



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

## **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CHICLE CON RELLENO LÍQUIDO**

**José David Junior Hernández Olesinski**  
Asesorado por el Ing. José Rolando Chávez Salazar

Guatemala, marzo de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE  
CHICLE CON RELLENO LÍQUIDO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JOSÉ DAVID JUNIOR HERNÁNDEZ OLESINSKI**

ASESORADO POR ING. JOSÉ ROLANDO CHÁVEZ SALAZAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MARZO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

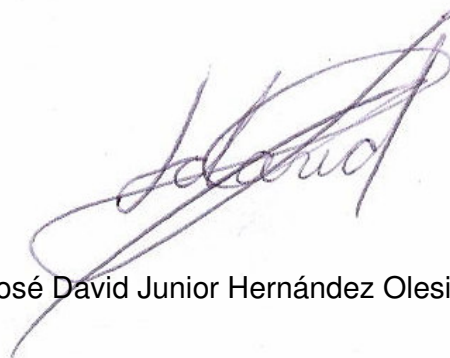
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez Gonzáles
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CHICLE CON RELLENO LÍQUIDO,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha octubre de 2005.



José David Junior Hernández Olesinski

## **AGRADECIMIENTO A:**

<b>DIOS</b>	Supremo creador por guiar mis pasos y darme la voluntad y la fuerza necesaria para lograr alcanzar el éxito.
<b>MIS PADRES</b>	Por su cariño, apoyo y por haber fomentado los valores necesarios para alcanzar el éxito.
<b>MIS HERMANOS</b>	Por su amistad cariño, apoyo y comprensión en los momentos difíciles.
<b>ING. JORGE CEREZO este FERNÁNDEZ</b>	Por su amistad y apoyo para llevar a cabo proyecto.
<b>ING. JOSÉ ROLANDO CHÁVEZ SALAZAR</b>	Por su amistad, apoyo y asesoría para el desarrollo del proyecto.
<b>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</b>	Por ser la casa formadora y forjadora de profesionales con excelencia académica y principios morales.
<b>COMPAÑEROS Y AMIGOS</b>	Con quienes compartimos momentos dichosos a lo largo de nuestras vidas.

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**DIOS**

Por sobre todas las cosas.

**MI FAMILIA**

En reconocimiento a sus esfuerzos sacrificios y apoyo brindado a lo largo de mi vida.

**AMIGOS Y COMPAÑEROS**

Por su apoyo, palabras de aliento y motivación que fueron necesarias para vencer en momentos difíciles.

Guatemala enero 24 de 2007.

Ing. Francisco Gómez Rivera  
Director  
Escuela Mecánica Industrial.  
Facultad de Ingeniería.  
Pte.

Hago de su conocimiento que he asesorado el proyecto de graduación titulado ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA LINEA DE PRODUCCION DE CHICLE CON RELLENO LÍQUIDO del estudiante JOSÉ DAVID JUNIOR HERNÁNDEZ OLESINSKI que se identifica con carné número 2001 13232.

Para lo cual firmo y extendiendo la presente.

Sin otro particular.

Atte

*José Rolando Chávez Salazar*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Colegiado No. 4,317

JOSÉ ROLANDO CHÁVEZ SALAZAR  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Colegiado activo 4317

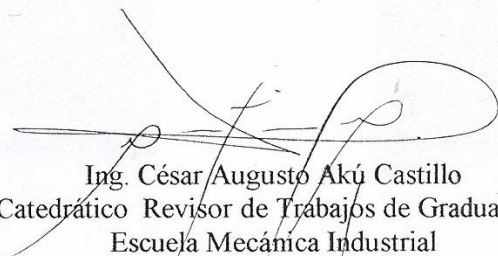
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CHICLE CON RELLENO LÍQUIDO**, presentado por el estudiante universitario **José David Junior Hernández Olesinski**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. César Augusto Akú Castillo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Mecánica Industrial

César Akú Castillo  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 4,073

Guatemala febrero de 2007

/mgp



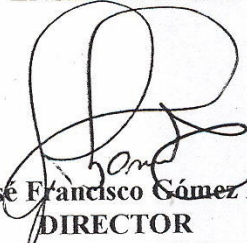
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CHICLE CON RELLENO LÍQUIDO**, presentado por el estudiante universitario **José David Junior Hernández Olesinski**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR  
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2007.

/mgp



## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XI</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XV</b>
<b>1.GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Reseña histórica de la empresa .....	1
1.1.1 Historia de la empresa.....	1
1.1.1.1 Visión .....	2
1.1.1.2 Misión.....	2
1.1.1.3 Objetivos .....	3
1.1.2 Organización interna.....	3
1.1.2.1 Administración.....	3
1.1.2.2 Logística.....	4
1.1.2.3 Aseguramiento de calidad.....	4
1.1.2.4 Recursos humanos .....	5
1.1.2.5 Producción .....	5
1.2 Descripción de la fabricación de chicle.....	8
1.2.1 Descripción de las materias primas utilizadas.....	8
1.2.2 Descripción del proceso de fabricación.....	9
<b>2.ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>13</b>
2.1 Definición del producto .....	13

2.2	Naturaleza y usos del producto.....	16
2.3	Análisis de la demanda .....	17
2.4	Análisis de la oferta.....	23
2.5	Determinación de la demanda potencial .....	24
2.6	Análisis de precios .....	25
2.7	Canales de distribución.....	26
2.8	Conclusiones del estudio de mercado .....	27
<b>3. ESTUDIO TÉCNICO O DE INGENIERÍA.....</b>		<b>29</b>
3.1	Localización del proyecto.....	29
3.1.1	Macrolocalización .....	29
3.1.1.1	Categoría de la cabecera municipal.....	29
3.1.1.2	Datos geográficos .....	30
3.1.1.3	Clima.....	30
3.1.1.4	Limites.....	30
3.1.1.5	Idioma .....	31
3.1.1.6	Servicios públicos .....	32
3.1.1.7	Economía.....	32
3.1.1.8	Fiestas .....	32
3.1.2	Microlocalización .....	33
3.2	Determinación del tamaño óptimo de la línea.....	34
3.2.1	Factores que condicionan el tamaño de la línea.....	35
3.3	Ingeniería del proyecto.....	36
3.3.1	Descripción de maquinaria necesaria.....	36
3.3.1.1	Maquinaria existente.....	36
3.3.1.2	Maquinaria nueva .....	38
3.3.2	Proceso de montaje .....	39
3.3.3	Funcionamiento .....	40

3.3.4	Distribución en planta .....	42
3.3.5	Organización del recurso humano.....	43
3.3.5.1	Organización para la toma de decisiones .....	43
3.3.5.2	Mano de obra directa .....	44
3.3.6	Descripción de materias primas.....	45
3.3.7	Proceso de producción:.....	51
3.3.7.1	Diagramas de proceso .....	51
3.3.8	Capacidad de la línea .....	58
<b>4. ESTUDIO ECONÓMICO.....</b>		<b>61</b>
4.1	Determinación de los costos de producción .....	61
4.1.1	Costo de materia prima .....	62
4.1.2	Mano de obra .....	63
4.1.3	Material de empaque .....	65
4.2	Costo administrativo .....	66
4.3	Costo de venta .....	67
4.4	Costos financieros .....	68
4.5	Inversión total fija.....	68
4.6	Depreciaciones.....	69
4.7	Capital de trabajo .....	70
4.8	Costos anuales y precio de venta.....	72
4.8.1	Costo unitario del producto .....	73
4.9	Precio de venta del producto .....	73
4.10	Retorno de la inversión.....	74
4.10.1	Rentabilidad del proyecto.....	74
4.11	Tiempo de retorno .....	75
4.12	Punto de equilibrio.....	76

<b>5. ESTUDIO FINANCIERO O EVALUACIÓN ECONÓMICA.....</b>	<b>79</b>
5.1 Estados financieros de la empresa .....	79
5.2 Valor presente neto del proyecto .....	80
5.3 Tasa interna de retorno .....	82
5.4 Relación beneficio costo .....	83
5.5 Análisis de sensibilidad .....	83
<b>6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>87</b>
6.1 Impactos en el ambiente .....	87
6.1.1 Desechos producidos .....	87
6.2 Medidas de mitigación .....	90
6.2.1 Procesos del reciclaje .....	90
6.2.2 Tratamiento de desechos.....	93
6.2.3 Medidas anti-accidentes.....	94
6.3 Impactos en el ambiente .....	95
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>97</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>105</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Organigrama general de la empresa .....	7
2	Tipo de empaque <i>flow pack</i> .....	13
3	Forma aproximada del chicle.....	14
4	Canal de distribución directo. ....	26
5	Canal de distribución con intermediarios.....	27
6	Mapa de los municipios del departamento de Guatemala.....	31
7	Mapa de la zona 12 Capitalina. ....	33
8	Vista de las principales calles.....	34
9.	Esquema de distribución en planta.....	42
10	Organigrama para el proceso.....	43
11	Diagrama de operaciones del proceso .....	52
12	Diagrama de flujo de operaciones del proceso.....	54
13	Diagrama de recorrido.....	57
13	Punto de equilibrio.....	77
14	Representación del flujo de caja del proyecto .....	80

## TABLAS

I	Materia prima para la elaboración de la goma para chicle .....	15
II	Materia prima para la elaboración del jarabe para el chicle .....	16
III	Mano de obra directa .....	44
IV	Resumen de materias primas que conforman la goma.....	62
V	Resumen de materias primas que conforman el relleno .....	63
VI	Mano de obra directa .....	64
VII	Mano de obra indirecta .....	65
VIII	Material de empaque .....	66
IX	Costos de administración.....	67
X	Activos fijo.....	69
XI	Depreciaciones de activo fijo.....	70
XII	Capital de trabajo .....	71
XIII	Costos anuales .....	72
XIV	Utilidad del Proyecto .....	75
XV	Rentabilidad del Proyecto .....	75
XVI	Tiempo de retorno.....	76
XVII	Estado de resultados para el primer año .....	79
XVIII	Flujo de caja.....	80
XIX	Valor presente neto.....	82
XX	Determinación de la TIR.....	83
XXI.	TIR y VPN y precio de venta con el costo duplicado.....	84
XXII.	TIR y VPN y precio de venta con los servicios duplicados.....	85
XXIII	Disminución del volumen de ventas.....	85
XXIV	Medidas de mitigacion de riesgos .....	94



## GLOSARIO

<b><i>Batch</i></b>	Se le llama así a la unidad estándar de producción.
<b>Canal de distribución</b>	Camino que debe tomar un producto para llegar al consumidor final.
<b>Consumidor</b>	Es la persona que adquiere el producto o bien producido para satisfacer sus necesidades.
<b>Costo de producción</b>	Son los costos provenientes de la producción.
<b>Costo de administración</b>	Son los costos de realizar ventas y mercadeo dentro de la empresa.
<b>Depreciación</b>	Disminución del valor del activo fijo, es su tiempo de vida útil.

**Diagrama de flujo de operaciones del proceso** Dibujo que muestra la secuencia del proceso tomando en cuenta todas las actividades realizadas.

**Diagrama de operaciones** Es el dibujo de la secuencia del proceso de producción, tomando en cuenta únicamente las operaciones que cambian de alguna manera la materia prima.

**Diagrama de recorrido** Representación gráfica del recorrido que realiza el producto en la empresa.

**Demanda** Es la cantidad de bienes o servicios futuros que ningún productor pueda cubrir.

***Display*** Presentación de distintos productos, en la cual se ordenan y almacenan en una caja que les da vista y realza el producto.

***Flow pack*** Tipo de empaque en forma de bolsa sellada a ambos extremos.

<b>Ganancia</b>	Son los ingresos menos los costos, siempre y cuando los ingresos sean mayores que los costos.
<b>Inflación</b>	Es la excesiva cantidad de dinero presente en el sistema, que provoca alza en los precios de todos los productos.
<b>Marmita</b>	Olla de metal con tapa ajustada y una o dos asas, o sin ellas.
<b>Mayorista</b>	Comerciante al por mayor.
<b>Mercado</b>	Es el área en que confluyen las fuerzas de oferta y demanda para realizar transacciones.
<b>Oferta</b>	Es la cantidad de bienes y servicios que cierto número de oferentes están dispuestos a poner en el mercado a un cierto precio.
<b>Ovoide</b>	De figura de huevo.

**Perecedero**

De corta duración. De poca vida útil.

**Precio**

Es la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender sus bienes y servicios, y los compradores a adquirir.

**Proyecto**

Es la búsqueda de la solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre muchas, una necesidad.

**TIR**

Indicador de la rentabilidad de un proyecto. Se define como el valor de la tasa de actualización que iguala entre sí las corrientes temporales de ingresos y costos.

**TMAR**

Es una tasa comparativa del rendimiento mínimo que se puede esperar de una inversión.

## **RESUMEN**

El presente estudio de factibilidad está constituido de la siguiente forma:

Se presenta una breve descripción de la empresa, su organización, y principales características. Así como también una descripción del proceso de producción de chicle con relleno líquido.

Se encuentran sintetizados todos los conceptos que conforman el estudio de mercado, tales como: las características del producto, su naturaleza, usos, la realización de un instrumento de sondeo de mercado como lo son las encuestas, las cuales muestran las principales características de nuestros consumidores, citando algunas como el deseo, gustos y preferencias de los mismos. De igual forma se analizó el precio al que el producto saldrá a la venta y el que los consumidores están dispuestos a pagar.

Se analizó la parte técnica del proyecto, tomando en cuenta su localización, los factores determinantes del tamaño óptimo del mismo, la maquinaria, equipo, materia y demás necesarios para la puesta en marcha del proyecto. También se calculó la capacidad de la línea siendo esta última de 2.35 batchs por día utilizando 8 operarios con una eficiencia de 85%.

Continuando con el desarrollo del proyecto en la parte económica se determinó el costo total de la puesta en marcha del proyecto, incluyendo esto último el costo de producción, del edificio, del mobiliario y equipo y la maquinaria. Se analizó el precio de venta y la cantidad de unidades que se deben de fabricar para que los recursos materiales, monetarios y humanos del proyecto sean utilizados de manera óptima. Se determinó también la rentabilidad del proyecto, el tiempo de recuperación del mismo y el punto de equilibrio en base al flujo de caja esperado para el proyecto.

Se realizó un estudio financiero en el cual se evaluó el proyecto con distintos indicadores como lo son el VPN, la TIR y la TMAR, efectuando también un análisis de sensibilidad para verificar que tan riesgoso es el proyecto.

Y por último, debido a las tendencias de producción actuales y a la importancia por preservar nuestro medio, se efectuó un estudio de impacto ambiental, identificando focos de contaminación y sus respectivas medidas de contingencia.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Determinar la factibilidad de una línea de producción de chicle con relleno líquido en la empresa NIASA.

### **ESPECÍFICOS**

1. Poder cuantificar la oferta y la demanda del chicle con relleno líquido mediante la realización del estudio de mercado.
2. Determinar qué tipo de maquinaria se usará, sus características, capacidad de producción, etc.
3. Evaluar qué materias primas son las óptimas para la producción del chicle con relleno líquido.

4. Determinar qué personal es idóneo para la puesta en marcha de la línea y las características o atributos que deben tener.
5. Evaluar la factibilidad del proyecto mediante la utilización de técnicas financieras.
6. Calcular los costos de producción, administrativos, de venta y financieros de la producción de chicle con relleno líquido.
7. Efectuar un estudio de impacto ambiental, para determinar las consecuencias que nuestro proyecto conlleva.



## INTRODUCCIÓN

En el mercado competitivo de hoy en día, las empresas se han visto en la necesidad de mejorar su participación, expandiéndose a nuevas fronteras o bien ocupando nuevos segmentos. NIASA es una empresa que se dedica a la fabricación de productos alimenticios de confitería con calidad, satisfaciendo así a sus clientes. Con la visión de mejorar su competitividad en el mercado ha decidido ampliar la participación en el mismo, mediante el lanzamiento de este nuevo producto, que es el chicle con relleno líquido.

Debido que el lanzamiento de un nuevo producto, es algo complicado y trae consigo obstáculos y retos que hay que vencer; debemos realizar un estudio detallado para determinar la viabilidad del proyecto el cual se ha denominado "Estudio de factibilidad de una línea de chicle con relleno líquido".

Este estudio incluirá los datos necesarios para tomar la decisión definitiva acerca del proyecto, debemos incluir datos acerca del producto, como definición, usos y tipo; datos del mercado como oferta, demanda y precios; datos técnicos o de ingeniería de la línea como maquinaria, proceso y capacidades; un estudio económico y financiero. Estos últimos determinarán costos y se usarán indicadores para determinar el rendimiento y la rentabilidad del proyecto. Debemos incluir también un estudio de impacto ambiental en el cual se verificará que repercusiones tendrá la implementación del proyecto en el medio ambiente.

Con base a los resultados obtenidos en el desarrollo del estudio se debe evaluar alternativas y tomar la mejor decisión acerca del proyecto, que nos lleve al resultado deseado, corriendo el menor riesgo posible.

# GENERALIDADES

## Reseña histórica de la empresa

### 1.1.1 Historia de la empresa

Con ideas de personas visionarias que han buscado en todo momento la satisfacción de sus clientes potenciales surge NIASA en el año de 1,985 con la idea fundamental de ofrecer al mercado guatemalteco golosinas de la más alta calidad.

En octubre de 1985 se iniciaron las operaciones con la fabricación del Chicle Bazooka bajo licencia de Topps Company en las antiguas instalaciones de la fabrica COLGATE PALMOLIVE. Los exitosos resultados obtenidos motivaron a la diversificación de productos, como por ejemplo: otros tipos de chicles, caramelos duros, paletas y galletas. También motivaron a la empresa a seguir con su labor de expansión, llegando a mercados internacionales como El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Jamaica, Puerto Rico, España, Dakar, México, Corea y Japón. Eventualmente también se exporta a Estados Unidos, España, Holanda y Senegal.

Actualmente NIASA se dedica a la manufactura de productos alimenticios de confitería como: gomas de mascar, galletas, dulces duros, paletas e incluso bombones. Como principal activo se cuenta con 215 personas, las cuales tienen la dicha de compartir una visión, que sin duda alguna es una realidad en expansión, además se cuenta con una moderna planta con una superficie útil de 5,500 metros cuadrados, y una capacidad instalada de aproximadamente 30,000 toneladas anuales.

#### 1.1.1.1 Visión

Sabemos que podemos llegar a ser una empresa de las mejores en la rama de confitería y lo podemos lograr ofreciendo a nuestros clientes productos de alta calidad a precios altamente competitivos.

#### 1.1.1.2 Misión

Estamos elaborando productos de confitería, con alta calidad y los estamos enviando a cada rincón de Guatemala como también a Centroamérica, El Caribe y otros países del mundo. Para lograrlo contamos con un personal calificado y motivado, así como la renovación tecnológica en nuestro proceso de manufactura. Con precio y calidad competitiva para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y con el compromiso del MEJORAMIENTO CONTINUO, buscamos una rentabilidad adecuada para nuestros accionistas y el bienestar de nuestros empleados.

### 1.1.1.3 Objetivos

Cumplir con los requerimientos de calidad y servicio. Ampliar la gama de productos y mercados. Lograr rendimientos económicos que garanticen la rentabilidad a largo plazo de la empresa.

## 1.1.2 Organización interna

La empresa para su correcto funcionamiento y organización, se encuentra dividida en departamentos (ver fig. 1), los cuales cumplen una función específica. Estos departamentos son:

### 1.1.2.1 Administración

Su principal función es el control general de la empresa, velando porque cada una de las actividades que se realicen sean de beneficio para la misma. Controla los principales gastos e inversiones para instalación, mobiliario y equipo. También controla y ve el detalle de caja diariamente, controla la emisión de cheques, los saldos bancarios y compra dólares para el pago de importaciones. Realiza los diferentes pagos de salarios y proveedores.

Controla y administra a los demás departamentos, sugiere precios para los productos y realiza actividades de mercadeo. En general se podría decir que controla la mayor parte de actividades de la empresa, así también el presupuesto general de la misma.

### **1.1.2.2 Logística**

Se encarga de planificar, controlar, administrar y realizar todas las operaciones relacionadas a importaciones de materia prima, planificación de inventarios, determinación y compra de materiales de empaque, nivel mínimo de existencias tanto de materias primas como de producto terminado, etc.

Además, sirve como apoyo en la toma de decisiones a los demás departamentos.

### **1.1.2.3 Aseguramiento de calidad**

Es el departamento encargado de velar por que la calidad requerida, sea cumplida. Esto mediante pruebas y un sistema de muestreo estadístico de los procesos productivos y el producto terminado.

También es el encargado de velar por que se los estándares de calidad se mejoren y se pueda llevar a cabo la implementación de un sistema de garantía de calidad ISO 9000 y así lograr que la empresa sea reconocida a nivel mundial como una empresa que fabrica productos de óptima calidad.

#### **1.1.2.4 Recursos humanos**

Debido a que el principal activo de toda empresa es el recurso humano, ya que sin el no existiría fuerza motriz que eche a andar nuestras empresas, en NIASA existe un departamento encargado del mismo.

Las principales funciones de este departamento son reclutar, seleccionar, contratar y capacitar al personal. Así como también crear programas de inducción, de prestaciones para el trabajador y diseñar e implementar programas de seguridad e higiene industrial en la empresa.

#### **1.1.2.5 Producción**

Es el encargado de administrar la planta de producción, tanto el personal, materiales y maquinaria. Éste se encarga de realizar el plan de producción mensual junto con el departamento administrativo. En síntesis se encarga de organizar todos los recursos y actividades a fin de cumplir con el plan de producción previamente establecido. Este departamento está subdividido por cuestiones administrativas y de proceso en tres sub-departamentos:

## **Chicle**

En el área de chicle se llevan a cabo todas las operaciones concernientes a la producción de los distintos tipos y presentaciones de chicle. Siendo nuestra principal división la de confitado y tableta.

## **Confitado**

Se le llama así a todo chicle que sin importar si es bolita o tableta lleva como último procedimiento el confitado.

## **Tableta**

Este tipo de chicle únicamente lleva un proceso de troquelado para tomar su forma que normalmente es cuadrada y luego se empaca.

## **Dulce**

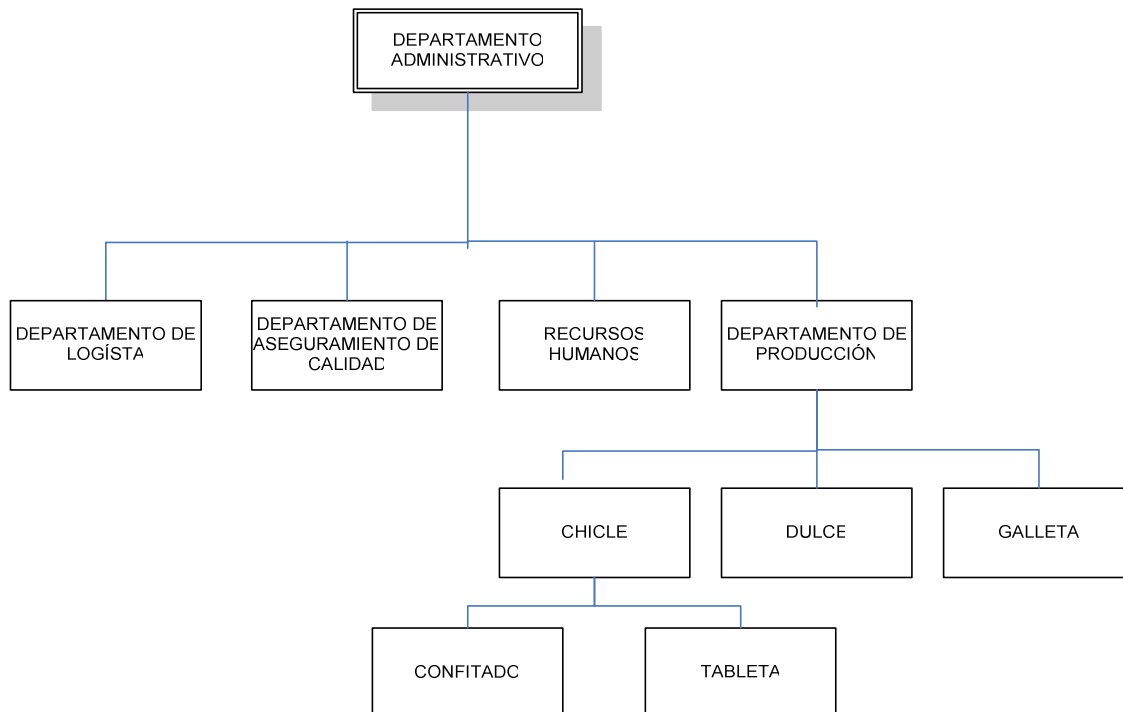
Entre los dulces que se fabrican en NIASA se tienen el dulce duro y el bombón o paleta.



## Galleta

En NIASA se producen distintos tipos de galletas, estando entre las más comunes la recubierta (de chocolate), este es el sub-departamento encargado de producir todos los productos relacionados a este género que son fabricados en la empresa.

**Figura 1. Organigrama general de la empresa**



## **1.2 Descripción de la fabricación de chicle con relleno líquido**

### **1.2.1 Descripción de las materias primas utilizadas**

Para la fabricación de chicle con relleno líquido, se necesita realizar 2 procesos, la mezcla del chicle y la fabricación del jarabe que será el relleno. Las materias primas necesarias para realizar la mezcla del chicle son las siguientes:

- Goma base
- Azúcar blanco estándar
- Colorante
- Saborizante
- Glucosa
- Glicerina
- Ácido cítrico

Para fabricar el jarabe que será el relleno del chicle, necesitamos:

- Glucosa
- Azúcar
- Saborizante
- Colorante

- Azúcar invertida
- Agua caliente

### **1.2.2 Descripción del proceso de fabricación**

El proceso de elaboración del chicle, inicia en el área de molinos, a donde llega el azúcar blanco estándar para llevar un proceso de trituración, con el cual reduciremos el tamaño de las partículas de la misma para su posterior utilización en el proceso. Este proceso puede ser realizado por un solo operario, el que también se encarga de almacenar el azúcar en toneles y posteriormente pesarlos para luego trasladarlos al área de mezclado.

Existe una persona encargada de bodega cuya función es llevar las materias primas requeridas en la cantidad correcta al área de mezclado. Al mismo tiempo que esto sucede, en el laboratorio otras 2 personas se encargan de mezclar y pesar los sabores y colores que han de ser utilizados en la mezcla y proceden a transportarlos al área de mezclado.

En el área de mezclado, con todos los insumos necesarios presentes, se procede a iniciar el proceso Vertiendo 16 Kg. de Glucosa y 30 Kg. de azúcar molida a la mezcladora y mezclando durante 5 minutos, como segundo paso agregamos 25 Kg. de goma base y 19 Kg. de chicle reciclado del proceso, y mezclamos durante otros 5 minutos; luego se agregan a la mezcla otros 30 Kg. de azúcar, los cuales se deben mezclar durante 5 minutos, se agrega el saborizante y el colorante en proporción de acuerdo a lo que establece la

formula del producto y se mezcla durante 5 minutos, por ultimo se agrega nuevamente azúcar, esta vez son 36 Kg. y se mezcla durante 5 minutos. Esta mezcla tiene un peso neto aproximado de 150 Kg. de chicle.

Al mismo tiempo que la mezcla se esta haciendo, se realiza otro proceso que es el que nos dará como resultado el jarabe que utilizaremos como relleno líquido para el chicle. Este proceso, empieza en el laboratorio, donde los encargados preparan y pesan cada una de las materias primas requeridas, es decir la glucosa, azúcar invertida, colorante y saborizante. Necesitamos también azúcar refinada que es proporcionada por el encargado del área de molinos. Todas estas materias primas son agitadas en una marmita a una temperatura aproximada de 60 a 65 grados centígrados. Después de aproximadamente 20 minutos de cocimiento y agitación, se procede a enfriar el jarabe a una temperatura de 35 a 40 grados centígrados y se le agrega glicerina, dándonos como resultado el jarabe listo para utilizarse en nuestro proceso. El jarabe se debe almacenar en un tanque enchaquetado, para mantenerlo a la temperatura indicada anteriormente, ya que si este se enfría se vuelve muy viscoso y no fluye por las mangueras de alimentación.

Después de haber completado la mezcla el operario procede a sacarla de la mezcladora y colocarla en una carreta de metal, en la cual transportara la mezcla al área de extrusores, según sean los requerimientos, la mezcla se deja en la carreta o se corta el chicle y se coloca en estantes de enfriamiento. El operario del extrusor procede a tomar parte de la masa de chicle, previamente cortada o la corta en el momento y la coloca en el extrusor, el cual mediante un mecanismo de tornillo sin fin convierte la masa sin forma definida en un cordón cilíndrico hueco de grosor determinado y continuo. El extrusor cuenta también

con una boquilla de inyección la cual se encarga de rellenar el cordón hueco con el jarabe. Después de ser rellenado, el cordón continúa su camino por una banda transportadora hasta llegar a la boleadora, en la cual por medio de unos rodillos se le da la forma deseada al chicle (que no necesariamente tiene que ser redonda). El chicle sale con cierta temperatura y es necesario enfriarlo para que no se deforme, por lo que al salir de la boleadora cae a una zaranda, que no es más que una bandeja agujereada, la cual oscila constantemente. Por dicha bandeja se fuerza un flujo de aire para que el chicle pueda ceder su calor. Al terminar de salir el chicle de la zaranda un operario se encarga de colocarlo en cajas plásticas o canastas que posteriormente serán confinadas en un cuarto frío un mínimo de tiempo de 8 horas. Al cumplir el tiempo de reposo, el chicle es transportado al área de empaque.

En el área de empaque se procede a dar el acabado final al producto. Tentativamente se tiene planificado que el empaque sea individual, con papel laminado y de tipo *flow pack* (sellado de ambos lados). Posterior a esto el producto será transportado al área de cuarentena donde personas del departamento de aseguramiento de calidad verificarán la calidad del producto, para su aprobación o rechazo. Si es aprobado se procede a almacenarlo en el área de producto terminado y si es rechazado, debe buscarse la solución óptima al problema que se haya presentado. Para comprender de una mejor forma el proceso de elaboración del chicle con relleno líquido ver apartado 3.3.7.1 “Diagramas de proceso”.



## 2. ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Definición del producto

Sin duda alguna, el estudio de mercado refleja el marco en que se puede observar si es viable o no fabricar chicles con relleno líquido tipo jarabe. En su concepción más simple un chicle es producto perecedero de consumo humano también conocido como goma de mascar, ya sea de resina natural o algún tipo de goma artificial.

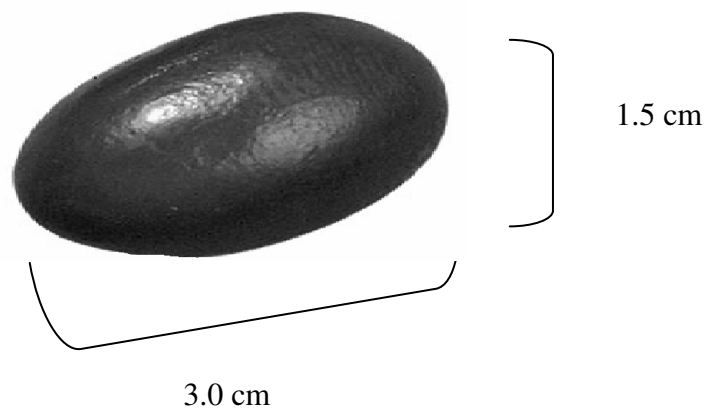
El chicle a fabricar tendrá las características básicas siguientes: colorantes y saborizantes tanto naturales como artificiales a frutas. Su peso de 6.5 gramos netos, y un empaque individual tipo *flow pack* (ver fig. 2), un empaque tipo bolsa sellado en ambos lados elaborado en papel laminado que será distribuido en caja *display* con capacidad de 40 unidades.

**Figura 2. Tipo de empaque *flow pack***



El surtido de sabores (como propuesta) es el siguiente: *tutti frutti*, uva, fresa, mora y menta; para luego llegar a combinaciones entre estos sabores (con la finalidad de obtener una ventaja competitiva en determinado momento). La forma establecida para el producto es ovoide (casi esférica, ver fig. 3).

**Figura 3. Forma aproximada del chicle**



El producto cumple a cabalidad con las exigencias sanitarias establecidas por el Ministerio de Salud Pública, siendo en orden de importancia las siguientes: fabricarse en un lugar limpio, con un estricto control de calidad y libre de cualquier tipo de contaminación por basura, insectos u otra plaga. Las materias primas son inspeccionadas cuidadosamente en base a los procedimientos establecidos y aprobados en la industria alimenticia para mantener la calidad y la higiene en el producto.



En la elaboración del chicle se usarán las siguientes materias primas en las proporciones indicadas en la tabla a continuación.

**Tabla I. Materia prima para la elaboración de la goma para chicle con relleno líquido**

	<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
1.	Goma base	15.48
2.	Azúcar blanco estándar	59.46
3.	Colorante	0.099
4.	Saborizante	0.062
5.	Glucosa	9.91
6.	Glicerina	3.096
7.	Acido cítrico	0.123
8.	Reciclado del proceso	11.77

Para fabricar el jarabe que será el relleno del chicle, necesitamos:

**Tabla II Materia prima para la elaboración del jarabe para el chicle con relleno líquido**

	<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
1.	Glucosa	21
2.	Azúcar	30
3.	Saborizante	0.12
4.	Colorante	0.1
5.	Azúcar invertida	15
6.	Agua caliente	33.78

## **2.2 Naturaleza y usos del producto**

El chicle es perecedero, debido a que después de determinado periodo de tiempo este pierde sus propiedades originales, en este caso el tiempo de vida útil del producto se estima será de 6 meses.

Se define también el chicle con relleno líquido como un producto de conveniencia cuya compra se realiza por impulso, debido que a pesar que es un producto alimenticio no es básico y su búsqueda se realiza por un deseo subjetivo que surge de manera inducida en la persona gracias a una labor publicitaria que le impulsa a consumirlo por status, por moda o por estilo, etc.

### **2.3 Análisis de la demanda**

En orden de determinar la rentabilidad del proyecto se procedió a sondear la aceptabilidad del producto y su posible demanda obteniendo la información pertinente que de manera sintetizada es la siguiente:

Se elaboró una encuesta (ver anexo I), la cual se realizó en el área metropolitana del municipio de Guatemala.

Para determinar el tamaño de la muestra se realizó una prueba piloto, la cual consistió en 20 encuestas realizadas en distintas zonas de la ciudad capital, seleccionadas aleatoriamente, obteniendo así proporciones de las personas que consumen y las que no consumen goma de mascar.

Los porcentajes obtenidos para determinar el número de encuestas para obtener una muestra lo más apegada a la realidad fueron:

- a. Número de personas que consumen goma de mascar 16 y 4 personas que no consumen. Correspondiendo esto a un 80 y 20% respectivamente.

b. Cantidad de personas que prefieren goma de mascar a otras golosinas 15, y las que no la prefieren 5. Correspondiendo a un 75 y 25% respectivamente.

c. Fórmulas que determinan el tamaño de la muestra:

Fórmula 1

$$6p = \frac{(pxq)(N - n)}{n(N - 1)}$$

Fórmula 2

$$6p = \left( \frac{E}{Zc} \right)^2$$

De las fórmulas 1 y 2

$$6p = 6p$$

$$\left(\frac{E}{Z_c}\right)^2 = \frac{(pxq)(N-n)}{n(N-1)}$$

Despejando "n"

$$n = \frac{pxqxN}{\left[\left(\frac{E}{Z_c}\right)^2 x((N-1)+ pxq)\right]}$$

Fuente: Guía de Preparación, Formulación y Evolución de Proyectos.  
SEGEPLAN. NOVIEMBRE DE 2000

Donde:

$P$  = Proporción de éxitos en la muestra.

$q = 1-p$

$N$  = Tamaño de la población a considerar

$n$  = Tamaño de la muestra

$E$  = Margen de error

$Z_c$  = Nivel de confianza

Para las literales a y b de esta sección la muestra a tomar con un nivel de confianza del 95% al cual corresponde según la tabla (ver anexo II) un  $Z_c = 1.96$  con un error del 5% son de:

$$na = \frac{80 \times 20 \times 1,089,847}{\left[ \left( \frac{5}{1.96} \right)^2 \times ((1,089,847 - 1) + 80 \times 20) \right]} = 245$$

$$nb = \frac{75 \times 25 \times 1,089,847}{\left[ \left( \frac{5}{1.96} \right)^2 \times ((1,089,847 - 1) + 75 \times 25) \right]} = 287$$

Con base en los resultados obtenidos de la prueba piloto, se deben realizar como mínimo 245 encuestas y como máximo 287 encuestas con un nivel de confianza del 95%. Esto para una población de 1,089,847 habitantes que corresponden al 70% de los pobladores de ciudad capital.

Se realizaron 250 encuestas aleatoriamente en distintos puntos de la ciudad. Al hacer el análisis de las mismas se encontraron 3 defectuosas por lo que solo se tabularon 247 encuestas, número que aun satisface la muestra para las premisas na y nb.

d. Los resultados relevantes de la tabulación de las encuestas se detallan a continuación:

d.1. El sabor es lo que más gusta a los consumidores de chicle, degustando su durabilidad y disfrutando la textura de su goma. En última instancia un 5.8% considera que contribuye a liberar el estrés.

d.2. Las gomas de mascar existentes son de calidad y características satisfactorias para un gran número de consumidores no así para un 17.65% que consideran que no llenan sus expectativas.

d.3. El antojo y el sabor tan peculiar son los motivantes para la compra de goma de mascar en la mayoría de los casos, quedando los nervios, el evitar el mal aliento y el aburrimiento postergados al resto de consumidores.

d.4. El precio que se ha posicionado en los consumidores para este producto es de Q0.50, pero existe cierto número de consumidores que estarían dispuestos a pagar más de esta cantidad, quedando en minoría aquellos a los que nuestro producto les parece de mucho menor valor representando únicamente el 11.76%.

d.5. Aunado a todas las características inherentes de una goma de mascar, casi todos los usuarios consideran que las ya existentes son seguras, fáciles de abrir y de moda, aunque un 17.65% no lo creen así. Como respaldo a nuestra investigación también constatamos que todas las personas que opinaron al respecto han consumido alguna vez goma de mascar con relleno líquido.

d.6. La mayoría de personas tienen un hábito de consumo de 11 a más unidades al mes, quedando postergado al último puesto aquellas que consumen de 1 a 5 que representan únicamente el 14.71%.

d.7. Como se expuso anteriormente el sabor es la característica que más importa a los consumidores de este tipo de producto, siendo el sabor a fresa y menta los que se llevan las primeras casillas existiendo gustos tan distintos a la mayoría que dejan rezagados a la naranja y la mora.

d.8. Para verificar que productos son los líderes en el mercado encontramos que la mayoría de personas conoce la marca Bobaloo, un mínimo porcentaje conocen otras marcas o no conocen ninguna. Lo cual ratifica el liderazgo de esta marca en el mercado nacional.

Una parte esencial del estudio de mercado es la definición de la demanda del producto, situación de alto interés para la gerencia ya que da mejor certeza a la viabilidad de inversión, ya que la factibilidad ya estaba demostrada, con base a la investigación de mercado enfocada hacia los clientes potenciales esta se estima en 300 cajas cuyo contenido será  $24 \text{ displays}$  de 40 unidades lo que en términos generales se traduce en 288 mil unidades al mes.



## 2.4 Análisis de la oferta

El chicle, a pesar de estar en el mercado desde hace mucho tiempo es aún un producto de moda, y es más, es de tomar ventaja del hecho que ninguna empresa nacional lo produzca en la actualidad, lo cuál a la vez representa un reto a vencer, debido a que los chicles distribuidos en el territorio nacional son elaborados por empresas trasnacionales e internacionales (Adams y Arcor por mencionar a dos de las más importantes).

Al mencionar a Adams la empresa inmediatamente piensa en la competencia más fuerte: Bubaloo que es el chicle de mayor venta a nivel nacional, debido en gran medida a la proximidad de su planta de producción ubicada en México distrito federal, además de lo cuál se toma en consideración la gran labor publicitaria y buena definición de canales de distribución estructurados y definidos por especialistas en el ramo que también incursionan en nuestro país.

El segundo competidor es de la empresa Arcor con su producto Pooshj, que tiene menor incidencia en nuestro mercado, relegando el liderato a Bubaloo, debido en parte a que su planta de producción está ubicada en Río de Janeiro, Brasil.

Ambos chicles tienen características similares en cuanto a su forma (pastilla), consistencia, sabores y empaque (*flow pack* con papel laminado). Aunque entre sus principales diferencias se encuentra el peso, siendo el del

Bubaloo 5.5 gr. y el Pooshj 7 gr. En cuanto a precios por unidad o por mayor se manejan los mismos siendo estos de Q0.50 la unidad y Q26.00 el display de 60 unidades.

## **2.5 Determinación de la demanda potencial insatisfecha**

Es de hacer notar que, no obstante las condiciones geográficas y de precio que nos permitirían expandir el campo de acción de la empresa hacia nichos (aún no explotados) de mercado donde existen clientes potenciales, no solo para este producto sino para muchos mas que se producen en la empresa por lo que es necesario tomar en cuenta la ampliación de canales de comercialización con la finalidad de introducir nuestro producto líder “El Chicle con Relleno Líquido”.

Con respecto a las condiciones geográficas, hay lugares en nuestro país que no han sido aprovechados al ciento por ciento debido a la lejanía y el difícil acceso. Además de muchos otros lugares en el extranjero hacia donde la empresa exporta otros productos similares pero siempre con el ánimo de expandirse incluso en el futuro a toda Latinoamérica y el Caribe.

Modificando en el futuro la presentación del producto para poder minimizar el precio y obviamente los costos podemos abarcar nichos que debido al precio de estos no se ha podido llegar. Todas estas estrategias para abarcar nuevos nichos podrían dar como resultado un beneficio sustancioso, incluso mas haya de lo esperado.

## 2.6 Análisis de precios

La definición de precios debe ser ágil y amoldarse tanto a las necesidades del mercado como a las exigencias debidas a la competencia, esto es, que la estrategia de precios cambia junto con el ciclo de vida del producto, por lo que se puede ganar terreno al producto líder estableciendo un precio de venta competitivo (o menor de acuerdo a costos) que el precio del producto líder, debido a que éste ya está reconocido por los compradores potenciales y no comprarían nuestro producto por conocer las propiedades del líder, se debe ser agresivo y mostrar las bondades del nuevo producto, iniciando con el precio, el sabor, la constitución y el empaque (que además de atractivo conserve en óptimas condiciones el producto).

Como estrategia para el lanzamiento del producto se estipula vender a un 35% menos que el líder que en el caso de nuestro país es Bubaloo con precios aproximados (de introducción por supuesto) de Q0.35 la unidad y Q14.00 por *display* de 40 unidades.

El precio luego de la etapa de introducción, que fue lo descrito en párrafo anterior será determinado en el análisis técnico o de ingeniería por medio de un análisis de costos de producción (Ver Capítulo 3).

## 2.7 Canales de distribución

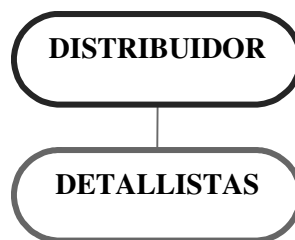
Debido a que la empresa tiene varios años de existencia en el mercado siendo esta líder en productos de confitería en Guatemala, ya se tienen canales de distribución dispuestos para movilizar cualquier producto nuevo de esta rama, además de lo cuál se estudian nichos de mercado que darían flexibilidad y alcance mayor al producto.

Todas las ventas de la empresa se realizan por medio del distribuidor NINOSHKA S. A. que es una empresa que pertenece al mismo grupo de NIASA.

Este distribuidor vende tanto a clientes mayoristas como detallistas, es decir existen dos canales:

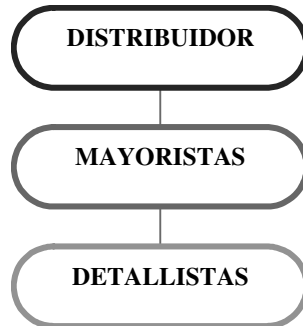
- Distribuidor a detallistas y, (Ver fig. 4)

**Figura 4. Canal de distribución directo**



- Del distribuidor a mayoristas y de estos últimos a detallistas (tiendas, chicleros, vendedores ambulantes, etc. (Ver fig.5).

**Figura 5. Canal de distribución con intermediarios**



La venta del distribuidor a mayoristas se realiza por medio de pedidos, en cambio la venta a detallistas se hace por medio de paneles que transportan el producto en el momento y lo reparten según rutas preestablecidas.

## **2.8 Conclusiones del estudio de mercado**

Es importante mencionar la estimación de ventas en 300 cajas con contenido de 24 *displays* de 40 unidades, lo que significa 288 mil unidades al mes.

En nuestro medio ya existen varios productos similares al nuestro siendo los principales Bobaloo de Adams y Pooshi de Arcor. Siendo el primero de estos el líder de este segmento en nuestro país, a pesar que es de fabricación Mexicana.

La compra por impulso es la principal razón de consumo de goma de mascar abarcando a la gran mayoría de nuestra muestra aleatoria. Aunque no muy atrás están el sabor tan peculiar y consistencia.

Otro aspecto que se ha posicionado perfectamente en la mente de los consumidores es el precio, estando dispuestos ellos a consumir otro producto parecido al líder por el mismo precio del líder que es de Q0.50 la unidad.

### **3. ESTUDIO TÉCNICO O DE INGENIERÍA**

El objetivo primordial de este punto, es obtener la información económica necesaria acerca del proyecto que permita cuantificar el total de la inversión y los costos referentes a esta área. Permitirá definir la función de producción para optimizar el uso de los recursos.

#### **3.1 Localización del proyecto**

##### **3.1.1 Macrolocalización**

Ciudad de Guatemala, municipio de Guatemala, departamento de Guatemala,

##### **3.1.1.1 Categoría de la cabecera municipal**

Es la capital de Guatemala, sede del gobierno central y sus principales dependencias, además es la metrópoli más grande de América Central, así como también la cabecera del departamento de Guatemala.

### **3.1.1.2 Datos geográficos**

Altitud: 1.533 metros.

Latitud: 14° 37' 15" N

Longitud: 090° 31' 36" O

### **3.1.1.3 Clima**

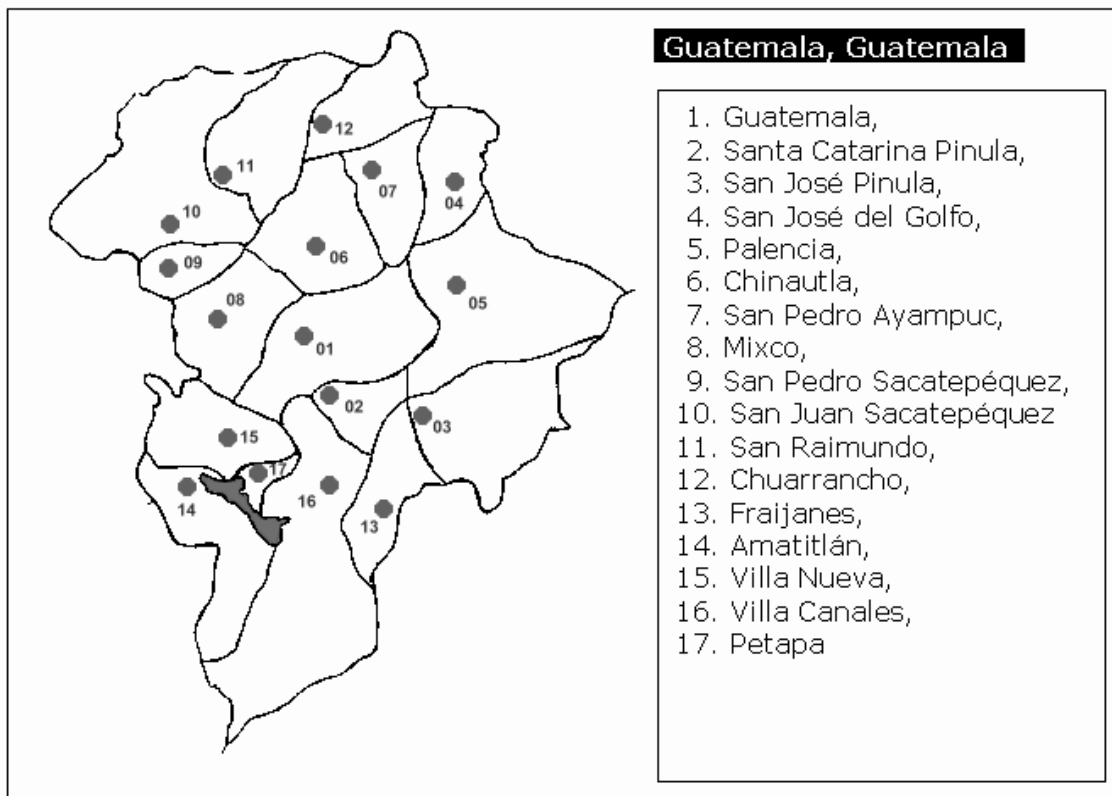
Templado

### **3.1.1.4 Límites**

Limita al norte con municipio de Chinautla, al noreste con el municipio de San Pedro Ayampuc, al este con el municipio de Palencia, al sureste con el municipio de San José Pinula, al sudoeste con el municipio de Petapa, al oeste con el municipio de Villa Nueva, y al noroeste con el municipio de Mixco. (Ver figura 6)



**Figura 6. Mapa de los municipios del departamento de Guatemala**



### 3.1.1.5 Idioma

En todo el departamento se habla Español, pero, en algunos municipios de habla el Pocomam y Kaqchiquel, esto es resultado de la migración de los pueblos a la capital.

### **3.1.1.6 Servicios públicos**

Agua potable, energía eléctrica, correos y telégrafos, teléfonos, mercado municipal, rastro, puesto de salud, escuelas, iglesias, servicio de buses extraurbanos, aeropuerto internacional, bancos, etc.

### **3.1.1.7 Economía**

La mayor parte de la industria del país se encuentra en la capital. Los principales productos industriales son: alimentos procesados productos lácteos, textiles, vestuario productos de cuero, madera y papel, imprentas, materiales de construcción como tubos, ladrillo y cemento vidrio, químicos, aceites, jabón, ensamble de electrodomésticos, aguas gaseosas, licores, cerveza, concentrados para animales, gases industriales, estructuras metálicas, etc.

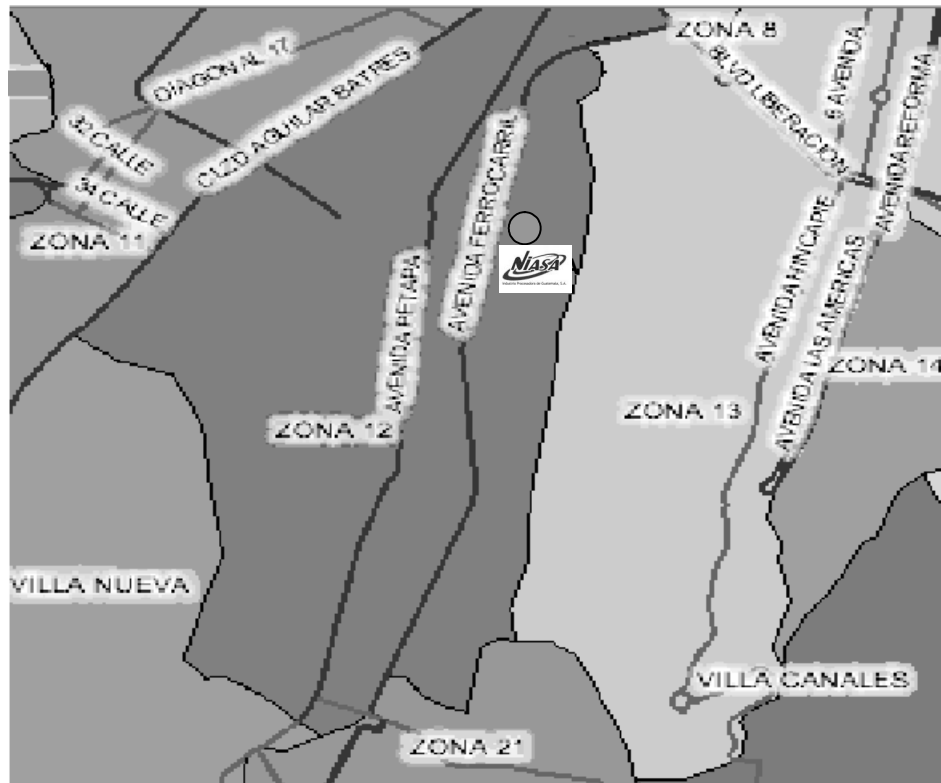
### **3.1.1.8 Fiestas**

El día principal de su feria titular es el 15 de Agosto, cuando se conmemora a la Virgen de la Asunción.

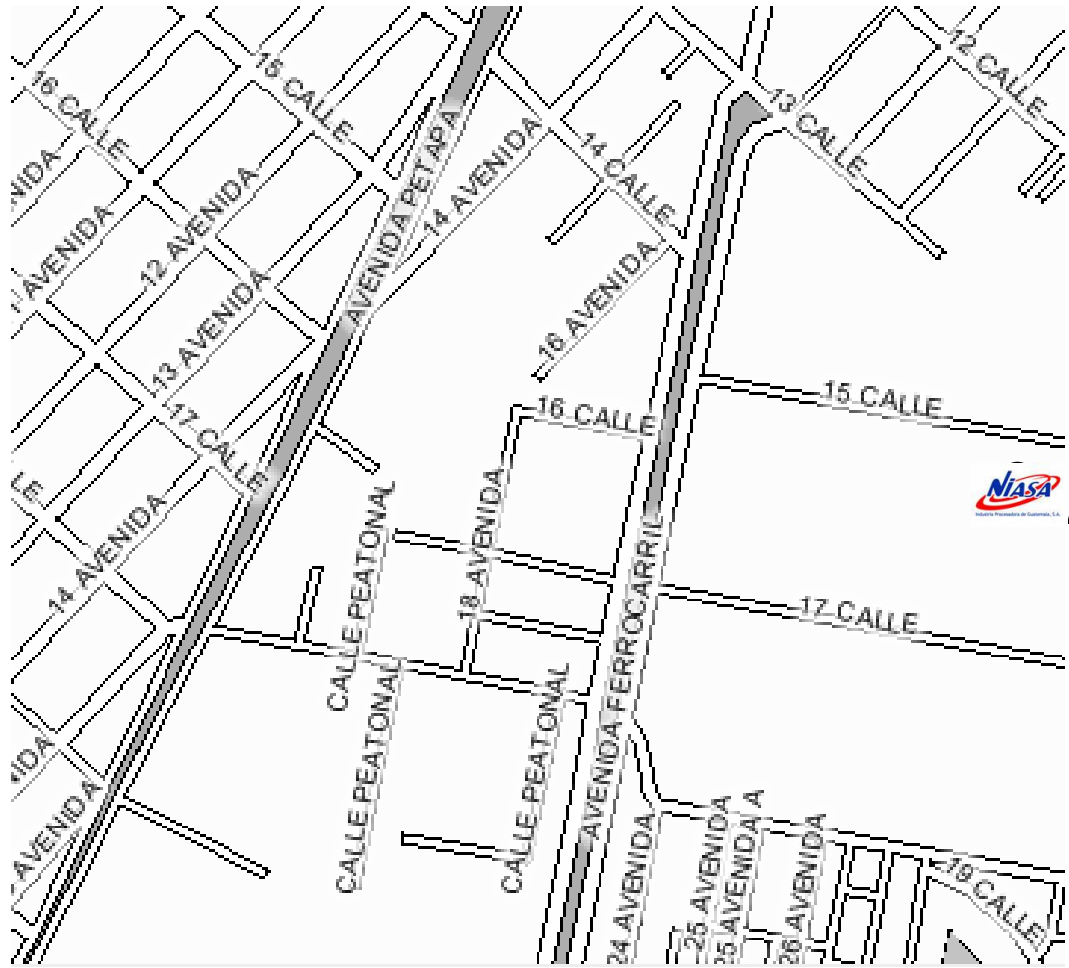
### 3.1.2 Microlocalización

La planta de producción estará localizada en el área industrial de la calzada Atanasio Tzul o avenida del ferrocarril a la altura de la 16 calle de la zona 12 de esta ciudad. Con una extensión 2500 mts<sup>2</sup>. Ver figuras 7 y 8.

**Figura 7. Mapa de la zona 12 Capitalina**



**Figura 8. Vista de las principales calles y avenidas de la zona 12 Capitalina**



### **3.2 Determinación del tamaño óptimo de la línea**

Determinar el tamaño óptimo de la línea es un aspecto primordial del presente estudio. Y este se relaciona directamente con la demanda obtenida en el estudio de mercado y los fondos disponibles para la inversión.

Es decir debemos de tener claro con ayuda del estudio de mercado si existe un mercado potencial que pueda absorber nuestra capacidad de producción de chicle con relleno líquido.

Para el cálculo del tamaño óptimo de línea es necesario contar con datos provenientes de el presente capítulo que serán desarrollados más adelante, tales como el tiempo estándar de producción (obtenido en el diagrama de flujo del proceso), etc. Por esta razón la capacidad instalada de nuestra línea se encuentra resumida en el apartado 3.3.8 titulado capacidad de la línea.

### **3.2.1 Factores que condicionan el tamaño de la línea**

Existen varios factores que determinan el tamaño de la línea con base en la capacidad de producción que necesitamos y el incremento proyectado de las ventas que se tendrán en el futuro.

El factor condicionante más importante en la determinación del tamaño óptimo de la línea es la proyección cantidad demandada de nuestro producto, ya que debemos de cumplir a cabalidad con los nichos de mercado que queremos ocupar. Aunque mas adelante la capacidad se pueda cambiar realizando cambios mínimos en nuestra línea, este es un gasto extra, y se tornaría en un nuevo proyecto de mejoramiento, así que debemos de tratar que nuestras instalaciones tengan la vida útil más larga posible, sin exagerar también la capacidad instalada. Para el actual proyecto se tiene estimada una

vida útil de 5 años con una cantidad demandada inicial de 288 mil unidades, la cual se incrementara en un 20% anual durante la vida útil del proyecto.

### **3.3 Ingeniería del proyecto**

#### **3.3.1 Descripción de maquinaria necesaria**

Para el desarrollo de este nuevo producto es necesario utilizar máquinas existentes así como también distintas a las que ya se encuentran dentro de la empresa, la descripción de cada una de ellas es la siguiente:

##### **3.3.1.1 Maquinaria existente**

En este inciso hacemos mención de máquinas similares a las que ya se encuentran trabajando, en distintas partes de la planta. Pero debido a la ampliación de producto será necesario adquirir otras.

#### **Molinos de azúcar**

La finalidad básica de un molino es moler, lo cual definiremos como romper un cuerpo en partículas muy pequeñas o hacerlo polvo. Y eso es lo que

se hace acá con el azúcar, ya que necesitamos un azúcar con gránulos pequeños para el proceso del chicle. En este caso el molino es accionado por un motor trifásico de 220 voltios.

## **Mezcladoras**

Son máquinas en las que se vierten todos los elementos que conforman la goma del chicle para ser mezclados por medio de unas aspas que giran impulsadas por un motor eléctrico trifásico de 220 voltios. Estas aspas se encuentran dentro de una tolva la cual por medio de resistencias eléctricas se calienta para facilitar el trabajo de mezclado ya que la goma se vuelve más moldeable a esa temperatura que a temperatura ambiente.

## **Empacadora**

Esta máquina es la encargada de darle el toque final al producto. En ella se forma una especie de bolsa de papel laminado y la sella de ambos lados por medio de resistencias eléctricas; luego procede al conteo de determinado número unidades, las cuales se empacan en bolsas o *displays*.

### 3.3.1.2 Maquinaria nueva

Se refiere a las máquinas que habrá que montar y poner en marcha en el desarrollo del proyecto.

#### **Extrusor**

Esta máquina se utiliza para un proceso industrial que principia con la fusión de materias primas. Luego sigue un proceso de transporte, presión y deformación. Esto se realiza por medio de un tornillo sin fin el cual es alimentado por una tolva, este tornillo al girar fuerza al material a pasar por un orificio de diámetro pequeño provocando una fusión del material al aumentar su presión. El material es expulsado por el agujero en forma de un cordón cilíndrico continuo, forma que necesitamos para terminarlo de procesar.

#### **Máquina boleadora**

Luego de salir el cordón cilíndrico, esta máquina se encarga de darle la forma final al chicle por medio de dos rodillos que tienen la forma que deseamos que tenga en el chicle.



## **Zaranda enfriadora**

Esta máquina consta de un sistema de ventilación forzada de aire para enfriamiento y una bandeja que se mueve de forma oscilante.

## **Tanque enchaquetado con vapor**

Este es un tanque de acero inoxidable con enchaquetado de vapor para poder calentar su contenido.

### **3.3.2 Proceso de montaje**

Cabe aclarar que las únicas máquinas a montar es la denotada como maquinaria nueva, ya que la existente cuenta con un lugar específico y esta instalada desde hace ya mucho tiempo. A continuación se presenta la descripción del montaje de cada una de las máquinas.

## **Extrusor**

Esta máquina debido a la vibración que produce es necesario que este fija a los cimientos por medio de pernos y tuercas.

## **Máquina boleadora**

Esta máquina es bastante compacta y liviana por la tecnología vanguardista con la que cuenta, además de ser casi automática. Por tal motivo simplemente cuenta con 4 patas de acero inoxidable ajustables en altura terminadas en una especie de ventosas de hule que le dan el soporte y evitan vibraciones perjudiciales.

## **Zaranda enfriadora**

Debido al peso de la máquina no es necesario que esta este asegurada con pernos al suelo, ya que es estable en su funcionamiento por sus características físicas. Así que únicamente es necesario conectarla a la electricidad y al sistema de ventilación que ya se posee en el lugar, esta funciona con corriente alterna trifásica de 220 voltios.

### **3.3.3 Funcionamiento**

## **Extrusor**

Esta máquina utiliza un motor trifásico de 220 voltios que mediante una faja mueve un tornillo sin fin el cual fuerza a la mezcla a salir por un mandril (agujero redondo) que ha sido calentado por medio de un sistema cerrado de

circulación de agua caliente. Produciendo así el cordón cilíndrico hueco que necesitamos para llevar a cabo nuestra producción.

### **Máquina boleadora**

Cuando ya contamos con la mezcla de chicle en forma de cordón continuo relleno, este es transportado por unas bandas transportadoras, donde por medio de un sensor y un mecanismo de corte, el cordón es seccionado en longitudes de un metro para luego por medio de dos rodillos sincronizados con la forma del chicle deseado imprime la forma al chicle, el cual debe seguir su camino hacia la zaranda.

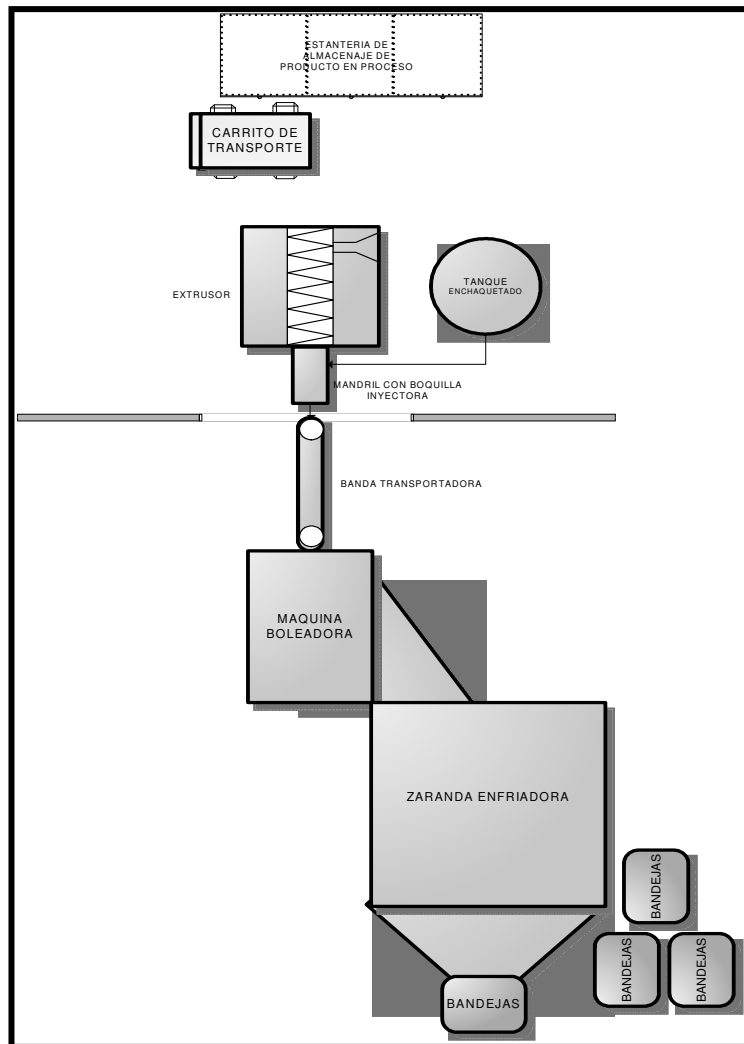
### **Zaranda enfriadora**

En esta máquina se enfría el chicle que es calentado en el extrusor para poder ser moldeado, es decir el chicle con la forma dada luego de salir de la máquina boleadora cae en una bandeja oscilante (para no dañar la forma del chicle debido a que el chicle caliente se deforma incluso por su propio peso), que se encuentra dentro de una carcaza a la que se le inyecta aire acondicionado para lograr que los chicles se enfríen.

### 3.3.4 Distribución en planta

La distribución de la maquinaria nueva será completamente en línea aunque realmente no se producirá únicamente el chicle con relleno líquido, sino que con un leve cambio de moldes (rodillos) podrá producir chicle de bolita común y corriente. El esquema de la distribución en planta es el siguiente (Ver figura 9):

**Figura 9. Esquema de distribución en planta**

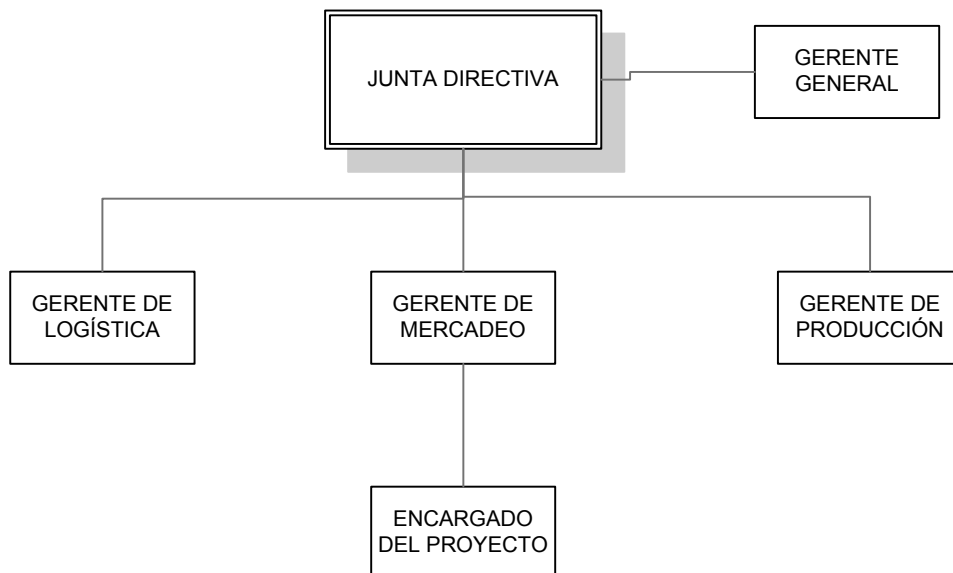


### 3.3.5 Organización del recurso humano

#### 3.3.5.1 Organización para la toma de decisiones

Para la ejecución del proyecto se realiza una presentación de la factibilidad del mismo. Llevando esto a un proceso de toma de decisión con la siguiente jerarquía. (Ver la figura 10)

**Figura 10. Organigrama para el proceso de toma de decisión acerca del proyecto**



### 3.3.5.2 Mano de obra directa

Ya que iniciaremos un nuevo proceso de producción es necesario tomar en consideración la cantidad de personas con las que debemos de contar para su correcto funcionamiento y puesta en marcha.

Debemos contar con personas capacitadas para el uso de los distintos tipos de maquinaria, Se tiene estimado un costo de capacitación y entrenamiento para la línea, habiéndose contratado un técnico de origen francés para capacitar al personal que utilizará la máquina boleadora.

Además de eso necesitaremos para la puesta en marcha de la línea varias personas cuyos puestos se encuentran sintetizados en la tabla No. III:

**Tabla III Mano de obra directa**

<b>No. De personas</b>	<b>Nombre del puesto</b>	<b>Descripción del puesto</b>
1	Supervisor de línea	Será el encargado de supervisar la línea de producción completa desde las materias primas hasta su entrega en producto terminado
1	Encargado de laboratorio	Encargado de pesar y surtir la mayoría de materias primas

1	Operario de molino de azúcar	Encargado de surtir materia prima al proceso de producción de chicle
1	Operario de la mezcladora	Encargado de realizar la mezcla de todas las materias primas que se necesitaran en la mezcla
1	Operario del extrusor	Encargado de alimentar el extrusor con chicle y verificar que el cordón relleno sea de dimensiones correctas
1	Operario de la máquina boleadora	Velar porque el chicle este en óptimas condiciones de forma, etc. Y verificar la velocidad de producción.
1	Operario de la zaranda enfriadora	Encargado de introducir el chicle en bandejas, luego de haberse enfriado a temperatura ambiente.
2	Operarios de la empacadora	Operar la máquina empacadora y verificar que el empaque este en óptimas condiciones

### 3.3.6 Descripción de materias primas

#### Goma base

La sustancia conocida como “goma base” es un compuesto constituido por elastómeros, resinas y ceras, al cual se le pueden agregar otros materiales para la producción de goma de mascar. Generalmente, las ceras empleadas para formular goma base son duras y de alto punto de fusión. Es muy común encontrar ceras microcristalinas en este tipo de formulaciones, así como cera natural de Candelilla y ceras sintéticas.

El tipo y la cantidad de cera que se utiliza en la fabricación de goma base dependen de tres características esenciales, las cuales se mejoran sensiblemente por la presencia de cera en la mezcla:

- Plasticidad.
- Consistencia- dureza o suavidad.
- Apariencia- brillo.

### **Azúcar**

Con el nombre de azúcar se identifica a la sacarosa natural. Se la extrae de vegetales como la caña de azúcar, de la remolacha azucarera, sorgo azucarero y arce de Canadá. La principal fuente es la caña de azúcar y en segundo lugar la remolacha azucarera. La caña de azúcar se desarrolla bien en climas subtropicales, donde no exista posibilidad de heladas y hasta los 25º del Ecuador.

### **Colorante**

El colorante alimentario es un aditivo utilizado para hacer más apetitosos y atractivos los alimentos al aportarles un color característico. Este es utilizado en diferentes tipos de cocina y productos alimenticios siendo uno de los más utilizados el amarillo.



Existen colorantes alimentarios de tipo natural y artificial, llamándose a los primeros también pigmentos. Regularmente sin importar el tipo de colorante alimentario al que nos refiramos este tiene forma de polvo fino que se puede disolver en un sin número de sustancias.

## **Saborizante**

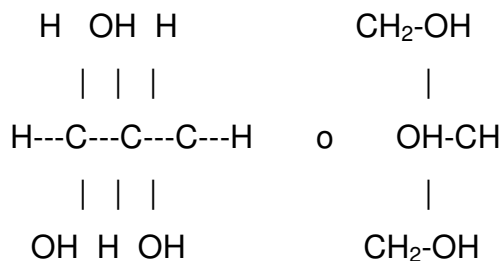
Es un elemento importantísimo nuestro proceso de producción, ya que sin esta materia prima la mezcla de chicle sería insípida y sin atractivo alguno para los consumidores. El saborizante es un concentrado líquido ya sea natural o artificial que le da sabor a nuestro producto. Sabor es el efecto que por medio del sentido del gusto percibimos de los productos alimenticios.

## **Glucosa**

La glucosa es un monosacárido. Este azúcar simple es derivable de la conversión de almidón, tal como ocurre cuando maceramos el grano malteado. Los procesadores de azúcar pueden hacer este tipo de azúcar de una gran variedad de fuentes: maíz, trigo, arroz, papa... en breve, cualquier cosa con un almidón barato podrá ser utilizada en el proceso.

## Glicerina

La glicerina ( $C_3H_8O_3$ ) es un alcohol con tres grupos hidroxilos (OH):



Se produce como un producto intermedio de la fermentación alcohólica. El glicerol, junto con los ácidos grasos, es uno de los componentes de los lípidos simples.

La glicerina es un líquido espeso, neutro, de sabor dulce, que al enfriarse se vuelve gelatinoso al tacto y a la vista, y que tiene un punto de ebullición alto. La glicerina puede ser disuelta en agua o alcohol, pero no en aceites. Por otro lado, muchos productos se disolverán en glicerina más fácilmente de lo que lo hacen en agua o alcohol, por lo que es, también, un buen disolvente.

La glicerina es también altamente "hidroscópica", lo que significa que absorbe el agua del aire. Por lo cual una de sus principales funciones es la de mantener el contenido de agua en los productos.

## Ácido cítrico

El ácido cítrico, es un sólido translúcido o blanco. se ofrece en forma granular; es inodoro, sabor ácido fuerte, fluorescente al aire seco; Cristaliza a partir de soluciones acuosas concentradas calientes en forma de grandes prismas rómbicos, con una molécula de agua, la cual pierde cuando se calienta a 100° C, fundiéndose al mismo tiempo.

El ácido cítrico tiene un fuerte sabor ácido no desagradable. Este ácido se obtiene por un proceso de fermentación. El ácido cítrico se obtenía originalmente por extracción física del ácido del zumo de limón. Hoy en día la producción comercial de ácido cítrico se realiza sobre todo por procesos de fermentación que utilizan dextrosa o melaza de caña de azúcar como materia prima y *Aspergillus niger* como organismo de fermentación. La fermentación puede llevarse a cabo en tanques profundos (fermentación sumergida, que es el método más común) o en tanques no profundos (fermentación de superficie). La fermentación produce ácido cítrico líquido que luego se purifica, concentra y cristaliza.

## Reciclado del proceso

En la fórmula para la elaboración de toda goma de mascar debería de ir incluido un porcentaje de reciclado del proceso, debido que cuando se manipula la masa de chicle para llegar a su forma final ocurren un sin fin de mermas por malformación, rebabas en la maquinaria, cambios de sabor, defectos de

empaque, etc. Esta merma es higiénica y por tal motivo se puede reutilizar en la elaboración de una nueva mezcla.

### **Azúcar invertida**

Esta está catalogada como jarabe o azúcar procesada y se refiere a una sacarosa simple (mejor conocida como "azúcar de tabla") que ha sido sujeto de "hidrólisis" que rompe la sacarosa disacárida y la convierte en sus azúcares constituyentes.

El proceso de inversión incluye el agregado de ácido y es usualmente realizado a altas temperaturas para acelerar sus tiempos. Alternativamente, la enzima invertasa puede ser utilizada.

### **Agua caliente**

En la actualidad el agua caliente tiene muchos usos, uno de ellos es para la producción de distintos bienes. En el proceso de elaboración del relleno de chicle se utiliza como medio disolvente para otras materias primas. El agua utilizada en el proceso tiene una temperatura aproximada de 75 grados centígrados y es tratada por medio de filtros para garantizar su pureza.

### **3.3.7 Proceso de producción:**

Anteriormente en el apartado 1.2.2 se dio la descripción del proceso de producción del chicle con relleno líquido, pero para su mejor entendimiento y descripción detallada, se presentan a continuación los diagramas de proceso.

#### 3.3.7.1 Diagramas de proceso

Existen distintos tipos de diagramas de proceso, pero básicamente todos cumplen una función similar y es la de representar de una forma ordenada la secuencia de un proceso de producción:

Para efectos de análisis en el desarrollo del presente utilizaremos 3 tipos de diagramas los cuales son:

- Diagrama de operaciones del proceso (ver figura 11)
- Diagrama de flujo de operaciones del proceso (ver figura 12)
- Diagrama de recorrido (Ver figura 13)

# Figura 11. Diagrama de operaciones del proceso INDUSTRIA PROCESADORA DE GUATEMALA

## DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Objeto del Diagrama Producción de Chicle cor.  
Relleno Líquido

Número de diagrama 1

Empieza en Área de Molinos de Azúcar

Termina en Área de Bodega de Producto Terminado

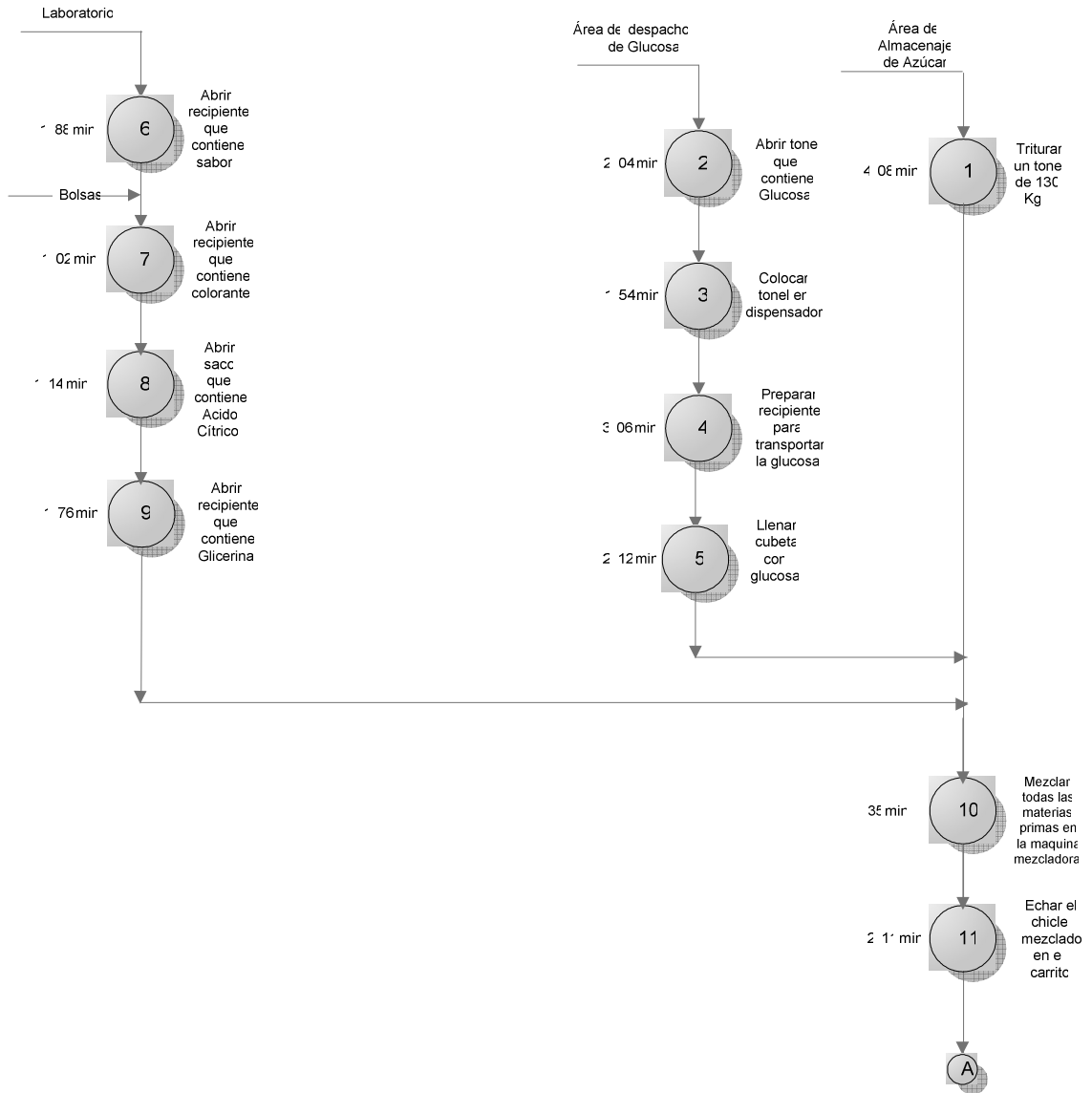
Elaborado por José David Junior Hernández Olesinski

Fecha: 15/08/2006

Página: 1/2

Método: Propuesto

*Línea Principal  
Molinos de Azúcar*



# INDUSTRIA PROCESADORA DE GUATEMALA

## DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Objeto del Diagrama Producción de Chicle con

Número de diagrama 1

Relleno Líquido

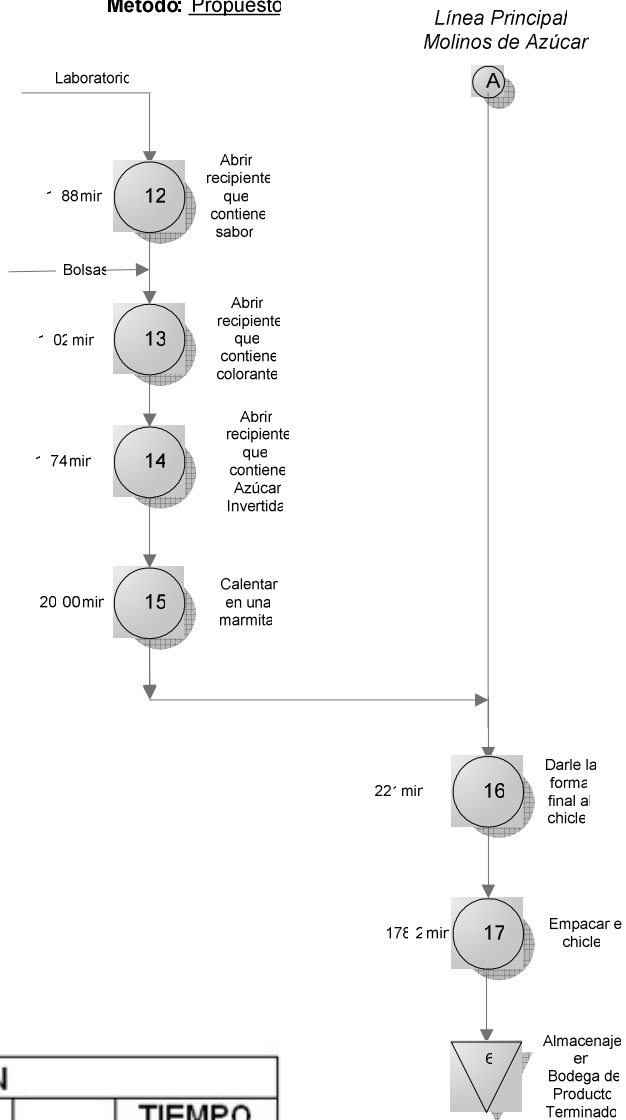
Empieza en: Área de Molinos de Azúcar

Termina en: Área de Bodega de Producto Terminado

Elaborado por José David Junior Hernández Olesinski Fecha: 15/08/2006

Página: 2/2

Método: Propuesto



RESUMEN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	No.	TIEMPO (min.)
●	Operación	17	479.59
SUMATORIA		17	479.59

Figura 12. Diagrama de flujo de operaciones del proceso

**INDUSTRIA PROCESADORA DE GUATEMALA**  
**DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES DEL PROCESO**

Objeto del Diagrama: Producción de Chicle con

Número de diagrama: 1

Relleno Líquido

Empieza en: Área de Relleno Líquido

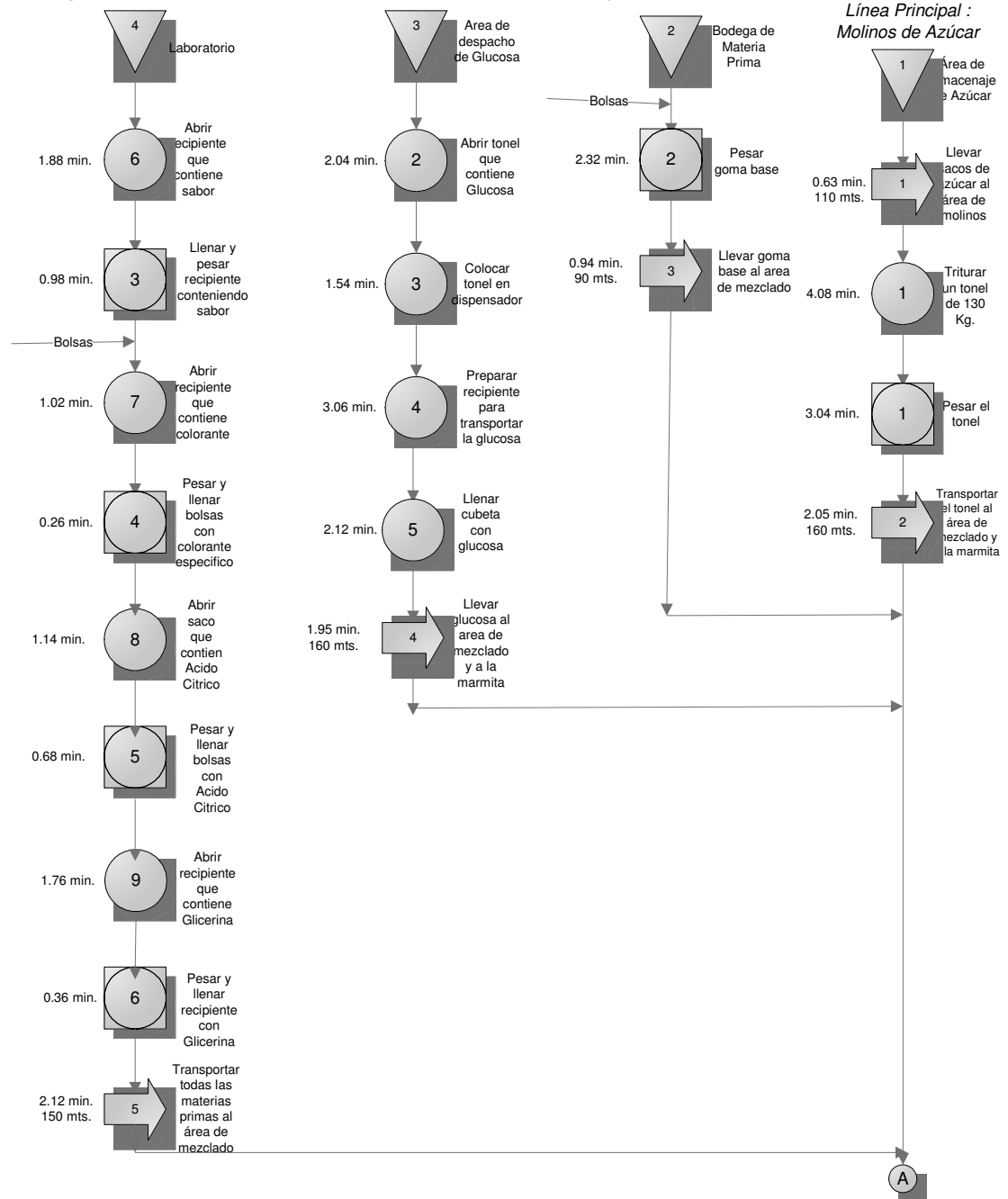
Termina en: Área de Bodega de Producto Terminado

Elaborado por: José David Junior Hernández Olesinski

Fecha: 15/08/2006.

Página: 1/3

Método: Propuesto





# INDUSTRIA PROCESADORA DE GUATEMALA

## DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES DEL PROCESO

Objeto del Diagrama: Producción de Chicle con Relleno Líquido

Número de diagrama: 1

Empieza en: Área de Relleno Líquido

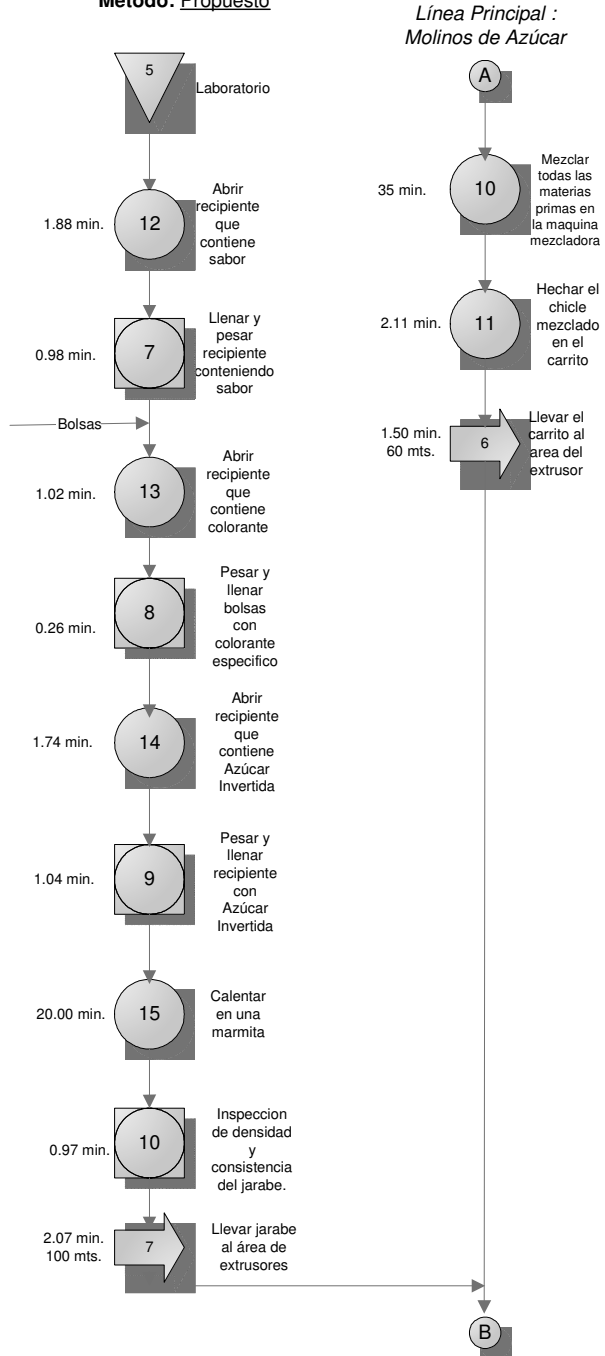
Termina en: Área de Bodega de Producto Terminado

Elaborado por: José David Junior Hernández Olesinski

Fecha: 15/08/2006

Página: 2/3

Método: Propuesto



# INDUSTRIA PROCESADORA DE GUATEMALA

## DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES DEL PROCESO

Objeto del Diagrama: Producción de Chicle con Relleno Líquido

Número de diagrama: 1

Empieza en: Área de Molinos de Azúcar

Termina en: Área de Bodega de Producto Terminado

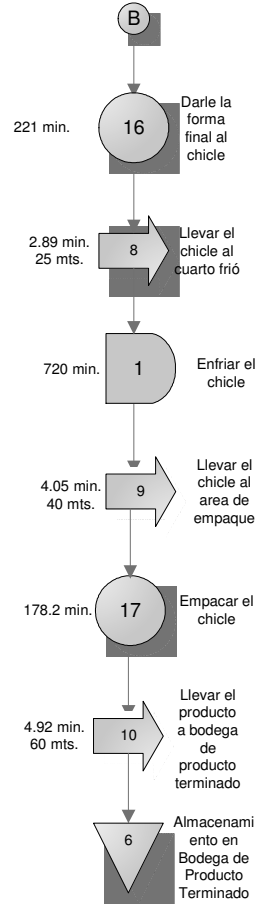
Elaborado por: José David Junior Hernández Olesinski

Fecha: 15/08/2006.

Página: 3/3

Método: Relleno Líquido

*Línea Principal :  
Molinos de Azúcar*



RESUMEN				
SIMBOLO	DESCRIPCION	No.	TIEMPO (min.)	Distancia (mts.)
	Operación	17	479.59	_____
	Operación combinada	10	10.89	(mts.)
	Transporte	10	23.12	955
	Demora	1	720	_____
<b>SUMATORIA</b>		38	1233.6	955

Figura 13. Diagrama de recorrido

# INDUSTRIA PROCESADORA DE GUATEMALA

## DIAGRAMA DE RECORRIDO

Objeto del Diagrama: Producción de Chicle con Relleno Líquido

Número de diagrama: 1

Empieza en: Área de Relleno Líquido

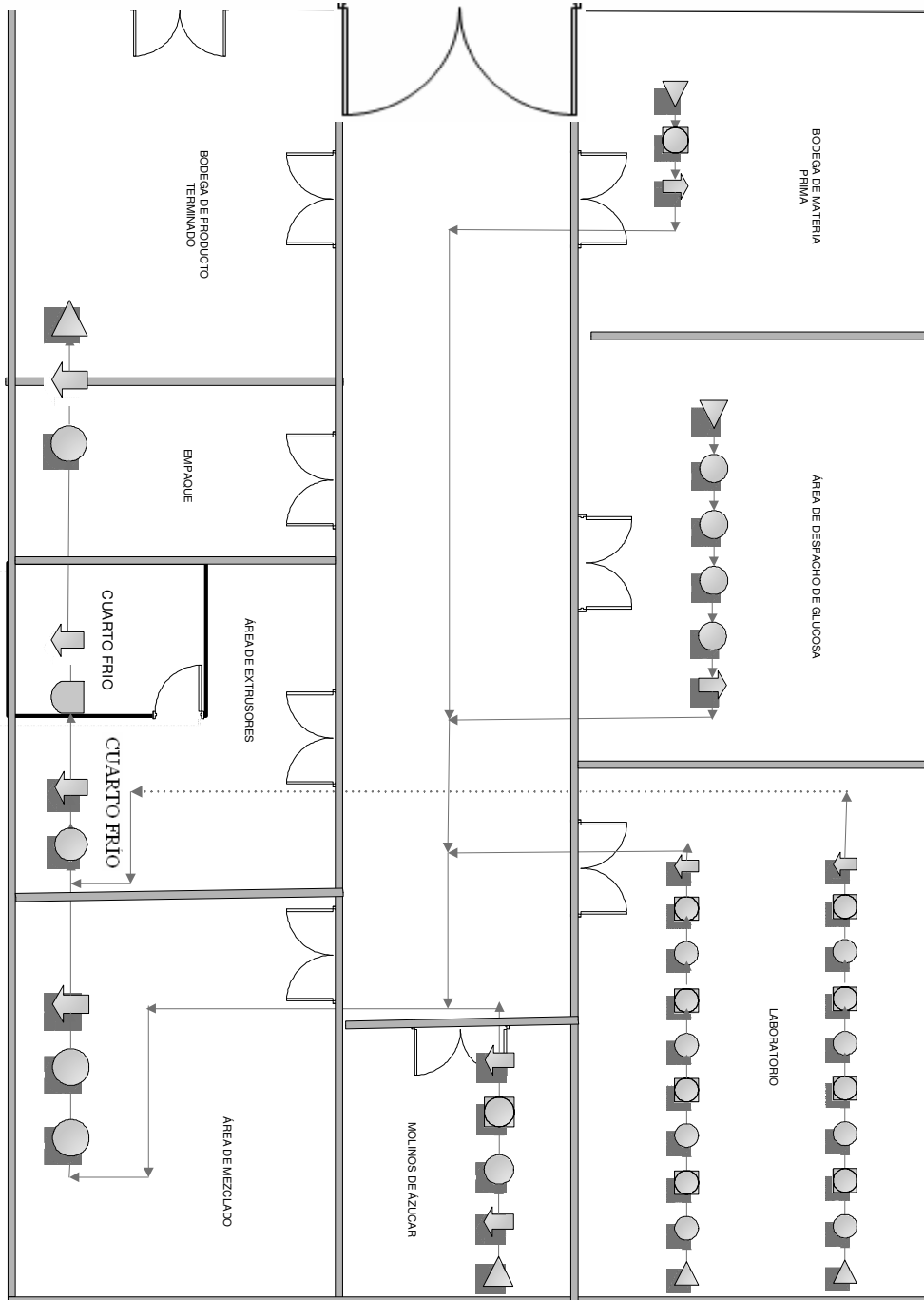
Termina en: Área de Bodega de Producto Terminado

Elaborado por: José David Junior Hernández Olesinski

Fecha: 15/08/2006

Página: 1/1

Método: Propuesto



### **3.3.8 Capacidad de la línea**

Con la finalidad de determinar la capacidad máxima de producción, tomaremos en cuenta cada uno de los valores que intervienen para lograr producir el citado chicle, con óptima calidad, eficiencia y en el menor tiempo, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes.

Para el cálculo es indispensable utilizar la fórmula que encuentra la producción por día, y es necesario tomar en cuenta cada uno de los factores que intervienen para la producción.

Es de hacer notar que el objetivo primordial de instalar la nueva maquinaria en la planta es el de producir chicle con relleno líquido, sin embargo también se mejorará la capacidad de producción de otros productos líderes para la empresa por tal razón solo el 15% de la capacidad total de la maquinaria será utilizada para este proyecto. Por lo cual es atribuible para el proyecto únicamente el 15% de todos los recursos y costos. La capacidad máxima de la producción por día para nuestro producto es:

#### **Jornada ordinaria de trabajo**

Ocho horas – Una hora de almuerzo = Siete horas efectivas.

Una hora efectiva tiene sesenta minutos, lo que nos da:

$7 \text{ horas} * 60 \text{ minutos} = 420 \text{ minutos instalados/día}$

8 personas laborando en el proceso productivo.

1233.6 minutos por batch de tiempo estándar.

85% de eficiencia.

La fórmula para determinar la capacidad instalada está dada por:

$$\text{Producción / día} = \frac{\text{Minutos instalados} \times \text{eficiencia}}{\text{Tiempo estándar}}$$

$$\text{Producción / día} = \frac{(8 * 420)(0.85)}{1233.6}$$

$$\text{Producción / día} = 2.315 \text{ batches}$$

Inicialmente se cubrirá el mercado en estudio y paulatinamente el producto adquirirá aceptación. Por lo que es necesario tomar en cuenta la expansión y crecimiento de la empresa, adecuándose a las proyecciones de ventas. Se cubrirán los mercados cercanos al municipio.



## **4. ESTUDIO ECONÓMICO**

La finalidad de este estudio es determinar el monto de los recursos económicos necesarios, para la realización del proyecto. Tomando para ello los distintos tipos de costos que existen y su incidencia en el costo total del proyecto.

### **4.1 Determinación de los costos de producción**

Es el punto central de este estudio ya que de la determinación de costos de producción y precio de venta depende que el proyecto sea rentable o no. Es necesario agregar cierto porcentaje de holgura a los costos, debido a que todos sabemos que es imposible o poco probable tener un proceso que tenga el 100% de eficiencia.

Los costos de producción de nuestro proyecto están resumidos por:

Costo de materia prima (Ver tabla IV)

Costo de mano de obra (Ver tabla V)

Costo de material de empaque (Ver tabla VI)

#### 4.1.1 Costo de materia prima

En este apartado se incluye el costo de los materiales que se transformarán en nuestro producto terminado, no nos podemos dar el lujo de pedir la materia prima exacta para nuestro producto debido a que siempre existe desperdicio (merma) en la producción normal.

La materia prima necesaria para la producción de chicle con relleno líquido se divide en dos categorías, esto debido a que el chicle consta de goma y relleno, siendo la primera la que representa el 70 % del peso del mismo y el restante 30% es ocupado por el relleno. Es decir la goma del chicle pesa 4.55 g. y el relleno 1.95 g. dando un total de 6.5 g. por chicle.

**Tabla IV Resumen de materias primas que conforman la goma**

	Materia prima	Proporción (%)	Requerimiento por batch	Requerimiento mensual (kg.)	Costo por kg. (USD)	Costo total (USD)	Costo total (Q)
1.	Goma base	15.48%	30.96	216.72	\$ 1.25	\$ 270.90	Q2,085.93
2.	Azúcar blanco	59.46%	118.92	832.44	\$ 0.50	\$ 416.22	Q3,204.89
3.	Colorante	0.10%	0.198	1.386	\$ 30.00	\$ 41.58	Q320.17
4.	Saborizante	0.06%	0.124	0.868	\$ 35.00	\$ 30.38	Q233.93
5.	Glucosa	9.91%	19.82	138.74	\$ 0.40	\$ 55.50	Q427.32
6.	Glicerina	3.10%	6.192	43.344	\$ 1.25	\$ 54.18	Q417.19
7.	Acido cítrico	0.12%	0.246	1.722	\$ 1.36	\$ 2.34	Q18.03
8.	Reciclado	11.77%	23.54	164.78	0	0	0
	<b>Sumatoria</b>	<b>100.00%</b>	<b>200</b>	<b>1400</b>		<b>\$ 871.10</b>	<b>Q6,707.45</b>



**Tabla V Resumen de materias primas que conforman el relleno**

	Materia prima	Proporción (%)	Requerimiento por batch	Requerimiento mensual (kg.)	Costo por kg. (USD)	Costo total (USD)	Costo total (Q)
1	Glucosa	21.00%	14.7	102.9	\$ 0.40	\$ 41.16	Q316.93
2	Azúcar	30.00%	21	147	\$ 0.50	\$ 73.50	Q565.95
3	Saborizante	0.12%	0.084	0.588	\$ 35.00	\$ 20.58	Q158.47
4	Colorante	0.10%	0.07	0.49	\$ 30.00	\$ 14.70	Q113.19
5	Azúcar invertida	15.00%	10.5	73.5	\$ 0.45	\$ 33.08	Q254.68
6	Agua caliente	33.78%	23.646	165.522			
	<b>Sumatoria</b>	100.00%	70	490		\$ 183.02	Q1,409.22

El total de la suma de el costo de la materia prima de la goma y el relleno es de Q8,116.67 mensuales.

#### 4.1.2 Mano de obra

La mano de obra se refiere a la cantidad de personas que necesitamos como fuerza motora de nuestra empresa. Contablemente se refiere a los salarios de obreros que laboran en determinada empresa. Para su mejor análisis la mano de obra se puede dividir en directa e indirecta.

## Mano de obra directa

Se refiere a los salarios de las personas que están en contacto con el producto, es decir los obreros propiamente. A continuación se presentan los costos de este rubro (ver tabla VI):

**Tabla VI Mano de obra directa**

MANO DE OBRA DIRECTA											
No. De personas	Nombre del puesto	Sueldo	Prestaciones laborales							PRESTACIONES ADICIONALES	TOTAL DE PRESTACIONES
			IGSS	IRTRA	INTECAP	INDEMNIZACION	BONO 14	AGUINALDO			
1	Supervisor de linea	Q2,000.00	Q213.40	Q20.00	Q20.00	Q194.40	Q166.60	Q166.60	Q219.00	Q1,000.00	
1	Encargado de laboratorio	Q1,600.00	Q170.72	Q16.00	Q16.00	Q155.52	Q133.28	Q133.28	Q75.20	Q700.00	
1	Operario de molino de azucar	Q1,600.00	Q170.72	Q16.00	Q16.00	Q155.52	Q133.28	Q133.28	Q75.20	Q700.00	
1	Operario de la mezcladora	Q1,600.00	Q170.72	Q16.00	Q16.00	Q155.52	Q133.28	Q133.28	Q75.20	Q700.00	
1	Operario del extrusor	Q1,600.00	Q170.72	Q16.00	Q16.00	Q155.52	Q133.28	Q133.28	Q75.20	Q700.00	
1	Operario de la maquina boleadora	Q1,600.00	Q170.72	Q16.00	Q16.00	Q155.52	Q133.28	Q133.28	Q75.20	Q700.00	
1	Operario de la zaranda enfriadora	Q1,600.00	Q170.72	Q16.00	Q16.00	Q155.52	Q133.28	Q133.28	Q75.20	Q700.00	
2	Operarios de la empacadora	Q1,600.00	Q170.72	Q16.00	Q16.00	Q155.52	Q133.28	Q133.28	Q75.20	Q700.00	
TOTAL		Q13,200.00	Q1,408.44	Q132.00	Q132.00	Q1,283.04	Q1,099.56	Q1,099.56	Q745.40	Q5,900.00	

Cabe recalcar que del total de mano de obra directa que son Q13,200 y del total de prestaciones laborales que son Q5,900.00 solo el 15% es asignable a nuestro proyecto o sea que son asignables únicamente Q1,980.00 de mano de obra directa y Q885.00 de prestaciones laborales.

## Mano de obra indirecta

Se refiere a la mano de obra que necesitamos que no esté en contacto con el producto pero es necesaria para la puesta en marcha de la empresa. Esta se detallada a continuación en la tabla VII:

**Tabla VII Mano de obra indirecta**

MANO DE OBRA INDIRECTA										
No. De personas	Nombre del puesto	Sueldo	Prestaciones laborales							
			IGSS	IRTRA	INTECAP	INDEMNIZACION	BONO 14	AGUINALDO	PRESTACIONES ADICIONALES	TOTAL DE PRESTACIONES
1	Jefe de planta	Q4,000.00	Q426.80	Q40.00	Q40.00	Q388.80	Q333.20	Q333.20	Q438.00	Q2,000.00
1	Secretaria	Q2,000.00	Q213.40	Q20.00	Q20.00	Q194.40	Q166.60	Q166.60	Q219.00	Q1,000.00
TOTAL		Q6,000.00	Q640.20	Q60.00	Q60.00	Q583.20	Q499.80	Q499.80	Q657.00	Q3,000.00

Al igual que la mano de obra directa únicamente asignamos el 15 % del tiempo (por lo consiguiente también de los costos) al proyecto siendo estos: mano de obra indirecta Q900.00 y prestaciones laborales Q450.00.

### 4.1.3 Material de empaque

Incluimos en este apartado todos los materiales necesarios para darle el toque final al producto, es decir lo que cubrirá el producto cuando éste esté terminado. Aquí se incluyen cajas de cartón corrugado, *displays* y todos los

demás materiales necesarios para el empaque de nuestro producto. Los costos están dados en la tabla VIII.

**Tabla VIII Material de empaque**

Material de empaque						
	Materia prima	Requerimiento por batch	Costo (USD)		Costo total (USD)	Costo total (Q)
1	<b>Bobinas</b>	23 Kg	\$ 6.00	/kg	\$ 138.00	Q1,062.60
2	<b>Corrugados</b>	300 Unidades	\$ 0.60	C/u	\$ 180.00	Q1,386.00
3	<b>Tape</b>	zzz6 Kg	\$ 2.00	Kg	\$ 12.00	Q92.40
4	<b>Displays</b>	7200 Unidades	\$ 0.13	C/u	\$ 936.00	Q7,207.20
<b>Sumatoria</b>					\$ 1,266.00	Q9,748.20

#### 4.2 Costo administrativo

El costo administrativo se refiere al salario de todo el personal administrativo, los costos de los servicios no esenciales como teléfono, publicidad y otros, además algunas empresas como la nuestra tienen también un costo administrativo fijo que en este caso es de Q15,000.00 mensuales, en este se incluyen otros gastos a los que está sujeta la empresa para su correcto funcionamiento (ver tabla IX).

**Tabla IX Costos de administración**

<b>Gastos de administración</b>	<b>Sub-total</b>	<b>Total</b>
Sueldos	Q900.00	
Prestaciones laborales	Q450.00	
Agua	Q200.00	
Útiles de oficina	Q125.00	
Alquileres	Q1,400.00	
Publicidad	Q600.00	
Teléfono	Q300.00	
Costo fijo	Q15,000.00	<b>Q18,975.00</b>

### **4.3 Costo de venta**

Los costos de venta no solo incluyen el costo que toma hacer llegar el producto a intermediarios o consumidores, sino muchas otras cosas que muchas veces a simple vista no observamos. Estos costos pertenecen al departamento de ventas específicamente, pero hay que tener en cuenta que el departamento de ventas muchas veces se llama departamento de mercadotecnia, etc.

Realmente aquí se incluye el estudio, investigación y desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos que se adaptan a los gustos y necesidades de cierto grupo de consumidores, además de la estratificación del mismo, de cómo mejorar el porcentaje de participación en el mercado, la adecuación de la publicidad de la empresa, y muchas otras más actividades que facilitan a la empresa el vender sus productos.

La empresa tiene un costo fijo de publicidad de Q600.00 mensuales y además de eso le da al distribuidor un margen de ganancia del 20%. Es decir la empresa vende el producto al distribuidor y este revende el producto un 20% más caro que nosotros.

#### **4.4 Costos financieros**

En este apartado se incluyen los costos bancarios debido a intereses sobre capital en condición de préstamo. Debido que la empresa ha utilizado recursos propios y no se ha visto en la necesidad de realizar préstamos estos costos son nulos.

Aunque hay que tomar en cuenta que en toda actividad en la que se invierte capital existe un costo que muchas veces se pasa por alto y me refiero al costo de oportunidad. Este costo se puede explicar como la posibilidad de generar utilidades (tal vez mayores) que hubiese tenido el capital al ser invertido en otro proyecto.

#### **4.5 Inversión total fija**

La realización de un nuevo proyecto comprende la adquisición de activos fijos o tangibles necesarios para la puesta en marcha y operación de la empresa. Por activo fijo o tangible (que se puede tocar) se entienden los bienes propiedad de la empresa como terrenos, edificios, maquinaria, equipo

mobiliario, vehículos, herramientas, equipo de computación, etc. El monto y resumen de los activos fijos aparece en la tabla X.

**Tabla X Activos fijo**

Activo fijo							
		Costo unitario (USD)	Costo total (USD)	Costo total (Q)	SUBTOTAL	Costos atribuibles al proyecto	TOTAL
<b>Inmuebles</b>							
	Edificio que albergara la planta	\$ 20,000.00		Q154,000.00	Q154,000.00	Q23,100.00	Q23,100.00
<b>Máquinaria y herramientas</b>							
2	Molino de azúcar	\$25,000.00	\$ 50,000.00	Q385,000.00		Q57,750.00	
1	Máquina mezcladora	\$35,000.00	\$ 35,000.00	Q269,500.00		Q40,425.00	
1	Extrusor	\$35,000.00	\$ 35,000.00	Q269,500.00		Q40,425.00	
1	Máquina boleadora	\$43,000.00	\$ 43,000.00	Q331,100.00		Q49,665.00	
2	Rodillos nuevos para la máquina boleadora	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00	Q30,800.00		Q4,620.00	
1	Zaranda	\$4,000.00	\$ 4,000.00	Q30,800.00		Q4,620.00	
2	Tanques de almacenaje con motorización	\$2,500.00	\$ 5,000.00	Q38,500.00		Q5,775.00	
1	Bomba de inyección	\$5,000.00	\$ 5,000.00	Q38,500.00		Q5,775.00	
1	Empacadora	\$25,000.00	\$ 25,000.00	Q192,500.00		Q28,875.00	
	Herramienta diversa	\$150.00	\$ 150.00	Q1,155.00	Q1,587,355.00	Q173.25	Q238,103.25
<b>Mobiliario y equipo</b>							
1	Mesa de trabajo	\$ 75.00	\$ 75.00	Q577.50		Q86.63	
2	Archivos	\$ 90.00	\$ 180.00	Q1,386.00		Q207.90	
1	Escritorio	\$ 70.00	\$ 70.00	Q539.00		Q80.85	
	Equipo de protección	\$ 200.00	\$ 200.00	Q1,540.00		Q231.00	
1	Computadora	\$ 650.00	\$ 650.00	Q5,005.00	Q9,047.50	Q750.75	Q1,357.13
<b>Gastos de instalacion</b>							
	Instalación eléctrica	\$ 650.00	\$ 650.00	Q5,005.00		Q750.75	
	Instalación de aire comprimido	\$ 900.00	\$ 900.00	Q6,930.00		Q1,039.50	
2	Extintores	\$ 30.00	\$ 60.00	Q462.00		Q69.30	
	Montaje de maquinaria	\$ 17,000.00	\$ 17,000.00	Q130,900.00	Q143,297.00	Q19,635.00	Q21,494.55
	<b>Total de activo fijo</b>				<b>Q1,893,699.50</b>		<b>Q284,054.93</b>

#### 4.6 Depreciaciones

La depreciación es un procedimiento contable cuyo fin es distribuir de manera sistemática y razonable, el costo de los activos fijos tangibles menos su valor de desecho (si lo tienen) entre la vida útil estimada de la unidad.

Las depreciaciones de los distintos activos fijos existentes en el proyecto están dadas en la tabla XI.

**Tabla XI Depreciaciones de activo fijo**

Depreciaciones						
	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)	Costo total (Q)	Costos atribuibles al proyecto	Depreciaciones	TOTAL DEPRECIADO
<b>Inmuebles (5%)</b>						
Edificio que albergara la planta	\$ 20,000.00		Q154,000.00	Q23,100.00	Q1,155.00	Q1,155.00
<b>Máquinaria y herramientas (20%)</b>						
2 Molino de azúcar	\$25,000.00	\$ 50,000.00	Q385,000.00	Q57,750.00	Q11,550.00	
1 Máquina mezcladora	\$35,000.00	\$ 35,000.00	Q269,500.00	Q40,425.00	Q8,085.00	
1 Extrusor	\$35,000.00	\$ 35,000.00	Q269,500.00	Q40,425.00	Q8,085.00	
1 Máquina boleadora	\$43,000.00	\$ 43,000.00	Q331,100.00	Q49,665.00	Q9,933.00	
2 Rodillos nuevos para la máquina boleadora	\$2,000.00	\$ 4,000.00	Q30,800.00	Q4,620.00	Q924.00	
1 Zaranda	\$4,000.00	\$ 4,000.00	Q30,800.00	Q4,620.00	Q924.00	
2 Tanques de almacenaje con motorización	\$2,500.00	\$ 5,000.00	Q38,500.00	Q5,775.00	Q1,155.00	
1 Bomba de inyección	\$5,000.00	\$ 5,000.00	Q38,500.00	Q5,775.00	Q1,155.00	
1 Empacadora	\$25,000.00	\$ 25,000.00	Q192,500.00	Q28,875.00	Q5,775.00	
Herramienta diversa	\$150.00	\$ 150.00	Q1,155.00	Q173.25	Q34.65	Q47,620.65
<b>Mobiliario y equipo (20%)</b>						
1 Mesa de trabajo	\$ 75.00	\$ 75.00	Q577.50	Q86.63	Q17.33	
2 Archivos	\$ 90.00	\$ 180.00	Q1,386.00	Q207.90	Q41.58	
1 Escritorio	\$ 70.00	\$ 70.00	Q539.00	Q80.85	Q16.17	Q75.08
<b>Equipo de computacion (33.33%)</b>						
1 Computadora	\$ 650.00	\$ 650.00	Q5,005.00	Q750.75	Q250.22	Q250.22
<b>Artículos no especificados (10%)</b>						
Equipo de protección	\$ 200.00	\$ 200.00	Q1,540.00	Q231.00	Q23.10	Q23.10
<b>SUMATORIA</b>						<b>Q47,695.73</b>

#### 4.7 Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable lo definiremos como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, esta representado por el capital adicional, distinto de la inversión



con que hay que contar para que empiece a andar el proyecto, esto debido que hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

Este capital lo constituyen la materia prima, alquileres, mano de obra directa e indirecta, prestaciones laborales, energía eléctrica, etc. Ver tabla XII

**Tabla XII Capital de trabajo**

<b>Gastos Directos</b>			
<b>Materia prima</b>			
Masa de chicle	Q6,707.45		
Relleno líquido	Q1,409.22		
Material de empaque	Q9,748.20	Q17,864.87	
<b>Mano de obra directa</b>			
Mano de obra directa	1980		
Prestaciones laborales	885	2865	
<b>Gastos indirectos</b>			
Repuestos y lubricantes	Q300.00		
Energía eléctrica	Q15,000.00	Q15,300.00	
<b>Total de costos de fabricación</b>			<b>Q36,029.87</b>
<b>Gastos de administración</b>			
Sueldos	Q900.00		
Prestaciones laborales	Q450.00		
Agua	Q200.00		
Útiles de oficina	Q125.00		
Alquileres	Q1,400.00		
Publicidad	Q600.00		
Teléfono	Q300.00		
Costo fijo	Q15,000.00	Q18,975.00	<b>Q18,975.00</b>
<b>Total del capital para trabajar el primer mes</b>			<b>Q55,004.87</b>

#### 4.8 Costos anuales, costo de producción y precio de venta

Los costos anuales de nuestra empresa están resumidos en la tabla XIII:

**Tabla XIII Costos anuales**

<b>COSTOS ANUALES</b>		
<b>Costo variable</b>		
Materia prima	Q214,378.44	
Mano de obra directa	Q23,760.00	
Prestaciones laborales	Q10,620.00	
Energía eléctrica	Q180,000.00	
Agua	Q2,400.00	
Teléfono	Q3,600.00	
Útiles de oficina y otros	1500	
Repuestos y lubricantes	Q3,600.00	Q439,858.44
<b>Costos fijos</b>		
Mano de obra indirecta	Q10,800.00	
Prestaciones laborales	Q5,400.00	
Alquileres	Q16,800.00	
Costo administrativo fijo	Q180,000.00	
Publicidad	Q7,200.00	
Depreciaciones	Q47,695.73	Q267,895.73
<b>Total de costos anuales</b>		<b>Q707,754.17</b>

#### 4.8.1 Costo unitario del producto

##### Costo unitario variable

$$C.U.V.= \frac{\text{costos}_{-}\text{variables}}{\text{unid.prod.año}} = Q0.13$$

##### Costo unitario de venta

$$C.U.T.= \frac{\text{costos}_{-}\text{totales}}{\text{unid.prod.año}} = Q0.20$$

#### 4.9 Precio de venta del producto

En relación al precio de venta se desea un porcentaje de utilidad bruta del 25% o más sobre el costo; el impuesto a pagar es de 12% (IVA) y el costo total es de Q0.22, de donde:

$$P.V.= C.U.T. + 0.20 * P.V. + 0.12 * P.V. \implies \frac{C.U.T.}{0.63} = Q 0.33$$

Donde.

P.V.= precio de venta

C.U.T.= costo unitario de venta

Recordemos que en el apartado 2.6 del estudio de mercado se había propuesto un precio de introducción de Q0.35 por unidad, y siendo este mayor a los costos se toma precio de venta de nuestro producto persiguiendo tener el mayor beneficio posible. Siendo en este caso nuestro margen de utilidad de 30.8%..

#### **4.10 Retorno de la inversión**

##### **4.10.1 Rentabilidad del proyecto**

Aquí se determina que tan beneficioso es el proyecto, se debe hacer el análisis del proyecto estudiando si las utilidades tienen un rendimiento acorde al monto de la inversión.

En la tabla XIV se muestra la utilidad calculada de proyecto tomando como referencia la utilidad neta obtenida de la venta total nuestro producto para el primer año.

**Tabla XIV Utilidad del Proyecto**

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	<b>%</b>
Valor de venta	Q1,209,600.00	100%
Costo total de Producción	Q 707,754.17	59%
Utilidad neta	Q501,845.84	41%

La rentabilidad del proyecto se muestra en la tabla XV, para la cual la rentabilidad sobre la inversión es el resultado de la utilidad neta sobre el total de ingresos, la rentabilidad sobre costos es utilidad neta sobre costo total de producción y la rentabilidad sobre ventas se logra con la utilidad neta.

**Tabla XV Rentabilidad del Proyecto**

<b>Rentabilidad</b>	<b>%</b>
Sobre la inversión	106%
Sobre costos	71%
Sobre ventas	41%

#### **4.11 Tiempo de retorno**

Se refiere al lapso de tiempo que tendremos que esperar para recuperar nuestra inversión, este tiempo se obtiene con el índice TRC, utilizando los

ingresos y egresos del estado de resultados del primer año de operación (ver tabla XVI)

$$TRC = \frac{\text{total\_de\_egresos}}{\text{Utilidad\_neta}}$$

**Tabla XVI Tiempo de retorno**

<b>TRC=</b>	0.95	Años
	340	Días
	11.2	Meses

#### 4.12 Punto de equilibrio

Este es el volumen mínimo anual de ventas que debemos tener para no perder ni ganar, es decir es el punto neutro en el que nuestros costos son exactamente iguales a nuestros ingresos. Para determinarlo usamos la siguiente fórmula:

$$P.E.A. = \frac{C.F.}{P.U.V. - C.U.V.} = \frac{Q267,895.73}{Q0.35 - Q0.13} = 1,202,804$$

P.E.A= punto de equilibrio anual

C.F.= costos fijos

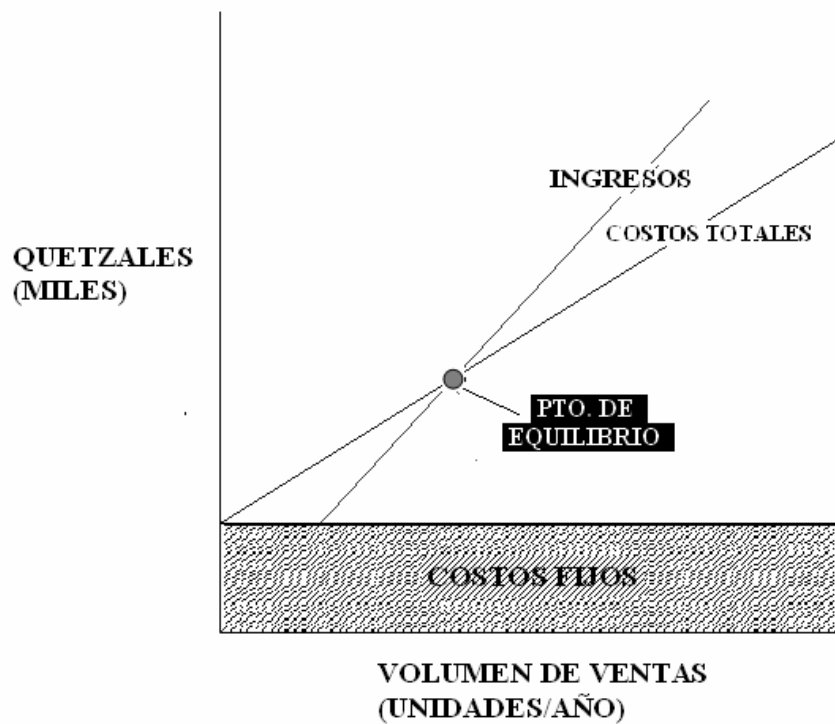
P.U.= precio unitario de venta

C.U.V.= costo unitario variables

Tendremos que producir 1,202,804 unidades para estar en punto neutral o sea donde no tenemos perdidas ni ganancias, esto al ritmo de producción con que contamos seria en aproximadamente 4 meses.

### Gráfica del punto de equilibrio (Ver fig. 14)

Figura 14. Punto de equilibrio







## 5. ESTUDIO FINANCIERO O EVALUACIÓN ECONÓMICA

Este estudio cuyo principal fin es determinar los principales indicadores económicos y financieros básicos pretende garantizar la atención hacia el proyecto y la oportunidad que existe de generar rentabilidad ocupando este nicho de mercado que para nosotros hasta ahora era inexplorado. Cabe mencionar que la evaluación del proyecto actual se realizara a un plazo de 5 años, ya que esta es la vida útil estimada del mismo.

### 5.1 Estados financieros de la empresa en el primer año de operación

A continuación en la tabla XVII se presente el balance de resultados de la empresa en el primer año de operación de la misma:

**Tabla XVII Estado de resultados para el primer año**

<b>Estado de resultados</b>		
<b>Ventas netas</b>		Q1,209,600.00
Costo de producción	Q439,858.44	
Gastos de administración	Q267,895.73	Q707,754.17
Utilidad neta en operación		Q501,845.84
Gastos por imprevistos		Q10,000.00
Utilidad antes impuesto		Q491,845.84

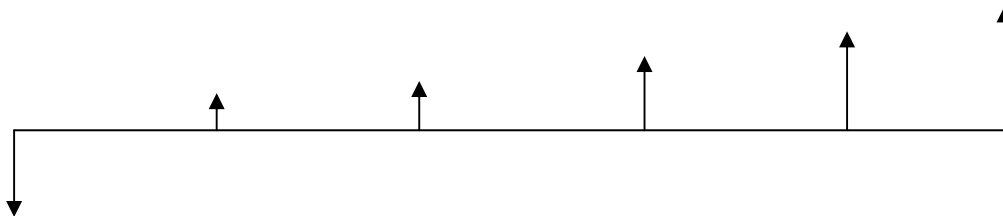
**Tabla XVIII Flujo de caja**

Flujo de caja					
Concepto	1er. año	2do. año	3er. Año	4to. Año	5to. Año
<b>Ingresos</b>					
Ventas anuales	Q1,209,600.00	Q1,451,520.00	Q1,741,824.00	Q2,090,188.80	Q2,508,226.56
Saldo de anteriores	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Total de ingresos	Q1,209,600.00	Q1,451,520.00	Q1,741,824.00	Q2,090,188.80	Q2,508,226.56
<b>Egresos</b>					
Materia prima	q 214,378.44	Q257,254.13	Q308,704.95	Q370,445.94	Q444,535.13
Mano de obra directa	Q 23,760.00	Q28,512.00	Q34,214.40	Q41,057.28	Q49,268.74
Prestaciones Laborales	Q 10,620.00	Q12,744.00	Q15,292.80	Q18,351.36	Q22,021.63
Energía Eléctrica	Q 180,000.00	Q216,000.00	Q259,200.00	Q311,040.00	Q373,248.00
Repuestos y Lubricantes	Q 3,600.00	Q4,320.00	Q5,184.00	Q6,220.80	Q7,464.96
Mano de obra Indirecta	Q 10,800.00	Q12,960.00	Q15,552.00	Q18,662.40	Q22,394.88
Prestaciones laborales	q 5,400.00	Q6,480.00	Q7,776.00	Q9,331.20	Q11,197.44
Alquileres	Q 16,800.00	Q20,160.00	Q24,192.00	Q29,030.40	Q34,836.48
Imprevistos	Q 10,000.00	Q12,000.00	Q14,400.00	Q17,280.00	Q20,736.00
Otros (publicidad gastos administrativos fijos, etc)	Q 194,700.00	Q233,640.00	Q280,368.00	Q336,441.60	Q403,729.92
Total de Egresos	Q 670,058.44	Q804,070.13	Q964,884.15	Q1,157,860.98	Q1,389,433.18
Saldo al final del año	Q539,541.56	Q647,449.87	Q776,939.85	Q932,327.82	Q1,118,793.38

## 5.2 Valor presente neto del proyecto

Se refiere al valor que tiene actualmente el flujo de ingresos y egresos de nuestro proyecto. Tomando en cuenta que el dinero cambia de valor con el tiempo.

**Figura 15. Representación del flujo de caja del proyecto**



La inversión inicial del proyecto, es de Q 991,809.09 y los ingresos por año están dados en la tabla XIX que corresponde al flujo de caja de los 5 años de vida útil del proyecto.

Para el cálculo del valor presente neto además del costo inicial y el flujo de caja necesitamos una tasa de descuento, con la cual compararemos el valor del dinero en los distintos periodos en el año cero o sea en el presente. Esta tasa recibe el nombre tasa mínima atractiva de retorno y se define como el premio al riesgo de una inversión, en otras palabras es la tasa de crecimiento de la inversión por sobre la inflación. Muchas empresas como la nuestra tienen tasas fijas para sus inversiones nosotros utilizamos el 20 % debido que la venta de este tipo de productos implica riesgo medio, hay que tener en cuenta que mientras mas riesgoso es un negocio mas se debe ganar es decir la tasa debe ser mayor.

Las fórmulas a utilizar en el cálculo del Valor Presente Neto son las siguientes:

$$VPN = \sum_0^n \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

$$VPN = \left( \frac{Q991,809.09}{(1+0.2)^0} \right) + \frac{Q539,541.56}{(1+0.2)^1} + \frac{Q647,449.87}{(1+0.2)^2} + \frac{Q776,939.85}{(1+0.2)^3} + \frac{Q932,327.82}{(1+0.2)^4} + \frac{Q1,118,793.38}{(1+0.2)^5}$$

### Tabla XIX Valor Presente Neto

VPN=	Q1,256,280.75
------	---------------

### 5.3 Tasa Interna de Retorno

Es importante recalcar el impacto que tiene este indicador en la toma de decisiones acerca de un proyecto debido a que si la misma es muy baja, el proyecto no percibirá los ingresos esperados y es mejor optar por otra opción de inversión, es decir el proyecto es demasiado riesgoso. Para el cálculo de la misma se utilizaron algunos datos encontrados en el apartado 5.2 El valor de la TIR esta dado en la tabla XX

Para el cálculo de la TIR se debe encontrar que tasa de descuento vuelve nuestro VPN, esto se realiza de la siguiente manera:

$$VPN = \left( \frac{Q991,809.09}{(1+i)^0} \right) + \frac{Q539,541.56}{(1+i)^1} + \frac{Q647,449.87}{(1+i)^2} + \frac{Q776,939.85}{(1+i)^3} + \frac{Q932,327.82}{(1+i)^4} + \frac{Q1,118,793.38}{(1+i)^5} = 0$$

Esta es la fórmula utilizada para el cálculo del VPN igualada a cero y con una tasa desconocida  $i$  que es la que deseamos encontrar y representa la TIR

## Tabla XX Determinación de la TIR

TIR=	62.43%
------	--------

Como podemos observar la TIR es mayor que la TMAR lo cual significa que nuestro proyecto es factible ya que la TMAR es la tasa mínima atractiva de retorno, es decir es lo menos que uno puede esperar de una inversión,

### 5.4 Relación beneficio costo

Debido que el proyecto es de índole privada y con fines lucrativos, no es aplicable la relación beneficio costo ya que esta únicamente corresponde a proyectos sociales, midiendo el impacto social que tiene el proyecto cuantificando a las personas a las cuales beneficia el mismo.

### 5.5 Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se hacen variar ciertos factores determinantes en el proyecto para comprobar por medio de simulación matemática si este es

realmente rentable. A continuación se presenta la tabla XXI la cual nos presenta los resultados de dichas pruebas o simulaciones.

**Tabla XXI. TIR y VPN y precio de venta con el costo de materia prima duplicado.**

<b>TIR=</b>	25%
<b>VPN=</b>	Q292,141.21
<b>Precio de Venta</b>	Q0.42

A pesar que nuestro margen de utilidad se ve bastante disminuido el proyecto es capaz de soportar la duplicación de sus costos de materias primas no así si este se triplicara. Ya que podemos observar que la TIR es muy pequeña y es casi igual a la TMAR.

Ahora si se duplicaran los servicios como agua, luz, teléfono y alquileres, el proyecto sería incapaz de cumplir y se tendrían pérdidas, precio de venta esta por arriba del precio de venta del líder, lo cual no es posible (Ver tabla XXV).

**Tabla XXII. TIR y VPN y precio de venta con los servicios duplicados**

<b>TIR=</b>	2%
<b>VPN=</b>	(Q266,753.60)
<b>Precio de Venta</b>	Q0.51

Cuando el volumen de ventas baja se ve afectado y este no podría disminuir a menos de 209 500 unidades mensuales, debido a que en este punto la TIR y la TMAR son iguales (Ver tabla XXII), lo que refleja que no convendría invertir en el proyecto sino que habría que buscar otra alternativa de inversión.

**Tabla XXIII Disminución del volumen de ventas.**

<b>TMAR=</b>	15%
<b>TIR=</b>	15%
<b>VPN=</b>	Q2,961.47
<b>Precio de Venta</b>	Q0.35





## **6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **6.1 Impactos en el ambiente**

#### **6.1.1 Desechos producidos**

Durante el proceso de producción de chicle con relleno es muy reducida la emanación de desperdicios o desechos ya que el proceso de producción de este tipo de productos es muy limpio y casi todo se puede reciclar.

Para poder tener una mejor idea de los desechos que se producen en este proceso los ordenamos según su tipo de la siguiente forma:

#### **Desechos sólidos**

Los desechos en estado material sólido producidos comúnmente son:

- Basura de empaque de las materias primas

- Bolsas de nylon
  - Costales
  - Toneles de plástico y metal
  - Recipientes de cartón
  
- Material de empaque defectuoso y merma del proceso
  - Papel laminado
  - Corrugados
  - Otros tipos de papel y celofán.
  
- Chicle que por algún motivo es defectuoso y debe de reciclarse.
  - Defectos en el proceso
  - Problemas en el empaque
  - Excedentes en la maquinaria y de producción
  
- Grasas Lubricantes

## **Desechos líquidos**

Son relativamente mínimos los desechos en estado líquido emanados pudiéndose resumir en los siguientes.

- Agua de desagüe.
  
- Agua caliente es condensado de las tuberías, etc.
  
- Y algunos desechos líquidos peligrosos que deben tratarse con el debido cuidado como lo son:
  - Aceites minerales, sintéticos y de grado alimenticio.

## **Desechos gaseosos**

El proceso de producción de chicle no emana ningún tipo de desecho gaseoso, debido a su naturaleza intrínseca.

## **6.2 Medidas de mitigación**

Llamaremos medidas de mitigación a todo aquel acto que busque eliminar por completo o disminuir los efectos perjudiciales de los desechos producidos y otros productos de la acción humana.

Existen diversas medidas que nos ayudan a mitigar (disminuir) los daños al ambiente previamente establecidas en la empresa, entre estas medidas se encuentran:

### **6.2.1 Procesos del reciclaje**

Cuando nos referimos a reciclar, podemos decir que es la acción de volver a introducir al ciclo de producción y consumo productos o materiales obtenidos de residuos.

Esto nos beneficia como medida de contingencia para producir la menor cantidad de desechos posibles emanados al ambiente y en los costos de producción debido a que es más barato reutilizar los desechos, que simplemente tirarlos y desperdiciarlos.

## **Desechos sólidos**

En el proceso de producción de chicle en su mayoría se emanan desechos en estado sólido, los cuales se desglosaron según su importancia en incisos anteriores.

El material sólido que más se desperdicia es el mismo chicle, esto debido a diversos factores como defectos de fabricación, forma, etc. Por tal motivo es importante su reciclaje. El proceso de reciclaje del chicle se efectúa en las mezcladoras, que es a donde se envía el chicle que ha sido mal procesado y se agrega en cierto porcentaje a una nueva mezcla para ser procesado nuevamente. Este porcentaje de reciclado ya se tiene establecido en la fórmula de cada una de las mezclas de chicle.

Además del chicle, existen otros desperdicios como lo son los empaques de las materias primas. Estos incluyen costales, bolsas y recipientes plásticos que son reutilizados para el transporte de otros productos como el azúcar molida, goma base de diferentes pesos a los que viene establecida, etc.

Las grasas lubricantes, por ser semisólidos se agrupan en este tipo de desechos y llevan un trato especial. Estas son vendidas a otras empresas que se encargan de su reacondicionamiento y reutilización librando así nuestro planeta de la contaminación.

## **Desechos líquidos**

Los desechos líquidos por su naturaleza son de los más perjudiciales y difíciles de manejar, esto debido a que contaminan el manto acuífero y siendo el agua el líquido vital debemos de cuidarla manejando correctamente estos desechos.

Los desechos líquidos que se reciclan en la empresa son:

Los aceites sintéticos, minerales y de grado alimenticio, el agua caliente.

Para el reciclaje de los aceites contamos con recipientes especiales en los cuales se almacenan, para luego ser vendidos a una empresa que se encarga de su refinación, para su posterior reutilización.

Con respecto al agua caliente, contamos con un sistema de recirculación de agua, es decir después de utilizar el agua en la maquinaria que tenemos la hacemos pasar por una cierta cantidad de filtros para luego ser reutilizada en el proceso de producción.

## **6.2.2 Tratamiento de desechos**

Existen desechos que no son reutilizables o reciclables por así decirlo, entonces debemos de encontrar la mejor forma para poder deshacernos de ellos sin dañar el ambiente.

### **Desechos sólidos**

Los desechos sólidos que definitivamente debemos desechar son almacenados en recipientes especiales estratégicamente instalados (basureros), para luego ser transportados por un camión autorizado por la comuna capitalina hacia el relleno sanitario que les corresponda.

### **Desechos líquidos**

Para el tratamiento de los desechos líquidos se cuenta con pozos de absorción que realizan la función de sedimentar las partículas suspendidas y de enviar gran cantidad del agua de desecho de nuevo al suelo por medio de filtración a través de las paredes del mismo.

Además de eso se cuenta con drenajes comunitarios para el excedente de este tipo de desechos.

### 6.2.3 Medidas anti-accidentes

En todas las actividades humanas corremos riesgos, un riesgo es todo daño potencial que surge por un proceso ya sea presente o futuro. Es importante para toda empresa tener medidas para poder disminuir el número de accidentes laborales, ya estos implican un costo mayor al de su prevención.

A continuación se presenta una tabla con los accidentes más comunes en la empresa y sus medidas de mitigación.

**Tabla XXIV Medidas de mitigación de riesgos**

<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN</b>
Caídas	Mantener las instalaciones ordenadas y limpias, dejando los pasillos libres de cualquier obstáculo.
Choques y golpes	Mantener las instalaciones en orden y limpias.
Cortes	Observar que no existan aristas vivas que puedan ocasionar lesiones al operario.
Ruidos	Uso de equipo de protección personal (tapones de oídos en área de molinos de azúcar).
Quemadura	Uso de equipo de protección personal (Guates, etc.).
Incendios	Contar con el equipo de extinción necesario y verificar que las alarmas tengan un funcionamiento correcto.



### **6.3 Impactos en el ambiente**

Con las medidas de contingencia expuestas anteriormente, se logran minimizar los daños al medio ambiente. Ya que se reduce la toxicidad y nocividad de todos los desechos que se producen. Por estas razones no es necesario hacer mención de algún impacto trascendental en el medio ambiente.



## CONCLUSIONES

1. Con el desarrollo del presente estudio de factibilidad se determinó que el proyecto en cuestión es factible y viable. Es decir, presenta flujos de efectivo prometedores y un desglose de los pasos a seguir, para la realización del proyecto.
2. Luego de haber realizado el estudio de mercado, mediante la utilización de un instrumento o encuesta, se pudo determinar que la demanda es de 300 cajas de 24 *displays* con 40 unidades cada uno. Es decir, 288,000 unidades al mes.
3. También se determinaron los principales gustos y preferencias de los consumidores, como los sabores preferidos y las razones por las que consumen goma de mascar. Cabe hacer notar que el 100% de las personas encuestadas han probado un producto similar y están dispuestas a probar el producto y por él están dispuestos a pagar Q0.50 por unidad.
4. La maquinaria a utilizar consiste en molinos de azúcar, seguida de una máquina mezcladora, un extrusor, una máquina boleadora, una zaranda enfriadora y una empacadora. Esta maquinaria tiene gran capacidad de producción capaz de cumplir actualmente con los requerimientos del

proyecto y durante toda su vida útil. Actualmente la capacidad del proyecto es de 2.315 *batches* por día con 8 operarios y una eficiencia del 85%.

5. Luego de la evaluación de materias primas se obtuvo una fórmula expresada en porcentajes para la elaboración de nuestro producto. A manera de resumen se puede mencionar que el producto está compuesto en un 70% por goma y un 30% de relleno tipo jarabe. El resto de porcentajes de las distintas materias primas para la goma y el jarabe se encuentran en las tablas I y II respectivamente.
  
6. Para la puesta en marcha de la empresa es necesario contratar personas idóneas para la operación de cada máquina, teniendo que contratar a un operador de molinos de azúcar, uno para la máquina mezcladora, uno para el extrusor, uno para la máquina boleadora, uno para la zaranda enfriadora y dos para la máquina empacadora. A estas personas es necesario darles un proceso de inducción y capacitación para que puedan operar las máquinas.
  
7. Teniendo un volumen de ventas constante de 3,456,000.00 unidades anuales sin financiamiento el proyecto arroja un VPN de Q1,256,280.75 esto con una TMAR de 20% establecida por la empresa y una TIR de 62.43% lo cual nos indica que el proyecto es rentable y la recuperación de la inversión es bastante rápida. Aunado a estos indicadores tenemos que el retorno de la inversión es de 11.2 meses y la utilidad neta del proyecto es 41%.

8. En el estudio económico se realizó un análisis que se encuentra en tablas de los principales costos desglosados y detallados. Con la determinación de los costos llegamos a determinar que el producto tiene un costo unitario de venta de Q0.20 y un precio de venta de Q0.35. Esto apoya a lo descrito en el apartado de análisis de precios del estudio de mercado, ya que este era el precio propuesto para la venta del producto.
  
9. Para finalizar se determinaron los distintos tipos de desechos producido en la empresa y se buscó una medida de mitigación con el fin de que su impacto fuera el mínimo para el ambiente.



## RECOMENDACIONES

1. A pesar que el proyecto es factible debemos de tomar en cuenta que el mundo cambia constantemente y si nosotros no cambiamos llegaremos a ser obsoletos, por lo que debemos innovar en todo sentido.
2. Debido que el mercado donde estamos ubicados es competitivo y tiene lideres de mercado ya establecidos, es necesario tratar de mejorar cada día el producto, asimismo se debe optimizar el proceso. Ya que con esto podemos llegar a mejorar nuestra demanda actual y estar cada vez más cerca de los gustos y preferencias de nuestros clientes.
3. En todo momento se debe tratar de ampliar nuestros horizontes y aventurarnos a ocupar nichos de mercado inexplorados por la competencia, llegando lo más cerca posible de nuestros clientes conociendo sus gustos y preferencias y la forma en que estos cambian.
4. Es de vital importancia que después de la puesta en marcha del proyecto realicemos una cronometración y un balance de líneas, ya que con esto podemos disminuir nuestros costos de producción, llegando a ser mucho más eficientes y productivos aprovechando al máximo la capacidad instalada de la maquinaria con que se cuenta.

5. Debido a que en cuestión de materias primas se innova constantemente, se debe de estar al día con estas innovaciones, ya que sólo así lograremos optimizar nuestros procesos de producción.
  
6. Es necesario capacitar al personal constantemente, ya que ellos representan el principal activo de nuestra empresa. Además, con esto se logra trabajar mejor y se optimizar recursos, tomando en cuenta que la mayoría de errores se deben al factor humano en todas las actividades de nuestra vida.
  
7. Se debe verificar constantemente que el proyecto se este apegando a lo analizado en los flujos de caja y análisis de costos para ver que medidas tomar si la realidad es menos prometedora.
  
8. En todo momento se debe luchar porque se emanen cada vez menos desechos, si fuese factible ninguno. Además se debe encontrar formas de utilizarlos en el proceso para minimizar los costos de operación al máximo.



## BIBLIOGRAFÍA

1. BACA URBINA, GABRIEL. "Evaluación de Proyectos". 1995. 3a. ed. México D.F. McGraw-Hill/Interamericana de México.
2. ELWOOD, S. Buffa, "Administración y dirección técnica de la Producción", 1982, Cuarta Edición, México, D.F. Editorial: Limusa,
3. Guía de Preparación, Formulación y Evolución de Proyectos. SEGEPLAN. NOVIEMBRE DE 2000
4. KRICK, Edward V., "Ingeniería de Métodos", 1961. México D.F. Editorial: LIMUSA.
5. NIEBEL, Benjamin, FREIVALDS Andris, "Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo" 2001, Décima edición, México, D.F., Editorial: Alfaomega.
6. OCHOA PEREZ, JAVIER EDUARDO. Diseño e Instalación de una Línea Para Conducción de Fluido Viscoso e Implementación de un Programa de Mantenimiento Correctivo en el Área de Producción de Galleta Recubierta en la Empresa Nuevas Industrias de Alimentos S. A. – NIASA-. 1999. Guatemala. Universidad de San Carlos.
7. SAPAG CHAIN, N y SAPAG CHAIN, R. "Preparación y Evaluación de Proyectos". 1996. Bogotá Ed. McGraw-Hill.

8. SOLANET, M; COZZETTI, A; RAPETTI, E. "Evaluación Económica de Proyectos de Inversión". 1991. Buenos Aires. Ed. El Ateneo.
  
9. VETTORAZZI MENCOS, LUIS ALFREDO. Implementación y Evaluación de una Línea de Ensamble de Pedidos de un Negocio de Venta Directa. 1999. Guatemala. Universidad de San Carlos-

## ANEXOS

Anexo I. Encuesta utilizada en el estudio de mercado.

Con la finalidad de lanzar al mercado una goma de mascar con relleno líquido accesible y de alta calidad solicitamos su gentil ayuda en el sentido de proporcionarnos algunas respuestas a cuestionamientos contenidos en la presente encuesta.

1. ¿Consume usted goma de mascar?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_.

2. ¿Prefiere goma de mascar u otra golosina?

Goma de Mascar \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_.

3. ¿Por qué consume goma de mascar?

---

4. ¿Qué precio considera justo por una goma de mascar con relleno líquido duradera y de fresco sabor?

---

5. ¿La goma de mascar que consume es segura y fácil de abrir?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6. ¿La presentación de su goma de mascar es atractiva y de moda?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. ¿Ha consumido usted una goma de mascar con relleno líquido?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ :

8. ¿Probaría usted una goma de mascar con relleno líquido de

fabricación nacional?

---

9. ¿Qué tanta goma de mascar consume usted en un mes?

---

10. ¿Qué sabor de goma de mascar es el que más le gusta?

---

Agradecemos su gentileza y tiempo en responder a las preguntas, su opinión es de singular importancia para el lanzamiento de un producto líder.

## **Anexo II** Resultados de las encuestas.

1. ¿Consume usted goma de mascar?

### **CUADRO I**

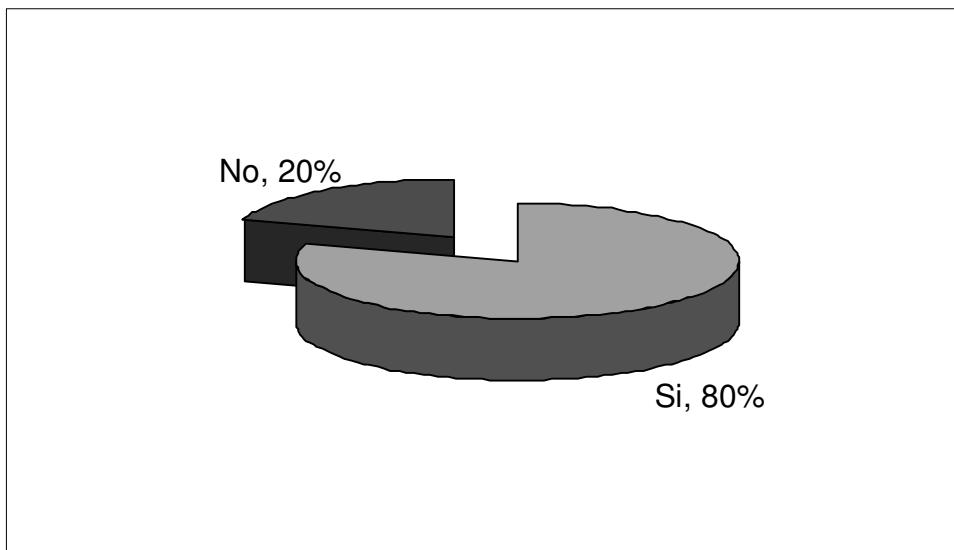
#### **“¿CONSUME USTED GOMA DE MASCAR?”**

Si	80%
No	20%
Total	100%

## GRÁFICA I

“¿CONSUME USTED GOMA DE MASCAR?”

2. ¿Prefiere goma de mascar u otra golosina?



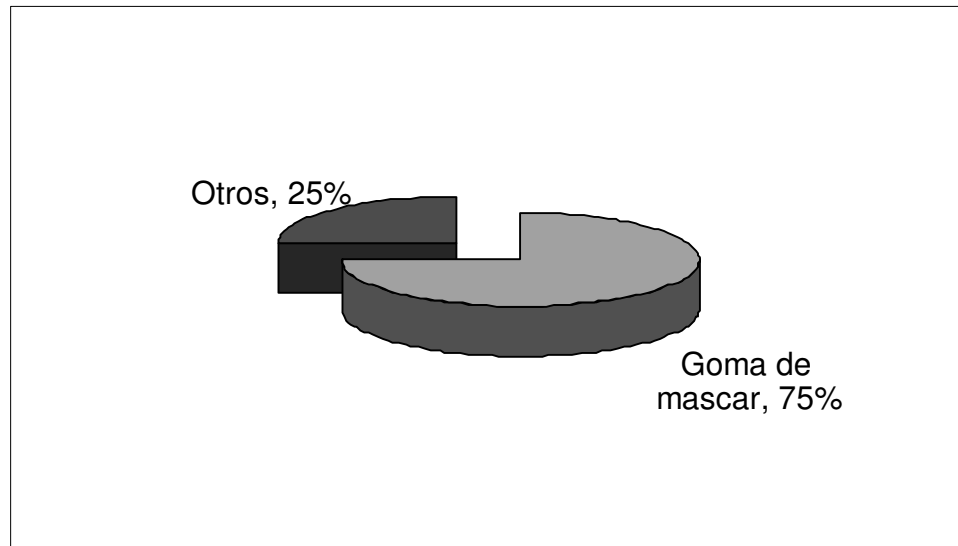
## CUADRO II

“¿PREFIERE USTED GOMA DE MASCAR U OTRA GOLOSINA?”

Goma de mascar	75%
Otros	25%
Total	100%

## GRÁFICA II

“¿PREFIERE USTED GOMA DE MASCAR U OTRA GOLOSINA?”



3. ¿Por qué consume goma de mascar?

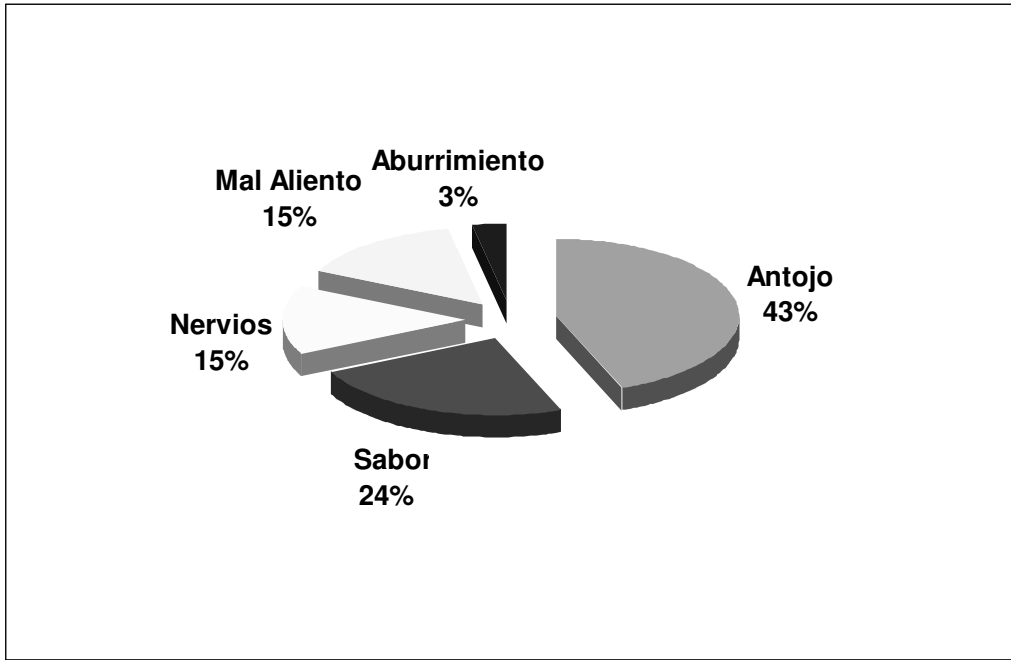
## CUADRO III

“¿POR QUÉ CONSUME GOMA DE MASCAR?”

El Sabor	73.53%
Libera el Stress	5.88%
Textura	8.82%
Durabilidad	11.76%
TOTAL	100.00%

### GRÁFICA III

“¿POR QUÉ CONSUME GOMA DE MASCAR?”



Como lo muestra el cuadro y la gráfica No. 3, la mayoría de personas encuestadas consumen goma de mascar porque lo consideran un antojo, le siguen las personas que lo consumen por su sabor, algunas personas prefieren consumirla porque les quita los nervios y otras para combatir el mal aliento, algunas solamente la consumen para quitarse el aburrimiento.

4. ¿Qué precio considera justo por una goma de mascar con relleno líquido duradera y de fresco sabor?

**CUADRO IV**

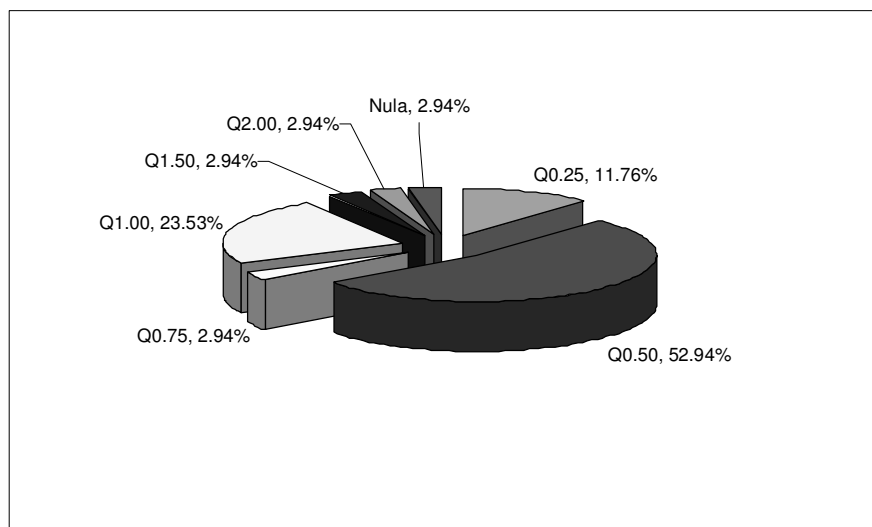
**“¿QUÉ PRECIO CONSIDERA JUSTO POR UNA GOMA DE MASCAR CON RELLENO LÍQUIDO, DURADERA Y DE FRESCO SABOR?”**

Q0.25	11.76%
Q0.50	52.94%
Q0.75	2.94%
Q1.00	23.53%
Q1.50	2.94%
Q2.00	2.94%
Nula	2.94%
TOTAL	100.00%



#### GRÁFICA IV

**“¿QUÉ PRECIO CONSIDERA JUSTO POR UNA GOMA DE MASCAR CON RELLENO LÍQUIDO, DURADERA Y DE FRESCO SABOR?”**



En este cuadro de la gráfica No. 4 vemos que la gran mayoría de los encuestados están dispuestos a cancelar la cantidad de cincuenta centavos de quetzal por una buena e innovadora goma de mascar, otro porcentaje considerable cancelaría la cantidad de un quetzal, y el resto de personas encuestadas consideran justo pagar las cantidades de veinticinco y setenta y cinco centavos por una goma de mascar.

5. ¿La goma de mascar que consume es segura y fácil de abrir?

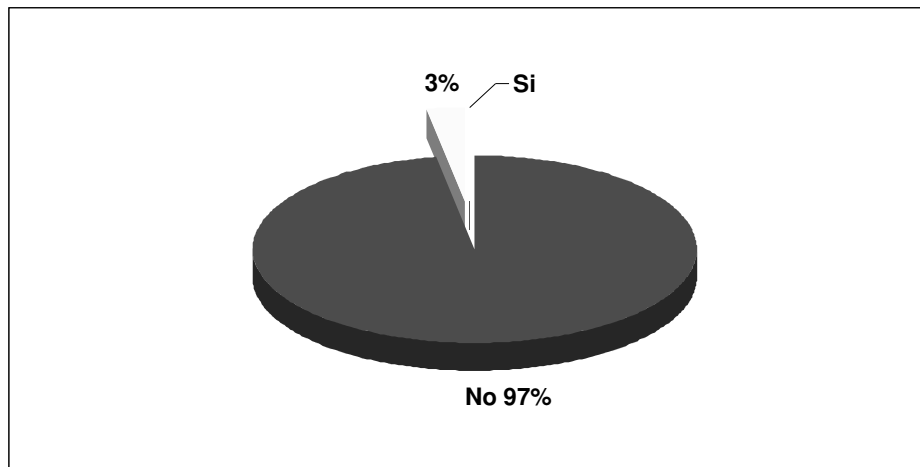
**CUADRO V**

**“¿LA GOMA DE MASCAR QUE CONSUME  
ES SEGURA Y FÁCIL DE ABRIR?”**

Si	100.00%
No	0.00%
TOTAL	100.00%

**GRÁFICA V**

**“¿LA GOMA DE MASCAR QUE CONSUME  
ES SEGURA Y FÁCIL DE ABRIR?”**



El noventa y siete por ciento dijeron que si es segura y fácil de abrir, en cuanto al 3% restante de personas encuestadas dijeron que no, esto nos demuestra que las personas buscan seguridad y confianza en el producto que consumen.

6. ¿La presentación de su goma de mascar es atractiva y de moda?

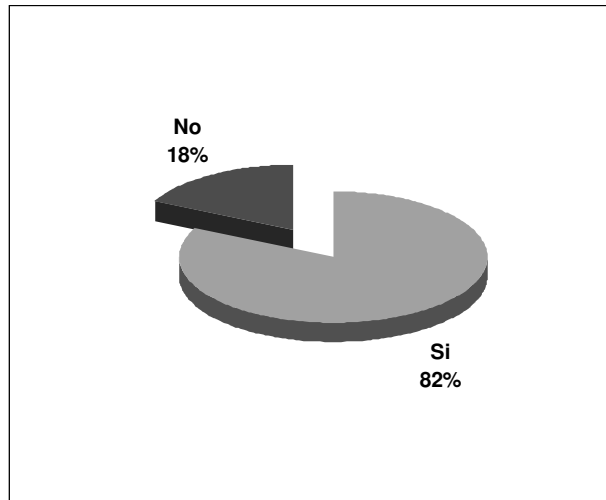
#### **CUADRO VI**

**“¿LA PRESENTACIÓN DE SU GOMA DE MASCAR  
ES ATRACTIVA Y DE MODA?”**

Si	82.35%
No	17.65%
TOTAL	100.00%

## GRÁFICA VI

### “LA PRESENTACIÓN DE SU GOMA DE MASCAR ES ATRACTIVA Y DE MODA”



El 82% de las personas opinan que su goma de mascar tiene una presentación muy atractiva y que se encuentra a la moda, mientras que la minoría de la población encuestada opina que no esta a la moda y que no tiene una presentación atractiva.

7. ¿Ha consumido usted una goma de mascar con relleno líquido?

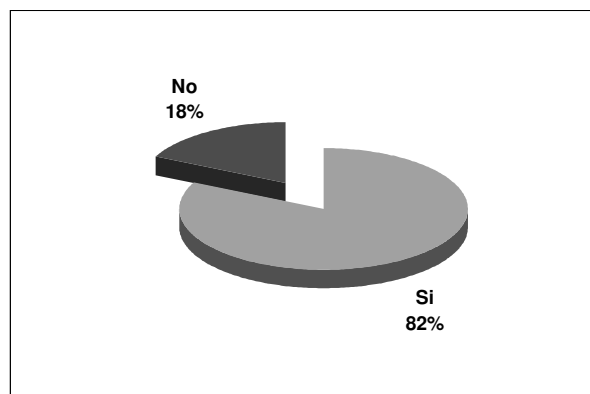
### CUADRO VII

**“¿a.C. CONSUMIDO USTED UNA GOMA DE MASCAR  
CON RELLENO LÍQUIDO?”**

Si	82.35%
No	17.65%
TOTAL	100.00%

### GRÁFICA VII

**“¿HA CONSUMIDO USTED UNA GOMA DE MASCAR  
CON RELLENO LÍQUIDO?”**



Casi la totalidad de las personas encuestadas ha probado una goma de mascar hecha con relleno líquido, mientras la población restante no ha consumido goma de mascar con relleno líquido.

8. ¿Probaría usted una goma de mascar con relleno líquido de fabricación nacional?

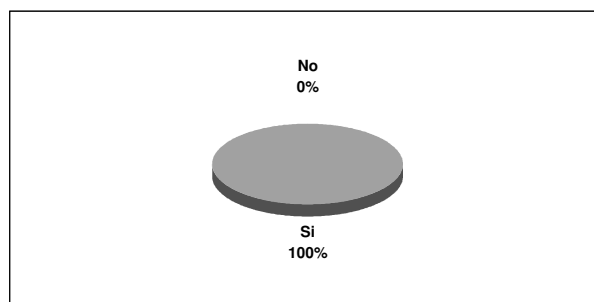
### CUADRO VIII

**“¿PROBARÍA USTED UNA GOMA DE MASCAR CON RELLENO LÍQUIDO DE FABRICACIÓN NACIONAL?”**

Si	100.00%
No	0.00%
TOTAL	100.00%

### GRÁFICA VIII

**“¿PROBARÍA USTED UNA GOMA DE MASCAR CON RELLENO LÍQUIDO DE FABRICACIÓN NACIONAL?”**



Podemos concluir que el cien por ciento de la población encuestada esta dispuesta a probar una goma de mascar echa en Guatemala.

9. ¿Qué tanta goma de mascar consume usted en un mes?

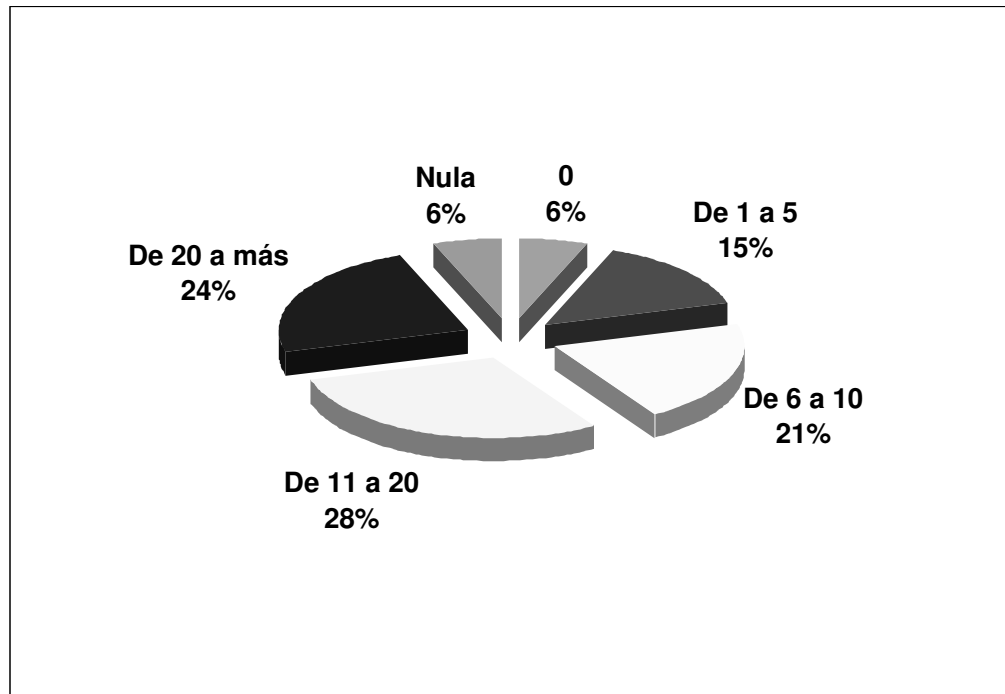
### CUADRO IX

¿“QUÉ TANTA GOMA DE MASCAR CONSUME USTED EN UN MES?”

0	5.88%
De 1 a 5	14.71%
De 6 a 10	20.59%
De 11 a 20	29.41%
De 20 a más	23.53%
Nula	5.88%
TOTAL	100.00%

## GRÁFICA IX

¿“QUÉ TANTA GOMA DE MASCAR CONSUME USTED EN UN MES?”



En esta gráfica podemos observar que el 28% de la población consume de once a veinte gomas de mascar al mes, mientras que en el rango de veinte gomas de mascar



10. ¿Qué sabor de goma de mascar es el que más le gusta?

**CUADRO X**

**“¿QUÉ SABOR DE GOMA DE MASCAR ES EL QUE MÁS LE GUSTA?”**

Canela	2.94%
Uva	8.82%
Cereza	5.88%
Frutas	11.76%
Menta	26.47%
Mora	2.94%
Fresa	29.41%
Naranja	2.94%
Melocotón	2.94%
Nulas	5.88%
TOTAL	100.00%

## GRÁFICA X

“¿QUÉ SABOR DE GOMA DE MASCAR ES EL QUE MÁS LE GUSTA?”

