se observo apariencia normal, casi sin olor.	Al termino del dia se observo apariencia normal, casi sin olor	Al termino del dia se observo apariencia normal, casi sin olor	Al termino del dia se observo apariencia normal, casi sin olor	Al termino del dia se observo apariencia normal, casi sin olor	Al termino del dia se observo apariencia normal, sin olor.

Como resultado de las 5 semanas a las que estuvieron expuestos los empaques y envases, se puede observar que después de la segunda semana se empieza a notar variaciones de color y olor en el producto de algunos empaques y envases, en la semana 4 y 5 el cambio sigue siendo casi el mismo ya que al cambiar de temperatura fueron pocos los casos que se encontraron con pérdida de olor. En el caso de los empaques de cartón y papel reciclado se encontraron en algunos casos decolorados, pero sin afectar el olor y textura del contenido.

El hecho de ser un producto deshidratado y envasado en cantidades pequeñas, se puede afirmar que no se encontraron anomalías en los empaques como plaga, moho, insectos y tampoco se encontraron empaques y envases alterados físicamente.

### **6.3.3 Materiales, herramientas y equipo utilizados en las diferentes opciones de empaques y envases elaborados.**

Todo proyecto de investigación y desarrollo tiene un costo, para la realización de este proyecto se tomaron en cuenta todos los materiales y herramientas usados en el proceso de elaboración de los diferentes empaques y envases, desde lo más insignificante hasta la herramienta más compleja, para lo cual se registraron en una tabla todos los empaques propuestos así como los materiales y herramientas para determinar su costo aproximado. Al ser un proyecto de ingeniería de empaque los cálculos fueron medidos en base a los materiales adquiridos que para este caso todo fue en cantidades mínimas para las muestras.

En el siguiente cuadro se muestran los costos de los diferentes materiales y herramientas que se necesitaron durante el proceso de elaboración de los

empaques y envases, cabe mencionar que los costos son aproximados por lo que podrían variar.

Cuadro 8. Comparativo de los diferentes costos de los materiales y herramientas utilizados para elaborar los empaques y envases propuestos.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario \$</b>	<b>Subtotal \$</b>
<b>ENVASES</b>			
BOLSAS DE POLIPROPILENO	10	5.00	50.00
ROLLO DE PAPEL RECICLADO 1m x 50m	1	20.00	20.00
BOBINA DE PLÁSTICO METALIZADO 16 cm x 25m	1	150.00	150.00
BOLSAS DE CELOFÁN	40	1.50	60.00
<b>EMPAQUES</b>			
PLIEGO DE TEJIDO DE FIBRA DE YUTE 1m x 2m	1	30.00	30.00
PLIEGO DE CARTÓN RECICLADO 70 cm x 1.15m	5	25.00	125.00
FRASCO DE PLÁSTICO CON TAPA GIRATORIA.	3	18.00	54.00
ROLLO DE CORDÓN DE YUTE	1	15.00	15.00
<b>MATERIALES</b>			



TIJERAS	1	31.00	31.00
REGLETA DE ALUMINIO DE 30cm.	1	15.00	15.00
LÁPIZ No. 3.	1	4.00	4.00
FRASCO SILICÓN LIQUIDO NO TOXICO FRASCO DE 100 ml.	1	17.00	17.00
GUANTES DE LÁTEX ESTERILIZADOS PARA USO GENERAL.	3	95.00	285.00
<b>HERRAMIENTAS</b>			
MAQUINA SELLADORA DE IMPULSO DE 30 CM CON REGULADOR DE TEMPERATURA.	1	435.00	435.00
BASCULA DIGITAL TIPO GRAMERA CON CAPACIDAD PARA 5KGS.	1	180.00	\$180.00
MÁQUINA DE COSER PUNTADA RECTA Y BORDADORA CON 37 TIPOS DE PUNTADAS UTILITARIAS, PUNTADAS FLEXIBLES Y PUNTADAS DECORATIVAS.	1	3595.00	\$3595.00
		<b>Nota:</b> Se utilizó como referencia ya que se contaba con la máquina.	
<b>OTRO</b>			
MANO DE OBRA ( DE ACUERDO AL SALARIO MINIMO MEXICANO 2015)	7	68.00	\$476.00
SUB TOTAL			5542.00
			-\$3595.00
TOTAL			1947.00

## **VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES**

### **7.1 Problemas resueltos**

El principal problema resuelto fue encontrar diferentes opciones de empaques y envases convenientes para transportar el té de ramón, con el fin de que se pudiera tener en anaquel y permaneciera por un periodo de tiempo sin que el producto presentará anomalías.

Encontrar el empaque de plástico aluminizado para hacer el prototipo fue difícil ya que por su desconocimiento y existencia en esta parte del sur del estado llevo su tiempo. Al final, después de indagar en sitios de internet, comercios y empresas, se consiguieron muestras de este material que dieron la pauta para que se empezaran a diseñar y elaborar los envases. Cabe mencionar que aparte de ser un material poco utilizado es el más costoso.

### **7.2 Limitantes**

Dadas las condiciones climatológicas y la escasa producción de semillas y hojas en gran parte de nuestro estado solo se obtuvo recurso de estos en el área arqueológica de Dzibanché, por lo que la materia prima fue limitada para elaborar las muestras del té de ramón que se envasarían, por lo que se elaboraron pocas unidades de envases y empaques.

No se contó con una maquina industrial que ayudará a que el proceso de molienda fuera rápido y preciso, por lo que se optó por moler las hojas manualmente con un molino de banco, a pesar de que le proceso fue lento se obtuvo la materia prima en tiempo y forma para envasar y empaquetar el té de ramón.

## **VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS**

En el presente trabajo se aplicaron los conocimientos de formación y aprendizaje adquiridos a lo largo de la carrera de ingeniería en gestión empresarial mismos que contribuyeron a mi integración y formación profesional, también se aplicaron diferentes métodos de investigación que ayudaron a desarrollar e innovar en el tema de los empaques y envases del té de ramón. La ingeniería de empaques para la comercialización de té de ramón se logró gracias a la aplicación y desarrollo de las siguientes competencias:

### **Competencias instrumentales**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar información
- Comunicación oral y escrita
- Habilidad de manejo del software de diseño estructural y gráfico.
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas

### **Competencias interpersonales**

- Capacidad de empatía
- Lenguaje asertivo
- Habilidades interpersonales
- Respetar la ética en el ámbito profesional y ambiental.

### **Competencias sistémicas**

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de crear
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

## IX. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos, se lograron diseñar diferentes opciones de empaques y envases con base en las normas oficiales mexicanas vigentes que existen en la actualidad.

También se comparó la calidad y frescura del té de ramón en los empaques y envases propuestos durante un periodo aproximado de 5 semanas las cuales fueron suficientes para determinar que en realidad las muestras se conservan en buen estado en condiciones de anaquel, al menos por ese tiempo. Será necesario continuar con las pruebas para determinar el ciclo de vida real del té de ramón.

Al realizar la prueba de aceptación se determinó que el empaque con mayor preferencia fue la combinación de la bolsa de polipropileno como envase primario y la bolsa de fibra de yute como envase secundario o empaque. La segunda opción preferida fue el envase de plástico aluminizado.

En cuanto a los costos de los diferentes materiales, herramientas y equipos para la elaboración de los envases y empaques se realizó un análisis para determinar el total de los gastos hechos.

Los resultados obtenidos con en el presente trabajo, pueden utilizarse para ayudar a generar otros proyectos y aprovechar este recurso llamado “árbol de ramón” que contribuirá a mejorar la calidad de vida de las personas que lo comercialicen o la consuman.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chavelas, P., & Devall, S. (1988.). *Brosimum alicastrum Sw. In Árboles útiles de la parte tropical de América del Norte.* (Vol. Publicación no.3. s.p.). (E. p. Bums, & M. Mosquera., Edits.) Comisión Forestal de América del Norte.
- Construccion, C. (2015). Obtenido de Canal Costruccion: <http://www.canalconstruccion.com/polipropileno-usos-y-caracteristicas.html>
- Costalym. (2010). *Costalym, S.A. de C.V. es una empresa 100% Mexicana, dedicada a la Fabricacion, Importacion, Exportacion y Distribucion de Costales, Sacos, Arpillas, Bolsas y Materiales para Empaque y Embalaje de la mejor calidad.* Obtenido de Costalym S.A. de C.V.: <http://www.costalym.sadecv.com.mx/novedades/yute-natural/>
- Dices. (1998). *Mapas, imagenes de satélite y coordenadas GPS de ciudades, pueblos, playas, montañas, rios y lugares de España y América latina.* Recuperado el 13 de Junio de 2015, de Directorio cartografico de España y Latinoamerica: <http://www.dices.net/mapas/mexico/mapa.php?nombre=Juan-Sarabia&id=30803>
- Espinoza, C. K. (2012). *Empaques y embalajes.* Edo. De México: RED TERCER MILENIO S.C.
- Esumer Virtual . (2013). *ESUMER Institución Universitaria (Diapositivas).* Recuperado el 31 de Mayo de 2015, de <http://www.esumer.edu.co/>
- GUATEMALA, U. D. (2010). *Sistematización del aprovechamiento sostenible de la harina de la semilla del árbol de ramón, Brosimum alicastrum.* Guatemala: Del Valle Grupo Educativo.
- Hiperlumen. (2007). *Lumen todo para crear.* Obtenido de Fibras de papel: [www.hiperlumen.com.mx/blogpapel/?p=119](http://www.hiperlumen.com.mx/blogpapel/?p=119)
- Ingeniería, F. d. (2009). *Esta es la página electrónica institucional de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Esta página contiene enlaces con diversos*

*portales de entidades y organizaciones académicas, estudiantiles y profesionales, así como con páginas personales de profesores* .  
Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería:

<http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/descargas/documentos/catedra/embalaje.htm>

ITZM, I. T. (2015). *¿Quiénes somos?* Recuperado el 26 de Mayo de 2015, de <http://www.itzonamaya.edu.mx/web/nhistoria.php>

Jornada, L. (24 de Julio de 2013). El árbol ramón, opción viable de alimentación; complementa al maíz. *La Jornada*, pág. p. 2.

Mallet, A. E. (2010). *El MODO es una Asociación Civil, no lucrativa, que contribuye a enriquecer la oferta cultural en nuestro país*. Obtenido de MODO, Museo del Objeto del Objeto.: <http://elmodo.mx/el-modo-del-modo/breve-historia-del-empaque/>

MEINERS, M., C. SÁNCHEZ GARDUÑO, & BLOIS., Y. S. (2009). El ramón: Fruto de nuestra cultura y raíz para la conservación. (CONABIO, Ed.) *Biodiversitas*, 87:7-10. Obtenido de CONABIO.

Mendoza, M. (2015). *El ramonal maya*. Recuperado el 26 de mayo de 2015, de Beneficios y propiedades: <http://ramonalmaya.jimdo.com/>

Mexicana, N. (2010). *INDUSTRIAS DE CELULOSA Y PAPEL*. Mexico, D.F.: Institute of Scrap Recycling Industries, Inc.

MORYSAN. (2002). Obtenido de Bolsas y Papeles Morysan, S.A. de C.V.: <http://www.morysan.com.mx/contenidos.php?secid=41>

O.E., M., & Gonzalez, R. (1977). Vegetación del sureste de Tamaulipas. . *Biótica (Méx.)* 2(2), 1-45.

Overgaard, H. (1992). *The establishment of a tree nursery in Yucatan, Mexico*. . University of Norway, Institute of Forestry Agricultural. Noruega.: The promotion of an age old mayan subsistence tree.

Pardo-Tejeda, E., & Sánchez, M. (1980). *Brosimum alicastrum* (ramón, capomo, ojite, ojoche). (I. N. Bióticos., Ed.) *Recurso silvestre desaprovechado*. , 31 p.

- Pennington, D., & Sarukhan, J. (1968). *Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México.* . (I. N. Forestales., Ed.) Mexico D.F.: Sin especificar.
- Pérez, J., & Sarukhan, J. (1970). La vegetación de la región de Pichucalco. . *Publicación Especial no.5.*, 49-123.
- Peters, C. (1983). Observations on maya subsistence and ecology of a tropical tree. . *American Antiquity (EE.UU.)* 48(2), 610-615.
- Rico-Gray, V., Gomez-Pompa, A., & Chan, C. (1985). Las selvas manejadas por los mayas de Yohaltun. *Biótica (Méx.)* 10 (4), 321-327.
- Science, N. A. (1975). Underexploited tropical plants with promising economic value. *National Research Council*, 114-188.
- Scribd. (19 de Junio de 2011). *Copyright © 2015 Scribd Inc.* Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/doc/58197412/INGENIERIA-DE-EMPAQUE#download>
- Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. (7 de Agosto de 1981). *Consulta del Catálogo de Normas Mexicanas (NMX)*. Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de NORMA MEXICANA NMX-EE-038-1981 - ENVASE Y EMBALAJE.-CARTON Y PAPEL.-METODO DE PRUEBA PARA LOS ADHESIVOS EMPLEADOS EN CARTONES Y PAPELES.: <http://www.economia-nmx.gob.mx/normasmx/consulta.nmx>
- Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. (14 de Julio de 1983). *Consulta del Catálogo de Normas Mexicanas*. Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de NORMA MEXICANA NMX-EE-022-1983 - ENVASE Y EMBALAJE.- RESISTENCIA A LA TENSION EN PAPEL Y CARTON PLEGADIZO.- ENERGIA ABSORBIDA (TEA).- METODO DE PRUEBA. : <http://www.economia-nmx.gob.mx/normasmx/index.nmx>
- Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. (11 de Noviembre de 1993). *Consulta del Catálogo de Normas Mexicanas (NMX)*. Obtenido de NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SSA1 -1993. Salud ambiental. Bienes y servicios. Envases metálicos para alimentos y bebidas.

Especificaciones de la costura. Requisitos sanitarios.:  
<http://www.economia-nmx.gob.mx/normasmx/consulta.nmx>

Secretaría de Salud. (23 de Febrero de 1996). *Secretaría de Salud*. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de NORMA Oficial Mexicana NOM-130-SSA1 - 1995, Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones.:

<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/130ssa15.html>

Worsham, R. (2015). *eHow en español*. Obtenido de eHow en español:  
[http://www.ehowenespanol.com/tipos-empaques-carton-lista\\_317738/](http://www.ehowenespanol.com/tipos-empaques-carton-lista_317738/)



## XII. ANEXOS

### Anexo A. Formato preliminar para aplicación de encuestas

#### ENCUESTA PARA DETERMINAR LA ACEPTACIÓN DEL TÉ

#### ELABORADA CON HOJAS DEL ÁRBOL DE RAMÓN.

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1.- ¿Te gusta el Té? \_\_\_\_\_

2- ¿Con qué frecuencia la consumes? \_\_\_\_\_

Después de haber degustado nuestro producto contesta las siguientes preguntas, seleccionando las respuestas de su agrado.

¿Qué le parece las características del Té de Hoja de ramón?					
	En la bebida			En el empaque	
Té	Color	Sabor	Olor	Apariencia	Presentación
1					
2					
3					
4					
5					
6					

1 = No me agrada. 2 = Regular. 3 = Buena. 4 = Muy buena. 5 = Excelente.

¿Tienes algún comentario o sugerencia?, nos interesa tu opinión: \_\_\_\_\_

---

---

---

Gracias por participar

