



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

**ESTUDIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO Y MONTAJE DE
UNA LINEA DE PRODUCCIÓN DE BOQUITAS**

Victor Manuel Ciraiz Rivera
Asesorado por el Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

Guatemala, octubre de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO TÉCNICO PARA EL DESARROLLO Y MONTAJE DE UNA
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BOQUITAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

VICTOR MANUEL CIRAIZ RIVERA

ASESORADO POR EL ING. CARLOS HUMBERTO PÉREZ RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2006

UNIVERSIDAD 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:	Lic. Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III:	Ing. Julio David Galicia Celada
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. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR:	Ing. Luis Alfredo Asturias Zúñiga
EXAMINADOR:	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADOR:	Ing. Victor Hugo García Roque
SECRETARIO:	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

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 TÉCNICO PARA EL DESARROLLO Y MONTAJE DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BOQUITAS,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 6 de Julio de 2004.

VICTOR MANUEL CIRAIZ RIVERA

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS:** Por ser mi fuente de eterna sabiduría y darme la fortaleza en tiempos que me sentí débil para culminar con éxito mis estudios.
- mis padres:** Victor Manuel Ciraiz López
María Elsa Friny Rivera de Ciraiz
Por su aliento, su consejo incondicional y por el ejemplo que me brindaron a lo largo de este caminar, en honor a ellos.
- mis hermanas:** Elsa Friny Rivera de Arriola y su familia
Por su apoyo y consejos, su gentileza y humildad han enriquecido mi vida en muchos sentidos.
Brenda Carola Ciraiz Rivera
Por hacerme ver las cosas desde un punto de vista optimista constantemente.
Mayra Rossana Ciraiz Rivera
Por ser fuente de inspiración para realizar mis metas y sueños, su apoyo, lealtad y estímulo son verdaderamente excepcionales.
- mis sobrinos:** Christopher, Anthony, Andrea, Diego y Javier por ser mi fuente de paz interna.

mi familia: En general, porque de una u otra forma colaboraron con este triunfo, en especial a Mi primo Joel Jerez por estar en los buenos como en los malos momentos.

al ingeniero: Carlos Humberto Pérez R.
Por su valiosa experiencia, información y apoyo; y por lo más importante de todo, su integridad y calidad en la formación de profesionales.

mis amigos: No necesito dar nombres pues ellos se sienten aludidos, gracias por los momentos compartidos.

a la universidad de San Carlos de Guatemala: Por la formación académica recibida, en particular al Ing. Rolando Chávez, gracias por su apoyo.

Y, en especial: mi esposa, Ericka Gabriela, y mi Hija, María Gabriela,
Por ser la llama de mi vida, las persona que de la mano de DIOS me han llevado a derribar todos los obstáculos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1 Industria alimenticia	1
1.2 Sabores artificiales	1
1.2.1 Naturaleza de los sabores artificiales	2
1.2.2 Método de producción de los sabores	2
1.3 Estudio de prefactibilidad	3
1.3.1 Identificación de la misión actual de la organización, sus objetivos y estrategias.	3
1.3.2 El análisis del entorno externo.	3
1.3.3 Identificación de oportunidades y amenazas.	4
1.3.4 Análisis de los recursos de la organización.	4
1.3.5 Identificación de las fortalezas y debilidades	5
1.3.6 Revalorización de la misión y objetivos de la organización.	5
1.3.7 Formulación de estrategias.	7
1.3.8 Implementación de la estrategia	7

2. ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1 Identificación de problema	9
2.2 Segmentación del mercado	9
2.2.1 Proyecto	9
2.2.2 Consumidores	10
2.2.3 Competencia	12
2.2.4 Distribuidores	13
2.2.5 Proveedores	13
2.3 Formulación de la hipótesis	13
2.4 Fuentes de información y tamaño de la muestra	14
2.5 Formulación de las encuestas	15
2.6 Realización de las encuestas	22
2.7 Proyección futura del mercado	24
3. ESTUDIO TÉCNICO	27
3.1 Proceso de producción	27
3.1.1 Selección del proceso de producción	31
3.1.2 Diagrama del flujo de proceso de producción	31
3.2 Selección de la maquinaria	33
3.2.1 Mantenimiento de la maquina	34
3.2.1.1 Mantenimiento preventivo	35
3.2.1.2 Mantenimiento correctivo	38

3.3	Localización y justificación de la planta	38
3.4	Capacidad de la planta	41
3.5	Distribución de la maquinaria	43
3.5.1	Factores determinante	45
3.5.2	Tipos de distribución	47
3.5.3	Monitoreo y evaluación de la distribución de la planta	53
3.5.4	Medición del rendimiento	53
3.6	Instalación de tubería	54
3.6.1	Diámetro de la tubería	54
3.6.2	Tubería de agua	55
3.6.3	Tubería de vapor	57
3.6.3.1	Dilatación en las tuberías de distribución de vapor	57
3.7	Instalación eléctrica	58
4.	ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	59
4.1	Inversión total para el inicio del proyecto	59
4.1.1	Inversión total para el período de proyección	60
4.2	Fuentes de financiamiento	61
4.3	Calendarización de las inversiones, construcciones e Instalación	64
4.4	Estudio Económico	65
4.4.1	Presupuesto de costos e ingreso	66
4.4.1.1	Capital de trabajo	67

4.4.1.2	Costo total de producción y administración	68
4.4.1.3	Depreciaciones	69
4.4.1.4	Costos de construcción de la planta	71
4.4.1.5	Costo de maquinaria y equipo	72
4.4.1.6	Costo de mobiliario y equipo	76
4.4.1.7	Gastos de instalación, reparación y mantenimiento	79
4.4.1.8	Gastos administrativos	80
4.4.1.9	Gastos Generales	80
4.4.2	Presupuesto de ingreso	81
4.4.3	Valor actual neto (VAN)	84
4.4.4	Tasa interna de retorno (TIR)	84
4.4.5	Costo de oportunidad del capital invertido	84
4.4.6	Impacto socioeconómico y ambiental	85
4.4.7	Análisis de sensibilidad	86
5.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	87
5.1	Estructura administrativa	87
5.2	Aspectos de la organización	90
5.3	Manual de funciones y atribuciones	93
5.4	Aspectos de capacitación	113
6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	121
6.1	Datos introductorias	121

6.1.1	Resumen ejecutivo	122
6.2	Identificación del área de influencia	123
6.3	Identificación de los factores que pueden causar impacto al medio ambiente	125
6.4	Plan para contrarrestar el ruido	128
6.5	Plan para contrarrestar la contaminación del aire	136
6.6	Análisis de alternativa	138
6.7	Plan de seguridad e higiene industrial	138
6.8	Medidas de mitigación	151
6.9	Programa de monitoreo ambiental	153
	CONCLUSIONES	155
	RECOMENDACIONES	157
	BIBLIOGRAFÍA	159
	ANEXOS	161

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Implementación de la estrategia	8
2	Consumidores	17
3	Decisión de compra	17
4	Lugares de preferencia	18
5	Preferencia del consumidor	18
6	Frecuencia de compra	19
7	Preferencia en cuanto a la presentación del producto	20
8	Opinión en cuanto a la promoción del producto	21
9	Consumo de otras marcas	21
10	Simbología del diagrama de flujo del producto	32
11	Mapa de zonificación de Villa Nueva (micro)	40
12	Organigrama de la empresa	88
13	Diagrama de flujo del proceso de producción	162
14	Distribución de la maquinaria	163
15	Localización de la planta de producción (macro)	170
16	Tratamiento de agua, sistema ASC	174

TABLAS

I	Inversión total para el inicio del proyecto	59
II	Inversión total para de la producción de boquitas	60
III	Fuentes de financiamiento	63
IV	Calendarización: inversiones, construcciones e instalación	64
V	Cálculo de depreciaciones	71
VI	Costos de construcción (en quetzales)	72
VII	Costo de maquinaria y equipo	73
VIII	Costos del equipo complementario	76
IX	Presupuesto de mobiliario y equipo de oficinas	77
X	Gastos de formulación, ejecución y supervisión del proyecto	78
XI	Gastos de instalación, reparación y mantenimiento	79
XII	Gastos administrativos	80
XIII	Cálculo anual de gastos generales	81
XIV	Tabla de puesto de trabajo y sus obligaciones	89
XV	Matriz de impacto ambiental (Matriz de Leopold)	127
XVI	Cronograma de ejecución del programa de monitor	153
XVII	Indicadores de desempeño para la función de producción	164
XVIII	Costo de producción para un período de 10 años	165
XIX	Presupuestos de ingresos proyectados para 10 años	165
XX	Cálculo del valor actual neto	166
XXI	Cálculo de la tasa interna de retorno	166
XXII	Análisis de sensibilidad, aumento del precio en Q.0.10	168
XXIII	Análisis de sensibilidad, disminución del precio en Q. 0.10	169
XXIV	Depreciación por año, período de diez años	171
XXV	Costos administrativos	172
XXVI	Inversión total, período para diez años	173

GLOSARIO

Avería	Daños que impiden el funcionamiento de un aparato, instalación, vehículo, etc.
Baldío	Dicho de la tierra: Que no está labrada ni adehesada
Chumacera	Pieza de metal o madera, con una muesca en que descansa y gira cualquier eje de maquinaria
Descomposición	Acción y efecto de descomponer o descomponerse. Separar las diversas partes que forman un compuesto
Destilación	Separar por medio del calor, en alambiques u otros vasos, una sustancia volátil de otras más fijas, enfriando luego su vapor para reducirla nuevamente a líquido
Ebullición	Hervor acción y efecto de hervir. Estado de agitación
Ecosistema	Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente.
Emulsiones	Dispersión de un líquido en otro no miscible con él. La emulsión de aceite en agua.

Enfermedad Ocupacional	Anormalidad dañosa en el funcionamiento de una institución, colectividad, la que es consecuencia específica de un determinado trabajo.
Erosión	Desgaste o destrucción producidos en la superficie de un cuerpo por la fricción continúa o violenta de otro.
Fermentación	Degradarse por acción enzimática, dando lugar a productos sencillos, como el alcohol etílico. Acción y efecto de fermentar.
Homogéneos	Pertenciente o relativo a un mismo género, poseedor de iguales carácter. Es algo que es compatible con otra cosa
Jerarquía	Gradación de personas, valores o dignidades.
Manto freático	Conjunto de formaciones extensas que cubren un territorio, Capa sólida intermedia entre la corteza terrestre y el núcleo central de la Tierra que está acumulada en el subsuelo y puede aprovecharse por medio de pozos.
Metalurgia	Arte de beneficiar los minerales y de extraer los metales que contienen, para ponerlos en disposición de ser elaborados
Mitigar	Moderar, aplacar, disminuir o suavizar algo riguroso o áspero
Plan HACCP	Es un documento donde se especifica claramente todas las medidas que se deben aplicar para asegurar la inocuidad alimentaría de un determinado producto.

Ramal	Parte o división que resulta o nace de algo con relación y dependencia de ello, como rama suya
Turbulencia	Dicho de una acción o situación: agitada y desordenada
Volátil	Dicho de un líquido: que se transforma espontáneamente en vapor

RESUMEN

Para mantener el desarrollo económico de un país es necesaria la industrialización; esta debe estar basada en una planeación tecnológica acorde a las posibilidades existentes en el medio, de tal manera que pueda cumplir con sus fines primarios, elevar el nivel de vida de los habitantes, aprovechar, efectivamente, los recursos del país y fortalecer la economía nacional.

Para introducirse en el análisis, estudio e implementación de una línea de producción de boquitas es necesario hacer un estudio general acerca de la industria y sus objetivos, así como conocer bien el producto y sus especificaciones, el mercado que se pretende abarcar, los medios de producción, el tipo de maquinaria, los canales de distribución, el análisis administrativo, el análisis del impacto ambiental, en fin, el objetivo principal es determinar la viabilidad técnica y económica del desarrollo y montaje de una línea de producción de boquitas

OBJETIVOS

➤ GENERAL

Desarrollar un estudio de mercado con el propósito de poder pronosticar la cantidad a producir y la localización de los mercados más rentables, así como el planteamiento de la adecuada distribución de maquinaria.

➤ ESPECÍFICOS

- 1) Desarrollar las estrategias de selección de mercado meta para nuestro producto, con un análisis del entorno y de los recursos de la empresa.
- 2) Identificar los criterios que se deben tomar en cuenta para elección del modelo óptimo de distribución de la maquinaria.
- 3) Proponer un plan de monitoreo y evaluación para establecer la funcionalidad del modelo de distribución sugerido.
- 4) Elaborar un estudio de prefactibilidad, basado en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa.
- 5) Estudiar el campo de la empresa alimenticia, sus necesidades, su mercado, su proceso de producción, sus limitantes, su materia prima y la manera de obtenerla.

INTRODUCCIÓN

Se considera que es de suma importancia que durante la etapa de desarrollo de una empresa esté bien definido el mercado que se querrá abarcar, así como la distribución de la maquinaria durante el proceso de fabricación del producto.

Es por ello que en este trabajo se analizarán qué aspectos tomar en consideración para definir hacia qué mercado es el que conviene enfocar la producción. Además, se analizará qué distribución es la más adecuada basados en el tamaño del terreno, el tipo de producto, el tipo de proceso.

El análisis se basará en un caso real de un nuevo producto que saldrá al mercado el cual lleva por nombre: BOQUITAS MERIENTHA, TROCITOS DE PAN VARIEDAD.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Industria alimenticia

Antes de la era alimenticia, la producción y la conservación de alimentos consumía más recursos y estaba sujeta a mayor grado a circunstancias tales como el clima, las estaciones del año y otras.

En la actualidad, las condiciones han cambiado y se cuenta con la industria alimenticia que se encarga de la conservación, fabricación y congelación de los alimentos, con métodos que además de retrasar los procesos naturales de descomposición y fermentación, permiten obtener alimentos balanceados y apetecibles.

1.2 Sabores artificiales

El sabor se adiciona a las bebidas y a los alimentos por diversas razones, entre las que se mencionan:

- A) para dar una base de sabor,
- B) para impartir una característica distinta al producto base,
- C) para intensificar un determinado sabor que por alguna característica es débil y
- D) para disimular ciertos sabores

Los sabores pueden ser según su naturaleza:

- A) naturales,
- B) mezcla de extractos naturales con componentes sintéticos,
- C) productos químicos sintéticos disueltos en vehículos adecuados o bases secas.

1.2.1 Naturaleza de los sabores artificiales

Al agregar en un alimento sabores artificiales se debe considerar la naturaleza y composición de los mismos, ya que una elección inadecuada en ocasiones provoca la intensificación de características que no se buscan destacar en un alimento.

Un material artificial se obtiene de aceites esenciales y líquidos de origen orgánico, por medio de un proceso físico de separación denominado destilación.

La destilación se realiza agregando calor a la mezcla (aceite esencial) que posee materiales con diferentes puntos de ebullición y que por lo tanto separa primero los componentes más volátiles, y luego los demás componentes.

La reacción de unos componentes con otros dan origen a los materiales sintéticos, bases principales para la producción de sabores artificiales.

1.2.2 Método de producción de los sabores

Los sabores son, comúnmente, divididos de acuerdo con su estado físico:

- a) líquidos
- b) emulsiones
- c) pastas o sólidos

Los líquidos y las emulsiones son usados en productos líquidos que pueden ser acuosos o grasos, mientras que las masas son una mezcla de componentes con un alto porcentaje de sabores naturales o componentes que difieren en solubilidad.

1.3 Estudio de prefactibilidad

1.3.1 Identificación de la misión actual de la organización, sus objetivos y estrategias.

Toda empresa u organización, así sea esta de negocios o no lucrativa, o bien del sector público, necesita de una misión. Una misión se define como la razón de ser de una organización en su contexto, en su entorno. El concepto de misión no es una moda, ni reemplaza al concepto tradicional de “propósitos” o de “objetivos”, ya que en realidad constituye un concepto estratégico para definir la filosofía de la empresa y por lo tanto su estrategia corporativa. La pregunta correcta que define la misión de una empresa es la siguiente: ¿Cuál es la razón de ser del negocio? La respuesta pertinente obliga a los ejecutivos y administradores de la empresa a definir con precisión el ámbito de sus productos o servicios como beneficios esperados por sus clientes actuales y potenciales.

Una declaración correcta de misión proporciona la clave para precisar la razón de ser de la empresa y por lo tanto orienta todo el proceso de la planeación estratégica.

1.3.2 El análisis del entorno externo.

El papel que juegan las variables del entorno es vital en la planeación y en la definición de la estrategia de la empresa. Los elementos del entorno definen las opciones disponibles para la administración de la corporación. Una compañía exitosa es aquella que posea una estrategia que le permita un ajuste rápido y oportuno a los cambios del ambiente. Un análisis ambiental le permite a los administradores definir las oportunidades y las amenazas y, por otra parte, precisar las fortalezas y las debilidades de la empresa. Respecto del comportamiento de las variables del entorno (política, sociedad, economía,

legislación, tecnología, cultura, competidores, mercado) es necesario que los administradores conozcan las tendencias y las mega tendencias que tarde o temprano puedan influir, sino es que determinar, la existencia de la firma.

1.3.3 Identificación de oportunidades y amenazas.

Luego de analizar críticamente el entorno pertinente a la organización, es preciso ahora evaluar aquéllas zonas del ambiente que pueden llegar a representar «ventanas de oportunidad», es decir, espacios dentro de los cuales la empresa puede asignar recursos rentablemente. Sin embargo, al mismo tiempo es preciso que los administradores tengan la mentalidad abierta para identificar las amenazas, pues tanto unas como otras deben verse oportunamente a fin de que la empresa esté en condiciones de tomar decisiones de modo oportuno. El análisis de las oportunidades y amenazas sugiere un enfoque amplio de la administración de la empresa, pues lo que para una organización representa una oportunidad para otra es una amenaza y viceversa.

1.3.4 Análisis de los recursos de la organización.

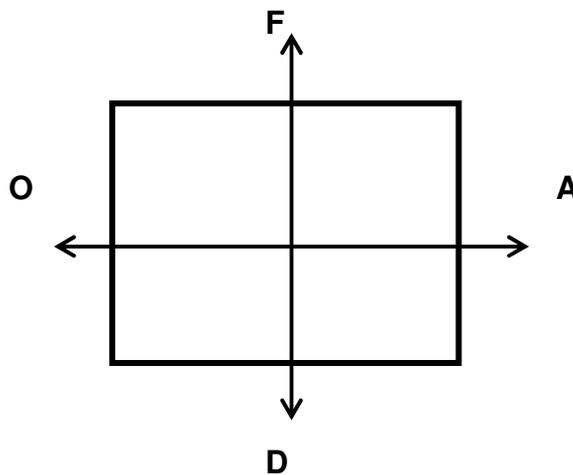
Una mira al exterior supone al mismo tiempo una mirada al interior de la organización, pues las fortalezas y las debilidades, lo mismo que las oportunidades y las amenazas, pueden ser tanto externas como internas. Entendemos por recursos todos los potenciales que la empresa posee, y éstos se refieren tanto a los materiales (económicos, financieros y tecnológicos) como a los humanos (habilidades, destrezas, motivación, liderazgo, capacitación y cultura, entre otros). En este sentido, habrá que ver si la organización cuenta con los recursos necesarios para enfrentar las oportunidades y las amenazas, y en todo caso aprovecharlas o, en su caso, evitarlas y/o superarlas.

1.3.5 Identificación de las fortalezas y debilidades

Una fortaleza es cualquier actividad que la empresa realiza bien, es decir, eficaz y eficientemente; por otro lado, también es fortaleza cualquier recurso de que dispone en modo preferente a sus competidores. En contrasentido, las debilidades son actividades en las que la empresa no es ni eficaz, ni eficiente, o bien recursos que necesita pero que no posee. Ahora, si la empresa cuenta con habilidades y recursos excepcionales, mejores que los de sus competidores más cercanos, entonces la empresa realmente cuenta con una ventaja competitiva diferencial, ventaja que debe aprovechar antes que sus competidores, pues de lo contrario las oportunidades se extinguirían rápidamente.

1.3.6 Revalorización de la misión y objetivos de la organización.

El análisis cruzado de las fortalezas y debilidades en relación a las oportunidades y amenazas se ha denominado en la literatura administrativa como «Análisis FODA». El esquema siguiente puede ser ilustrativo de este cruzamiento analítico:



En el cuadrante OF, la empresa posee fortalezas y puede aprovechar las oportunidades que se le presenten; en el cuadrante OD la empresa, puesto que tiene debilidades, se encuentra incapacitada para aprovechar las oportunidades; por su parte, en el cuadrante AF la empresa tiene fortalezas y puede enfrentar con éxito las amenazas que se le presenten; por último, en el cuadrante AD la organización se encuentra en posición crítica, pues se le presentan amenazas y ella se encuentra en posición de debilidad.

Un análisis de este tipo le permite a los administradores de la empresa una posibilidad real de evaluar lo que efectivamente pueden hacer. En consecuencia, constituye un instrumento fundamental para analizar y revalorar los objetivos de la empresa, pero ante todo su misión, su visión y la estrategia que de ellas se deriven. Preguntas tales como ¿Son realistas? ¿Requieren adaptación? ¿Es preciso replantear la misión de la empresa? Si se requieren cambios, entonces es altamente prudente que la alta dirección de la empresa emprenda innovaciones de rumbo, en caso contrario es preciso entonces que la empresa empiece a diseñar una estrategia para hacer realidad los planes.

Tal vez sea necesario insistir aquí en que regularmente el concepto de misión no ha sido entendido cabalmente dentro del marco de pensamiento de la planeación estratégica, pues suele tomársele como sinónimo de “propósitos” y de hecho muchos consideran que el término «misión» es meramente una moda o simplemente una nueva forma de decirle a los propósitos. Esto es falso, pues el concepto de misión responde precisamente a una necesidad estratégica, de tal modo que la misión sea capaz de expresar la razón de ser de la empresa u organización en su contexto, definiendo con claridad los beneficios que le ofrece al mercado, las necesidades de sus clientes y los valores que la compañía posee y que constituyen su filosofía empresarial.

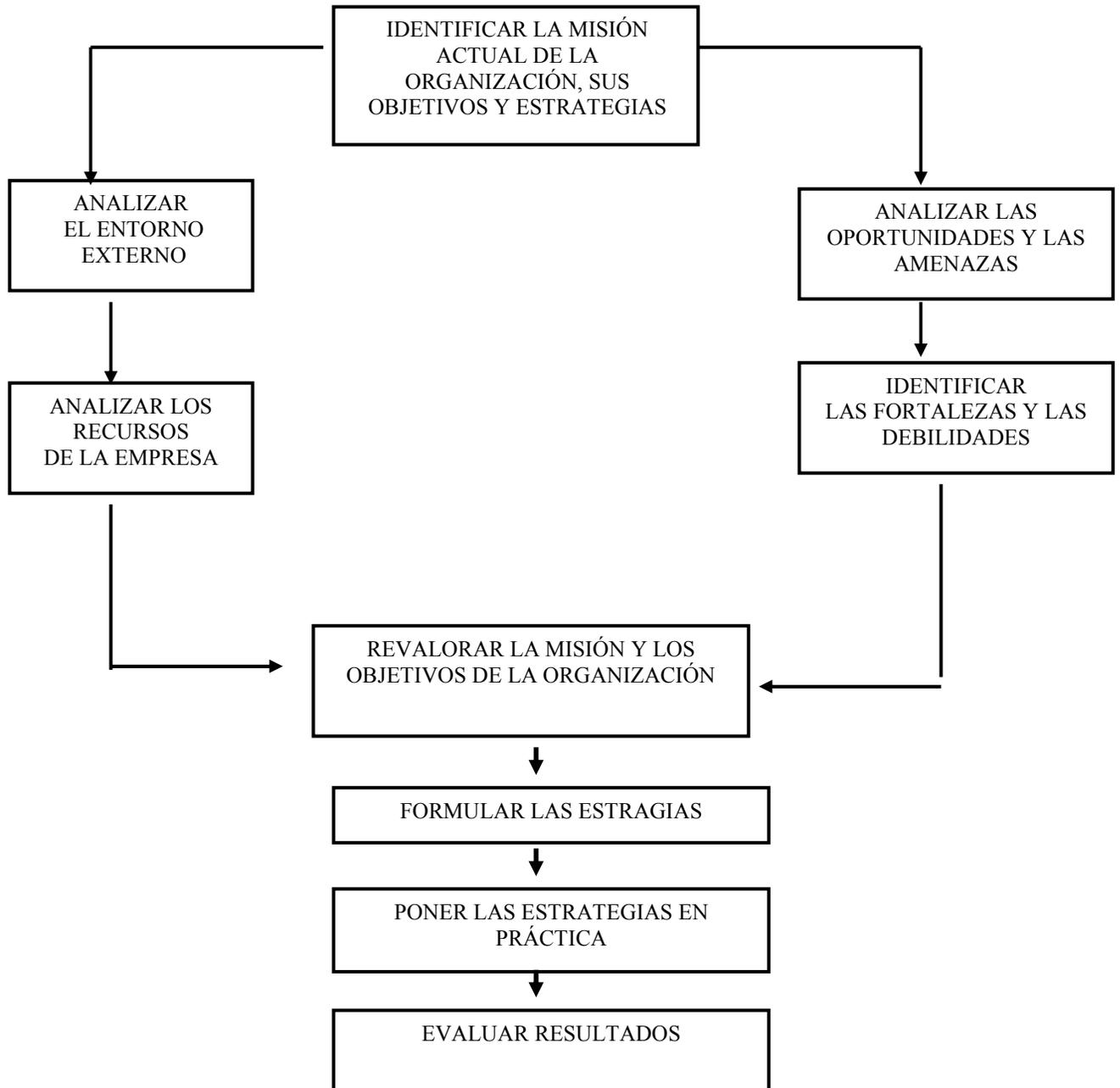
1.3.7 Formulación de estrategias.

Entre las variadas opciones estratégicas que una compañía puede tener, seguramente algunas serán más pertinentes que otras; la pertinencia puede venir por el lado de los costos, de la rentabilidad, de la eficiencia o de la competitividad. Algunas opciones serán más compatibles con la misión de la organización que otras. En todo caso, lo esencial es que la empresa pueda capitalizar sus fortalezas y sus oportunidades más que sus más cercanos competidores pues de esta manera logrará obtener una ventaja competitiva. De modo que el referente más crítico para elegir la mejor estrategia es precisamente la competitividad.

1.3.8 Implantación de la estrategia

Ejecutar lo planeado es el paso determinante de la labor ejecutiva, pues una estrategia es tan buena como su puesta en práctica. Por mucho que la estrategia haya sido muy bien pensada, si la ejecución no se encuentra acompañada de talento directivo y de liderazgo, la estrategia no funcionará. Por esta razón, los administradores deberán ser muy cuidadosos en definir no solo la estrategia primaria, esta es, la estrategia básica o principal de la empresa, sino que deberán también precisar la estrategia de implantación, llamada también secundaria, pues tan importante es la una como la otra.

Figura 1. Implementación de la estrategia



2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Identificación de problema

En un sentido general, mercado se define como el espacio real o figurado de encuentro entre la oferta y la demanda de un bien o servicio.

En el caso del proyecto de la producción de boquitas, la finalidad del estudio de mercado es probar que existen sectores comerciales que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción

Tomando como referencia el planteamiento mercadológico y el procedimiento muestral, se eligió como método de recopilación de datos la encuesta a consumidores potenciales, utilizando para el efecto un tamaño de muestra obtenido por el método de muestreo estratificado proporcional.

2.2 Segmentación del mercado

La psicología y la sociología, por ejemplo, permiten identificar elementos clave de las inclinaciones de las personas, de sus necesidades, sus actividades, circunstancias, deseos y motivaciones generales, factores clave para entender los distintos patrones de comportamiento de los consumidores.

2.2.1 Proyecto

El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y la demanda o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden

preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizarán como la estrategia comercial. El mismo análisis puede realizarse para explicar la política de distribución del producto final. La cantidad y calidad de los canales que se seleccionan afectarán al calendario de desembolso de los proyectos. La importancia de este factor se manifiesta al considerar su efecto sobre la relación oferta - demanda del proyecto. Basta agregar un canal adicional a la distribución final para que el precio final incremente en el margen que recibe este canal. Con ello, la demanda puede verse disminuida con respecto a los estudios previos. Primordialmente son tres los aspectos a estudiar:

El consumidor y las demandas de mercados y del proyecto, actuales y proyectadas. Esto tiene por objeto caracterizar a los consumidores actuales y potenciales, identificando sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, de manera que se obtenga un perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial. El análisis de la demanda pretende cuantificar el volumen de bienes y servicios que el consumidor podría adquirir de la producción del proyecto. La demanda se asocia a distintos niveles de precio, condiciones de venta y se proyecta en el tiempo, independizando claramente la demanda deseada esperada.

2.2.2 Consumidores

Sin los clientes ninguno de los elementos de marketing tendría sentido. Debemos de identificar a nuestros clientes y diseñar productos que llenen todas sus expectativas. Por medio de encuestas planeamos estudiar nuestro mercado-meta, porque sabemos que cada cliente es diferente; mientras que los niños buscan regalos y envoltorios llamativos, los adultos buscan calidad y sabor en nuestros productos. El cliente se ve siempre afectado por una serie de factores externos que condicionan su compra, tales como, el mundo económico, político, jurídico y social. Sin duda uno de los factores que más influyen en el

comportamiento de compra es el entorno social: la cultura, los grupos sociales, y los factores situacionales.

La cultura son una serie de conocimientos, creencias, costumbres, valores y otras formas de comportamiento aprendidas y compartidas por los miembros de una sociedad determinada. La cultura es algo cambiante y evoluciona para satisfacer las necesidades de la sociedad, esta cultura determina de forma notable la forma de comportamiento del consumidor y es algo que ha de ser tenido en cuenta por la empresa. Un ejemplo de esta cultura cambiante, es la importancia que desde hace unos años se da a la salud y a la condición física de la persona, esto a llevado a nuestro estudio a tener que ofrecer diferentes productos.

Dentro de la cultura en general, nos encontramos con distintas subculturas, sin duda las que más afectan a la empresa son, la nacionalidad, la región, la raza, la edad, el sexo, la ocupación y la clase social.

La clase social se define como el resultado de una división de la sociedad en grupos relativamente homogéneos y estables en los cuales se sitúan los individuos o familias que tiene valores, actitudes y comportamientos similares.

Nuestro estudio nos llevo a la conclusión de que nuestro mercado se dirigirá a varias clases sociales; a una clase media y alta, aunque también se podrá incluir a la clase baja pero en su nivel más alto.

El perfil demográfico pronosticado para nuestros posibles consumidores potenciales es el siguiente, suelen ser personas de edades comprendidas entre los 7 y los 65 años, hombres y mujeres, con diferentes estados civiles, trabajando o estudiando, aunque la mayoría suelen ser estudiantes, localizados en las ciudades, con un nivel de ingresos medio o elevado y con un nivel de formación media, cabe mencionar que aunque nuestro producto sea boquitas,

los niños y adultos mayores pueden consumir nuestro producto como una merienda, los niños lo pueden acompañar con un vaso de leche a la hora de la refacción y los adultos mayores con vaso de té a cualquier hora. Más adelante se tiene planificado extender la variedad de productos tales como boquitas con sabor a barbacoa, boquitas con sabor a queso, boquitas con extra queso, etc.

El perfil psicográfico está definido fundamentalmente por su personalidad y por el estilo de vida. Pero estas variables son muy difíciles de medir. El estilo de vida viene definida a partir de tres elementos: las actividades, los intereses y las opiniones.

2.2.3 Competencia

La fortaleza que tiene la competencia más grande de Boquitas es el posicionamiento que posee en el consumidor como producto nuevo y barato.

Las oportunidades que tiene la competencia es la amplitud en su línea de producto que lo hace tener una imagen nueva de producto ante el consumidor, y a la vez satisface de una manera similar sus necesidades.

La competencia presenta la debilidad de ser un producto tradicional, además de no poseer una gran variedad de productos, así como no cambiar la imagen de sus envoltorios presentada ante los consumidores.

La amenaza que se le presenta a la competencia es la introducción de nuevos productos que podrían desplazarla de la posición que tiene en el mercado actualmente, pero esto es muy difícil pues tiene una gran lealtad de marca obtenida a través de una campaña de larga trayectoria.

2.2.4 Distribuidores

Nuestro producto podrá llegar al cliente de diferentes formas, la forma en que se distribuye puede ser en cualquier tienda de conveniencia o a cualquier distribuidor autorizado de quien el consumidor puede adquirirlo. El producto se podrá encontrar en lugares desde grandes supermercados hasta pequeños puestos de ventas.

2.2.5 Proveedores

Nuestra principal recomendación es la abastecerse de materias primas de calidad para mantener los pilares de la organización, además de desarrollar con sus proveedores una política de relaciones a largo plazo y beneficiosas para ambas partes, que permita mantener los estándares de calidad de la empresa, y exigir a todos los proveedores el cumplimiento de unos estrictos requisitos de control de calidad como buenas prácticas de manufactura, control de plagas, plagas y plan HACCP o control de puntos críticos y riesgos, controles de microbiología y evaluaciones sensoriales.

2.3 Formulación de la hipótesis

La investigación de mercados abarca desde la encuesta y el estudio pormenorizado del mismo hasta la elaboración de estadísticas para poder analizar las tendencias en el consumo, y poder prever así la cantidad de productos y la localización de los mercados más rentables para un determinado tipo de bien o servicio. Cada vez se utilizan más las ciencias sociales para analizar la conducta de los usuarios. La psicología y la sociología, por ejemplo, permiten identificar elementos clave de las inclinaciones de las personas, de sus necesidades, sus actividades,

circunstancias, deseos y motivaciones generales, factores clave para entender los distintos patrones de comportamiento de los consumidores.

Al tiempo que se aplicaban las ciencias sociales se introdujeron métodos modernos de medición y nuevas técnicas para realizar encuestas que permiten determinar la amplitud del mercado de un producto concreto. Estos métodos utilizan técnicas estadísticas y ordenadores o computadoras para establecer las tendencias y los gustos de los consumidores en relación con varios artículos. El análisis científico también se utiliza en muchas actividades relativas al diseño, sobre todo a la hora de valorar las ventas potenciales de los nuevos productos. Por ejemplo, se utilizan modelos matemáticos para determinar el comportamiento social ante una particular relación, lo que se conoce como teoría de juegos. Las previsiones de venta son uno de los elementos más importantes para poder realizar actuaciones de marketing, que incluyen las relativas al tipo de publicidad, los puntos de venta y la localización de los almacenes.

2.4 Fuentes de información y tamaño de la muestra

Tamaño de la Muestra:

Para calcular el tamaño de nuestra muestra tenemos los siguientes datos:

- $N = \text{universo} = 2,000,000$ (debido a que tomaremos en cuenta solo a la población de la capital).
- $E = \% \text{ de error} = 0.001$ (queremos un error significativo)

- $p =$ % de probabilidad de que el producto sea aceptado $= 0.95$ (queremos que la mayoría de personas acepten nuestro producto).
- $Q =$ % de probabilidad de que el producto sea rechazado $= 0.05$
- $N =$ tamaño de la muestra.

Determinando el tamaño de la muestra con la siguiente formula:

$$N = \frac{4pqN}{E^2(N-1)+4pq} = \frac{4 * 0.95 * 0.05 * 2,000,000}{(0.001)^2 (2,000,000 - 1) + 4 * 0.95 * 0.05}$$

$$N = 190$$

El tamaño de nuestra muestra será de ciento noventa personas.

2.5 Formulación de las encuestas

Las siguientes preguntas se refieren a la preferencia del consumidor frente a la boquitas saladas

BOQUITAS SALADAS

1. Sexo: M F
2. Edad: _____
3. Ocupación: _____
4. ¿Consume usted boquitas saladas? Sí No

Si su respuesta es sí conteste las siguientes preguntas:

5. ¿En qué lugar compra usted las boquitas saladas?

Supermercados Tiendas de conveniencia Abarroterías Otro_____

6. ¿En cuál de las siguientes características se fija a la hora de comprar boquitas?

calidad Sabor Precio Facilidad de Adquisición Otro_____

7. ¿Con qué frecuencia compra usted boquitas saladas?

cada 8 días Cada 15 días Cada mes Otro_____

8. ¿Qué presentación compra regularmente?

bolsa grande (170 gr.) bolsa mediana (85 gr.) bolsas pequeñas (38 gr.)

9. ¿Quién efectúa la compra de este producto en su casa?

Mamá Papá Empleada doméstica Otro_____

10. ¿Qué otras marcas conoce de este producto?

FILLERS SEÑORIAL SABRITAS Otra_____

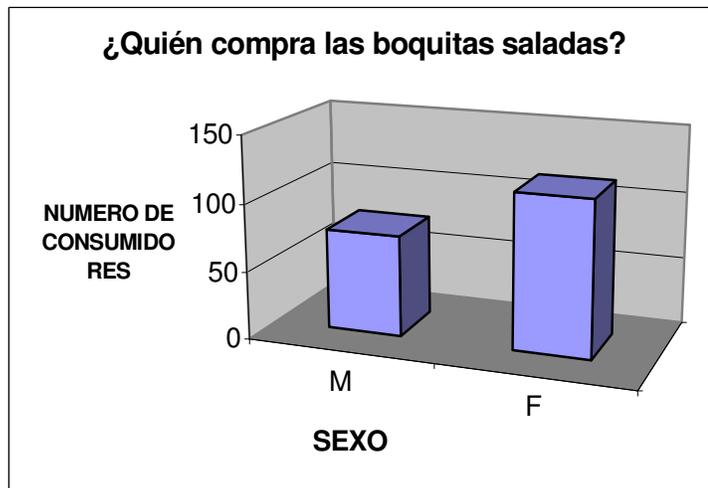
11. ¿Considera que la calidad de las boquitas se encuentra en un buen nivel?

Comentarios:_____

RESULTADOS

Las encuestas anteriores nos dieron los siguientes resultados.

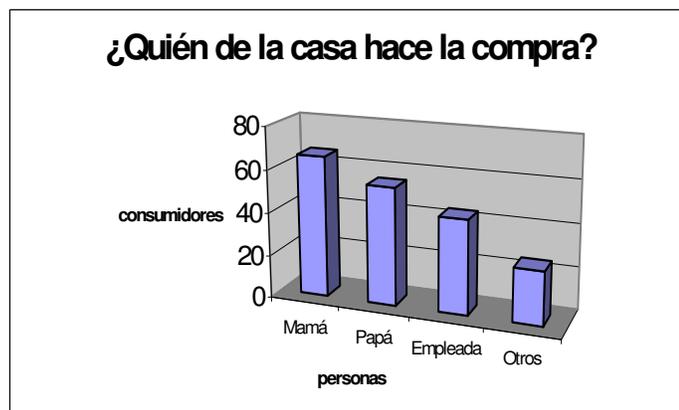
Figura 2. Consumidores



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

Esta gráfica nos indica que el producto es adquirido principalmente por mujeres.

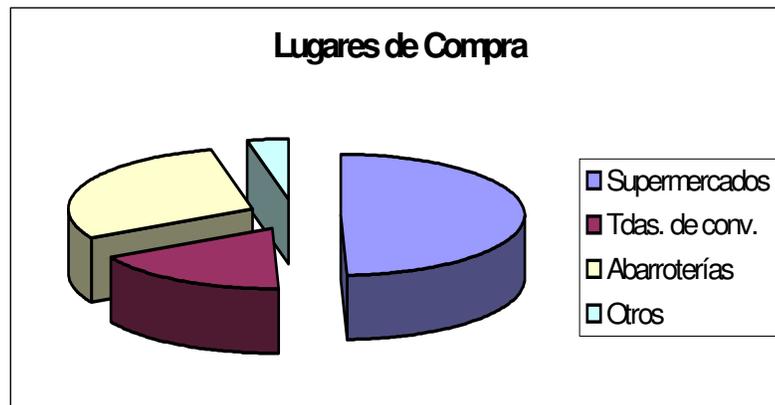
Figura 3. Decisión de compra



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

El gráfico anterior nos indica que las madres de los hogares y los padres son los que se encargan de comprar y deciden comprar el producto, por lo tanto a ellos se dirigirá nuestra publicidad.

Figura 4. Lugares de compra



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

Esta gráfica nos indica que los lugares más frecuentados para la compra de boquitas saladas son los supermercados y las abarroterías, por lo anteriormente expuesto colocaremos más propaganda en estos lugares

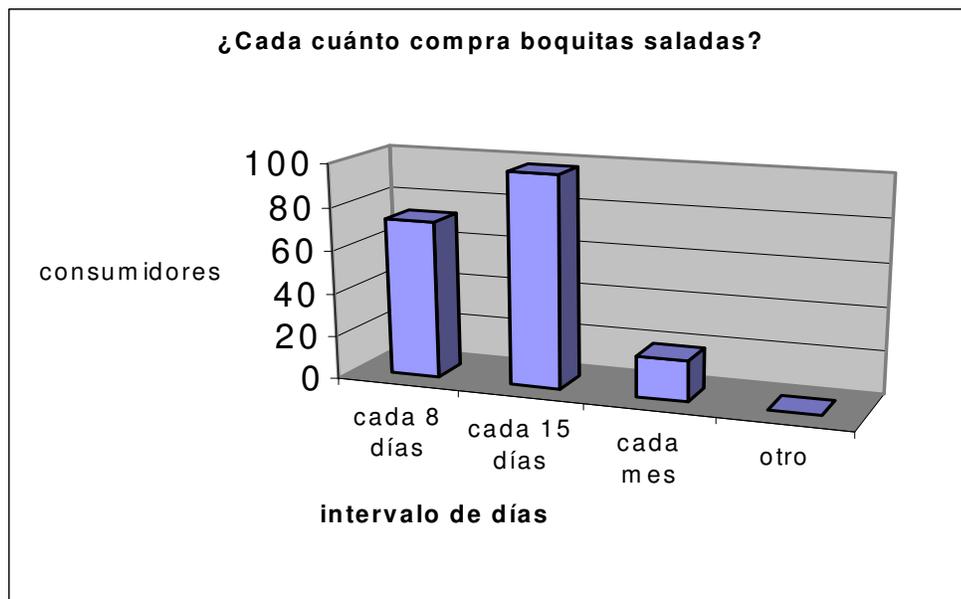
Figura 5. Preferencias del consumidor



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

Los resultados anteriores nos indican que los clientes prefieren el producto por: sabor, precio, calidad y por último el fácil acceso a su adquisición, esto nos indica que los objetivos de marketing de la empresa deben estar orientados conforme a la posición de cada factor.

Figura 6. Frecuencia de compra



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

De los datos anteriores podemos concluir que los clientes que compran boquitas saladas con más frecuencia lo hacen cada quince días y en segundo plano cada ocho días lo que da como resultado un comportamiento determinado, al analizarlos de manera independiente nos permite determinar el volumen de compras de cada grupo e identificar áreas de oportunidad entre ellos. La identificación del grupo de compradores nos permitirá realizar un análisis con mayor profundidad para cada grupo; por ejemplo un análisis del perfil demográfico para el segmento que compra cada quince días, nos

permitirá conocer de manera particular: ¿Quiénes son?, ¿Cuántos son?, ¿Cómo son? ¿Donde compran?

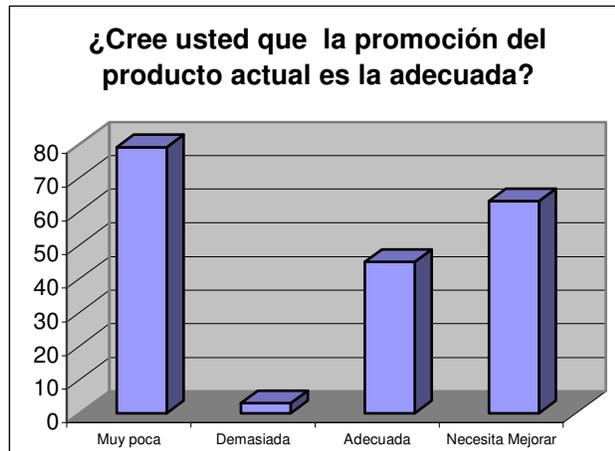
Figura 7. Preferencia en cuanto a presentación del producto



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

Los consumidores de boquitas saladas prefieren la presentación pequeña en primer plano y en segundo lugar prefieren la presentación mediana, dejando como última opción de compra la presentación grande con más contenido.

Figura 8. Opinión en cuanto a la promoción del producto



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

La mayoría de los clientes piensa que la propaganda de los productos en el mercado actual es muy poca o que necesita mejorar, esto nos da una pauta para pensar que tenemos que ser agresivos en esta área.

Figura 9. Consumo de otras marcas



Fuente: Encuesta realizada en área metropolitana

La marca que más conocen los clientes es boquitas Fillers, esto nos indica que es nuestra más seria competencia.

2.6 Realización de las encuestas

Las encuestas se realizaron a un total de ciento noventa personas de diferentes edades, sexo, ocupación, nivel económico y ubicación geográfica.

El marco muestral se compone por la población de la capital metropolitana de la Ciudad de Guatemala, tomando como referencia los puntos donde se cree pueda estar un porcentaje de nuestro mercado objetivo, se dividieron en ocho focos distribuidos de la siguiente manera:

Foco Muestral	Personas entrevistadas	Porcentaje (%)
Universidad San Carlos de Guatemala Campus Central	25	13.15
Universidad Mariano Gálvez 3 Av. 9-00 Zona 2, Finca El Zapote	25	13.15
Colegio Don Bosco 11 Calle 1-53 Zona 3.	20	10.52
Colegio El Sagrado Corazón 14 Calle 9-47 Zona 1.	20	10.52
Centro Comercial Zona 4 6ª. Avenida 0-60 Zona 4.	25	13.15
Centro Comercial Tikal Futura Calzada Roosevelt, 22-43 Zona 11	25	13.15
Centro Comercial Los Proceres 10 Av. 18-02 Zona 10.	25	13.15
Centro Comercial Mega Seis 15 Av. 16-11 Zona 6.	25	13.15
	190	

Es necesario conocer la demanda potencial de nuevos productos o productos actuales cuya demanda no este en las fuentes de información disponibles. Para ello se debe recabar información relativa al producto como uso, consumo, etc. en una muestra representativa de la población recordando que el estudio puede ser local, regional, nacional o internacional.

Una vez que se tenga toda la información se procede a representar mediante símbolos las propiedades de personas, objetos, eventos o estados, a este proceso se le llama medir los resultados, y su aplicación no requiere especialistas, ya que es un cálculo estadístico sencillo.

Además es importante medir la actitud del usuario hacia cualquier situación con respecto al objeto de estudio, para ello se necesitan dos preguntas que se refuerce una a la otra mediante coincidencias de respuestas.

Para interpretar mejor los datos del estudio hay que formar varias categorías, para lo cual hay que formular varias preguntas de temas específicos, todas las preguntas de un misma categoría tendrán características similares en el objeto que se busca. Se recomiendan las siguientes categorías:

- Perspectiva del mercado en volumen probable de ventas.
- Perspectiva de los precios en el mercado.
- Facilidad de penetración en el mercado.
- Problemas de los intermediarios con los proveedores actuales de productos similares.
- Hábitos de consumo en productos similares del usuario.

2.7 Proyección futura del mercado

El método que se propone para pronosticar las ventas de la empresa es mediante el cual, la gerencia generalmente deberá de comenzar con un pronóstico de las condiciones económicas generales, como base para determinar el potencial del mercado total en la industria para el producto; después medir la participación que la empresa está obteniendo de este mercado; la medición de estos elementos constituye la base para pronosticar las ventas del producto.

En las técnicas de reconstrucción, los gerentes harán estimaciones de la demanda futura en los segmentos del mercado o a partir de unidades organizacionales de la compañía, después se limitará a sumar las estimaciones individuales para obtener un pronóstico total.

Otro método de pronóstico consiste en entrevistar una muestra de clientes potenciales, un problema fundamental es la selección de la muestra de compradores potenciales pues existe otra limitación muy grave es la de que una cosa es que los consumidores tengan la intención de adquirir un producto y otra muy diferente que realmente lo adquieran.

Las encuestas de la intención de compra probablemente sean más eficaces cuando 1) hay relativamente pocos compradores; 2) estos están dispuestos a expresar sus intenciones de compra; 3) los antecedentes indican que sus acciones de seguimiento concuerdan con sus intenciones expresadas.

Ventas pasadas y análisis de tendencias

Esta técnica la usan mucho los detallistas cuya meta principal es “superar las cifras del año anterior”. Y consiste simplemente en aplicar un incremento porcentual al volumen conseguido en el año anterior o al volumen promedio de

los últimos años. El análisis de tendencias incluye una proyección a largo plazo de la tendencia de ventas, o una proyección a corto plazo

Opinión de la venta de fuerza de ventas

Este es un método de reconstrucción que puede usarse para pronosticar las ventas o estimar el potencial de mercado. Consiste en obtener de todos los vendedores e intermediarios una estimación de las ventas en sus territorios durante el periodo que abarca el pronóstico.

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 Proceso de producción

Las decisiones relacionadas con que tipo de proceso es el idóneo para la producción de boquitas determina la forma de transformar los recursos productivos de la empresa en bienes y servicios satisfaciendo las necesidades de los clientes y teniendo en cuenta las restricciones financieras y directivas.

Tipos de procesos

Según el grado de continuidad en la obtención del producto:

- Por proyectos: en la que se obtiene 1 ó pocos productos con un largo período de fabricación.
- Por lotes: obtenemos productos distintos en las mismas instalaciones.
 - Job Shop
 - En batch
- En línea: producción de grandes bloques del mismo producto
- Continua: obtenemos el mismo producto en las mismas instalaciones.

Configuración por proyecto

Se encarga de elaborar productos únicos y con cierta complejidad. Ofrecen una gran variedad de productos pero con poco volumen (aviones, barcos). El tiempo necesario para fabricar el producto es bastante elevado. Además, requiere grandes inversiones para fabricar el producto, va a hacer que normalmente los recursos productivos se van a tener que desplazar al lugar en que se esta fabricando el producto, es decir, la distribución en planta es en posición fija. Cada vez que se va a realizar el producto, las actividades a realizar van a cambiar, por lo tanto estas actividades, con las de apoyo van a estar

controladas por un equipo de coordinación que va a estar encargado también de la asignación de recursos a lo largo de la duración del proyecto. El responsable de operaciones va a coordinar un gran número de actividades y recursos interrelacionados de manera que satisfagan las necesidades de los clientes y se minimice el coste de los recursos utilizados.

Configuración por lotes

Va a utilizar las mismas instalaciones para obtener múltiples productos. Una vez obtenida la cantidad deseada de uno de los productos, las instalaciones se van a ajustar para procesar otro lote de otro producto diferente. Dentro de la configuración por lotes hay 2 tipos, dependiendo del tamaño de los lotes, variedad y homogeneidad de los productos, así como de las características del proceso productivo:

Job-shop. Se van a producir pequeños lotes de una gran variedad de productos, pero productos no estandarizados. Se van a utilizar equipos poco especializados o de uso general, agrupados en talleres o centros de trabajo, que van a poder realizar varias operaciones. Además tiene unos costos fijos bajos. Va a utilizar trabajadores calificados, con lo que tendremos unos costos variables altos. Este tipo de proceso se va a utilizar para productos o servicios heterogéneos, o en el caso de que se requieran de la misma forma, existe una demanda irregular, es decir, con largos periodos entre pedidos, por lo tanto es conveniente dotar de flexibilidad al proceso, por lo que apenas existe automatización. La secuencia de pasos será variable, como son restauradores de muebles, sastres a medida, etc.

En batch. Los lotes son de mayor volumen. Se trata de productos con bastantes versiones entre los cuales puede elegir el cliente, con lo que ya no es un proceso a medida y existe una cierta estandarización, pero sigue habiendo

una baja repetición de las tareas. La variedad va a ser grande, pero con ciertas limitaciones. La estandarización de los productos va a ser mayor, con lo que puede haber inversiones en capital, es decir, dotar al proceso cierta automatización, pero va a ser baja, ya que es un proceso flexible, ya que los equipos son de uso general, y es la calificación en la mano de obra la que va a permitir realizar cambios en las características y volumen de producción con facilidad.

En estas configuraciones, los pedidos han de pasar por los distintos centros de trabajo para soportar las distintas operaciones. Cuando el pedido llega al centro de trabajo puede pasar:

Configuración en línea

Se van a fabricar grandes lotes de pocos productos diferentes, técnicamente homogéneos, usando las mismas instalaciones. La secuencia de pasos va a ser similar, aunque puede haber productos que pueda saltarse alguno; Este proceso productivo va a ser eficiente y va a ser inflexible. La eficiencia se consigue por la sustitución de mano de obra por inversiones en capital, y por la estandarización del resto de la mano de obra, es decir, la mano de obra va a realizar tareas rutinarias, con lo que vamos a tener unos costos fijos elevados y unos costos variables más reducidos. Esta eficiencia exige que el volumen de producción sea muy elevado para poder recuperar el coste del equipo especializado y además exige unas líneas de producto estandarizadas a lo largo del tiempo. Debido a esta estandarización estos procesos son inflexibles a la hora de producir cambios en los productos como en el volumen de producción. Pero el alto volumen de producción va a hacer que se puedan conseguir descuentos al comprar materias primas y permite beneficiarse del efecto aprendizaje, como puede ser la fabricación de automóviles. Para tener una configuración continua va a ser útil el uso de:

Fabricación modular, es decir, la especialización en la producción de una serie de actividades que van a poder emplearse como componentes de diferentes bienes y servicios.

Tecnología de grupos, que hace referencia a la agrupación en familias de piezas similares, piezas que tienen el mismo diseño y operaciones productivas.

Piezas intercambiables. Todas las unidades fabricadas a través de especificaciones de una clasificación de piezas se van a considerar como idénticas, independientemente del momento en que fueron fabricadas.

La configuración continua

La configuración por lotes se transforma en continua cuando se eliminan los tiempos ociosos de espera. Siempre se realizan las operaciones en las mismas maquinas para obtener el mismo producto. Cada maquina y equipo va a estar diseñado para aceptar el trabajo que le proporciona la maquina anterior. Las operaciones siempre se van a realizar las mismas para obtener el mismo producto. La homogeneidad del producto y la repetitividad de las tareas van a ser elevada. La elección del proceso productivo esta basada en:

- Gran demanda de productos.

- Facilidad de movimiento de los materiales de una parte del proceso a otra.

- La demanda ha de ser lo más uniforme posible.

- El producto, servicio o trabajo ha de estar estandarizado, el cliente va a tener una participación nula en el proceso.

- Los materiales han de ajustarse a las especificaciones y han de ser entregadas a tiempo.

- La ejecución de las tareas ha de ajustarse a las especificaciones y estándares de calidad, no podemos dedicar más tiempo en una tarea y no podemos corregir errores anteriores.

3.1.1 Selección del proceso de producción

Para seleccionar el adecuado proceso de producción nos basamos en las necesidades reales de la empresa y concluimos que una de ellas es la de satisfacer cierto mercado con un producto de calidad, pero con bajos costos para poder competir, además analizamos nuestro proceso de producción y sabemos que es uniforme, con todo esto concluimos que el proceso que mas nos conviene aplicar es el de producción continua, pues vamos a fabricar productos estandarizados que van a competir en precios. Las innovaciones van a afectar más a los procesos que a los productos, nuestras tareas van a estar muy estructuradas y definidas. Las plantas van a estar diseñadas completamente al producto, buscando el máximo procesamiento y la mayor utilización de los equipos. La medición de las tareas va a ser más sencillo. La capacidad va a venir determinada de la estandarización de los bienes y servicios.

Sin embargo hay que tomar en cuenta que la inversión inicial es elevada ya que invertimos en activos fijos y en inventario, las estructuras organizativas van a ser más burocráticas y centralizadas. Se conoce la tecnología que se necesita para elaborar los bienes y servicios. Cuando se necesite asesoramiento técnico se va a recurrir al staff de apoyo.

3.1.2 Diagrama del flujo de proceso de producción (DFP)

Se aplica sobre todo a un componente de un ensamble o sistema para lograr la mayor economía en la fabricación, o en los procedimientos aplicables a un componente o una sucesión de trabajos en particular. Este diagrama de flujo es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos con distancias recorridas. Retrasos y almacenamiento temporales. Este diagrama contiene en general, muchos mas detalles que el de operaciones. *Ver Anexos (Figura No.*

13) Por lo tanto, no se adapta al caso de considerar en conjunto ensambles complicados.

Generalmente se usan dos tipos de diagramas de flujo:

1. Diagrama de flujo de producto o material.
2. Diagrama operativo o de persona.

Se utilizan los mismos conceptos del DOP, solo que aquí se indicaran los transportes, demoras y almacenajes que efectúen dentro del proceso.

Figura 10. Simbología del diagrama de flujo de producto y/o operativo

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	ALMACENAJE	Se utilizará cuando la materia prima se encuentra en B.M.P. Y B.P.T.
	TRANSPORTE	Se utilizará para todo recorrido que se haga con la materia prima, se tomaran como transportes aquellos mayores o iguales a 1.5 metros.
	DEMORA	Se utilizará cuando la materia prima no este sufriendo ningún cambio o este en espera para realizar otra operación.

Continuación

	Operación	Se utiliza en todas las transformaciones tangibles que se le da a la materia prima.
	Inspección	Se utiliza para corroborar la calidad del producto. Verificar si cumple con las normas de calidad.
	Operación Combinada	Varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo por el operario en un mismo puesto o lugar de trabajo.

3.2 Selección de la maquinaria

Para lograr que nuestros productos sean uniformes y tengan un buen grado de calidad, se debe pensar en la calidad de la maquinaria, ya que con frecuencia por bajar costos se compra maquinaria usada en mal estado, y esto hace que el riesgo industrial por fabricar piezas defectuosas sean muy grandes, además del alto costo de mantenimiento que hace en el mayor número de casos que la rebaja en la inversión inicial no compense los altos costos de operación así como el bajo valor de retorno que podría tener la maquinaria si esta fuera nueva.

Para la selección de la tecnología se partirá de un punto en el cual se consideren los valores humanos y ambientales. Para lograr este objetivo se tomará como base, procedimientos como: selección de la comunidad, condiciones de seguridad para los empleados y otros afines.

3.2.1 Mantenimiento de la maquinaria

Mantenimiento

Es la serie de trabajos que hay que ejecutar en algún equipo, planta o método a fin de conservarlo y de él servicio para lo que fue diseñado.

En las labores de mantenimiento los factores esenciales son:

- a) Calidad económica del servicio.
- b) Duración adecuada del equipo.
- c) Costo mínimo de mantenimiento.

Factores que subrayan la importancia del mantenimiento

- Creciente mecanización; es cada vez mayor en la industria, ha reducido el costo de mano de obra directa; pero a la vez ha impuesto la exigencia de conservar debidamente los medios de producción y el servicio que presenta.
- Aumento de inventarios de repuestos; la mecanización de la industria y la complejidad de los elementos que la forman exige la existencia de repuestos y accesorios.
- Controles más estrictos de producción; aun cuando esta clase de controles han reducido al mínimo los inventarios de materiales entre las distintas operaciones, ha provocado que sea mayor el impacto de las interrupciones en la producción “mayor costo de inventarios por espacio y manipuleo”.
- Eliminar averías sistemáticas, que producen un aumento en los costos de mantenimiento.
- Reparar las averías que puedan producirse en maquinas e instalaciones en un mínimo tiempo.

- Verificar la calidad de fabricación de maquinas e instalaciones para evitar deterioros prematuros.
- Reacondicionar maquinas e instalaciones para conseguir un estado próximo al que tenían las nuevas
- Prever las posibles averías con anticipación suficiente para que estas no se produzcan, eliminando los paras imprevistos.
- Realizar una correcta gestión de existencia de repuestos y de materiales de mantenimiento para disminuir las inmovilizaciones de almacén.

3.2.1.1 Mantenimiento preventivo

Es la conservación planeada, teniendo como función conocer sistemáticamente el estado de maquinas e instalaciones para programar en los momentos mas oportunos y de menos impacto en la producción, las acciones que trataran de eliminar las averías que originan las interrupciones. Un buen mantenimiento preventivo, se debe coordinar con:

- Visitas; son inspecciones o verificaciones que se ejecutan periódicamente en las instalaciones y maquinas para comprobar su estado, para ser considerada como tales, las visitas deben:
 - Ser rápidas, deteniendo el equipo (si es necesario) el menor tiempo posible.
 - Verificar las inspecciones en el lugar de trabajo, comprobando si el equipo trabaja en condiciones de rendimiento óptimo.

Se propone la tabulación necesaria de la maquinaria, para realizar las visitas dentro de planta

Codificación del equipo

- Estructura del Código; el código deberá estar estructurado por cinco bloques de números.

El primer bloque identificará el área de localización industrial.

01 Planta de funcionamiento, zona 12

02 Planta de operación, Villa Canales

03 Gerencia, zona 03

El segundo grupo estará integrado por dos dígitos que identifican la ubicación dentro de la planta en sí.

01 Área de corte

02 Área administrativa

El tercer grupo estará conformado por dos dígitos que identifican el sector del edificio en que se encuevan instalados los equipos.

01 Cuarto maquinas.

02 Taller operaciones.

03 Oficinas.

El cuarto grupo estará integrado por dos dígitos que identificaran el tipo de equipo.

01 Máquina de empaque

02 Redes de distribución de vapor.

03 Otros equipos e instalaciones.

El quinto grupo constara de tres dígitos que serán la identificación individual de cada equipo.

001 Compresor #1.

002 Compresor #2.

Ejemplo:

	Locali	Planta	Sector	Equipo	Identifica.
Compresor #1	01	01	01	05	001
Compresor #2	02	01	04	05	002
Bomba Agua #1	01	02	01	03	003

Inventario técnico de equipo y herramienta

Es el primer instrumento con que cuenta un buen departamento de mantenimiento, para poder realizar cualquier programa de mantenimiento preventivo, con el fin de disminuir la probabilidad de averías, este formato consta de dos partes

- Anverso; se utiliza para anotar la información requerida en cada uno de los equipos durante el levantamiento del inventario técnico

Nombre de la empresa:

Formato de inventario técnico y equipo:

Fecha	Codificación	Equipo Total	Características
5-10-05	01-01-1-02-005	Bomba Vacío #2	se encuentra dañada

- Reverso; este se utiliza para llevar un récord de las intervenciones en el equipo ó sea que es una recopilación de todas las labores de reparación, hechas en el mismo inmediatamente después del levantamiento del inventario.

Nombre de la empresa:

Formato de inventario técnico y Equipo:

Fecha	Orden #	Descripción	Mano De Obra	Materiales	Total
5-12-05	20-90	Cambio Polea	----	----	---

Lo que se busca con el mantenimiento preventivo es a no esperar a que las maquinas fallen para hacerle una reparación, sino que se programen los recambios con el tiempo necesario antes de que fallen, esto se puede lograr conociendo las especificaciones técnicas de los equipos a través de los manuales de los mismos. Este programa lo debe diseñar el jefe del

departamento de mantenimiento con el apoyo del gerente de planta y con los conocimientos de los jefes de los diferentes departamentos.

3.2.1.2 Mantenimiento correctivo

Nunca los podemos desechar, pues aunque tengamos un programa de mantenimiento preventivo eficiente, las fallas mecánicas no se pueden prever por completo, se le llama también curativo. Regularmente las casas que proporcionan maquinaria recomiendan algunos lotes mínimos de piezas que fallan con cierta regularidad, para que tengan los recambios cuando se necesiten, sin que esto signifique tener invertido un gran capital, es una reacción que se produce cuando la maquina o instalación ha dejado de funcionar. Su función se inicia al presentarse la avería, es decir se diagnostica y de acuerdo con los resultados del mismo se planean actividades con los resultados del mismo se planean actividades.

Cuando existe la cuestión de reparación o reposición

Tres son las alternativas que se presentan:

- Reponer el equipo actual.
- Repara o modificar el equipo actual.
- Mantener el equipo actual en condiciones de funcionamiento.

3.3 Localización y Justificación de la Planta

La planeación de la localización industrial se encuentra dentro de los riesgos industriales antes de operar. Estos riesgos en la etapa de planificación son mínimos pero pueden ser graves y causar grandes pérdidas en la etapa de operación. Realizar una localización industrial significa ir de una localización macro (en una región de un país) a una localización micro (la comunidad de esa región).

El proceso de ubicación del lugar adecuado para instalar una planta industrial requiere el análisis de diversos factores, y desde los puntos de vista económico, social, tecnológico y del mercado entre otros.

La localización de la planta tiene un efecto importante en la rentabilidad del proyecto y en otros factores que pueden limitar su campo de acción. Por lo tanto, estos factores deben ser tomados en consideración al seleccionar un lugar donde ubicar la planta:

- a. Caminos y medios de transporte confiables.
- b. Disponibilidad de mano de obra calificada.
- c. Servicios de agua, combustible y electricidad.
- d. Topografía y estudio de suelos.
- e. Precio de la tierra.
- f. Disponibilidad de áreas para los requerimientos actuales y de futuras ampliaciones.

Figura 11. Mapa de zonificación de Villa Nueva (micro)



Organización de la zonificación de Villa Nueva

1 Villa (Zona Central), 5 Aldeas y 11 caseríos (varias fincas) Barcenas, Rancho Santa Clara, El Frutal, San Antonio, Villalobos, Santa Catalina (El Zarzal y Guillén), El Paraíso, El Zarzal, San Francisco, Rancho Azul, La Selva, Concepción, Santa Isabel, Roldán, Las Lomas, El Rosario.

Actualmente todas han sido fraccionadas y con desmembraciones convirtiéndose en más de 300 colonias, fraccionamientos y asentamientos. Cuenta con 300 colonias o fraccionamientos algunas en la parte central (zona 1) y el resto en las 13 zonas que corresponden. Algunas de estas colonias son Residenciales y cuentan con los servicios básicos; también se encuentran en Villa Nueva asentamientos humanos muy poblados, uno de ellos el mas grande

de Centro América, “El Zarzal” y el otro es “Peronia”, ambos muy saturados poblacionalmente.

Nuestra planta se encontrara instalada en la zona seis del municipio de Villa Nueva, sobre media manzana de terreno, debido a dos factores claves:

- 1) Siendo Villa Nueva, el segundo municipio más grande del Departamento de Guatemala en cuanto a número poblacional, cuenta con los servicios básicos más importantes: energía eléctrica, agua potable, mano de obra, drenajes y asfalto, correos, telefonía, servicios de taxi, buses urbanos y extraurbanos, colegios, escuelas, institutos de segunda enseñanza, salas de cine, canchas polideportivas, estadio, estación de bomberos, mercado, pensiones, restaurantes, centros comerciales, hospitales privados, clínicas medicas particulares, centro de salud, cementerios, bancos estatales y privados, monumentos históricos, plaza central y varios edificios municipales, Comisaría de la Policía Nacional Civil (PNC), Policía Municipal (PM), Policía Municipal de Transito (PMT), Sede del Ministerio Público, Centro de Justicia, Juzgado de Familia, y varias iglesias católicas, y templos evangélicos.
- 2) El área de construcción de nuestra planta colinda con una fábrica productora de chicharrones criollos ya existente, que pertenece a los mismos dueños de este proyecto, cabe mencionar que debido a negociaciones anteriores, el valor del terreno será adquirido por el valor de Q. 11,000.00.

3.4 Capacidad de la planta

Entendemos por capacidad la cantidad de productos/servicios que se puede obtener en una determinada unidad productiva y durante un cierto periodo de tiempo. Para muchas empresas es fácil tener una medida agregada de capacidad

pero para otras no tanto. Una capacidad escasa puede provocar una disminución del nivel de servicio o una pérdida de clientes, reducción del nivel de calidad, etc. Un exceso de capacidad puede provocar una acumulación de inventarios, exceso de personal, tener que bajar el precio para dar salida a esos inventarios, con la consiguiente reducción del beneficio.

Son decisiones complejas, en sí misma, y por la relación que guarde con otras decisiones, por ejemplo, la relación con el diseño de producción, distribución en planta, también influirá a medio y corto plazo.

Cualquiera que sea la unidad de medida las decisiones sobre capacidad son decisiones muy importantes puesto que el coste hasta el servicio al cliente va a depender de esta capacidad.

Hay 2 grupos de factores que afectan a la capacidad:

- Factores externos: Gobierno y capacidad de suministro de los proveedores.
- Factores internos: Diseño de productos y servicios, sindicatos, personal, tareas, distribución en planta, flujo de procesos, la capacidad y mantenimiento del equipo, la gestión de materiales, control de calidad, etc.

Debido a la naturaleza del proceso, se requiere de un flujo adecuado de personal. Se cuenta con un número aproximado de veintidós empleados; cinco en el área administrativa y diecisiete en el área de producción. Las instalaciones cuentan con tres puertas de cinco metros de ancho, de las cuales, una tiene acceso a las oficinas centrales y las dos restantes se encuentran ubicadas alrededor de toda la instalación. La garita de seguridad de la puerta principal es la encargada de informar de las visitas a la misma. La planta esta rodeada de un muro de block que mide aproximadamente cuatro metros de alto, colindando en sus alrededores con otras empresas, casas particulares y con la vía pública. El área para parqueo de vehículos es compartido tanto por visitantes como por funcionarios de la empresa. Los vehículos para carga de producto terminado y descarga de materia prima tienen un lugar más adentro de las oficinas centrales donde están ubicadas las bodegas de materia prima y producto terminado. Él

parqueo con que cuentan los vehículos de carga y descarga es el adecuado para este tipo de operaciones.

La altura de las paredes en el área de producción es de 5.00 metros, que permiten darle al techo (de dos aguas) una distancia respecto del nivel del suelo de 8.5 metros en su parte más alta y que no ocasiona incomodidad al tipo de actividades que se realizan.

Se propone que para prever la necesidad de ampliar la planta a mediano plazo, se tomen las siguientes consideraciones:

- Plantas flexibles: equipo móvil, paneles desmontables
- Procesos flexibles: Sistemas flexibles de fabricación y equipos de fácil instalación que permiten cambiar rápidamente de una línea de producto a otra y a un bajo coste, obteniendo economías de escala.
- Trabajadores flexibles: con habilidades y capacidad para cambiar rápidamente de tareas (trabajadores muy cualificados)
- Estrategias que utilizan ahora las organizaciones (subcontratación)

3.5 Distribución de la maquinaria

El estudio de la distribución de la maquinaria se lleva a cabo para determinar el mejor ordenamiento de los factores disponibles, constituyendo un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible, además de ser segura y satisfactoria para el personal que tiene que realizar el trabajo.

Las mayorías de las distribuciones iniciales son eficientes, pero a medida que evoluciona esa distribución inicial puede ser inadecuada, y los motivos de la redistribución pueden basarse en 3 tipos de cambios:

- En el volumen de producción, que puede hacer que se necesite un mejor aprovechamiento del espacio disponible, porque necesitemos más equipos, o porque se modifiquen las formas de almacenamiento.
- En la tecnología y en los procesos, pueden hacer que el recorrido que deben efectuar los materiales de una operación a la siguiente se tengan que modificar o que se tenga que modificar la disposición de los equipos.
- Cambios en el producto. También pueden hacer que se modifiquen los recorridos de materiales, en las personas, o en los equipos.

La frecuencia de la redistribución dependerá de las exigencias del propio proceso, puede ser:

- 1) Periódicamente
- 2) Continuamente
- 3) Con una periodicidad no concreta.

Los síntomas que ponen de manifiesto la necesidad de recurrir a la redistribución de una planta productiva son:

- Congestión y deficiente utilización del espacio.
- Acumulación excesiva de materiales en proceso.
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo.
- Simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en centros de trabajo.
- Trabajadores cualificados realizando demasiadas operaciones poco complejas.
- Ansiedad y malestar de la mano de obra.
- Accidentes laborales.
- Dificultad de control de las operaciones y del personal

3.5.1 Factores determinantes

Para poder obtener una distribución de maquinaria acorde a nuestras necesidades hay que tomar en cuenta los siguientes factores:

1. Materiales: hay que tener en cuenta las características de los bienes y servicios que va a ofrecer así como los materiales con los que tenemos que trabajar, tendremos que considerar el tamaño, la forma, el volumen, el peso y las características físicas y químicas de los mismos, puesto que van a influir en los métodos de producción, como en las formas de manipulación y almacenamiento. Hay que considerar la secuencia en que se tienen que ejecutar las operaciones, puesto que nos va a dictar la ordenación de las áreas de trabajo, equipo y la disposición relativa de unos departamentos con respecto a otros.
2. Maquinaria. Nos interesa conocer cuáles son los procesos que vamos a emplear, puesto que nos va a determinar los equipos y máquinas a utilizar. Nos interesa saber el espacio que necesita cada uno de ellos y sus características físicas. La cantidad y tipo de operarios que necesita cada una de sus máquinas, los riesgos a los que está sometido el personal, la necesidad de servicios auxiliares.
3. Mano de obra (directa, de supervisión, de servicios auxiliares). Nos interesa a la hora de ordenarla, tenemos que prever la seguridad de los empleados, luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, la flexibilidad y número de trabajadores necesarios, el trabajo que tendrán que realizar.
4. Movimiento de materiales. Nuestro objetivo es eliminar los manejos innecesarios y antieconómicos. Se ha de establecer un modelo de

circulación a través de los procesos de material, con un mejor aprovechamiento de hombres y equipos, se reducen los tiempos de espera, planificando el movimiento de entrada y salida de cada operación en el orden en el que el material es procesado, tratado o montado.

5. Las esperas. Se pretende que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo de toda la distribución de tal manera que se evite los costes de las esperas o de las demoras que se van a producir cuando se detiene ese flujo de materiales. El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte y destinada a contener los materiales en espera; esto se llama almacenamiento. Los materiales también pueden esperar en la misma área de producción, aguardando ser trasladados a la operación siguiente; a esto se le llama demora o espera.

El área de espera requerida depende principalmente de la cantidad de material y del método de almacenamiento.

- a) El mejor método para determinar el espacio del área de espera, es preparar una relación de todos los materiales que deben ser almacenados, una lista de los diferentes artículos y después, extender esta lista hacia la derecha enumerando la cantidad a almacenar de cada artículo.

- b) Pero a menudo dicho espacio se determinará haciendo algunas preguntas:

¿Cuál es el período de tiempo en que el material en espera debe recibir protección? Este tiempo multiplicado por la cifra de producción o consumo de los artículos, da la cantidad en espera.

¿Cuál es el período de tiempo de producción del artículo, en los puestos situados inmediatamente delante y detrás del punto de espera? La diferencia entre ambos períodos de tiempo multiplicada por la cifra de producción o de consumo del artículo, da la cantidad en espera.

6. El edificio. Es fundamental, si ya existe, su distribución espacial y demás características son limitaciones de la distribución del resto de factores. Si no existe se puede proyectar para adaptarse a las necesidades de la distribución, y hay 2 posibilidades:
 - Construir un edificio especial a la medida del proceso.
 - De aplicación general en el cual se pueden fabricar diferentes productos.

7. Los cambios. Un objetivo es la flexibilidad, con lo que es necesario prever las variaciones futuras para identificar los posibles cambios y su magnitud, para que no afecte al resto de los factores. La flexibilidad la vamos a alcanzar manteniendo la distribución original de características físicas, permanentes o espaciales para poder adaptarse a emergencias y variaciones inesperadas.

3.5.2 Tipos de distribución

Una misma planta puede haber varias distribuciones, existen varios tipos de distribución como:

Distribución en posición fija

El producto o el proceso queda inmobilizado y son los factores productivos los que se desplazan al lugar para realizar el trabajo (barcos, autopistas, casas) las técnicas para dirigir una distribución en planta de este tipo no están bien desarrolladas y están complicadas por:

- Existe espacio limitado en todos los lugares

- Se necesitan distintos materiales en los distintas fases del proceso, por tanto, distintos elementos se convierten en críticos a medida que el proyecto se va desarrollando.
- El volumen de materiales necesarios es variable a medida que avanza el proyecto.

Debido a que esta distribución es muy difícil de realizar, lo que se suele hacer es que parte del proyecto se va a realizar en otro lugar próximo (cadena de ensamblaje)

Distribución por proceso

Es típica para aquellos procesos productivos con bajos volúmenes de una gran variedad de productos, productos con distintos requerimientos o cuando los clientes tienen distintas necesidades, son productos que siguen una secuencia de operaciones distinta. Un producto se va a fabricar moviéndolo de una sección a otra según la secuencia que requiere ese producto, las máquinas se van a agrupar según el tipo de función que desempeñan.

Ventajas.

- Flexibilidad en la asignación del equipo y personal, es personal muy cualificado y equipos generales, el personal es capaz de realizar múltiples funciones, al igual que el equipo.
- La avería no va a paralizar el proceso, porque su trabajo se traslada a otra de la misma sección.
- La diversidad de las tareas reduce la insatisfacción y la desmotivación de la mano de obra.

Inconvenientes.

- Como los productos no van a ser estándar las órdenes van a necesitar más tiempo y más costes debido a la planificación, preparación y manipulación de materiales.
- Va a haber una menor eficiencia en el manejo de materiales y mayores tiempos de ejecución.
- Se necesitan mayores habilidades en los trabajadores, lo que va a aumentar el nivel necesario de formación y experiencia, con lo que aumenta el coste unitario por producto.
- Se necesitan mayores inventarios de productos semielaborados, ya que van a existir mayores desequilibrios en el proceso de producción. Con lo que va a haber una baja productividad.

Una táctica que se suele seguir es que aquellos centros con flujos continuos de materiales y personas estén muy próximos entre sí.

Distribución por producto

Va a ser cuando vamos a fabricar un único o pocos productos con un elevado volumen de ese producto y van a ser productos o servicios estandarizados. Las hipótesis en las que se basa serían:

- El volumen es adecuado para una elevada utilización del equipo.
- La demanda del producto va a ser lo suficientemente estable como para justificar una elevada inversión en equipo especializado.

- El producto va a estar estandarizado o bien se aproxima a una fase del ciclo de vida que justifica la inversión en equipo especializado.
- Los proveedores de componentes y materias primas son adecuados y de una calidad uniforme para asegurar que podrán usarse con equipo especializado.

Hay 2 tipos:

- Líneas de fabricación. Va a producir componentes a través de una serie de máquinas. Están basados en máquinas, y para equilibrarlos se necesitan cambios mecánicos y de ingeniería.
- Líneas de montaje. Ensambla los componentes realizados en una serie de estaciones de trabajo. Están basados en las tareas de trabajo asignadas a los trabajadores o a las estaciones, y se van a equilibrar pasando tareas de un individuo a otro, de esta forma el tiempo requerido por cada individuo o estancia se va a igualar.

En ambos casos la línea debe estar equilibrada, es decir, el trabajo realizado por una máquina debe estar equilibrado con el de la máquina siguiente.

Ventajas.

- Bajos costes variables por unidad (altos volúmenes estandarizados) y bajos costes de manipulación de materiales.
- Se reducen los inventarios de productos en curso.
- La formación e inspección de las tareas son más sencillas
- Hay mínimos tiempos de fabricación

- Se simplifica los sistemas de planificación y control de la producción.

Inconvenientes.

- Se necesita fabricar un alto volumen de producción para poder justificar la inversión.
- La parada de cualquier punto va a provocar la parada del proceso entero.
- Falta de flexibilidad, tanto para introducir modificaciones en el producto como en la cuota de producción.
- Son trabajos muy monótonos que van a afectar a la moral del trabajador.

Una forma particular de la distribución por producto es la distribución por planta just in time, muy eficiente y compacta. Asegura unos niveles de inventario en curso nulos, por lo tanto reduce al mínimo el espacio destinado a esos productos en curso, al eliminar este espacio podemos colocar las máquinas más próximas entre sí. Además suelen disponer la línea de fabricación en forma de U.

Distribución en células

Es un híbrido de la distribución por proceso y por producto, se utilizan cuando el volumen de producción justifican una organización especial de la maquinaria y el equipo, la idea de esta distribución es coger material y personal que se encuentran dispersos en el proceso y colocarlos temporalmente juntos en un pequeño grupo que pueda dedicarse a realizar un único producto o un grupo de productos relacionados.

Ventajas.

- El inventario de productos en curso van a ser reducidos, ya que la célula de trabajo nos va a proporcionar un flujo equilibrado de una máquina a la siguiente.
- Como hay menor inventario necesitamos menos planta
- Se reduce el inventario de materias primas y productos terminados, y los costes de mano de obra directa por ese mejor flujo de materiales.
- Hay un elevado sentimiento de participación de los empleados de la organización en los productos.
- Hay un aumento de la utilización del equipo y de la maquinaria y reducción de los tiempos.

Inconvenientes.

- Riesgo de que las células queden obsoletas a medida que cambian los productos o procesos.
- Aumenta el costo y la desorganización como consecuencia del cambio de la distribución por proceso a la distribución por células.

Requerimientos.

- Códigos de tecnología de grupo. (Formación de células por agrupación de máquinas; después establecer su clasificación codificación y comparación de las mismas entre sí para determinar las familias)
- Un elevado nivel de formación y flexibilidad de los empleados
- Personal de apoyo o empleados flexibles para montar las celdas de trabajo, estas se suelen organizar en forma de U, ya que suele tener

unas ventajas sobre la distribución en forma lineal, las tareas se pueden agrupar mejor con lo que la inspección es más rápida, se necesitan menos trabajadores, estos pueden abarcar más espacio en la línea, esta puede equilibrarse más eficientemente y se aumenta la comunicación

3.5.3 Monitoreo y evaluación de la distribución de la planta

Habiendo analizado los tipos de proceso anteriormente mencionados se llegó a la conclusión de que el proceso de producción óptimo para nuestra planta de producción de boquitas es el de la distribución por producto debido a sus características y ventajas. *Ver Anexos (Figura No. 14)*. Sin embargo debemos de tomar muy en cuenta que el problema central es intentar equilibrar la producción en cada estación de trabajo con la línea de fabricación, de forma que sea próximamente la misma a la vez que obtenemos la producción deseada. El objetivo es crear un flujo continuo y uniforme a lo largo de la línea de montaje con un punto mínimo de inactividad para cada trabajador y estación. Una línea de montaje equilibrada tiene la ventaja de una elevada utilización del personal y de las instalaciones y además una carga de trabajo equitativa entre los trabajadores. El objetivo es minimizar ese desequilibrio en la línea de fabricación y montaje.

3.5.4 Medición del rendimiento

El enfoque actual de medición que subyace en la mayoría de las empresas manufactureras se basa en sistemas de contabilidad de costos, incluso para valorar el rendimiento operativo, centrándose típicamente en los costos e ignorando otras medidas que podrían reflejar mejor el rendimiento en términos de calidad, de flexibilidad o de oportunidad de la fabricación.

Los sistemas de contabilidad de costos no son suficientes para medir el rendimiento de las operaciones de manufactura, ya que la competencia actual no se basa únicamente en precios ni en presiones de costo, sino que hay que ser capaz de proveer otras prioridades en fabricación, intangibles en algunos casos, para poder captar la atención y pedidos del cliente.

En este sentido, es necesario incluir otras medidas "no-financieras", que reflejen ciertamente el desempeño en las restantes prioridades de producción, es por ello que se propone medir varios factores por medio de un análisis tomando como base un cuadro propuesto para ello. *Ver Anexos (Tabla. XVII)*

3.6 Instalación de tubería

Las tuberías en contraste con los ductos, se emplean para transportar fluidos (líquidos y gases) a presiones significativas que causan esfuerzos de trabajo sobre las paredes. La red de conductos y tuberías es la última etapa de la ejecución de un proyecto, pero de antemano debe proveerse el espacio necesario para los mismos. En un sistema dado puede ser necesario utilizar tubos de diferentes diámetros.

3.6.1 Diámetro de la tubería

Tamaños de tuberías; cualquier fluido por las tuberías es retrasado por:

- Fricción con la superficie del tubo en los tramos rectos.
- Turbulencias en vueltas y pasos restringidos.

Un buen diseño del sistema de tuberías lo suministra uniformemente en las diferentes salidas con un mínimo de ruido además de eliminar por dispositivos apropiados los gases incondensables y el condensado sin provocar pérdidas de

presión. La situación ideal del flujo en una tubería se establece cuando las capas de fluido se mueven en forma paralela una a la otra. Esto se denomina "flujo laminar", las capas de fluido próximas a las paredes internas de la tubería se mueven lentamente, mientras que las cercanas al centro lo hacen rápidamente. Es necesario dimensionar las tuberías de acuerdo al caudal que circulará por ellas, una tubería de diámetro reducido provocará elevadas velocidades de circulación y como consecuencia pérdidas elevadas por fricción; una tubería de gran diámetro resultará costosa y difícil de instalar.



flujo laminar

3.6.2 Tubería de agua

Los conductos que forman la red de distribución se pueden clasificar en varios tipos

- Principales o arterias (tuberías de alimentación): Son los de mayor diámetro y responsables de la alimentación de los conductos secundarios. Su principal función es, pues, la conducción. Se procurará no efectuar tomas en ellos.
- Conductos secundarios (arterias de conducción): Son de menor diámetro que los anteriores. Transportan el agua desde las arterias (tuberías de alimentación) a las tuberías de distribución.

Tuberías de distribución: Conducen el agua hasta los ramales de acometida de los puntos de consumo.

- Ramales de acometida: Es el conjunto de tuberías y válvulas que enlazan la red pública con la instalación interior del edificio, junto al muro de la fachada. Habitualmente no se considera a estos ramales incluidos en las redes de distribución.
- Tuberías de traída (conducciones generales): Son conductos que unen los puntos de producción de agua con la red de distribución y, por tanto, no forman parte de ésta

A lo largo del día los caudales aportados desde las captaciones se mantienen constantes mientras que los caudales que se consumen en los asentamientos varían en función de una serie de circunstancias de difícil determinación.

Se hace preciso pues, contar con volúmenes importantes de aguas almacenados en depósitos reguladores con el objeto de hacer frente a las demanda de agua que se producen en las horas puntas, es una solución más económica que la de sobredimensionar las conducciones para que en ellas exista el suficiente caudal de aguas que se va a demandar en momentos determinados del día.

El volumen de aguas que debe contener el Depósito Regulador de cabecera de la red, debe ser el equivalente al caudal que se demanda durante un día o dos días a lo sumo, según un criterio muy generalizado. Con ello se pretende atender la demanda y al mismo tiempo evitar que las aguas permanezcan almacenadas largo tiempo, con lo cual sus condiciones de potabilidad se verían considerablemente mermadas

En las redes de distribución y cuando ello es preciso, también se suele construir otros depósitos, que se colocan en puntos donde pueden plantearse

deficiencias en el servicio, o a mitad o en los extremos de las redes. A estos depósitos que se denominan de cola, se les suele dar la mitad de la capacidad de almacenamiento que tienen los depósitos de cabecera.

3.6.3 Tubería de vapor

En el sistema de tuberías de distribución de vapor que existirá en la planta debe de balancearse el suministro del mismo de tal manera que todas las demandas para los aparatos reciban la cantidad debida tanto los adyacentes a la fuente como los mas alejados ajustando las extracciones con placas con orificio para controlar el flujo de vapor. El sistema y sus extracciones deben de trabajar satisfactoriamente para condiciones de carga máxima como de carga parcial. Para el caso de carga máxima por periodos largos de tiempo tiene que ser capaz de suministrar el exceso de vapor así como de retornar el condensado equivalente. El sistema debe ser flexible ya que las presiones que causan el flujo son diferentes para las condiciones de carga máxima, carga normal o carga parcial.

3.6.3.1 Dilatación en las tuberías de distribución de vapor

Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos, o se utilizará el amplio margen que se tiene con los cambios de dirección, dando curvas con un radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería.

Las liras y curvas de dilatación serán del mismo material que la tubería. Sus longitudes serán las especificadas al hablar de materiales y las distancias entre ellas serán tales que las tensiones en las fibras mas tensadas no sean superiores a 80 MPa, en cualquier estado térmico de la instalación. Los dilatadores no obstaculizaran la eliminación del aire y vaciado de la instalación,

Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocaran guías junto a los elementos de dilatación.

Se dispondrá del numero de elementos de dilatación necesario para que la posición de los aparatos a que van conectados no se vea afectada, ni estar estos sometidos a esfuerzos indebidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

3.7 Instalación eléctrica

Energía Eléctrica

En esta empresa la planta contará con un voltaje de 220 voltios y 110 voltios según los requerimientos para cada trabajo. En la bodega de repuestos se encontrarán ubicados los interruptores de energía eléctrica.

Se analizará la instalación de una planta que puede proveer de energía eléctrica, en el caso de que la proporcionada por la empresa eléctrica fallare, ya que si el servicio de energía fuera irregular por un largo período de tiempo largo, ocasionará pérdidas considerables, ya que la producción se detendría.

Para evitar accidentes como un incendio provocado por un cortocircuito, se utilizarán fusibles o seguros, que limitan la corriente máxima que puede pasar por un circuito a un valor tal, que su temperatura no se eleve en más de 30 °C aproximadamente, sobre el ambiente.

4. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

4.1 Inversión total para el inicio del proyecto

Nuestro objetivo es la obtención de una tasa de rentabilidad sobre el capital invertido para poder así ir amortizando las inversiones realizadas en investigación, promoción, publicidad y marketing realizadas sobre nuestro producto. Esto lo conseguiremos llevando a cabo con una estrategia de cuota de ventas.

Respecto a nuestra competencia y a la situación del mercado llevaremos a cabo una estrategia de liderazgo en la calidad del producto.

La inversión para el inicio consiste en Q. 1,808,072.00

Tabla I. Inversión total para el inicio del proyecto (en quetzales)

Concepto inversión fija	Total (Q.)	%
Terreno (1/2) manzana	11,000.00	0.61
Construcción 400 m2	360,400.00	19.93
Maquinaria y equipo	757,300.00	41.88
Gastos de estudio	21,570.00	1.19
Gastos de equipo oficina	19,000.00	1.05
Gastos de reparación	52,660.00	2.91
Equipo complementario	27,563.00	1.52
Gastos de mantenimiento	95,625.00	5.29
Gastos de instalación	335,256.00	18.54
Gastos de ejecución	99,442.00	5.52
Gastos de supervisión	28,256.00	1.56
TOTAL	1,808,072.00	100.00

Fuente: cálculos realizados en proyecto.

4.1.1 Inversión total para el período de proyección

Para la propuesta en marcha del proyecto, se considero hacer proyecciones sobre un período de 10 años. La inversión fija asciende a un costo de Q. 1,808,072.00 que equivale a un 52.18 %, gastos administrativos Q. 1,436,565.00, que equivale a un 41.46 %, y los gastos generales Q.220,234.00 que son un 6.36 %. La inversión total suma la cantidad de Q. 3,464, 871.00 Lo anterior se muestra con el cuadro siguiente

Tabla II. Inversión total de la producción de boquitas, periodo 2005-2014 (en quetzales)

	Total (Q.)	Por rubro (Q.)	%
Concepto de inversión fija		1,808,072.00	52.18
Terreno (1/2) manzana	11,000.00		
Construcción 400 m2	360,400.00		
Maquinaria y Equipo	757,300.00		
Gastos de estudio	21,570.00		
Gastos de equipo de oficina	19,000.00		
Gastos de reparación	52,660.00		
Equipo complementario	27,563.00		
Gastos de mantenimiento	95,625.00		
Gastos de instalación	335,256.00		
Gastos de ejecución	99,442.00		
Gastos de supervisión	28,256.00		
Gastos administrativos		1,436,565.00	41.46
Sueldos y salarios	1,064,122.00		
Prestaciones (35%)	372,443.00		
Gastos Generales		220,234.00	6.36
Agua	6,000.00		
Energía Eléctrica	95,625.00		
Teléfono	45,280.00		
Combustible para plantas	45,280.00		
Papelería y útiles	6,289.00		
Imprevistos	21,760.00		
TOTAL		3,464,871.00	100.00

Fuente: Cotizaciones presentadas

4.2 Fuentes de financiamiento

Para la ejecución del proyecto, el financiamiento se obtendrá de dos fuentes: la de un banco y la aportación financiera de accionistas. El préstamo del banco sufragará los gastos de construcción de las obra física, el equipo y maquinaria de construcción y el aporte de los accionistas será de un total de Q.1,250.00 cada socio, lo cual hace un total de Q. 25,000.00.

Se efectuó un análisis para determinar con que entidad financiera nos convenía trabajar, llegando a la conclusión de que el Banco Centroamericano de Integración Económica además de ofrecernos sus ventajas competitivas busca constantemente mejorar la calidad de vida de la población centroamericana, asumiendo el liderazgo en el diseño de soluciones financieras para el desarrollo y en apoyo a programas regionales para la inserción de nuestros países en la economía mundial, la integración de la región y la lucha contra la pobreza, actuando con base en los más elevados estándares de servicio y con una cultura fundamentada en la eficiencia, la transparencia, la integridad y la ética.

El Banco Centroamericano de Integración Económica (creado en 1961 con sede en Tegucigalpa, Honduras, y que integra a Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, países constituyentes del Mercado Común Centroamericano); concede créditos a largo plazo con bajos tipos de interés para financiar proyectos que favorezcan la integración económica de los países miembros.

El BCIE tiene como misión promover la integración y el desarrollo económico y social equilibrado de los países centroamericanos

Ventaja competitiva del BCIE:

- Amplia red de organizaciones no gubernamentales e instituciones financieras no bancarias asociadas al BCIE.
- Compromiso con la región en el combate a la pobreza.
- Amplia experiencia adquirida durante 40 años.
- Posibilidad de canalizar fondos a los gobiernos locales.
- No condicionalidad política en los préstamos al sector público.
- Experiencia acumulada.
- Cobertura y conocimiento de la región.
- Liderazgo y credibilidad.
- Disponibilidad de recursos para la integración.
- Contribuir al mejoramiento del clima de negocios de la región para promover la inversión extranjera directa y local.
- Desarrollo de proyectos regionales y nacionales en apoyo al tema de globalización.
- Fortalecimiento de la transferencia de la tecnología de información y comunicaciones.
- Desempeñar un papel clave en los procesos de negociación, ratificación, implementación y sostenibilidad de los acuerdos de apertura económica

-Acompañamiento a los países en los procesos de negociación de los TLC.

-Una vez concedido el préstamo, el Banco exige informes periódicos, sobre la utilización de los fondos y los adelantos del proyecto.

Tabla III. Fuentes de financiamiento

USOS	FUENTE DEL BANCO	APORTE ACCIONISTAS	TOTAL	%
Aporte de accionistas		25,000.00	25,000.00	
Inversión fija				
Costo del estudio	21,570.00		21,570.00	1.19 %
Construcciones	360,400.00		360,400.00	19.93 %
Terreno		11,000.00	11,000.00	0.61 %
Maquinaria y equipo	757,300.00		757,300.00	41.88 %
Equipo complementario	27,563.00		27,563.00	1.53 %
Mobiliario y equipo de oficina		19,000.00	19,000.00	1.05 %
Gastos de mantenimiento	95,625.00		95,625.00	5.30 %
Gastos de reparación	52,660.00		52,660.00	2.91 %
Gastos de instalación	335,256.00		335,256.00	18.54 %
Costos de ejecución	99,442.00		99,442.00	5.5 %
Costos de supervisión	28,256.00		28,256.00	1.56 %
TOTAL	1,808,072.00	30,000.00	1,808,072.00	100.00 %

4.3 Calendarización de las inversiones, construcciones e instalación

La Calendarización de las inversiones y construcción de la planta se llevarán a cabo durante un período de 3 meses según lo pactado con la empresa CASA HERMES; este plazo incluye desde el análisis de los planos por la firma ejecutora final hasta la construcción de las instalaciones físicas. Mientras que para la instalación de la planta y pruebas del equipo se tiene estipulado un plazo de 2 meses promedio, lo que incluye la instalación de la planta, oficinas, montaje del equipo y finalmente la producción.

Tabla IV. Calendarización: inversiones, construcciones e instalación

Período	Pre-operativo					
Actividad	Planeación	1	2	3	4	5
Visitas exploratorias						
Estudio de mercado						
Estudio técnico (diseño)						
Estudio financiero						
Evaluación financiera						
Presentación de informes						

Período	Operativo					
Actividad	Implementación	1	2	3	4	5
Nivelación del terreno						
Construcción y supervisión de las instalaciones						
Recepción e instalación del equipo						
Equipamiento de oficinas						
Prueba del equipo de producción						
Pruebas y puesta en marcha						

4.4 Estudio Económico

El análisis del aspecto económico debe realizarse en función del interés de las diferentes fases del proyecto

En general, las personas que están interesadas en una empresa desean conocer las respuestas a preguntas como:

¿Tiene suficiente capital de trabajo?

¿La situación crediticia de la empresa es favorable?

- ¿Tiene suficiente activo total?
- ¿Su estructura financiera: capital contable y pasivo, está proporcionada?
- ¿Está obteniendo una utilidad razonable sobre el capital total?
- ¿Qué política sigue en relación con la depreciación, reparación y conservación del activo fijo?
- ¿Qué volumen de producción necesita para que el importe de sus ingresos sea igual a la suma de sus costos fijos y variables, y por lo tanto, no obtenga ni utilidad ni pérdida?
- ¿Cómo la afecta la inflación?
- ¿Se ve afectada adversamente por la depresión de los negocios?
- ¿Cómo le afecta la presente legislación y el existente o proyectado control gubernamental?

4.4.1 Presupuesto de costos e ingresos

Procedimiento para que un presupuesto de costos e ingresos tenga éxito:

1. Las autoridades superiores deben aprobar la versión final.
2. Los mandos superiores coordinan la integración del presupuesto.
3. Luego los mandos inferiores presentan su proyecto de presupuesto a sus jefaturas.
4. Debe ser patrocinado por las autoridades superiores: que realmente estén comprometidos con ese presupuesto. Debe ser comunicado hacia abajo.

Pasos para estimación de un presupuesto de costos e ingresos:

1. Estimar las ventas esperadas en el período.
2. Estimar costo de fabricación y costo de mercancías vendidas o de productos fabricados para la venta.
3. Estimar el costo de distribución (vendedores y gastos de ventas) y estimar gastos de oficina o gastos de administración.

Por medio de la información del presupuesto de costos e ingresos se obtendrán los indicadores de la rentabilidad del proyecto.

4.4.1.1 Capital de trabajo

El capital de trabajo se obtendrá por medio de dos fuentes:

1) BANCO: Se analizaron varias opciones tanto en instituciones financieras nacionales como extranjeras; llegando a la conclusión que por políticas de la empresa y experiencia de la misma en el ámbito, la mejor opción sería la de adquirir este compromiso con el Banco Centroamericano de Integración Económica, sus ventajas competitivas se describen en el inciso 4.2.

2) ACCIONISTAS: Se tiene previsto contar con 20 socios cuya aportación inicial será de Q. 1,250.00 cada socio. Lo que hará un total de Q. 25, 000.00 para iniciar el proyecto. Debe hacerse notar que la empresa será familiar es por ello que se contara con un numero reducido tanto de socios como de aportación financiera. Todo esto bajo el precepto de que una empresa familiar no sólo concentra el control, sino que también mantienen a menudo un fuerte vínculo emocional con sus empresas. Una familia puede tener un sentido de obligación moral para con otros accionistas, o incluso considerar su empresa como un medio de hacer una contribución positiva a la sociedad. Más aún, los dueños familiares en ocasiones consideran la empresa un legado social creado por las generaciones pasadas, que debe continuar a lo largo de las generaciones sucesivas.

La posesión de acciones en una compañía familiar tiende a concentrar la riqueza de las personas en un solo activo. En los grupos de propiedad familiar, un porcentaje desproporcionado del valor neto de muchos individuos está a

menudo unido a la empresa familiar. Esto significa que los dueños de la empresa familiar, como grupo de inversionistas, tienen menos diversificación y corren más riesgo que los inversionistas en el mercado de valores más amplio. Tal concentración de riesgo hace que los dueños de empresas familiares presten más atención a sus inversiones y tiendan a mantenerse más activos e involucrados. Y esto, a su vez, hace que las familias se consagren más en arreglar lo que anda mal en sus empresas, en lugar de huir de ellas económicamente. En ocasiones, la preocupación por la reputación de la familia puede parecer tan importante como la salvaguardia de la inversión colectiva en la empresa familiar.

4.4.1.2 Costo total de producción y administración

Los gastos de compras, personal, ingeniería y de investigación pueden pertenecer a administración o a producción; para ello la Dirección debe decidir a quien asignarle la responsabilidad de su control.

TIPOS DE COSTOS:

Costo de fabricación: para determinarlo se debe conocer el proceso de producción, componentes de los costos de manufactura.

Costo standard: se registran en las cuentas para establecer las variaciones entre los costos reales y los standard período tras período, utilizan estándares físicos de manufacturas para cada elemento del costo.

Costos históricos o reales: éste sistema registra y resume los costos a medida que éstos se originan y determina los costos totales después de que se han realizado las operaciones de fabricación (costos de materia prima, mano de obra y gastos indirectos).

Costos por órdenes de producción: procedimiento que consiste en determinar el promedio de los costos unitarios de los artículos producidos que corresponden a cada orden específica de producción. Lo utilizan las industrias en que los lotes de producción son diferentes o se pueden identificar fácilmente, la producción se controla por órdenes de producción.

Costo de período: son gastos no relacionados con un producto y no son inventariables.

Costo del personal: representa la remuneración del esfuerzo humano que se incorpora al proceso de elaboración del producto o de prestación del servicio. Los objetivos del control de costo de personal son:

- Controlar la productividad laboral.
- Medir los tiempos realmente invertidos en las operaciones asignadas.
- Distribuir adecuadamente la mano de obra directa de acuerdo con los criterios previamente elaborados.

Dentro de los componentes de costo total de producción están: la materia prima que se va a utilizar (harina) ocupa el mayor rubro 88.4 %, el incremento en los costos totales por año se debe a un mayor flujo de harina. Para los incrementos de los otros componentes, se utilizaron los siguientes porcentajes: energía eléctrica 10%, teléfono 5%, combustible 5%, mano de obra directa 10% (a partir del tercer año), mantenimiento 10 %, instalación 20%. *Ver Anexos (Tabla. XVIII)*

4.4.1.3 Depreciaciones

Desde el momento en que se adquiere un bien (a excepción de los terrenos y algunos metales), éste empieza a perder valor por el transcurso del tiempo o por el uso que se le da. Esta pérdida es conocida como depreciación y debe reflejarse contablemente con el fin de:

- ✓ Determinar el costo de bienes y servicios que se generan con dichos activos.
- ✓ Establecer un fondo de reserva que permita reemplazar el bien al final de su vida útil
- ✓ Reflejar los resultados en la pérdida de valor del activo

Contablemente se realiza un cargo periódico a los resultados por la depreciación del bien y, en contrapartida, se crea un fondo para contar con los recursos necesarios para reemplazarlo al concluir su vida útil

La pregunta de: ¿Cual es el mejor método para el cálculo de las depreciaciones? es una interrogativa que han tenido las empresas durante años, lo único que es palpable es que el análisis para el cálculo de las depreciaciones se puede analizar desde dos puntos de vista, uno es el enfoque legal, el cual se basa en un porcentaje legal, establecido para los diferentes rubros contables de las empresas y en base a éstos se calculan las depreciaciones, y el otro enfoque es el financiero donde se calculan las depreciaciones partiendo del principio contable “ SUSTANCIA ANTES QUE FORMA” el cual expresa que las transacciones y eventos económicos (operaciones) deben contabilizarse y presentarse de acuerdo a su sustancia y realidad financiera (racionalidad) y no solamente de acuerdo con su forma (presentación legal). Principio de contabilidad del I.G.C.P.A. Recopilación 1992. Partiendo de ello y para no recargar los estados financieros se utilizó como vida útil 10 años con un promedio del 10 % anual; se considera que el equipo tiene un período de mayor vida (aproximadamente 20 años) por su contextura, pero se considero para este estudio solamente 10 años; el siguiente cuadro resume lo establecido. (La tabla. XVI de Anexos, presenta las depreciaciones por año)

Tabla V. Cálculo de depreciaciones

Depreciaciones	Valor (Q.)	Depreciación anual (Q.)
Construcciones	360,400.00	36,040.00
Maquinaria y equipo	757,300.00	75,730.00
Gastos de estudio	21,570.00	2,157.00
Equipo de oficina	19,000.00	1,900.00
Gastos de instalación	52,660.00	5,266.00
Gastos de ejecución	99,442.00	9,944.20
Equipo complementario	27,563.00	2,756.30
Gastos de supervisión	28,256.00	2,825.60
TOTAL	1,366,191.00	136,619.10

4.4.1.4 Costos de construcción de la planta

Los costos de construcción ascienden a un total de Q. 359,450.00 que comprenden la construcción de la obra física para la maquinaria y equipo, oficinas y bodegas. Se realizaron varias cotizaciones con empresas dedicadas a la construcción, sin embargo la empresa que mas nos conviene escoger es Casa Hermes pues a parte de ofrecernos los mejores precios se comprometen a realizar la obra en un término de tres meses, debiendo pagar el 40% al inicio de la obra, 40% durante el proceso de construcción y el 20% restante contra entrega.

Tabla VI. Costos de construcción (en quetzales)

No.	Componentes / Materiales de Construcción	Cantidad	Unidad	P.U.	Monto (Q.)
1	Limpieza y chapeo	400	m2	4.00	1,600.00
2	Trazo y nivelación	340	ml	6.00	2,040.00
3	Zanjeo	340	ml	32.00	10,880.00
4	Cimiento Corrido	340	ml	180.00	61,200.00
5	Levantado de muros	1730	m2	90.00	155,700.00
6	Estructura de techo	410	m2	30.00	12,300.00
7	Cubierta de lámina	410	m2	30.00	12,300.00
8	Fundición de piso	340	m2	35.00	11,900.00
9	Puertas	5	unidad	820.00	4,100.00
10	Ventanas	25	m2	300.00	7,500.00
11	Drenajes	1	global	6,950.00	6,950.00
12	Plomería	1	global	4,500.00	4,500.00
13	Instalación Eléctrica	1	global	8,000.00	8,000.00
14	Zapatas	28	unidad	420.00	11,760.00
15	Pozo de absorción	15	m3	120.00	1,800.00
16	Baños	1	global	9,000.00	9,000.00
17	Bodega producto	2	unidad	11,840.00	11,840.00
18	Bodega de herramienta y equipo	1	unidad	4,030.00	4,030.00
19	Fosa Séptica	10	m3	1,300.00	13,000.00
20	Repellos y tallados	1	global	10,000.00	10,000.00
					360,400.00

Fuente: Proforma Casa Hermes

4.4.1.5 Costos de maquinaria y equipo

La maquinaria y equipo requerido para el proyecto es de origen externo aunque existen varias empresas en Guatemala que pueden suministrarla, entre

ellas Industrias Einheit, Calle Martí, 8-34 Zona 02. Sin embargo por políticas de la empresa se prefiere negociar directamente con sus productores.

Los costos totales no incluyen la instalación del equipo ni el transporte del mismo, mas adelante estos gastos se describen por aparte.

Tabla VII. Costos de maquinaria y equipo

Maquinaria / Equipo	Precio (Q.)	Características
<p>-NKE Balanza de fórmula intuitiva -Balanza de fórmula intuitiva para mezclar varios componentes, - Modelo Kern NKE 4K0.05</p>	<p>10,056.00</p>	<p>-Manejo paso a paso (step by step) vía diálogo “Sí/No” en el display LCD</p> <p>-Uso con pilas posible pilas tamaño C (6x 1,5 V), función de auto desconexión (AUTO-OFF) para ahorrar energía tras un lapso de 3 min. sin alteración de peso, desconectable</p> <p>-Balanza completa AxPxA 350x390x120 mm; Peso neto aprox. 6,5 Kg.</p>
<p>-Amasadora y mezcladora Industrial, - Modelo TR-100:</p>	<p>90,00.00</p>	<p>-Capacidad 100 Kg. de Harina + agua. -Aprox. 160 Kg. de masa. -2 motores de dos velocidades. -Tablero eléctrico programable en 24 v. -Amasa en 10-12 minutos 2 bolsas. -Batea de Ac. Inox. con giro inverso. -Transmisión silenciosa totalmente con correas. -Medidas exteriores aprox: -Alto: 1,50 mts -Ancho: 1,00 mts. -Prof: 1,30 mts. -Posee ruedas para su aseo y movilidad.</p>

Continuación

<p>-Horno Industrial -Modelo B3001-S</p>	<p>290,000.00</p>	<p>-Fácil funcionamiento:Teclas ergonómicas, sensibles al tacto y de fácil uso. Están completamente selladas para prevenir la entrada de suciedad y polvo. -Aplicaciones: Pesada bajo la balanza, medición de la masa y fuerza en gramos y newtons, respectivamente, más ajuste de la balanza mediante menú con una pesa externa: todos. -Modelo funcional: Su carcasa completamente inyectada en aluminio está diseñada para ser utilizada en condiciones ambientales duras y es altamente - resistente a los productos químicos. - Proporciona buena estabilidad, absorbe las vibraciones y es menos susceptible al ensuciamiento, dada su rápida y sencilla limpieza. -Corta-aires funcional: Ofrece buen acceso a la cámara de pesada. Sin aristas ni soldaduras, fácil de quitar para una limpieza rápida y sencilla o para cambiar la funda protectora (para modelos de 0,1 mg).</p>
<p>-Transportadores de banda Bandas -Transportadoras Alimenticias</p>	<p>145,000.00</p>	<p>-Los accesorios como rodillos triples, recubrimiento y fabricación de poleas, rodillos de carga y de retorno, guardas laterales, raspadores, en fin todos los accesorios complementarios para un transportador -Pueden trabajar a canto vivo, pastelería, galletas, chocolates, cacao, pescado, carne, esencias volátiles, tabaco u otros productos alimenticios. -Idénticas aplicaciones a las de la 07 UF y 10-UF, -Pastelería y panadería industrial en el transporte de masa y producto semi-elaborado.</p>

Continuación

-Llenadora -Modelo stick pack	125,000.00	-Máquina con capacidad para embolsar 18 toneladas por hora. Puede utilizarse para contenedores de gran capacidad (de 200 a mil 500 kilogramos). Requiere de un espacio de diez metros cuadrados para operar y embolsa de seis a 15 sacos por minuto. Se sugiere complementarla con un descargador de supersacos y unidad densificadora.
-Selladora -Modelo FCL	97,244.00	-Sistema de embalaje con películas plásticas que puede albergar varios productos en un mismo contenedor. Se utiliza para formar paquetes promocionales, favorito de la industria confitera. También puede contener yogur, pastas, quesos, aceites, libros, revistas, juguetes y molduras. -Máquina que cubre productos ya envueltos. Trabaja con película plástica de poliolefinas y polietileno transparente y brillante. El sistema consiste en un depósito que toma la película para envolver diferentes productos y es sellado con calor para conseguir una envoltura totalmente lisa.
Costo total	757,300.00	

Fuente: Cotización realizada con la empresa internacional F.G.C. Bakery & Biscuit Technology, S.L.

Por aparte, es necesario contar para el funcionamiento de la planta, con la construcción de dos pozos artesanales para el abastecimiento de agua, un transformador de energía eléctrica y una planta de energía eléctrica de emergencia para los cortes imprevistos de energía. A continuación, se presenta el costo y descripción de estos elementos.

Tabla VIII. Costos del equipo complementario

Elementos	Precio(Q.)	Descripción
-Transformador de 25 a 160 KVA. Serie 24 Kv.	3,515.00	-Transformadores trifásicos, 50 Hz para instalación interior o exterior y montaje en poste. -Sumergidos en aceite mineral de acuerdo a la norma UNE 21-320/5 - IEC 296. -Cuba de aletas. -Refrigeración natural (ONAN).
-Planta eléctrica de emergencia -Modelo L 17.5	18,548.00	-380-415V Phase 50 Hz kVA 17.5 -220 3 Phase 60 Hz kVA 25.0 -kVA 17.2
-Construcción de 2 pozos artesanales	2,500.00	-Utilizados para la obtención de agua -El costo incluye materiales y mano de obra
-Bomba de agua -Pedrollo Cp Modelo Cp 158	3,000.00	-Potencia KW 0.75 -Potencia HP 1.00 -Altura Max. M 36 -Caudal Max. M3/h 5.4 -Caudal Max. l/min 90
Total	27,563.00	

Fuente: Cotizaciones realizadas.

4.4.1.6 Costos de mobiliario y equipo

Son las asignaciones destinadas a cubrir los gastos que se efectúen por concepto de mobiliario y equipo de oficina, propiedad de la Institución.

Tabla IX. Presupuesto de mobiliario y equipo de oficinas (Q.)

Cantidad	Descripción	Costo Total (Q.)
4	Escritorios	4,100.00
3	Archivos	1,500.00
1	Computadoras	5,000.00
3	Calculadoras	300.00
2	Mesas de madera	1,000.00
1	Maquina de escribir	900.00
1	Librera	800.00
3	Ventiladores	750.00
1	Maquinas Eléctrica	400.00
4	Silla de escritorio	1,600.00
2	Docenas de sillas Plásticas	840.00
1	Horno microondas	500.00
3	Pizarrones	1,310.00
	Total	19,000.00

Fuente: Cotizaciones presentadas

Otro costo incluido en inversión fija son los costos de formulación, ejecución y supervisión del proyecto por la firma constructora, los cuales se describen a continuación:

Tabla X. Gastos de formulación, ejecución y supervisión del proyecto (Q.)

Rubro	Costo (Q.)	Costo Total(Q.)	Etapa
Formulación, diseño y planificación	21,570.00	21,570.00	Gastos de estudio
Dirección Técnica	27,251.00		
Administración	32,814.00		
Utilidades	39,377.00	99,442.00	Gastos de ejecución
Supervisión	27,756.00		
Rotulo	500.00	28,256.00	Gastos de supervisión
Total		149,268.00	

Fuente: Cotizaciones presentadas.

4.4.1.7 Gastos de Instalación, reparación y mantenimiento

Tabla XI. Gastos de instalación, reparación y mantenimiento

	Costo (Q.)	Descripción
Gastos de instalación	335,256.00	El costo de la instalación se ha pactado con la empresa que nos venderá la maquinaria así como el entrenamiento del personal para el manejo adecuado de la misma. Además incluye la entrega del equipo en la planta, los gastos de impuestos y dos visitas anuales para chequear los equipos.
Gastos de mantenimiento	95,625.00	El total de los costos para una proyección de 10 años es de 95,625.00. Los costos promedio mensuales del mantenimiento de la maquinaria son de 796.87 incluyendo visitas, pero no repuestos. Estos servicios se cotizaron con empresas nacionales.
Gastos de reparación	52,660.00	El total de los costos para reparación es de 52,660.00. El promedio mensual es de 438.83, lo que incluye repuestos y asesoría técnica. Estos servicios se cotizaron con empresas nacionales.
Total	483,541	

Fuente: Cotizaciones presentadas.

4.4.1.8 Gastos Administrativos

Los gastos administrativos incluyen los salarios mensuales para todo el personal administrativo de la planta. El gasto incluye el 35% de prestaciones según la ley. Los salarios anuales para cada trabajador serán de:

Tabla XII. Gastos administrativos (anuales, expresados en Q.)

Numero	Puesto	Salario (Q.)
1	Gerente de planta	25,000.00
1	Supervisor	19,200.00
1	Secretaria	12,000.00
1	Contador	13,400.00
1	Guardia	9,600.00
	TOTAL	79,200.00

Los cálculos realizados para la proyección del proyecto en un periodo de diez años, se resumen en la tabla. XVII de Anexos. Los sueldos tendrán un ajuste del 10% anual, a partir del tercer año y los gastos de papelería y útiles un 5%, según políticas establecidas por la empresa.

4.4.1.9 Gastos Generales

Debe de hacerse notar que el consumo de agua no es tan elevado, debido a que contaremos con dos pozos artesanales. Para el calculo de la energía eléctrica nos basamos en la utilización de una maquina mezcladora/ amazadora industrial, un horno industrial, una llenadora, una selladora; con un promedio de operación de 8 horas. La demás maquinaria opera con un combustible

denominado bunker. La proyección para diez años se presenta en la tabla. XVIII de Anexos.

Tabla XIII. Cálculo anual de gastos generales (Q.)

Gastos Generales	Promedio Anual (Q.)
Agua	600.00
Energía Eléctrica	6000.00
Teléfono	3600.00
Combustible maquinaria	3600.00
Papelería y Útiles	500.00
Imprevistos	1730.00
	16,030.00

4.4.2 Presupuesto de ingresos

PRESUPUESTOS:

El presupuesto es un proyecto detallado de los resultados de un programa oficial de operaciones, basado en una eficiencia razonable.

Presupuesto de ingresos: es el primero y el principal elemento del sistema de control presupuestario de una empresa, y si bien depende de la planeación estratégica del presupuesto financiero y de las utilidades resultantes la mayoría de los restantes presupuestos se preparan en función de este. Generalmente se comienza con un pronóstico de ventas en función de factores externos e internos de la empresa, se revisa, modifica, y, una vez autorizado pasa a ser el

presupuesto. Una vez llegado a un presupuesto, este debe ser dividido por territorios, por canales de distribución y por meses, tomando en cuenta la estacionalidad. La división por productos o por líneas de productos también es necesaria y generalmente se hace desde el inicio del pronóstico.

Precio

Para determinar el precio promedio que se tendrá anualmente en el proyecto, se sugirió proyectar los precios conforme a la tasa de inflación esperada durante estos últimos diez años, para hacer el análisis de precios se considero una inflación del entre el 5% al 7% prevista por la junta monetaria y el gobierno actual. Desde este punto de vista se realizaron las proyecciones, tomando como precio base el de Q. 2.50 (precio promedio en el mercado actual.)

Año	Precios Q.	Incremento %
2005	2.50	0.05
2006	2.68	0.05
2007	2.86	0.05
2008	3.04	0.06
2009	3.22	0.06
2010	3.41	0.06
2011	3.58	0.06
2012	3.76	0.06
2013	3.95	0.07
2014	4.15	0.07

Fuente: Cálculos realizados.

La planta equipada con la maquinaria y equipo descritos en la sección 4.4.1.5, operando 1 turno de 8 horas por día, 30 días al mes, Podría llegar a producir aproximadamente:

Un total de 1,178,000 gr. en una hora

Un total de 9,429,000 gr. en una jornada diaria

Un total de 282,870 Kg. de harina procesada en un mes

Una producción anual de 3,394,443 Kg. de harina procesada

Año	Producción Bolsa de 85 gr.
2006	3,394,443
2007	3,609,720
2008	3,933,000
2009	4,363,920
2010	4,847,760
2011	5,235,480
2012	5,654,160
2013	6,106,320
2014	6,594,480
2015	7,121,880
Totales	50,861,163

Fuente: Cálculos realizados

Los ingresos se proyectaran para un período de 10 años; para su calculo se tomó como referencia el precio medio del producto; *Ver Anexos (Tabla. XIX)*

4.4.3 Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto se define como el valor actualizado de los beneficios, menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida. A este resultado se le resta la inversión inicial.

Para el cálculo del VAN se utilizó una tasa de interés del 16 %, ya que es el máximo rendimiento anual que se encontró en el mercado financiero para el monto a invertir en el primer año. El cuadro que aparece en los anexos, Tabla. XX, muestra un VAN positivo de Q. 2,824,508.44 lo que indica que el proyecto es rentable. La relación beneficio-costo es de 1.0549, por lo tanto, se acepta el proyecto, ya que tiene un valor mayor de 1. *Anexos (Tabla. XX)*

4.4.4 Tasa interna de retorno (TIR)

Para el cálculo de la TIR, se utilizó el método de interpolación entre 59 y 61 % como factores de actualización. La TIR encontrada fue de 61.36 % y es mayor a 16 % por lo tanto, la rentabilidad del proyecto es mayor a la tasa mínima de rendimiento esperada en 45.36 %. *Ver Anexos (Tabla. XXI).*

4.4.5 Costo de oportunidad del capital invertido

Las fuentes de financiamiento para el proyecto se constituirán del aporte de los socios y fuente de banco; el total de la inversión de Q. 1,308,122.00

Para el cálculo del costo de oportunidad de capital invertido, se utilizó la fórmula del costo promedio ponderado de capital (CPPC). La cual expresa el rendimiento del capital colocado, según las tasas de rendimiento de interés anual del sistema financiero guatemalteco.

CPPC = Costo del capital por aporte propio + Costo capital aporte banco

El costo promedio para el capital que se va a invertir es del 16 %, que es el rendimiento más alto, sin riesgo a que se pueda obtener en el mercado financiero.

Comparación de rendimientos

Fuente	Cantidad (Q.)	Tasa anual de interés	Rendimiento al colocar inversión en sistema financiero (Q.)	Rendimiento de la TIR (Q.)
Aporte socios	88,309.00	16%	14,129.00	52,623.00
Aporte banco	813,932.00	16%	130,229.00	485,022.00
TOTAL	902,241.00		144,358.00	537,645.00

Según los resultados, el rendimiento de la TIR es de Q. 537,645.00 anual y el rendimiento al colocar la inversión en el sistema financiero guatemalteco es de Q. 144,358.00; esto indica que es más rentable invertir el capital en el proyecto.

4.4.6 Impacto socioeconómico y ambiental

En el impacto socioeconómico, se espera que el proyecto produzca un incremento del ingreso familiar de los beneficios finales, como resultado de una mejor comercialización de sus productos y el incremento de la diversificación de cultivos.

En el aspecto ambiental, se espera que el proyecto genere pequeño impactos negativos, que deberán preverse con las medidas de mitigación necesarias, según se clase y naturaleza.

4.4.7 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad, se tomaron en cuenta las variaciones siguientes:

- 1) Aumento de Q.0.10 en los precios de compra de boquita
- 2) Disminución en los precios de venta de Q. 0.10

Comparación Precio original

VAN	TIR	B/C
2,824,508.44	61.36 %	1.0549
1,270,283.90	33.76 %	1.0313

Los cálculos efectuados con el análisis de sensibilidad indican que el proyecto es rentable aun con el aumento de Q. 0.10 por bolsa de boquitas durante el período de proyección. *Ver Anexos (Tabla. XXII).*

Comparación Precio original

VAN	TIR	B/C
2,824,508.44	61.36 %	1.0549
603,778.30	19.23 %	1.0222

Según los resultados, el proyecto es rentable aun cuando disminuyan los ingresos por una baja del precio en Q. 0.10 por bolsa de boquitas. *Ver Anexos (Tabla. XXIII).*

5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

5.1 Estructura administrativa

La empresa estará regentada por una Junta Directiva, quien delegara la administración a un gerente –administrador-

Es recomendable que la Junta Directiva sea la que audite el trabajo del gerente, por medio de un técnico, en forma periódica. El objetivo de esta auditoria es ejercer control general, especialmente de los aspectos financieros de la empresa. El técnico rendirá informes periódicos a la Junta Directiva y ésta a la Asamblea General.

La Junta Directiva velara por el buen funcionamiento de la empresa y llevará a cabo auditoria periódicas cuando lo solicite la Junta, a través de informes. La coordinación de las actividades se pueden lograr mediante reglas, procedimientos y diversos aspectos de la planeación (por ejemplo: metas y presupuestos), la jerarquía organizacional, los contactos personales y, en algunas ocasiones, mediante los departamento de enlace.

El organigrama puede describirse como un instrumento utilizado por las ciencias administrativas para análisis teóricos y la acción practica. Sobre su concepto, existen diferentes opiniones, pero todas muy coincidentes. Estas definiciones, arrancan de las concepciones de Henri Fayol. Por ejemplo, un autor define el organigrama de la manera siguiente: "Una carta de organización es un cuadro sintético que indica los aspectos importantes de una estructura de organización, incluyendo las principales funciones y sus

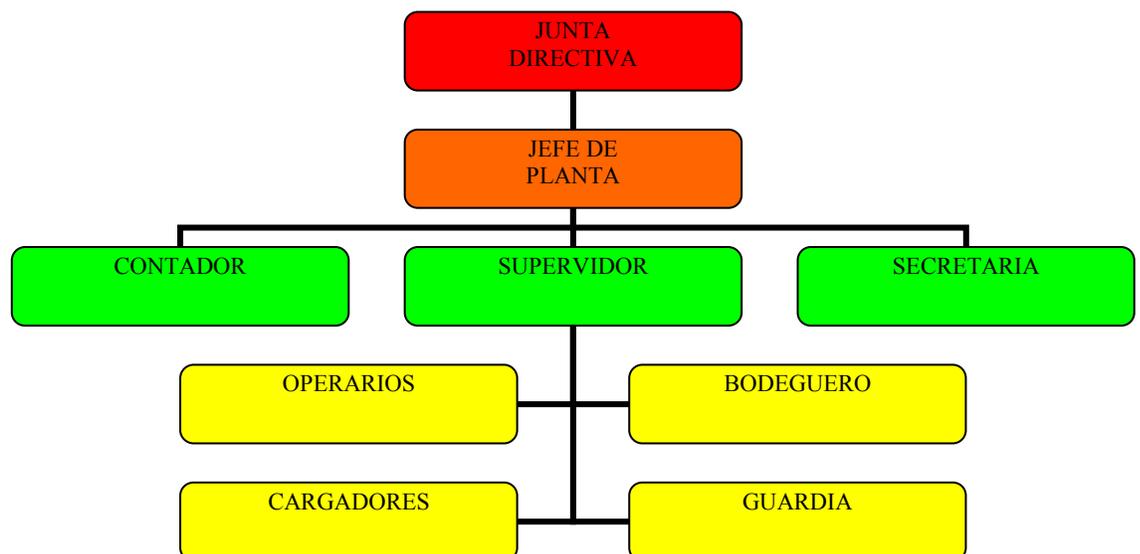
relaciones, los canales de supervisión y la autoridad relativa de cada empleado encargado de su función respectiva."

Un organigrama posee diversas funciones, entre ellas:

1. Representa las diferentes unidades que constituyen la compañía con sus respectivos niveles jerárquicos.
2. Refleja los diversos tipos de trabajo, especializados o no, que se realizan en la empresa debidamente asignados por área de responsabilidad o función.
3. Muestra una representación de la división de trabajo, indicando:
 - a. Los cargos existentes en la compañía.
 - b. Como estos cargos se agrupan en unidades administrativas.
 - c. Como la autoridad se le asigna a los mismos.

El organigrama de la empresa se ilustra a continuación:

Figura 12. Organigrama de la empresa



A continuación se propone un esquema del planteamiento de cada puesto de trabajo, su descripción, sus funciones y los requisitos del puesto:

Tabla XIV. Tabla de puestos de trabajo y sus obligaciones

NOMBRE DEL PUESTO	DESCRIPCIÓN GENERAL	FUNCIONES	REQUISITOS DEL PUESTO
GERENTE DE PLANTA	Encargado Gral. De la planta.	Dirigir, Planificar, Coordinar la producción.	Ing. Industrial, con experiencia.
SUPERVISOR	Mantener el control de la calidad.	Revisar las etapas de la calidad del producto.	Técnico en alimentos o similar.
SECRETARIA	Labores secretariales y asistente del gerente	Recepcionista y manejo de la oficina.	Secretaria bilingüe, con experiencia.
CONTADOR	Contabilidad de la empresa	Llevar contabilidad y balance general de la empresa	Perito contador, con experiencia
BODEGUERO	Encargado de la bodega de M.P. Y P.T.	Receptor de materia prima y entrega de producto terminado	Tercero básico, con experiencia de 3 años

GUARDIA	Resguardar el bien de la planta.	Vigilar la planta, entrada y salida de personal (visita).	Mayor de edad, experiencia en el ramo.
OPERARIOS	Manipuladores de la M.P.	Cargar, descargar y programar las operaciones en las maquinas.	Sexto primaria, experiencia en el ramo.
CARGADORES	Transportar la M.P. y P.T.	Abastecer la planta y cargar la M.P. y P. T.	Sexto primaria, edad media.
ENCARGADO DE LIMPIEZA	Están a cargo de la limpieza del área de trabajo.	Limpiar el área de trabajo y la planta en general.	Sexto primaria.

5.2 Aspectos de la organización

La idea de la organización de nuestra empresa es la creación de una estructura, la cual determine las jerarquías necesarias y agrupación de actividades, con el fin de simplificar las mismas y sus funciones dentro del grupo.

Esencialmente, la organización nació de la necesidad humana de cooperar. Los hombres se han visto obligados a cooperar para obtener sus fines personales, por razón de sus limitaciones físicas, biológicas, psicológicas y sociales. En la mayor parte de los casos, esta cooperación puede ser más productiva o menos costosa si se dispone de una estructura de organización.

Así, una estructura de organización debe estar diseñada de manera que sea perfectamente claro para todos quien debe realizar determinada tarea y quien es responsable por determinados resultados; en esta forma se eliminan las dificultades que ocasiona la imprecisión en la asignación de responsabilidades y se logra un sistema de comunicación y de toma de decisiones que refleja y promueve los objetivos de la empresa.

Los diferentes tipos de organizaciones son:

A) Organización Formal

La organización formal es la determinación de los estándares de interrelación entre los órganos o cargos, definidos por las normas, directrices y reglamentos de la organización para lograr los objetivos.

Características básicas de la organización formal

- Consta de escalas jerárquicas o niveles funcionales establecidos en el organigrama
- Es racional
- Es una de las principales características de la teoría clásica
- -Distribución de la autoridad y de la responsabilidad

B) Organización Lineal

Es la estructura más simple y más antigua, esta basada en la organización de los antiguos ejércitos y en la organización eclesiástica medieval.

Características de la organización lineal

-Posee el principio de autoridad lineal o principio esencial (tiene una jerarquización de la autoridad en la cual los superiores son obedecidos por sus respectivos subalternos), muy defendida por Fayol en su teoría clásica de la administración.

-Tiene Líneas formales de comunicación, únicamente se comunican los órganos o cargos entre sí a través de las líneas presentes del organigrama excepto los situados en la cima del mismo.

-Centralizar las decisiones, une al órgano o cargo subordinado con su superior, y así sucesivamente hasta la cúpula de la organización

C) Organización Funcional

Es el tipo de estructura organizacional, que aplica el principio funcional o principio de la especialización de las funciones para cada tarea

Características de la organización funcional

-Autoridad funcional o dividida: es una autoridad sustentada en el conocimiento. Ningún superior tiene autoridad total sobre los subordinados, sino autoridad parcial y relativa.

-Línea directa de comunicación: directa y sin intermediarios, busca la mayor rapidez posible en las comunicaciones entre los diferentes niveles.

-Descentralización de las decisiones: las decisiones se delegan a los órganos o cargos especializados.

D) Organización por Producto/Mercadeo

La organización por producto/mercadeo, con frecuencia llamada organización por división, reúne en una unidad de trabajo a todos los que participan en la producción y comercialización de un producto o un grupo relacionado de productos, a todos los que tratan con cierto tipo de cliente.

Cuando la departamentalización de una empresa se torna demasiado compleja para coordinar la estructura funcional, la alta dirección, por regla general, creará divisiones semiautónomas. En cada división, los gerentes y los empleados diseñan, producen y comercializan sus propios productos.

E) Organización Matricial

La estructura matricial, en ocasiones llamada sistema de mando múltiples. Una organización con una estructura matricial cuenta con dos tipos de estructura al mismo tiempo. Los empleados tienen, de hecho, dos jefes; es decir, trabajan con dos cadenas de mando. Una cadena de mando es la de funciones o divisiones, el tipo que se diagrama en forma vertical en las gráficas que anteceden. El segundo es una disposición horizontal que combina al personal de diversas divisiones o departamentos funcionales para formar un equipo de proyecto o negocio, encabezado por un gerente de proyecto a un grupo, que es experto en el campo de especialización asignado al equipo.

El tipo de estructura organizacional que más se acopla a las necesidades reales de nuestra empresa es el modelo funcional, debido a sus características y ventajas. Sus ventajas son:

- Comunicación directa más rápida
- Cada órgano realiza únicamente su actividad específica.
- Máxima especialización.
- Mejor suspensión técnica

5.3 Manual de funciones y atribuciones

El manual sigue una estructura organizativa de la Dirección de Desarrollo de Recursos Humanos, iniciando por orden jerárquico en los niveles de la

dirección y a partir de allí descendiendo por los siguientes niveles, como el medio y operativo.

Los puntos desarrollados son aquellos relativos a la identificación del puesto, las relaciones de autoridad, funciones generales y específicas, las responsabilidades y deberes que se tienen con quienes se mantiene comunicación constante tanto interna como externamente, y por último los requisitos mínimos que deberán llenar los candidatos al ocupar algún puesto de trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

I. DATOS GENERALES

Título oficial del puesto:	Gerente de planta
Nombre funcional del puesto:	Gerente
Ubicación del puesto:	Administrativo
Inmediato superior:	Dueño de la empresa
Subalternos:	Secretaria Supervisor de departamento Contador
Número de puestos	01

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUESTO

Trabajo profesional que consiste en planificar, organizar, dirigir, coordinar y supervisar las funciones a desarrollar por los encargados asignados. Así como velar por el máximo aprovechamiento de los recursos asignados.

Administrar adecuadamente los recursos financieros asignados en el presupuesto de la empresa.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Rendirá informes periódicos a la Junta Directiva especialmente de los aspectos financieros de la empresa.
- Realiza otras funciones que le asigne la Junta Directiva.
- Elaboración y ejecución de presupuesto semanal
- Planificar, organizar y evaluar el desempeño diario dentro de la empresa.
- b) Actividades Periódicas:
 - Planificar y organizar con la Junta Directiva eventos.
 - Reporte Mensual a cada Agencia
 - Informes periódicos a la Junta Directiva

IV. RELACIONES DE TRABAJO

- a) Con la Junta Directiva, coordinar las actividades que deben desarrollar los departamentos.
- b) Con el departamento supervisión de actividades.
- c) Con sus subalternos para darles instrucciones y supervisar las tareas que les asigne.
- d) Al personal brindarle apoyo en relación a las actividades que se realicen.

V. REQUISITO

OPCIÓN "A" Acreditar cinco años de experiencia como profesional en la misma especialidad y poseer título universitario a nivel de licenciatura en la carrera profesional que el puesto requiera.

OPCIÓN "B" Acreditar título universitario a nivel de licenciatura en una carrera profesional afín al puesto. Tres años de experiencia en labores relacionadas con el puesto.

VI. OTROS REQUISITOS

- a) Don de mando; Indispensable
- b) Manejo de computadora

c) Habilidades y cualidades especiales:

- Liderazgo
- Capacidad para escuchar
- Saber tomar decisiones
- Participativo (a)
- Buenas relaciones interpersonales
- Equidad
- Justicia
- Imparcialidad
- Honorabilidad

d) Criterio e iniciativa: Debe interpretar programas, presupuestos y normas con los que da instrucciones a subalternos. Planea y ejecuta operaciones contando con normas generales. Resuelve problemas técnicos.

e) Responsabilidad por relaciones: Requiere considerable tacto y poder de convencimiento en el trato con personas del bufete y/o ajenas a ella.

f) Responsabilidad por supervisión: Corresponde a este nivel, la responsabilidad de organizar y establecer las normas y procedimientos de trabajo para un grupo de subalternos que ejecutan labores técnicas, profesionales y de oficina; determinar los métodos de acción para el trabajo que se debe realizar, con el fin de asegurar la efectividad y productividad de las actividades a cargo de los departamentos que dirige.

g) Responsabilidad por manejo de información: Es responsable del manejo de información que puede afectar aspectos importantes de la empresa, por lo que se requiere un alto grado de discreción.

h) Condiciones de trabajo: Buenas condiciones ambientales, pero el trabajo impone considerable esfuerzo mental para atender y resolver problemas y tomar decisiones. Debe aplicar, con frecuencia, el juicio y el criterio para definir, establecer métodos y procedimientos de trabajo, propios de programas sustantivos y otras actividades similares.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Í. DATOS GENERALES

Titulo oficial del puesto:	Supervisor de departamento
Nombre funcional del puesto:	Operaciones
Especialidad:	Actividades Operacionales
Ubicación del puesto:	Administrativo
Inmediato superior:	Gerente
Subalternos;	Operarios Guardia Conserje
Número de puestos:	01
Puestos que puede reemplazar'	Gerente de planta
Puestos que pueden reemplazarlo;	Operario de mayor rango

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUESTO

Trabajo de planta que consiste en realizar labores de supervisión que requieren el conocimiento, dominio y experiencia en la toma de decisiones.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Revisar las etapas de la calidad del producto.
- Llevar un control de los inventarios de la materia prima
- Dirigir los procesos de producción

b) Actividades Periódicas:

- Entrega de reportes a la gerencia
- Organización actividades junto con la gerencia

c) Actividades Eventuales:

- Apoyo al equipo administrativo.
- Platicas de apoyo hacia los empleados

IV. RELACIONES DE TRABAJO

- a) Con el Gerente de planta para recibir instrucciones respecto a las tareas que deba desarrollar.
- b) Con sus compañeros de trabajo cuando requiera o proporcione información relacionada con el trabajo que realiza.

V. REQUISITOS DEL PUESTO

EDUCACIÓN \ EXPERIENCIA

OPCIÓN "A" Acreditar dos años de experiencia como supervisor y título o diploma del nivel de educación media.

VI. OTROS REQUISITOS;

- a) Conocimientos básicos de inglés
- b) Conocimientos especiales: Manejo de paquetes en ambiente Windows.
- c) Manejo de computadora: Indispensable
- d) Habilidades y cualidades especiales:
 - Buenas Relaciones interpersonales
 - Sentido de colaboración
 - Que pueda seguir instrucciones
 - Ordenado.
- e) Criterio e iniciativa: Trabaja a partir de instrucciones que necesitan juicio sencillo.
- f) Responsabilidad por relaciones; Requiere de cortesía en el trato con personas de la Dependencia y ajenas a ella para proporcionar o solicitar información relacionada con su trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

I. DATOS GENERALES

Título oficial del puesto:	Contador
Nombre funcional del puesto:	Contador general
Especialidad:	Actividades de contabilidad
Ubicación del puesto:	Administrativo
Inmediato superior:	Gerente de planta
Subalternos:	Ninguno
Número de puestos:	01
Puestos que puede reemplazar:	Ninguno

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUESTO

Trabajo de oficina que consiste en llevar un control minucioso en materia contable y financiera, además reportar a la gerencia informes periódicamente

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Registra y clasifica los egresos e ingresos monetarios realizados durante el día.
- Preparar y suscribir dictámenes sobre estados contables.
- Interpreta el marco legal inherente a las actividades que desarrolla
- Participar de la organización y control de sistemas de gestión administrativa.
- Revisa la elaboración de planillas de salarios.
- Revisa la preparación de planilla del IGSS.

b) Actividades Periódicas:

- Dictaminar respecto a los estados contables y de información en materia de su competencia
- Elaborar, analizar e interpretar información para las decisiones.

-Ayuda a la preparación de presupuestos.

IV. RELACIONES DE TRABAJO

- a) Con su Jefe inmediato para recibir instrucciones y supervisión de las actividades que debe realizar.
- b) Con la gerencia para tratar asuntos financieros.

V. REQUISITOS DEL PUESTO

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA

OPCIÓN "A" Acreditar tres años de experiencia como Perito contador.
Dominio del idioma Inglés no indispensable.

OPCIÓN "B" Acreditar título o diploma de Perito Contador y estudio universitarios en carreras afines al puesto. Año y medio de experiencia en trabajo similar.

VI. OTROS REQUISITOS

- a) Manejo de computadora: Indispensable
- b) Conocimientos especiales: Conocimientos relacionados con Sistemas de Control Operativo y de Gestión, manejo de Paquetes de Computación en ambiente Windows.
- c) Habilidades y cualidades especiales:
 - Buenas Relaciones Humanas y Públicas
 - Que pueda seguir instrucciones
 - Responsable
 - Analítico
 - Discreto
- d) Criterio e iniciativa: Conocer las normas, métodos y procedimientos para auditar en forma interna y externa a organizaciones públicas y privadas.

- e) Responsabilidad por relaciones: Requiere de cortesía en el Trato con personas de los diferentes departamentos y ajenas a ella.
- f) Responsabilidad por manejo de información: Requiere discreción en el manejo de información relacionada con asuntos que se le encomienden.
- g) Condiciones de trabajo: Buenas condiciones ambientales propias de una oficina, en donde las posibles molestias pueden ocurrirse.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

I. DATOS GENERALES

Título oficial del puesto:	Secretaria Bilingüe
Nombre funcional del puesto:	Secretaria de Gerencia
Especialidad:	Actividades Secretariales
Ubicación del puesto:	Administrativo
Inmediato superior:	Gerente de planta
Subalternos:	Ninguno
Número de puestos:	01
Puestos que puede reemplazar:	Ninguno

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUESTO

Trabajo de oficina que consiste en realizar labores secretariales que requieren el conocimiento, dominio y experiencia en la toma y transcripción de dictados taquigráficos, mecanografía y adiestramiento en el manejo de equipo de oficina, especialmente computadora, técnicas de archivo y redacción de correspondencia.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Recibe, registra, clasifica y archiva la correspondencia que ingresa a la gerencia.

- Atiende y anuncia a personas que han acordado cita con el Gerente.
 - Prepara y lleva la agenda de reuniones, citas, compromisos y otras actividades del Gerente.
 - Toma dictados taquigráficos y realiza La transcripción mecanográfica de los mismos.
 - Redacta y mecanografía correspondencia conforme a instrucciones recibidas.
 - Recibe y realiza llamadas telefónicas, relacionadas con las actividades de la empresa.
- b) Actividades Periódicas:
- Organiza y mantiene al día los archivos de la empresa.

IV. RELACIONES DE TRABAJO

- a) Con su Jefe inmediato para recibir instrucciones y supervisión de las actividades que debe realizar.
- b) Con el personal de los diferentes departamentos, cuando se requiera de sus servicios.

V. REQUISITOS DEL PUESTO

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA

OPCIÓN "A" Acreditar tres años de experiencia como Secretaria Ejecutiva y título o diploma del nivel de educación medía. Dominio del idioma Inglés.

OPCIÓN "B" Acreditar título o diploma de Secretaria Bilingüe o Secretaria Oficinista y dos años seis meses de experiencia en labores relacionadas con el puesto.

VI. OTROS REQUISITOS

- a) Manejo de computadora: Indispensable

b) Conocimientos especiales: Conocimientos básicos relacionados con administración de Personal, manejo de Paquetes de Computación en ambiente Windows.

c) Habilidades y cualidades especiales:

- Buenas Relaciones Humanas y Públicas
- Que pueda seguir instrucciones
- Creativa
- Buena redacción y Ortografía
- Discreta

d) Criterio e iniciativa: Trabaja a partir de instrucciones que necesitan juicio sencillo.

e) Responsabilidad por relaciones: Requiere de cortesía en el Trato con personas de los diferentes departamentos y ajenas a ella.

f) Responsabilidad por manejo de información: Requiere discreción en el manejo de información relacionada con asuntos que se le encomienden.

g) Condiciones de trabajo: Buenas condiciones ambientales propias de una oficina, en donde las posibles molestias pueden ocurrirse frecuentes llamadas telefónicas y ruidos continuos producidos por máquinas de oficina o similares.

h) Criterio e iniciativa: Planea y ejecuta operaciones comando con normas generales. Idea y decide métodos: resuelve problemas administrativos.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Titulo oficial del puesto:	Operario
Nombre funcional del puesto:	Operario de línea
Especialidad	Producción
Ubicación del puesto	Productivo
Inmediato Superior	Supervisor de departamento
Subalternos:	Ayudantes
Número de Puestos:	15

Puestos que puede reemplazar; Bodeguero
Puestos que pueden reemplazarlo: ninguno

II DESCRIPCIÓN- GENERAL DEL PUESTO

Trabajo operativo que consiste en realizar tareas manuales de carácter repetitivo, en las que predomina el esfuerzo físico, requiriendo ahora su ejecución de experiencia previa.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Realiza las tareas de producción de la empresa
- Llevar un control de los inventarios de materia prima
- Inspecciona la materia prima para dar su visto bueno.

b) Actividades Periódicas;

- Elabora requerimientos de útiles de limpieza.
- realiza un conteo de la materia prima
- Propone los calendarios de producción

c) Actividades Eventuales:

- Efectúa labores de almacenamiento de materia prima, cuando sea necesario.

IV. RELACIONES DE TRABAJO:

a) Con su Jefe Inmediato para recibir instrucciones, hacer consultas y supervisión de las tareas que le corresponde realizar.

b) Con sus compañeros de trabajo; cuando solicite o proporcione información relacionada con su trabajo.

V. REQUISITOS DEL PUESTO:

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA: Saber leer y escribir, sexto nivel primario, antecedentes policíacos y penales.

VI OTROS REQUISITOS:

a) Habilidades y Cualidades Especiales:

- Buenas relaciones interpersonales
- Que pueda seguir instrucciones
- Honradez
- Discreción
- Colaboración

b) Criterio e Iniciativa: Trabaja bajo órdenes claras y sencillas para realizar sus tareas.

c) Responsabilidad por relaciones: Requiere trato mínimo con otras personas.

d) Responsabilidad por manejo de información: Requiere discreción en el manejo de asuntos que se le encomienden.

e) Condiciones de Trabajo: Se presentan algunas condiciones desagradables como ruido y calor. El trabajo exige esfuerzo físico derivado de tareas que obligan a permanecer de pie la mayor parte de la jornada de trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Titulo oficial del puesto:	Trabajo Operario I
Nombre funcional del puesto:	Bodeguero
Especialidad	Producción
Ubicación del puesto	Productivo
Inmediato Superior	Supervisor de departamento
Subalternos:	Ayudantes
Número de Puestos:	01
Puestos que puede reemplazar;	Operario de línea
Puestos que pueden reemplazarlo:	Operario de línea

II DESCRIPCIÓN- GENERAL DEL PUESTO

Trabajo operativo que consiste en llevar el control de los materiales utilizados durante el proceso productivo, requiriendo experiencia previa en el ramo de inventarios.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Llevar un control de los inventarios de materia prima
- Inspecciona la materia prima para dar su visto bueno.
- Almacena de manera planeada y segura la materia prima.

b) Actividades Periódicas;

- Chequea los lotes de producción.
- realiza un conteo de la materia prima
- Propone los calendarios de producción

c) Actividades Eventuales:

- Planifica los requerimientos de la materia prima.

IV. RELACIONES DE TRABAJO:

a) Con su Jefe Inmediato para recibir instrucciones, hacer consultas y supervisión de las tareas que le corresponde realizar.

b) Con sus compañeros de trabajo; cuando solicite o proporciones información relacionada con su trabajo.

V. REQUISITOS DEL PUESTO:

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA: Saber leer y escribir, título a nivel medio, experiencia en el manejo de inventario, antecedentes policíacos y penales.

VI OTROS REQUISITOS:

a) Habilidades y Cualidades Especiales:

- Capacidad de análisis
- Que pueda seguir instrucciones
- Honradez
- Orden y limpieza
- Colaboración

b) Criterio e Iniciativa: Trabaja bajo órdenes claras y programadas para realizar sus tareas.

c) Responsabilidad por relaciones: Requiere comunicación directa con encargado de producción.

d) Responsabilidad por manejo de información: Requiere discreción en el manejo de asuntos que se le encomienden.

e) Condiciones de Trabajo: Se presentan algunas condiciones desagradables como ruido y calor. El trabajo exige esfuerzo físico y mental derivado de tareas que obligan a permanecer de pie la mayor parte de la jornada de trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Titulo oficial del puesto:	Trabajo Operario II
Nombre funcional del puesto:	Cargador
Especialidad	Producción
Ubicación del puesto	Productivo
Inmediato Superior	Supervisor de departamento
Subalternos:	ninguno
Número de Puestos:	03
Puestos que puede reemplazar;	Operario de línea
Puestos que pueden reemplazarlo:	Operario de línea

II DESCRIPCIÓN- GENERAL DEL PUESTO

Trabajo operativo que consiste en transportar y distribuir la materia prima para la transformación de la misma, predomina el esfuerzo físico, no requiere de experiencia.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Transportar la materia prima de un lugar a otro.
- Inspecciona la materia prima.
-

b) Actividades Periódicas;

- Elabora requerimientos de útiles de limpieza.
- realiza un conteo de la materia prima

c) Actividades Eventuales:

- Efectúa labores de mensajería dentro de la empresa.
- Aseo de las áreas de trabajo.

IV. RELACIONES DE TRABAJO:

- a) Con su Jefe Inmediato para recibir instrucciones y hacer consultas.
- b) Con sus compañeros de trabajo; cuando solicite o proporcione información relacionada con su trabajo.

V. REQUISITOS DEL PUESTO:

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA: Saber leer y escribir, sexto nivel primario, antecedentes policíacos y penales.

VI OTROS REQUISITOS:

a) Habilidades y Cualidades Especiales:

- Que pueda seguir instrucciones
- Honradez

- Discreción
- Colaboración
- b) Criterio e Iniciativa: Trabaja bajo órdenes claras y sencillas para realizar sus tareas.
- c) Responsabilidad por relaciones: Requiere trato mínimo con otras personas.
- d) Responsabilidad por manejo de información: Requiere discreción en el manejo de asuntos que se le encomienden.
- e) Condiciones de Trabajo: Se presentan algunas condiciones desagradables como ruido y calor. El trabajo exige esfuerzo físico derivado de tareas que obligan a permanecer de pie la mayor parte de la jornada de trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Título oficial del puesto:	Trabajo Operativo III
Nombre funcional del puesto:	Conserje
Especialidad	Conserjería
Ubicación del puesto	Planta de producción
Inmediato Superior	Supervisor de departamento
Subalternos:	Ninguno
Número de Puestos:	01
Puestos que puede reemplazar;	Cargador
Puestos que pueden reemplazarlo:	Conserje

II DESCRIPCIÓN- GENERAL DEL PUESTO

Trabajo operativo que consiste en realizar tareas manuales de carácter repetitivo, en las que predomina el esfuerzo físico, requiriendo ahora su ejecución experiencia previa.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Efectúa labores de limpieza. barriendo. Trapeando. Extrayendo basura y sacudiendo muebles y equipo de oficina, así como ordenando áreas de trabajo, en las instalaciones de la Dirección
- Realiza labores de limpieza en las áreas de servicio sanitario,
- Realiza otras Tareas afines al puesto.

b) Actividades Periódicas;

- Elabora requerimientos de útiles de limpieza.
- Efectúa traslado de muebles, equipo y materiales de oficina, a donde se le indique

c) Actividades Eventuales:

- Efectúa labores de cargar objetos, cuando sea necesario.
- Realiza conteo de los utensilios de limpieza.

IV. RELACIONES DE TRABAJO:

- a) Con su Jefe Inmediato para recibir instrucciones, hacer consultas y supervisión de las tareas que le corresponde realizar.
- b) Con sus compañeros de trabajo; cuando solicite o proporcione información relacionada con su trabajo.

V. REQUISITOS DEL PUESTO:

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA: Saber leer y escribir.

VI OTROS REQUISITOS:

- a) Don de mando: No necesario

b) Conocimientos especiales: Conocimientos elementales de carpintería, electricidad, fontanería, etcétera.

c) Manejo de Computadora: No necesario

d) Habilidades y Cualidades Especiales:

- Que pueda seguir instrucciones

- Honradez

- Discreción

- Colaboración

e) Criterio e Iniciativa: Trabaja bajo órdenes claras y sencillas para realizar sus tareas.

f) Responsabilidad por relaciones: Requiere trato mínimo con otras personas.

g) Responsabilidad por manejo de información: Requiere discreción en el manejo de asuntos que se le encomienden.

h) Condiciones de Trabajo: Se presentan algunas condiciones desagradables como polvo al barrer y sacudir. El trabajo exige esfuerzo físico derivado de tareas que obligan a permanecer de pie la mayor parte de la jornada de trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Titulo oficial del puesto:	Trabajo Operativo IV
Nombre funcional del puesto:	Guardia
Especialidad	Seguridad
Ubicación del puesto	Funcional
Inmediato Superior	Supervisor de departamento
Subalternos:	Ninguno
Número de Puestos:	01
Puestos que puede reemplazar;	ninguno
Puestos que pueden reemplazarlo:	ninguno

II DESCRIPCIÓN- GENERAL DEL PUESTO

Trabajo operativo que consiste en mantener la vigilancia de todo acto dentro de la planta.

III. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PUESTO

a) Actividades Diarias:

- Debe informar al supervisor o gerente de cualquier sospecha dentro de la planta
- Llevar un control de los egresos e ingresos a la planta.
- Debe mantener la vigilancia dentro de la planta
- Debe actuar inmediatamente ante cualquier situación de riesgo

b) Actividades Periódicas;

- Ayudar a las actividades operacionales de la empresa
- Entrega de reportes de los sucesos más importantes.

c) Actividades Eventuales:

- Regar los patios de la empresa.

IV. RELACIONES DE TRABAJO:

- a) Con su Jefe Inmediato para recibir instrucciones, hacer consultas y supervisión de las tareas que le corresponde realizar.
- b) Con sus compañeros de trabajo; cuando solicite o proporciones información relacionada con su trabajo.

V. REQUISITOS DEL PUESTO:

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA: Experiencia como agente de seguridad como mínimo de tres años en un puesto similar. Saber leer y escribir, sexto nivel primario, antecedentes policíacos y penales.

VI OTROS REQUISITOS:

a) Habilidades y Cualidades Especiales:

- Responsable
- Seguro de sí mismo
- Excelente trato con el público
- Comunicación fluida
- Dinámico
- Honesto

b) Criterio e Iniciativa: Trabaja bajo órdenes claras y sencillas para realizar sus tareas.

c) Responsabilidad por relaciones: Requiere trato amable con las personas que ingresan a la planta.

d) Responsabilidad por manejo de información: Requiere discreción en el manejo de asuntos que se le encomienden.

e) Condiciones de Trabajo: Se pueden presentar algunas condiciones de riesgo. El trabajo exige permanecer de pie la jornada de trabajo completa.

5.4 Aspectos de capacitación

Cosas que son posibles implantar en Guatemala:

a) **Formas organizadas de trabajo en equipo:** al implantar la filosofía de calidad total basada en los empleados, los grupos forman parte fundamental en el desarrollo productivo de estos principios.

La calidad total es un concepto, una filosofía, una estrategia, un modelo de hacer negocios y está localizado hacia el cliente.

La calidad total no solo se refiere al producto o servicio en sí, sino que es la mejoría permanente del aspecto organizacional, gerencial; tomando una empresa como una máquina gigantesca, donde cada trabajador, desde el

gerente, hasta el funcionario del mas bajo nivel jerárquico están comprometidos con los objetivos empresariales.

Para que la calidad total se logre a plenitud, es necesario que se rescaten los valores morales básicos de la sociedad y es aquí, donde el empresario juega un papel fundamental, empezando por la educación previa de sus trabajadores para conseguir una población laboral más predispuesta, con mejor capacidad de asimilar los problemas de calidad, con mejor criterio para sugerir cambios en provecho de la calidad, con mejor capacidad de análisis y observación del proceso de manufactura en caso de productos y poder enmendar errores.

El uso de la calidad total conlleva ventajas, pudiendo citar como ejemplos las siguientes:

- Potencialmente alcanzable si hay decisión del más alto nivel.
- Mejora la relación del recurso humano con la dirección.
- Reduce los costos aumentando la productividad.

El mensaje de la calidad total debe ser comunicado a tres audiencias que son complementarias entre sí:

- Los Trabajadores.
- Los Proveedores; y,
- Los Clientes.

Los fundamentos de la calidad total son los siguientes:

- El objetivo básico: la competitividad
- El trabajo bien hecho.
- La Mejora continuada con la colaboración de todos: responsabilidad y compromiso individual por la calidad.

- El trabajo en equipo es fundamental para la mejora permanente
- Comunicación, información, participación y reconocimiento.
- Prevención del error y eliminación temprana del defecto.
- Fijación de objetivos de mejora.
- Seguimiento de resultados.
- Indicadores de gestión.
- Satisfacer las necesidades del cliente: calidad, precio, plazo.

Los obstáculos que impiden el avance de la calidad pueden ser:

- El hecho de que la dirección no defina lo que entiende por calidad.
- No se trata de hacer bien las cosas, sino de que el cliente opine igual y esté satisfecho.
- Todos creen en su concepto, pocos en su importancia y son menos los que la practican.

b) **Sistema de reconocimiento y recompensas:** para poder mantener a los empleados en los diferentes grupos de calidad, las empresas guatemaltecas deben darse cuenta que su personal es el elemento más importante en el proceso de producción, tanto de un bien o servicio. Los empleados son los encargados de dirigir el funcionamiento de las máquinas, de mantener un estándar satisfactorio del proceso y de encargarse porque la compañía ofrezca un producto competitivo y de calidad, es por esto que en nuestro país se debe buscar la motivación de nuestros empleados a como de lugar; ya sea por sistemas de reconocimiento o recompensas.

c) **Involucramiento del empleado:** como se mencionó anteriormente los empleados forman la base de una empresa. Cada uno de ellos demuestra su importancia a través de su trabajo, por lo que es obligación de los gerentes o de los líderes de la empresa tratar de involucrar a los empleados en el

mejoramiento y desarrollo de su área de trabajo y por consiguiente de su proceso.

Una forma efectiva de tratar de involucrar a los empleados en las diferentes industrias de Guatemala es empezar a formar círculos de calidad, los cuales se pueden definir como un pequeño grupo de empleados que realizan un trabajo igual o similar en un área de trabajo común, y que trabajan para el mismo supervisor, que se reúnen voluntaria y periódicamente, y son entrenados para identificar, seleccionar y analizar problemas y posibilidades de mejora relacionados con su trabajo, recomendar soluciones y presentarlas a la dirección y si ésta lo aprueba, llevar a cabo su implantación.

Los círculos de calidad son un instrumento que utiliza la Dirección cuando su filosofía es participativa y cree en el concepto de "calidad total", es decir, en la idea de que la calidad se mejora ininterrumpidamente en el lugar de trabajo.

Los Círculos de Calidad nacieron en Japón después de la II Guerra Mundial, al final de la cual este país se encontró con que sus productos se conocían en el mundo con el sello de bajo precio, pero también de muy baja calidad; y entre 1955-60 empiezan a aplicar de forma sistemática el control de la calidad en dos líneas diferentes de investigación y trabajo:

- la gestión de calidad en el ámbito de Empresa
- Los círculos de calidad.

Características de los Círculos de Calidad

Algunas de las características más sobresalientes de los círculos de calidad son las siguientes:

- La participación en el Círculo de Calidad es voluntaria.

- Son grupos pequeños, de 4 a 6 personas en talleres pequeños, de 6 a 10 en talleres medianos y de 8 a 12 en talleres grandes.
- Los miembros del Círculo de Calidad realizan el mismo trabajo o trabajos relacionados lógicamente, es decir, suelen formar parte de un equipo que tiene objetivos comunes.
- Los Círculos de Calidad se reúnen periódicamente para analizar y resolver problemas que ellos mismos descubren o que le son propuestos a su jefe.
- Cada Círculo de Calidad tiene un jefe que es responsable del funcionamiento del Círculo. Dicho jefe es, por lo general, un supervisor que recibe formación especial relativa a las actividades del Círculo.
- La junta de gobierno de la dirección establece los objetivos, política y pautas de las actividades de los Círculos de Calidad, y sustenta el sistema de los Círculos mediante los recursos adecuados y el interés de la dirección.
- Todo aquel que participa en un programa de Círculos de Calidad recibe formación o información acorde con el grado de participación que tenga en el sistema.
- Deben participar diversas categorías laborales.
- El círculo de calidad no tiene relación jerárquica de autoridad y dependencia, los miembros son igualitarios.
- El objetivo es el deseo común de mejorar la técnica del trabajo, resolviendo los problemas comunes.
- El líder es elegido por los miembros y puede ir cambiando según el grupo.

Con respecto a los miembros del grupo, es normal que haya más voluntarios de lo necesario, por lo cual se establece normalmente una lista de espera que se ha de seguir en orden riguroso, para que entren a participar aquellos que vayan pudiendo incorporarse, debido a las bajas de los anteriores.

Ser miembro de un grupo de calidad es algo estrictamente voluntario. El éxito de los Círculos de Calidad radica en el hecho de que los empleados los consideran suyos, y no algo instituido simplemente para mantener satisfecha la dirección.

Los Círculos de Calidad que han prosperado nunca se convierten en sesiones de quejas ni en discusiones inoportunas acerca de injusticias, ni tampoco en sesiones de charla. Se insiste siempre en la resolución de problemas y en la confección de planes de acción.

Los Círculos deben centrarse en asuntos prácticos y dejarse de teorías; deben buscar el obtener resultados positivos y no simplemente mantener discusiones.

El papel de los Círculos de Calidad es:

- Identificar problemas.
- Seleccionar el problema de mayor importancia.
- Hacer que el Círculo investigue dichos problemas.
- Encontrar las soluciones.
- Tomar medidas, en caso de que el Círculo este autorizado a hacerlo.
- Hacer una exposición de los problemas y posibles soluciones ante la dirección.

La característica esencial es el esfuerzo creativo del grupo para solventar problemas, lo cual requiere:

- Identificación del problema.
- Selección del problema. Debe escogerlo, entre el universo de posibles problemas.
- Análisis del problema.

- Solución del problema, para lo cual a veces se habrá de recurrir a ayudas externas si el grupo no cuenta con los medios necesarios.
- Presentación en dirección, previa experimentación de la solución. Es muy importante, aquí que el grupo tenga la seguridad de que sus ideas y trabajo llegan a la dirección y de que ésta tenga en cuenta y reconozca su valor creativo.

En el caso que la dirección no decida aceptar su propuesta deberá explicar claramente él por qué.

Los beneficios que aportan los Círculos de Calidad

Los Círculos de Calidad generan en las personas un sentimiento de satisfacción y pueden proporcionarles el reconocimiento de sus logros. Estos se deben a tres razones:

- Una mayor conciencia del trabajo en equipo.
- En aumento en la participación de los individuos.
- Mejoras en el modo de realizar tareas y, por lo tanto, el aumento de la calidad.

El fomento del espíritu de equipo mediante los Círculos de Calidad puede tener un efecto extraordinario en el ambiente de toda la organización.

La comunicación también mejora enormemente con los Círculos de Calidad. Naturalmente la comunicación entre ambos miembros del grupo mejora, pero también se beneficia la comunicación horizontal entre círculos dedicados a campos de trabajo diferentes y la comunicación vertical entre la fábrica y la dirección.

Al nivel de trabajadores, los Círculos de Calidad pueden juntar a personas que, aunque hayan estado trabajando en la misma rama, apenas se hayan llegado a conocer; con la ayuda del Círculo, no sólo discuten cosas juntos, sino que también obran de común acuerdo.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 Datos introductorios

Los riesgos que conlleva la ejecución de determinado proyecto y su impacto sobre el medio ambiente son otros de los factores por tomarse en cuenta durante la planificación del mismo, para que durante la operación del proyecto, el impacto sobre el medio ambiente pueda mitigarse para identificar los factores ambientales que puedan ser afectados y determinar el nivel de impacto ambiental, es necesario realizar un estudio de impacto ambiental, por medio del cual se puede determinar la factibilidad ambiental del proyecto.

En la década de los 90, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales las que variaban mucho de un país a otro. De esta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada.

En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que nace luego de la segunda guerra mundial (fue creada en 1946), y que es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica, fue invitada a participar a la Cumbre para la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro -Brasil-. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO 14.000.

Las normas de la serie ISO 14000 es una serie de Standard internacionales, que especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión

que asegure que su empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socio-económicas.

La norma ISO 14000 es la base para todas las demás, descritas a continuación y por ello la más conocida y la única que se puede certificar; además de ser reconocida y avalada mundialmente.

La norma se compone de 6 elementos, los cuales se relacionan a continuación con su respectivo número de identificación:

- Sistemas de Gestión Ambiental (14001 Especificaciones y directivas para su uso – 14004 Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.)
- Auditorias Ambientales (14010 Principios generales- 14011 Procedimientos de auditorias, Auditorias de Sistemas de Gestión Ambiental- 14012 Criterios para certificación de auditores)
- Evaluación del desempeño ambiental (14031 Lineamientos- 14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental)
- Análisis del ciclo de vida (14040 Principios y marco general- 14041 Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario- 14042 Evaluación del impacto del Ciclo de vida- 14043 Interpretación del ciclo de vida- 14047 Ejemplos de la aplicación de iso14042- 14048 Formato de documentación de datos del análisis)
- Etiquetas ambientales (14020 Principios generales- 14021 Tipo II- 14024 Tipo I – 14025 Tipo III)
- Términos y definiciones (14050 Vocabulario).

Resumen ejecutivo

La instalación de la planta productora de boquitas saladas se tiene planeada en un terreno baldío, situado en el departamento de Guatemala, Municipio de

villa nueva, ubicado al sur a 15 kilómetros de la ciudad capital, el clima en el municipio de Villa Nueva es considerado Templado, alcanzando temperaturas máximas de 28° C. y mínimas de 12° C. En la Investigación, la necesidad de generar información básica para orientarla al manejo sostenible a sido nuestro punto de partida; evaluar los aspectos culturales y socioeconómicos, diseñar, desarrollar y la implementación de un sistema de monitoreo. Se plantea la elaboración de planes de manejo, para asegurar el éxito en la construcción de la planta, además es necesario el apoyo de la población local, de los sectores de la planificación y de la clase política. Por ello se requiere de la sensibilización de los niveles de gobierno y hacedores de decisión.

Los objetivos principales son:

- contribuir al mejoramiento del medio ambiente, mediante el desarrollo de actividades de manejo, investigación, y monitoreo.
- Establecer el marco legal acorde con las políticas del Estado y los tratados internacionales.
- Contribuir a que los programas de capacitación se orienten hacia aspectos relacionados a la importancia de la industrialización del país.

Identificación del área de influencia

Situación Geográfica

Villa Nueva es un municipio del departamento de Guatemala, ubicado al sur a 15 kilómetros de la ciudad capital.

Límites

Norte: Municipios de Mixco y Guatemala

Este: Municipio de San Miguel Petapa

Sur: Municipio de Amatitlán

Oeste: Municipios de Magdalena Milpas Altas, Santa Lucía Milpas Altas y San Lucas Sacatepéquez. Ver Anexos (Figura. No. 15).

Extensión Territorial

Son 114 kilómetros cuadrados del área total, de la que el 97% de su extensión se encuentra dentro de la cuenca del Lago de Amatitlán.

Producción

El Municipio de Villa Nueva es eminentemente Industrial, en un principio se dedicaban a la agricultura los habitantes, quienes siembran maíz, tomate, frijoles, yuca, garbanzos, habas y chiles. Estos productos son para consumo local y el excedente se comercializa en la ciudad de Guatemala. En el año de 1955 inician sus actividades la industria local apareciendo la fabricación de ladrillo, jabón de lejía, ollas de barro, así como industrias y fabricación de hilados, tejidos, pintura y vinos de naranja y productos farmacéuticos, entre otros.

Industria

Villa Nueva cuenta con un total de 282 industrias de diferente tipo de producción, entre las que figuran de alimentos, de plásticos, de yeso, de textiles, de metalúrgicas, químicas, de papel y madera y otras. Entre las principales industrias podemos mencionar: Laboratorios Donovan Werke, Unipharm, Merigal (Farmacéuticas), Industria Galvanizadora Nacional S.A., (INGASA) Galvanizadora Centroamericana, S.A.(GALCASA) Tapametal de Guatemala S.A. (Metalúrgicas) Polyproductos S.A. Hilados del Sur S.A.,

Frazima Concepción S.A. Nylontex S.A. (Textiles), Cementos Progreso (Materiales de Construcción), MegaPlast, Olefinas, Envaica (Plásticos). Además se cuenta entre otras, 18 maquiladoras de ropa.

Los salarios varían según la actividad de la empresa, sin embargo según la ley de Guatemala, el salario mínimo es de Q1,500.00 /mes.

Densidad de Población

Actualmente se considera una densidad aproximada de 3,121 habitantes por kilómetro cuadrado, pudiendo aumentar esta densidad en horas de la noche.

6.2 Identificación de los factores que pueden causar impacto al medio ambiente

Las etapas de construcción y producción son las que se enmarcan en el proceso de ejecución del proyecto, identificado en cada uno de ellos, diferentes elementos ambientales, los principales son: medio ambiente natural, medio ambiente socioeconómico y problemas ambientales; en cada una de las etapas se describe el grado de impacto que puedan tener estas, en los elementos antes mencionados.

Etapas de Construcción

Esta etapa, se considera como la de mayor impacto negativo ambiental, ya que será necesaria la introducción de maquinaria y equipo pesado para el mismo, destruyendo flora del área. La construcción de la obra civil se subdivide en otras etapas como las siguientes.

- Levantado topográfico.
- Limpieza del terreno.
- Circulación.

-Cimentación.

-Levantado de muros

-Acabado

El área donde se ubicará la planta, actualmente, es utilizada para la siembra de cultivos como arroz y tabaco, así como una parte que es utilizada para potreros (pastoreo de ganado vacuno), de tal forma que el área forestal es nula. El grado de impacto que tiene sobre el medio ambiente será positivo, debido a que en el diseño de la planta, contará con la Instalación de cinturones forestales, áreas verdes y jardinería mitigándose y aportando al mejoramiento del medio ambiente del área.

Etapas de operación

Durante la etapa de operación el medio ambiente socioeconómico, tendrá un impacto positivo debido a que se generarán fuentes de trabajo, comercio, que reflejarán un incremento durante el funcionamiento de la planta. Los problemas ambientales que tendrán impacto negativo, no contaminarán el medio ambiente de la comunidad, debido a que el proceso no conlleva el uso de contaminantes, a excepción del combustible (diesel, bunker), mismo que será mitigado, por medio de filtros.

Otro tipo de impactos negativos a tomarse en cuenta son: el hundimiento del suelo por la constante circulación de camiones, el ruido y la vibración del proceso de fabricación. Los problemas ambientales mencionados anteriormente no afectan a la comunidad, estos se presentan dentro de la planta, y pueden tomarse medidas de mitigación y seguridad e higiene industrial, para contrarrestarlas.

La matriz de Leopold es un método de evaluación por medio del cual se pueden evaluar y ponderar los elementos ambientales, que afecten durante la realización del proyecto.

Tabla XV. Matriz de impacto ambiental (Matriz de Leopold)

ELEMENTOS AMBIENTALES	CONSTRUCCIÓN			PRODUCCION		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
1. Medio Ambiente.						
1.1 Tierras.	0	0	0	0	0	0
1.2 Topografía.	0	0	0	0	0	0
1.3 Suelo.	-1	0	-1	0	0	-1
1.4 Erosión y sedimentación.	1	0	0	0	0	0
2. Micro-Clima.	0	0	0	0	0	0
3. Aguas.	0	0	0	0	0	0
3.1 Ríos y Lagos.	0	0	0	0	0	0
3.2 Manto freático.	1	0	1	0	1	1
3.3 Calidad del agua.	0	0	0	0	0	0
4. Ecosistema.	1	0	0	0	0	0
4.1 Flora.	2	0	-1	0	0	-1
4.2 Fauna.	1	0	-1	0	-1	-1
4.3 Biodiversidad.	-1	0	-1	0	-1	-1
5. Medio Ambiente socioeconómico.	0	0	0	0	0	0
5.1 Población.	2	0	2	0	2	2
5.2 Uso de la tierra.	-1	0	1	0	1	1
5.3 Uso del agua.	-1	0	0	0	0	0
5.4 Actividades Productivas.	2	0	2	0	2	2
5.5 Mercado y Comercio.	1	1	2	1	2	2
5.6 Empleo.	2	0	2	0	2	1
5.7 Salud y sanidad.	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6. Problemas ambientales.	0	0	0	0	0	0
6.1 Contaminación del aire.	-1	0	-1	-1	-2	-1
6.2 Contaminación del agua.	0	0	0	0	0	0
6.3 Contaminación del suelo.	0	0	-1	0	-1	0
6.4 Ruido y vibración.	-1	-1	-1	-1	-2	-2
	6	-1	2	-2	2	1

Construcción

A1: Levantamiento de infraestructura.

B1: Montaje de maquinaria.

C1: Implementación de maquinaria y equipo.

Producción

A2: Mezclado.

B2: Horneado.

C2: Empaque.

Nota:

+2 Impacto Positivo grande. +1 Impacto Positivo pequeño. 0 No influencia.

-2 Impacto Negativo grande. -1 Impacto Negativo pequeño.

6.4 Plan para contrarrestar el ruido

Definición de ruido

Los gases como el aire tienen densidad de masa y elasticidad volumétrica; la elasticidad causa que el gas se resista a ser comprimido, tendiendo a retornar a su estado original al ser retiradas las fuerzas de compresión. La inercia de la densidad de masa causa el movimiento del gas a su posición original, si se retiran esas fuerzas. Las dos propiedades anteriores son los requisitos para el movimiento de ondas, por lo que es necesario un medio para propagar las ondas sonoras. Para que exista energía en forma de sonido, es necesario disponer de un medio y de una fuente, como por ejemplo un medio vibrante.

La propagación del sonido en espacios cerrados es el caso más usual; si consideramos una fuente puntual vibrando en el centro de una habitación rectilínea, cuando empieza a vibrar emitirá energía de la misma magnitud en todas direcciones y ocurrirá la divergencia esférica, pero muy pronto la alcanzará una pared en donde se verá interrumpido su progreso, dándose tres posibilidades:

- 1) Toda la energía se transmitirá al nuevo medio (la pared)
- 2) Toda la energía se reflejara sobre la misma habitación
- 3) Una parte de la energía se verá absorbida por la pared y la otra será reflejada.

De las tres posibilidades la última es la más frecuente, para el ingeniero de planta es muy importante saber el efecto de este fenómeno llamado ruido sobre el ser humano, ya que la fuente emisora de este fenómeno puede controlarse con medidas técnicas.

La intensidad del sonido, el rango de frecuencia que oscila entre los 125 HZ a 8000 HZ son los que el oído humano percibe, cualquiera que sea su frecuencia, se mide en decibeles. El decibel está definido en términos de la razón de la

intensidad de un sonido con respecto a otro tomado como nivel de referencia en la siguiente forma:

$$\text{DECIBEL: } 10 \log 10 * I/I_0$$

I: Intensidad del sonido watts/mt²

I₀: Intensidad de referencia 10 - 12 watts/mt²

DECIBELES	FUENTE EMISORA
0	Umbral del oído humano
10	Campo tranquilo
20	Habitación ocupada
30	Biblioteca
40	Dormitorio, área suburbana
50	Sala de estar
60	Conversación corriente
70	Aspiradora
80	Calle con tránsito
90	Interior de un autobús
100	Interior de un tren
110	Máquina textil
120	Martillo neumático
130	Música rock
150	Avión a reacción

Los niveles de ruido que hacen daño a la salud humana son todos aquellos ruidos que sobrepasan los 90 decibeles a exposiciones largas.

La sordera aparece gradualmente cuando una persona ha sido expuesta a ruidos extremos por largos períodos de tiempo. Por tal razón, los médicos han clasificado los diferentes tipos de sordera. Uno de estos males es la destrucción

de ciertas células del órgano de cortí en el oído interno, eso significa una pérdida parcial que, para el afectado pasa casi desapercibida, aunque se acentúa si la exposición a los sonidos fuerte persiste. Se captan los sonidos vocales, pero no las consonantes y aunque el individuo se da cuenta que le están hablando, no entiende nada.

Los aparatos usados para medir la intensidad del sonido son los decibelímetros y los cuales contienen tres escalas, las cuales se relacionan con el comportamiento del oído en la siguiente forma:

- Db (A) comportamiento del oído para niveles de 0 a 35 decibeles
- Db (B) comportamiento del oído para niveles de 55 a 85 decibeles
- Db (C) comportamiento del oído para niveles mayores que 85 decibeles

Las formas para medir el ruido se hacen con un instrumento llamado: DECIBELIMETRO, los cuales tienen tres escalas diferentes A, B, C.

En forma general estos están formados por un micrófono, un amplificador o analizador y un dial de lectura, además cuentan con un ajustador o calibrador. Existen de diferentes tipos, desde los portátiles hasta estacionarios con sistemas de grabación para las lecturas.

Para tomar lecturas con estos aparatos es conveniente colocarlos lejos de barreras físicas y localizarlos a una altura de 1.5 metros. Cuando se trata de decibelímetros portátiles es conveniente que el operador se encuentra a una distancia mínima de 50 cm. Del aparato, considerándose conveniente calibrar el aparato cada dos horas de uso. Para anotar las lecturas, se toma el valor promedio del indicador para un intervalo de aproximadamente 5 minutos.

En los últimos años, como consecuencia del desarrollo industrial y tecnológico, el hombre a causado muchos cambios en el medio ambiente, el cual se ha visto contaminado por una serie de factores entre ellos el ruido, el cual se considera altamente perjudicial para la salud, la contaminación por ruido, tiende a

considerarse como un problema social creciente y es por ello que la ley de los países reconocen al ruido como una molestia y manera de afectar a otro.

Tipos de ruidos

- A) RUIDO AMBIENTE: En esta categoría se encuentran los niveles mínimos, cuando no hay fuentes de ruido.
- B) RUIDO ESTABLE O CONTINUO: El generado por maquinaria o aparatos con sonido constante.
- C) RUIDO INTERMITENTE: Es el ruido que varía en niveles, pero se encuentra en niveles altos para tiempos mayores de 200 milisegundos.
- D) RUIDO IMPULSIVO: Es el ruido que tiene corta duración para niveles altos.
- E) RUIDO PERTURBADOR: En esta categoría se incluyen todos los ruidos que no forman parte del ruido ambiente.

Sistemas para controlar el ruido

Como consecuencia de los estudios hechos por gobiernos y entidades privadas se ha determinado que la exposición a un ruido excesivo conduce a la pérdida permanente de audición. El grado de pérdida depende del nivel y duración del ruido. La exposición máxima de 90 decibeles es de 8 horas, si el nivel de ruido es más alto, el periodo de exposición diario permitido es menor, por cada incremento de 5 decibeles el periodo se hace la mitad, el nivel máximo permitido es de 115 decibeles durante 15 minutos no se permite la exposición por encima de este nivel. Niveles por debajo de 90 decibeles se admiten para cualquier duración de tiempo.

Los niveles de ruido dados anteriormente son para ruidos continuos, frecuentemente como el caso de una planta productora alimentos, los obreros están expuestos a niveles de ruidos cambiantes.

Sistemas de control de ruidos

Para controlar los ruidos en la planta industrial se plantean varios métodos, siendo estos:

- 1) Aislamiento de máquinas
- 2) Colocación de paneles aéreos
- 3) Espuma acústica

Aislamiento de máquinas:

Cuando se tienen máquinas que producen mucho ruido lo que se hace es aislar las máquinas con tabiques dotados de material que sea aislante al ruido como: fibra de vidrio, duroport, etc. alrededor de la maquina en forma de cubículo lo suficiente grande para que el operador que la opera tenga el espacio suficiente para operarla.

La técnica de aislar las áreas o máquinas que producen demasiado ruido es una de las técnicas mas usadas en nuestro medio pues uno de los métodos más sencillos de aplicar y de lo más económicos que existen sin embargo hay que tomar en cuenta que no siempre se puede aplicar esta técnica por las limitaciones que existen en las áreas de trabajo ya en la realidad, pues con frecuencia las distribuciones de maquinaria no contemplan el estudio de ruidos, esto se hace cuando con el tiempo se quejan los trabajadores, y se tiene la necesidad de ver que soluciones se le buscan al problema. Se deben tomar en cuenta que cuando se aíslan los tabiques que conforman la separación de las máquinas, los roedores atacan directamente la fibra de vidrio y el duroport, por lo que se debe tomar medidas de precaución cuando se apliquen. En la fabrica

productora de boquitas se recomienda este sistema de control debido a su costo y porque si existe área suficiente para manejar este tipo de aislamiento.

Colocación de paneles aéreos:

La técnica utilizada en la industria para reducir los niveles de ruido en áreas donde aislar no es posible, es el colgar paneles aéreos con materiales absorbentes de las ondas sonoras, existen muchos nombres comerciales en la industria de estos productos sin embargo la base de estos materiales siguen siendo la fibra de vidrio y el duroport, las dimensiones de los paneles dependerán de la cantidad de ondas sonoras que se quieran absorber y la altura a la cual colgarán dependerán también de las condiciones de trabajo imperantes en el área de trabajo donde se colocarán.

A) Paneles verticales de cielo:

Estos son paneles gruesos, cuadrados y unidades acústicamente eficientes, diseñados para interrumpir directamente el ruido reduciendo los niveles de ruido o el reverbero de las ondas sonoras. Este tipo de paneles se usan frecuentemente donde hay restricciones de espacio y no permiten usar paredes acústicas, estos paneles tienen una orilla frecuentemente de acero o hierro que le sirven de marco, la superficie de ambos lados son de material mineral absorbente y son finalizados con una capa de pintura blanca de vinyl-látex, para que se puedan lavar con facilidad, estos paneles vienen dotados con colgadores o grapas para sustentarlos en el techo para que se puedan instalar con facilidad, estas unidades las venden casas comerciales que se dedican a este ramo y las venden en paquetes de cinco unidades de 2 pies * 2 pies * 1/4 de pulgada de ancho, aunque bajo pedidos especiales las pueden elaborar del tamaño que uno desee, el peso aproximado de los paneles estándar es más o menos de 7 libras por unidad.

Estos ventanales son usados como barreras de inserción entre los trabajadores o áreas de trabajo y las fuentes emisoras de ruido interrumpiendo parcialmente las ondas sonoras al absorber el ruido de la fuente original al personal que trabaja en el área. Los paneles son resistentes a los golpes y son de material mineral de fibra de vidrio absorbente a las ondas sonoras por ambos lados con una capa de 10 milésimas de pintura de vinyl-látex de color blanco, para que se pueda lavar fácilmente. Las orillas o marcos son de aluminio anodizado de color negro. Estos sistemas son sumamente versátiles y su colocación es complementar con 2 pies por 6 pies de material transparente y resistentes a los rayones para una visión clara entre los paneles, esto puede producir de 6 pies a 8 pies de ventana de visión, que son muy convenientes entre los ambientes, pudiéndose conectar unos con otros con pines, para hacer paneles continuos, inclusive simular paredes, el peso de cada panel de 4 pies por 6 pies es de 75 libras aproximadamente.

B) Absorvedores tipo triangular:

Estos son construidos con materiales minerales muy eficientes de fibra de vidrios, diseñados para absorber directamente de ambos lados del panel de las fuentes emisoras de ruidos. Estas deben instalarse en áreas restringidas de espacio o en áreas donde están restringidos los demás métodos de absorción de sonidos. Estos paneles tienen pintado las orillas que le sirven de marco y pueden amarse fácilmente en el lugar de trabajo, están pintadas con pintura color blanco de vinyl-látex para que se les pueda dar fácil mantenimiento de limpieza, en la parte superior tienen colgadores para que se puedan instalar, las dimensiones estándar de cada panel es de 1 pie de ancho por 11 pies de profundidad por 3k pies de largo, siendo su peso de 7.3 libras por unidad.

C) Absorvedores triangulares continuos

Este tipo de absorvedor de sonidos, es uno de los sistemas más eficientes y más versátiles para el control del reverbero del sonido (rebote de ondas sonoras), estos son ensamblados en el lugar de trabajo en cordones continuos tan largos como se necesiten, tienen marcos de acero pintados con pintura negra, los paneles son de material mineral de fibra de vidrio y pintados con pintura blanca de vinyl-látex para su fácil mantenimiento, la superficie de estos paneles son resistentes los golpes, ya que se pueden diseñar con mayor profundidad para obtener mayor rugosidad en la superficie. Estos se pueden colgar a la estructura del edificio, mediante colgadores manuales. Este tipo de paneles interfieren en lo mínimo con las luces del edificio, accesos del edificio, etc., el tamaño de los paneles estándar de este tipo son de 2 pies de ancho por 13 pies de profundidad, el largo lo decide el usuario según sus necesidades.

Espuma acústica

Este es un material flexible de poro abierto muy utilizado como aislante de sonidos, lo aplican al diseñar bocinas de sonido, esta espuma va colocada en la parte interior de la caja de la bocina, también es utilizada pegada a un respaldo rígido como planchas a la par de maquinaria que hace mucho ruido en su funcionamiento. Reduce el revervedero de las ondas sonoras provocadas por la máquina sin tener que estar en un cubículo cerrado, esta espuma acústica, utilizada con los otros sistemas de reducción del ruido es sumamente efectiva para reducir el ruido, esta espuma se coloca muy cerca del punto que produce el ruido en la maquinaria fuente emisora del ruido, ya sea colocándola en una tabla como respaldo o simplemente pegada con algún adhesivo al punto emisor del ruido. Cuando se maneja este tipo de espumas acústicas se debe tener el cuidado con el manejo de la misma ya que da un picor en la piel, debido a su origen mineral.

Cuando los sistemas de diseño contra ruido no logran disminuir los niveles de ruido, se debe proteger al trabajador con protectores de oídos, los cuales son muy comunes en el mercado.

6.5 Plan para contrarrestar la contaminación del aire

Se tiene contemplado que para mitigar, reducir o compensar la contaminación del aire se tengan en cuenta las siguientes medidas:

- Aplicación adecuada de un plan de seguridad e higiene industrial, el cual se describe más adelante en el inciso 6.6.
- Implementación de cinturones forestales: Se tiene planeado la plantación de una hilera de árboles en los alrededores de la planta, además del debido tratamiento de los árboles que ya existen.
- Instalación de un sistema de tratamiento de aguas, se recomienda el sistema ACS , el cual se describe a continuación:

Este sistema puede ser implementado por la empresa ACS, de renombre internacional , la cual desarrolla, diseña y fabrica el novedoso sistema de tratamiento de aguas tipo albañal por biocontactores rotativos, su funcionamiento se basa en la construcción de un tren básico de tratamiento que consiste en un tanque de sedimentación primaria, biozona con biocontactores rotativos y clarificador. Ver Anexos (Figura No.16). El afluente de aguas a tratar se separan y se estabilizan en el tanque de sedimentación primaria. Las aguas parcialmente clarificadas pasan a la biozona donde hacen contacto con los biocontactores rotativos. Los Biocontactores rotativos tienen su aplicación en el tratamiento biológico secundario, terciario y avanzado. El proceso es sencillo, de muy bajo costo de operación y alta eficiencia. La tecnología basada en los biocontactores rotativos aplica el principio de oxigenación biológica de materia contaminante por medio de biocultivo que

crece de manera natural y espontánea sobre la superficie en rotación. Este movimiento de los biocontactores, suministra a los microorganismos del biocultivo adherido sobre la superficie, el "alimento" y el oxígeno necesarios para su crecimiento. Sobre la superficie del biocontactor, se desarrolla el biocultivo que llega a tener grosor de 2 a 4 mm. Las unidades rotan a diferentes velocidades dependiendo del diámetro. Por lo general va de 2 a 4 revoluciones por minuto con un 42% de la superficie sumergida.

La rotación de los biocontactores, alterna con la exposición de la biomasa al aire y al agua, que son condiciones indispensables para su desarrollo. El biocultivo desprendido de la superficie se sedimenta en el clarificador. La clarificación continua ha sido usada ampliamente en tratamiento de agua. La eficiencia de esta afecta enormemente las características de diseño y operación de los tratamientos subsecuentes. Por esto, las configuraciones de tanques deben ser adecuadas. Las aguas clarificadas se pueden reutilizar o verter a un cuerpo receptor.

La instalación puede ser:

1. Sobre el nivel del terreno
2. Bajo el nivel del terreno con una caseta de mantenimiento sobre el terreno
3. Todo bajo el nivel del terreno

La instalación de los equipos es muy sencilla, generalmente su duración es de un día. Y se requiere herramienta simple.

La planta no requiere operadores para su funcionamiento.

Energía: La planta cuenta con motorreductores de 220 V de baja potencia trabajando continuamente. No hay otro gasto energético.

Otros gastos: 1 litro de aceite para transmisión, grasa – 1 bote cada trimestre.

Se requiere:

Limpieza de sedimentadores:	Una vez cada semana
Mantenimiento preventivo:	Una vez cada tres meses
Mantenimiento avanzado:	Una vez al año

6.6 Análisis de alternativas

Con base en el resultado obtenido por la matriz de impacto ambiental, las fases de montaje de maquinaria y mezclado, son las que tienen mayor impacto ambiental, arrojando datos negativos, los cuales pueden ser mitigados, debido a que se ubican dentro del área industrial, facilitando su control.

Para el efecto se analizarán varias alternativas preliminares, el entorno global del proyecto, mediante la evaluación de impacto ambiental, arroja datos positivos por lo que se generarán mecanismos de mitigación para los efectos negativos.

➤ Fase de ejecución del proyecto.

Montaje de maquinaria y equipo: los impactos más significativos, se dan entre los ítems de salud y sanidad, contaminación del aire, ruido y vibración de la matriz de impacto ambiental; estos pueden mitigarse por medio de un plan de seguridad e higiene industrial.

➤ Fase de operación del proyecto

Mezclado: al igual que la fase anterior, los ítems significativos son: Salud y sanidad, contaminación del aire, ruido y vibración, los cuales pueden mitigarse por medio de un plan de seguridad e higiene industrial.

6.7 Plan de Seguridad e Higiene Industrial

El objetivo de este plan de seguridad e higiene industrial es entregar a la empresa una herramienta que minimicen los márgenes de pérdida tanto humano como económico.

Los programas de seguridad e higiene industrial son diseñados con la finalidad de detectar los riesgos que corren tanto los trabajadores como la empresa, es por esto, que se deben tomar las medidas preventivas necesarias.

Higiene Industrial.

La higiene industrial, tiene como finalidad principal la conservación de la salud de los trabajadores, lo cual requiere básicamente de un programa de protección de salud, prevención de accidentes y enfermedades.

La naturaleza del medio ambiente de trabajo da origen por si mismo, a mucho de los problemas como el de los materiales tóxicos acarreados por el aire, la temperatura, la humedad excesiva, la iluminación defectuosa, los ruidos, el amontonamiento y el saneamiento general de la planta. También se debe incluir consideraciones tales como; jornadas excesivas de trabajo, fatiga producida por factores personales o ambientales, enfermedades transmisibles en la fábrica, salud mental e higiene personal.

Seguridad Industrial.

El hombre en su estado natural se encuentra en equilibrio, física, psíquica y socialmente con el medio ambiente que le rodea. La Ley Orgánica de Prevención Condiciones y medio Ambiente de trabajo, define el medio ambiente de trabajo, no solo como el lugar, local o sitio donde las personas realicen sus actividades habituales de trabajo, sino que incluye las circunstancias socio-cultural y de infraestructura física que la forma inmediata rodean la relación hombre- trabajo condicionando la calidad de vida de los trabajadores y a sus familias. Así mismo se consideran los terrenos situados alrededor de la unidad productiva y que forme parte de la misma.

Sistema de normativas del programa de higiene y seguridad industrial.

Una vez esbozados con anterioridad los conceptos de seguridad e higiene, han de estudiarse los peligros y la forma de contrarrestarlos.

Las pérdidas son un elemento relativo que dependen directamente de la forma como se desenlace el riesgo; y los grados de riesgos, es un término probabilístico que define la posibilidad de que se materialice una pérdida sobre la cobertura de un determinado período o sobre un número de ciclos de operaciones del sistema, en otras palabras, se trata de un peligro porcentualizado estadísticamente.

A continuación se proponen algunos equipos de protección personal que se pueden utilizar dentro del área de producción:

1) LENTES.

El ojo posee sus propias defensas naturales como: los músculos, las pestañas, las cejas y los párpados. Los cuales son eficientes hasta cierto punto ya que son inadecuados para ambientes creados por el hombre.

Los lentes tienen un par de patas, en las cuales se son ensambladas un juego de cristales o plásticos para evitar el contacto de objetos pesados y no deseados a los ojos.

La fabricación de estos implementos de protección debe hacerse de acuerdo a los requerimientos, y esto hace que cada fabricante produzca su propio diseño. Los materiales que se usan para la fabricación de estos no debe ser corrosivo, fácil de limpiar, y en la mayoría de los casos no inflamables, y la zona transparente debe ser lo más clara posible evitando de esta manera efectos de distorsión y prisma.

2) TAPÓN AURICULAR.

Los tapa oídos de manera de auriculares o almohadillas, están sujetos a la cabeza por medio de cintas, se fabrican de hule o de plástico y tiene por objeto cubrir bien el oído sin comprimirlo. Es necesario que el dispositivo se adapte bien a la cabeza a fin de reducir la filtración de ruido.

Estos protectores del oído deben permitir oír la palabra, a la vez que debilitan considerablemente las frecuencias elevadas, que son más dañinas para los órganos auditivos.

3) GUANTES.

Ofrecen protección completa de la mano y posee una cómoda adaptación al puño, que impide que los materiales se deslicen al interior de la mano. En su fabricación se emplean diversos materiales, como el tejido grueso, piel impregnada de productos resistentes al fuego y tejido recubierto con impermeabilizante.

4) CASCO.

Algunas ocupaciones exigen que los trabajadores lleven protegida la cabeza, ya que su finalidad de protección es disminuir las posibilidades de lesión. Los cascos están constituidos principalmente por un caparazón generalmente de metal ligero o de material de plástico y un sistema de suspensión que mantiene la cabeza despegada del caparazón. Los materiales que se usan en los cascos son resistentes al fuego, también opacos a la luz y a las radiaciones ultravioletas o infrarrojas y fácilmente desinfectarles, los cascos deben de resistir el calor y a las sustancias químicas.

5) RESPIRADORES.

El reciente avance tecnológico de la industria moderna ha incrementado mucho el peligro potencial de los polvos, emanaciones y gases. A pesar de la generalización del empleo de los aparatos de captación de los vapores y polvo nocivos, es necesario en numerosos trabajos, utilizar dispositivos individuales de protección de las vías respiratorias.

Los dispositivos respiratorios obligan a mantener una serie de regímenes de mantenimiento muy exigente ya que su mecánica lo exige, por lo que al

momento de verse en la necesidad de usarlos estos estén en perfecto estado. Es recomendable que los operarios posean los respiradores durante el proceso de producción de nuestro producto, pues como es un proceso de producción de alimentos la higiene es vital en este tipo de procedimientos.

6) BOTAS.

La gran mayoría de los daños a los pies se deben a la caída de objetos pesados. Es fácil conseguir zapatos de seguridad que protejan esta clase de riesgos. Esta clase de zapatos pueden conseguirse en tamaño, formas y estilos, que a la vez se adaptan bien a diferentes pies, y además tiene buen aspecto.

Además de proponer los diferentes equipos de protección personal es necesario contar con un plan para prevenir accidentes dentro de la empresa, esto se puede lograr poniendo en práctica las indicaciones que se plantean a continuación:

1) Inspecciones de Riesgos.

Nunca ha sido mayor la necesidad de que las inspecciones sean efectivas, a fin de mantener a los empresarios informados de los problemas que puedan afectar las operaciones. Las inspecciones han sido uno de los elementos más antiguos y más usados en lo que se refiere a detectar y controlar los accidentes potenciales, antes de que ocurran las pérdidas que pueden involucrar gentes, equipos, material y medio ambiente.

Inspecciones de riesgos.

Son las técnicas y procedimientos de las cuales se vale el supervisor con la finalidad de detectar condiciones o actos riesgosos.

Tipos de Inspecciones.

Se pueden encontrar dos tipos de inspecciones:

a) Inspecciones formales o planeadas.

Tienen como objetivo principal evitar y controlar la acumulación de las condiciones que producen pérdidas.

Beneficios:

- Un buen porcentaje de los jefes del departamento prefieren que los supervisores cambien de secciones para hacer las inspecciones planeadas, ya que la confianza mata al hombre.
- La familiaridad con la gente, equipo, maquinaria y medio ambiente de su propia sección, es una ventaja que puede tener el supervisor, pero esta a su vez puede ser una desventaja.

Las inspecciones formales o planeadas a su vez se dividen en dos clases:

- Inspecciones generales.
- Inspecciones críticas.

-Inspecciones Generales. Son las que se realizan orientadas hacia una sección con el objetivo de detectar cualquier elemento que pueda quitarle potencialidad a una operación. Estas se realizan frecuentemente, mensual o bimestralmente, anotando todas las condiciones inseguras con precisión y clasificándolas de acuerdo al grado de pérdidas potenciales.

Cómo hacer una inspección general:

- Buscar las condiciones inseguras que nos saltan a la vista.
- Cubrir el sector sistemáticamente.
- Descubrir y ubicar cada condición insegura claramente.
- Informar las cosas que parecen innecesarias.
- Inspeccionar inmediatamente, después las condiciones inseguras que son urgentes y necesarias.
- Buscar las causas básicas de las condiciones inseguras.

-Inspecciones críticas. Son aquellas que se hacen periódicamente a las partes de maquinarias o equipos que pueden determinar que se realice la producción. El mantener todas las condiciones seguras funcionando a nivel de eficiencia deseado, es una de las responsabilidades básicas de cualquier supervisor. Las inspecciones planeadas regulares de todas las partes críticas son una de las responsabilidades del supervisor que no deberían dejarse libradas al azar.

-Las inspecciones críticas se realizan de la siguiente manera: se realizan periódicamente por medio de tarjetas que le ayudarán al supervisor a inspeccionar las partes críticas en su sección. Estas se realizan con mayor frecuencia, o sea, se puede hacer inspecciones antes de usar las maquinarias diariamente, semanalmente, cada dos semanas, mensualmente o con la frecuencia que considere necesario y esencial.

b) Inspecciones informales o no planeadas.

Son las que hacen los supervisores constantemente, a medida que realizan sus actividades normales. En estas se toman notas de las condiciones sub-estándar en la forma que son descubiertas, a fin de realizar una inspección más eficiente. Es necesario poner énfasis en que el método informal debe ser un suplemento de las inspecciones planeadas o formales.

Tanto las inspecciones formales como las informales son necesarias para controlar con efectividad los accidentes deterioradores y administrar en forma efectiva a la gente, equipos, máquinas y medio ambiente.

2) Condiciones Laborales.

La empresa entiende que para mantener la competitividad debe reconocer los peligros, abatir los riesgos y por ende los accidentes, para poder brindarles un ambiente laboral seguro y adecuado a sus empleados. Los empleados son los promotores de la buena o mala publicidad de la empresa.

Las condiciones seguras y favorables en el ambiente de trabajo elevan la seguridad del individuo ayudando a reducir el ausentismo por sentirse el empleado cómodo en la empresa, también ayuda a elevar la moral, todo eso contribuye directamente al aumento de la producción y la calidad en los productos.

Cuando la empresa contribuye a elevar el autoestima de sus empleados mediante cursos, charlas, entre otros factores de educación encaminados a la seguridad laboral y personal, los empleados tienden a considerar el trabajo como algo propio de superación y crecimiento, los individuos se sienten más confiados creando así ambientes laborales más seguros, ya que, el stress, el descontento entre otros factores negativos que afectan la estabilidad emocional del empleado se minimizan considerablemente.

3) Entrenamiento en la Seguridad.

El entrenamiento es necesario en cualquier esfuerzo tendiente a prevenir accidentes. La seguridad depende del buen desenvolvimiento y acoplamiento del hombre en su lugar de trabajo, los actos y las condiciones inseguras son ambas el resultado de fallas humanas.

En el entrenamiento debe implementarse un método que abarque desde el empleado nuevo hasta darle seguimiento continuo a todo el personal permanente de la empresa.

Con el entrenamiento y cursos de seguridad, la empresa busca que los empleados comprendan la importancia de la seguridad e higiene. La seguridad e higiene no es solamente responsabilidad de la empresa, ni del individuo, sino que es responsabilidad de ambos.

El objetivo primordial del entrenamiento en la empresa es concienciar al empleado y a la gerencia de que el buen funcionamiento de la seguridad e higiene les conviene a todos.

Para un buen entrenamiento y adaptación de los aspectos tratados en los diversos entrenamientos se deben mostrar una actitud positiva, así podrán aprender sobre las medidas y normas de seguridad. Es importante prestar atención y preguntar en caso de dudas, también es necesario aprender completamente punto por punto los aspectos tratados, ganando confianza en cada uno. Es aconsejable dominarlos completamente aclarando las dudas a través de preguntas durante el entrenamiento y posteriormente.

La seguridad es cuestión de sentido común, por ende, todos los trabajadores tienen que poseer la capacidad de identificar los peligros existentes en la empresa y sentirse en la confianza de denunciarlos para así realizar un trabajo en condiciones laborables seguras.

Sabiendo que el porcentaje (85%) de los accidentes son causados por el factor humano, la empresa debe encaminar sus políticas con relación a la seguridad e higiene a un entrenamiento y concientización continúa.

4) Descripción de las Condiciones Físicas y Ambientales de la empresa.

Señalización de las áreas

Las señales de seguridad deben ser puestas en lugares peligrosos así como en los sitios donde son almacenados los objetos dañinos. Es de suma importancia saber el significado de cada señal, sobre todo de los signos.

Las salidas de emergencias se deben de mantener libre de obstrucción.

Los equipos contra incendio (extintores) deberán estar señalizados por una flecha de color rojo,

También deben estar señalizadas las áreas destinadas para anaqueles, contenedores, las diferentes áreas donde van colocadas las máquinas que van a ser utilizadas por los operadores y los pasillos por donde pasa el personal.

Uso de escaleras.

Antes de usar una escalera, el trabajador tiene la obligación de comprobar que está en buen estado, las escaleras móviles y de mano deben estar recostadas en un ángulo de 75° y amarradas en la parte superior o atadas en la base. Las escaleras se deben mantener limpias de todo material resbaladizo, suciedad o pintura, al subir por una escalera las herramientas se llevan en un porta-herramientas.

Electricidad.

Los tableros eléctricos deben de estar ubicados dentro de cuartos cerrados forrados de madera. Se sabe que la corriente por poco voltaje que tenga, puede ocasionar la muerte, es por esto, que las personas no entrenadas debidamente, nunca deben trabajar con ésta.

Los electricistas son los únicos con autorización para dar mantenimiento a los equipos eléctricos, ajustarlos o repararlos. Todos los conductores y cables eléctricos deben estar convenientemente aislados de manera que no represente ningún peligro.

Al personal de electricidad se les impartirán cursos y entrenamientos especiales. Los electricistas trabajan con guantes y batas de resistencias dieléctrica. Las fallas eléctricas deben repararse inmediatamente.

Ventilación.

La ventilación es importante en relación a la fatiga de los empleados, sin embargo por motivo de costos la empresa tendrá que analizar si le es factible colocarlos.

Maquinarias.

Para el buen funcionamiento de la seguridad ocupacional, los operadores han de ser correctamente entrenados en el uso de las maquinarias a utilizar. Los

accidentes con máquinas pueden resultar fatales, esto se debe a la velocidad adquirida al momento de operación de las máquinas. Ejemplo: cortarse un dedo, un brazo o una pierna.

Es importante reportar cuando se observe una máquina sin sus protectores o resguardos, también cuando estos estén en malas condiciones. Las herramientas, brocas, pinzas, entre otras, proporcionadas para la limpieza o para trabajar en las máquinas hay que usarla de manera correcta.

Es necesario tomar en cuenta las normas siguientes cuando se vayan a limpiar las máquinas, reparar o ajustar:

-Parar la máquina.

-Colocar tarjetas de advertencias o cualquier aviso indicando que la máquina está fuera de servicio.

-Después de la reparación, asegurarse de que los protectores han sido colocados correctamente.

-Antes de poner las máquinas en movimiento se debe tener en cuenta que no haya personal, herramientas o materiales que pudieran resultar afectados.

Iluminación.

El 75% de la información requerida para ejecutar un trabajo se adquiere por la vista, atendiendo a esto es necesario dotar al trabajador de la cantidad de luminaria necesaria.

Factores de los cuales depende la visibilidad:

1. Tamaño del objeto que se trabaja.
2. Distancia a los ojos.
3. Persistencia de la imagen.
4. Intensidad de la luz.
5. Color de la pieza.
6. Contraste cronológico y luminoso con el fondo.

La empresa debe tomar en cuenta las luminarias a usar, tomando en cuenta la cantidad de pie candela para utilizar la bombilla adecuada.

Temperatura.

El cuerpo humano tiene una temperatura interna invariable de 36°C, la cual no debe bajar ni subir en ninguna circunstancia.

-La alta temperatura en el ambiente de trabajo provoca:

1. Problemas en el corazón.
2. Problemas en el aparato respiratorio.
3. Calambres y desmayos.
4. Deshidratación.

-La baja temperatura:

1. Agarrotamiento.
2. Dolores del cuerpo.
3. Temblores.
4. Hipotermia.

Cuando se instalan las bombillas de iluminación se toma en cuenta la distancia de éstas para evitar que provoquen calor que llegue a afectar a los empleados.

Ruido.

El ruido afecta directamente el sentido auditivo, este puede causar lesiones severas si se violan las reglamentaciones de los niveles de decibeles permitidos.

La intensidad permisible en decibeles del ruido es de 85%, la recomendable es de 80% para un tiempo de trabajo laboral de 8 horas. La empresa realiza mediciones periódicas para mantener los niveles de decibeles apropiados.

Primeros auxilios.

"Son los cuidados inmediatos y temporales que se administran a un accidentado antes de que los vea el médico o ser llevados al sitio de socorro más cercano".

Se recomienda que de parte de la empresa se imparta cursos de primeros auxilios para entrenar a los supervisores y empleados para que posean las habilidades necesarias para asistir a las personas en caso de emergencia.

La empresa deberá contar con un botiquín donde estén los medicamentos mínimos requeridos para ofrecer los primeros auxilios. Los primeros auxilios son de vital importancia, porque estos pueden ayudar a salvar vidas.

Simulacro de evacuación.

Es importante que la empresa realiza simulacros de evacuación periódicamente, donde se les indica a los empleados que deben hacer en caso de incendios, este simulacro también se puede aplicar para cuando haya un terremoto. Cuando se realiza el simulacro de evacuación es conveniente ubicar cuáles son las puertas de salidas.

Normas de evacuación.

1. Debes apagar tu máquina, no busques nada personal que no esté junto contigo.
2. No correr, sólo debes caminar.
3. Dirígete a una de las tres puertas de salidas de emergencia, según el plano y donde te encuentres.
4. La alerta de emergencia es el timbre tocado de manera intermitente.

Control de la seguridad en las entradas y/o salidas a la empresa.

La salida y entrada del personal a la planta será controlada por un vigilante que se encargará de velar porque los empleados muestren su carné antes de

ingresar a la planta y al salir se les hace una revisión de rutina a los bultos y paquetes o carteras, para poder evitar la sustracción de materia prima y también prohibir la entrada de las personas no autorizadas a la planta.

Organización, limpieza y cuidado de la planta física.

La empresa contará con personal de mantenimiento de limpieza, este será el encargado de la limpieza de los baños, limpieza en el área administrativa, y en las afueras de la planta

La limpieza y el orden crean un ambiente de trabajo más saludable, por lo que amerita un esfuerzo de todo el personal directivo y operativo de la empresa.

6.8 Medidas de mitigación

Cualquier tipo de actividad que se realice cotidianamente, por cualquier persona, genera un impacto ambiental; sea este positivo o negativo. Dependiendo de la magnitud del mismo se puede determinar su mitigación.

Plan de Contingencia

- Al identificar las acciones genéricas utilizando como instrumental técnico la matriz de impacto ambiental, las fases de montaje, mantenimiento y mezclado presentan mayor impacto negativo.
- Se diseñarán medidas viables y efectivas para prevenir, eliminar, reducir, mitigar o compensar los impactos adversos del proyecto. En el proyecto se emplearán medidas de mitigación como: un programa de seguridad e higiene industrial, cinturones forestales, áreas verdes y sistemas de disposición de desechos.

- Se implementarán medidas para recuperar y restablecer el medio ambiente afectado durante la fase de ejecución del proyecto, optando por medidas de mitigación, tales como; realizar un contrato de ejecución de infraestructura, donde la empresa ejecutora se comprometería a realizar una gestión ambiental, sin dejar residuos, desechos, materiales, etc.
- Se adjuntará un cronograma de iniciación de las medidas, correlación etapas del proyecto/ acciones ambientales, ya que su oportuna aplicación evitará impactos secundarios, inducidos o residuales.

El presente plan se dividirá en los siguientes componentes.

Capacitación

En este componente se capacitará a todo el personal en temas como:

- Uso adecuado de maquinaria y equipo.
- Prevención de enfermedades ocupacionales.
- Primeros auxilios.
- Señalización industrial.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Gestión ambiental.

Señalización

En este componente se preverá, en el diseño de la planta, la señalización industrial, áreas de peligro, rutas de evacuación. Salidas de emergencia, pisos, iluminación industrial, área de no fumar, etc. Para prevenir cualquier accidente y que el área de trabajo sea segura.

Mantenimiento preventivo y correctivo

En este componente se planificará el mantenimiento preventivo y correctivo, tanto de la maquinaria y equipo, como de las instalaciones eléctricas, infraestructura, drenajes, etc. La maquinaria deberá cometerse a una revisión

general, cambio de filtros, cojinetes, pintura, anclaje, etc. Para el mantenimiento correctivo. Para el mantenimiento preventivo una vez por mes, se revisará el funcionamiento, engrase de ejes, chumacera, ajuste de fajas, de coplas y si es necesario, cambio de repuestos.

Para los desechos industriales como aceites y lubricante, se establecerá una fosa de filtración, en donde se dispondrá los desechos industriales, analizando el área para determinar que no contamine los mantos freáticos

6.9 Programa de monitoreo ambiental

Tabla XVI. Cronograma de ejecución del programa de monitoreo

	200 6										200 7									
Actividad/mes.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ejecución de obra física																				
Elaboración de terminos de referencia	X																			
Supervisión de obra		X		X		X		X												
Señalización industrial								X				X								
Montaje de Maquinaria y equipo																				
Elaboración de terminos de referencia	X																			
supervisión de obra						X		X		X		X								
Operación.																				
Capacitación										X	X	X	X	X						
Control			X		X		X		X		X		X							
Evaluación								X				X			X					

CONCLUSIONES

1. El diseño de la planta para la fabricación de boquitas se realizó con una distribución por producto, ya que, se tiene un producto con un elevado nivel de producción y estandarización; dentro de esta clasificación se encuentra otra sub-división, la de líneas de fabricación y líneas de montaje, se escogió implementar la segunda, puesto que para la fabricación del producto, el proceso va de una estación de trabajo a otra, de esta forma el número de estaciones de trabajo y las actividades a realizar en cada estación es más fácil de monitorear para la estandarización de tiempos de trabajo.
2. De acuerdo al costo de la inversión inicial, la proyección de los ingresos, la proyección de los costos y la rentabilidad exigida del proyecto con una tasa del 16%, se obtuvo un valor actual neto (VAN) de Q. 2,824,508.44 lo que se interpreta como la riqueza absoluta que le generará a los inversionistas después de haber pagado la inversión inicial. Paralelamente, se obtuvo otro indicador financiero, como lo es la tasa interna de retorno (TIR) Q. 61.36 % y basándonos en la definición de la TIR que, entre más se aleja este resultado de la tasa de descuento utilizada, mayor será la rentabilidad del proyecto se concluye que el proyecto es rentable.
3. Se determinó que el monto de la inversión fija asciende a Q. 1,808,072.00, el cual equivale a un 52.18%, gastos administrativos Q. 1,436,565.00 que equivale a un 41.46%, y los gastos generales Q. 220,234.00 que equivalen a un 6.36%. Para hacer un total de Q.

3,464,871.00. Los datos se calcularon en el capítulo IV. (Estudio Económico-Financiero).

4. El mercado objetivo de la empresa estará integrado por personas de edades comprendidas entre los 7 y los 65 años, hombres y mujeres, con diferentes estados civiles, trabajando o estudiando, aunque la mayoría suelen ser estudiantes, localizados en las ciudades, con un nivel de ingresos medio o elevado y con un nivel de formación media, sin embargo, se pondrá más énfasis en el segmento de las mujeres pues según los resultados de las encuestas ellas son las que regularmente hacen la compra de los productos.
5. El impacto ambiental que se tendrá con la puesta en marcha del proyecto se podrá controlar, aplicando debidamente las medidas de mitigación y el desarrollo del plan de seguridad e higiene propuesto.
6. La puesta en marcha del proyecto colaborará en forma decisiva al desarrollo del país, pues generará empleos, evitando que la mano de obra tenga que emigrar a otros países.

RECOMENDACIONES

1. La ejecución del proyecto puede realizarse en etapas, priorizando la construcción del área de producción y, gradualmente, las áreas de administración, acceso y complementarias del mismo, siempre con la condicionante que sea funcional y factible.
2. Es importante considerar que la productividad de una industria aumentará en la medida que las fallas en las máquinas disminuyan de una forma sustentable en el tiempo. Para lograr lo anterior, resulta indispensable contar con una estrategia de mantenimiento preventivo, tal y como se planteó en inciso 3.2.1.1 y desarrollarla, adecuadamente.
3. Se deberá realizar una capacitación intensiva con el área operativa para conocer a cabalidad cada uno de los equipos y disminuir las incertidumbres.
4. La gerencia debe mantener una comunicación constante con cada uno de los empleados, manteniéndolos informados de las políticas de la empresa dentro de la organización, su misión, visión y objetivos y cualquier cambio que se presente dentro de la empresa, logrando así un buen clima laboral.
5. Abrir canales de comunicación con los clientes de la empresa, a fin de conocer cuáles son sus preferencias y las sugerencias o quejas que puedan contribuir al mejor desempeño de la empresa

BIBLIOGRAFÍA

1. **GARCÍA**, Criollo, Roberto. **Estudio del Trabajo Ingeniería de Métodos**. 1ra ed. México: Editorial McGraw-Hill. 1,998.
2. **NIEBEL**, Benjamín. **Ingeniería Industrial Métodos, tiempos y movimientos**. 9vna.ed. Editorial Alfa & Omega.
3. **STANTON** Walter. **Fundamentos de marketing**. 11ªed. México. Editorial Mc Graw Hill, 1999.
4. **TROUT & RIVKIN**. "El nuevo posicionamiento" 3 era. Ed. México. Ed. Limusa, ,1996.
5. **KOTLER**, Phillip. "Dirección de Marketing. La edición del milenio" México. Editorial PrenticeHall , 2001.
6. **RASE H.F & BARROW M.H**. "Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso". 1era ed México. Editorial CESCA, 1967.
7. **BACA**, Urbina, Gabriel. **Evaluación de proyectos**. 3era. ed. México: Editorial Macgrawhill. 1,998.

ANEXOS

Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de producción

Diagrama de flujo del proceso de producción

Asunto: Producción de boquitas

Método: Actual

Fábrica: Boquitas Merienda

Identificación: Boquitas saladas

Inicia: BOD. DE MAT. PRIMA

Termina: BOD. DE PROD. TERM.

Fecha: 25/08/2005

Analista: Víctor Ciraz

Hoja: 1/1

Símbolo	Actividad	No. Veces	Tiempo
	Inspección	3	12 seg.
	Operación	4	174 seg.
	Operación Combinada	1	50 seg.
	Transporte	1	57 seg.
	Demora	0	-----
	Almacenaje	2	-----

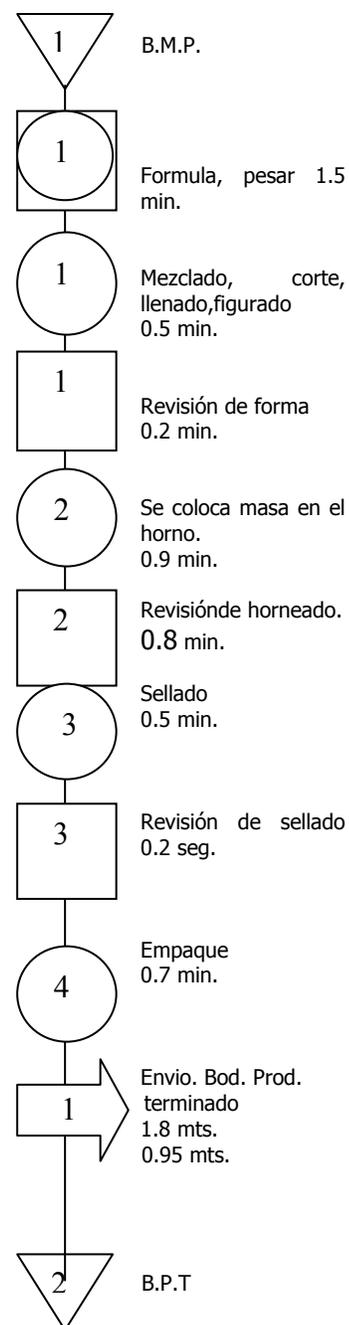


Figura 14. Distribución de la maquinaria

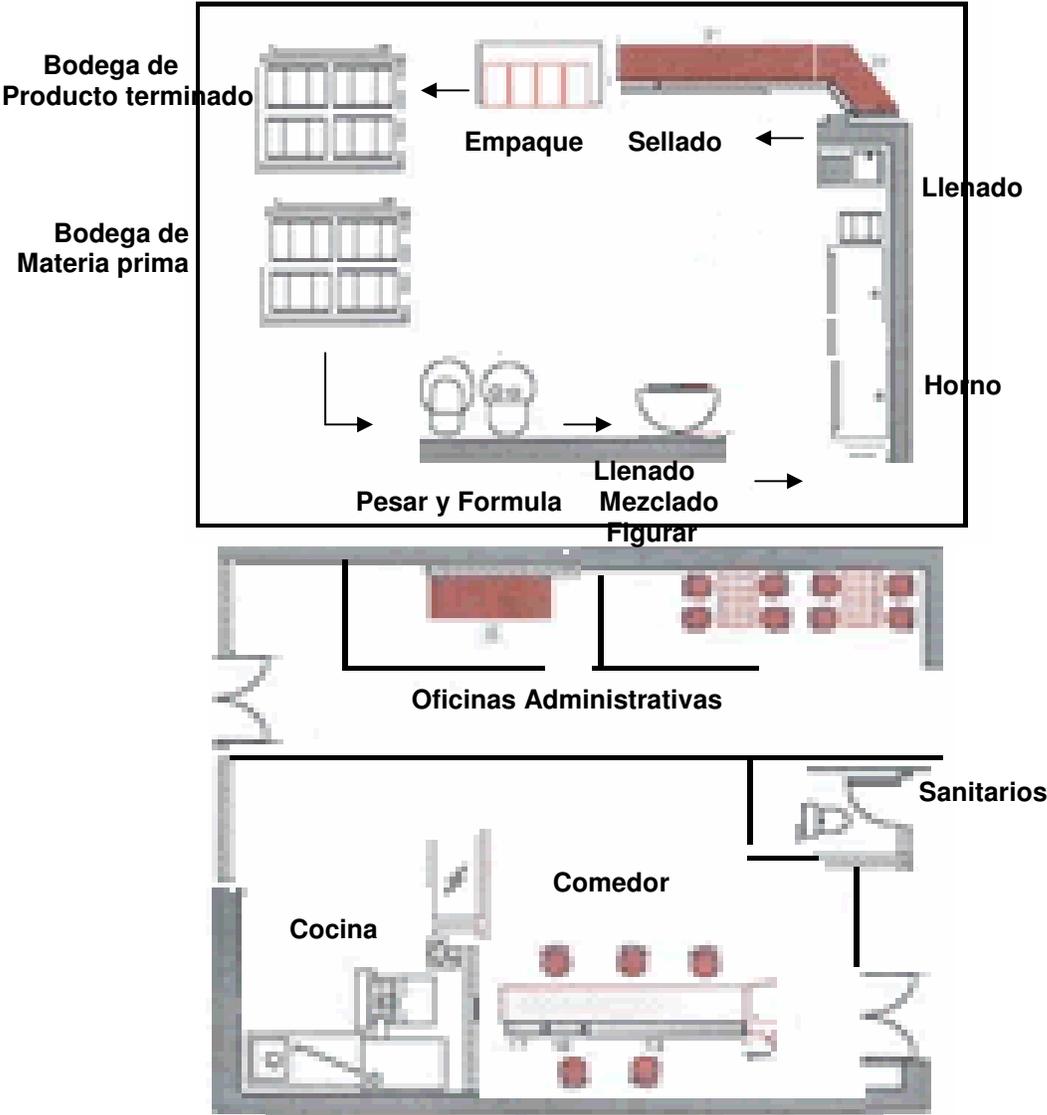


Tabla XVII. Indicadores de desempeño para la producción de Producción-Operación

Dimensión	Indicador
Económica	Costes unitarios de producción Rentabilidad Rotación de inventarios Retorno sobre la inversión Costes totales indirectos y de material
Competitiva	Cuota de mercado Servicio al cliente Variedad de productos Tiempo de entrega al cliente Satisfacción del cliente
Operativa	Rapidez en el desarrollo de productos Conformidad con las especificaciones (calidad de los procesos de manufactura) Tiempo de cambios de equipo Tiempo total de producción Tiempo de adquisición / compras

Tabla XVIII. Costo de producción para un período de 10 años de operación

Concepto	Total (Q.)
Materia prima	157,697,546.00
Agua	6,000.00
Energía Eléctrica	95,625.00
Teléfono	45,280.00
Combustibles	45,280.00
Mano de obra directa	1,015,753.00
Mantenimiento	95,625.00
Instalación	335,256.00
Depreciación	865,241.00
TOTAL	160,201,606.00

Fuente: Cálculos realizados, (71-88)

Tabla XIX. Presupuesto de ingresos proyectados para 10 años

Año	Producción gr.	Precio por grs.	Ingresos anuales (Q.)
2006	3,394,443.00	2.50	Q 8,486,107.50
2007	3,609,720.00	2.68	Q 9,674,049.60
2008	3,933,000.00	2.86	Q 11,248,380.00
2009	4,363,920.00	3.04	Q 13,266,316.80
2010	4,847,760.00	3.22	Q 15,609,787.20
2011	5,235,480.00	3.41	Q 17,852,986.80
2012	5,654,160.00	3.58	Q 20,241,892.80
2013	6,106,320.00	3.76	Q 22,959,763.20
2014	6,594,480.00	3.95	Q 26,048,196.00
2015	7,121,880.00	4.15	Q 29,555,802.00
TOTALES	50,861,163.00		Q174,943,281.90

Fuente: Cálculos realizados (83)

Tabla XX. Cálculo del valor actual neto (en quetzales)

Años	Inversión	Flujo neto de fondos	Actualización 16%	Ingresos actualizados (Q.)	Egresos actualizados (Q.)	Flujo neto actualizado (Q.)
	902,241	902,241	1.00000		902,241	902,241
1		412,541.14	0.86206897	7,315,609.91	6,959,971	355,638.91
2		463,696.14	0.7431629	7,189,394.77	6,844,793	344,601.77
3		548,746.97	0.64065767	7,206,360.96	6,854,802	351,558.96
4		646,850.31	0.5522911	7,326,868.67	6,969,619	357,249.67
5		794,107.36	0.47611302	7,432,022.85	7,053,938	378,084.85
6		930,538.09	0.41044225	7,327,620.15	6,945,688	381,932.15
7		1,399,598.87	0.35382953	7,162,179.41	6,666,960	495,219.41
8		1,167,532.91	0.30502546	7,003,312.26	6,647,185	356,127.26
9		1,303,950.84	0.26295298	6,849,450.76	6,506,573	342,877.76
10		1,603,374.46	0.2266836	6,699,815.70	6,336,357	363,458.70
TOTAL	902,241			71,512,635.46	67,785,886	3,726,749.44

VAN = Q 2,824,508.44

VAN Positivo

Relación de beneficios/Costos = 1.0549

Tabla XXI. Cálculo de la TIR (en quetzales)

Años	Inversión (Q.)	Flujo neto de fondos	Actualización 59 %	VAN	Actualizaciones 61 %	VAN
	902,241	902,241	1	902,241	1	902,241
1		412,541.14	0.62893082	259,459.84	0.621118012	256,236.7329
2		463,696.14	0.39555397	183,416.85	0.385787585	178,888.2142
3		548,746.97	0.24877608	136,515.12	0.239619618	131,490.5395

Continuación

4	646,850.31	0.15646295	101,208.11	0.148832061	962,72.06481
5	794,107.36	0.09840437	78,143.63	0.092442274	73,409.0901
6	930,538.09	0.06188954	57,590.57	0.057417561	53,429.22796
7	1,399,598.87	0.03892424	54,478.32	0.035663082	49,914.00877
8	1,167,532.91	0.02448065	28,581.96	0.022150982	25,862.00092
9	1,303,950.84	0.01539664	20,076.46	0.013758374	17,940.24353
10	1,603,374.46	0.00968342	15,526.15	0.008545574	13,701.75511
			934,997.02		897,143.8778
TOTAL	1,922,267.46		32,756.02		-5097.13

Positivo

Negativo

CÁLCULO DE LA TIR

$$\begin{array}{r}
 59 \text{-----} \quad 32,756.02 \\
 i \text{-----} \quad \quad \quad 0 \\
 61 \text{-----} \quad -5,097.13
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 59 \\ i \\ 61 \end{array}} \right\}
 \begin{array}{l}
 59-61 = 32,756.02 - (-5097.13) \\
 59-i = 32,756.02 - 0 \\
 -2(32,756.02) = 27,658.89(59-i)
 \end{array}$$

$$\dot{i} = \frac{-1,697,386.55}{-27,659.89} = \mathbf{61.36 \%}$$

TIR 61.36 %

CÁLCULO DE LA TIR

(Comprobación)

Por interpolación

Años	Inversión (Q.)	Total de ingresos (Q.)	Total de egresos (Q.)	Flujo neto de fondos (Q.)	Actualiza-ción 61.36 %	VAN (Q.)
	902,241		902,241	902,241	1	902,241
1		8,486,107.45	8,073,566.32	412,541.13	0.619732276	255,665.06
2		9,674,049.62	9,210,353.48	463,696.14	0.384068093	178,090.89
3		11,248,380.06	10,699,633.08	548,746.98	0.238019394	130,612.42

Continuación

4		13,266,316.75	12,619,466.44	646,850.31	0.1475083	95,415.79
5		15,609,787.04	14,815,679.69	794,107.35	0.091415655	72,593.84
6		17,852,986.99	16,922,448.90	930,538.10	0.056653232	52,717.99
7		20,241,892.78	8,842,293.91	1,399,598.87	0.035109836	49,139.69
8		22,959,762.97	21,792,230.06	1,167,532.90	0.021758699	25,404.00
9		26,048,195.99	24,744,245.15	1,303,950.84	0.013484568	17,583.21
10		29,555,802.45	27,952,427.97	1,603,374.48	0.008356822	13,399.12
Total	902,241	174,943,282.10	165,672,344.99	9,270,937.11		0

Tabla XXII. Análisis de sensibilidad cuando aumenta el precio en Q 0.10 por bolsa de boquitas

Inversión por año	Total de ingresos (Q.)	Total de egresos (Q.)	Flujo neto de fondos (Q.)	Factor del 16 %	Ingresos actualizados (Q.)	Egresos actualizados (Q.)	Flujos netos actualizados
902,241		902,241		1.00000		902,241	902,241
1)	8,486,107.45	8,311,178.00	174,929.45	0.8620689	7,315,609.87	7,164,808.62	150,801.25
2)	9,674,049.62	9,463,034.00	211,015.62	0.7431629	7,189,394.78	7,032,575.80	156,818.98
3)	11,248,380.06	10,974,492.00	273,888.06	0.6406576	7,206,361.00	7,030,892.51	175,468.49
4)	13,266,316.75	12,924,942.00	341,374.75	0.5522910	7,326,868.64	7,138,330.41	188,538.23
5)	15,609,787.04	15,155,024.00	454,763.04	0.4761130	7,432,022.78	7,215,504.18	216,518.60
6)	17,852,986.99	17,288,932.00	564,054.99	0.4104422	7,327,620.23	7,096,108.23	231,512.00
7)	20,241,892.78	19,238,086.00	1,003,806.7	0.3538295	7,162,179.41	6,807,002.93	355,176.48
8)	22,959,762.97	22,219,674.00	740,088.97	0.3050254	7,003,312.19	6,777,566.21	225,745.97
9)	26,048,195.99	25,205,860.00	842,335.99	0.2629529	6,849,450.76	6,627,956.00	221,494.76
10)	29,555,802.45	28,450,958.00	1,104,844.4	0.2266836	6,699,815.80	6,449,365.68	250,450.12
902,241	174,943,282.1	169,232,180.0			71,512,635.4	69,340,110.5	2,172,524.9

Fuente: Cálculos realizados

VAN= 1,270,283.90

Tabla XXIII. Análisis de sensibilidad cuando disminuye el precio en Q 0.10 por bolsa de boquitas

Inversión por año	Total de ingresos (Q.)	Total de egresos (Q.)	Flujo neto de fondos (Q.)	Factor del 16 %	Ingresos actualizados (Q.)	Egresos actualizados (Q.)	Flujos netos actualizados
902,241		902,241		1.00000		902,241	902,241
1)	8,146,663.20	8,073,566.32	73,096.88	0.8620689	7,022,985.52	6,959,970.96	63,014.55
2)	9,313,077.60	9,210,353.48	102,724.12	0.7431629	6,921,133.77	6,844,793.01	76,340.76
3)	10,855,080.00	10,699,633.08	155,446.92	0.6406576	6,954,390.30	6,854,802.04	99,588.26
4)	12,829,924.80	12,619,466.44	210,458.36	0.5522910	7,085,853.25	6,969,618.97	116,234.28
5)	15,125,011.20	14,815,679.69	309,331.51	0.4761130	7,201,214.69	7,053,937.93	147,276.76
6)	17,329,438.80	16,922,448.90	406,989.90	0.4104422	7,112,733.93	6,945,688.08	167,045.85
7)	19,676,476.80	18,842,293.91	834,182.89	0.3538295	6,962,118.54	6,666,960.00	295,158.54
8)	22,349,131.20	21,792,230.06	556,901.14	0.3050254	6,817,053.95	6,647,184.93	169,869.02
9)	25,388,748.00	24,744,245.15	644,502.85	0.2629529	6,676,046.95	6,506,573.00	169,473.95
10)	28,843,614.00	27,952,427.97	891,186.03	0.2266836	6,538,374.36	6,336,357.10	202,017.26
902,241	169,857,165.6	165,672,344.			69,291,905.2	67,785,886.0	1,506,019.2

Fuente: Cálculos realizados.

VAN = 603,778.20

Figura 15. Localización de Planta de Producción (macro)



Mapa del Departamento de Guatemala sus municipios y colindancias (Villa Nueva se encuentra identificado con el número 15)

Tabla XXIV. Depreciaciones por año, en quetzales

Depreciaciones	Valor	Año (1)	Año (2)	Año (3)	Año (4)	Año (5)	Año (6)	Año (7)	Año (8)	Año (9)	Año (10)
Construcciones	Q 360,400.00	Q 36,040.00									
Maquinaria y Equipo	Q 757,300.00	Q 75,730.00									
Equipo de Oficina	Q 19,000.00	Q 2,157.00									
Gastos de Instalación	Q 52,660.00	Q 1,900.00									
Gastos de estudio	Q 21,570.00	Q 5,266.00									
Gastos de ejecución	Q 99,442.00	Q 9,944.20									
Equipo Complementario	Q 27,563.00	Q 2,756.30									
Gastos de Supervisión	Q 28,256.00	Q 2,825.60									
Total	Q 1,366,191.00	Q 136,619.10									

Fuente: Cálculos realizados (71)

Tabla XXV. Costos administrativos, planta de producción.
de boquitas, proyección 10 años.

Gastos Administrativos	Año 1(Q)	Año 2(Q)	Año 3(Q)	Año 4(Q)	Año 5(Q)	Año 6(Q)	Año 7(Q)	Año 8(Q)	Año 9(Q)	Año 10(Q)	Total (Q.)
Gerente de planta	25,000.00	25,000.00	25,000.00	27,400.00	30,040.00	32,944.00	36,138.00	39,652.00	43,517.00	47,769.00	332,460.00
Supervisor	19,200.00	19,200.00	19,200.00	21,120.00	23,232.00	25,555.00	28,111.00	30,922.00	34,014.00	37,415.00	257,969.00
Secretaría	12,000.00	12,000.00	12,000.00	13,200.00	14,520.00	15,972.00	17,569.00	19,326.00	21,259.00	23,385.00	161,231.00
Contador	13,400.00	13,400.00	13,400.00	14,840.00	16,424.00	18,166.00	20,083.00	22,191.00	24,510.00	27,062.00	183,476.00
Guardia	9,600.00	9,600.00	9,600.00	10,560.00	11,616.00	12,778.00	14,055.00	15,461.00	17,007.00	18,708.00	128,985.00
Prestaciones 35%	27,720.00	27,720.00	27,720.00	30,492.00	33,541.00	36,895.00	40,585.00	44,643.00	49,108.00	54,018.00	372,442.00
Papelería y Útiles	6,000.00	6,300.00	6,615.00	6,946.00	7,293.00	7,658.00	8,041.00	8,443.00	8,865.00	9,308.00	75,469.00
TOTAL	112,920.00	113,220.00	113,535.00	124,558.00	136,666.00	149,968.00	164,582.00	180,638.00	198,280.00	217,665.00	1,512,032.00

Fuente: Cálculos realizados (80)

Tabla XXVI. Planta de producción de boquillas. inversión total
inversión total por año, período de 10 años

Inversión fija	Año 0 (Q.)	Año 1 (Q.)	Año 2 (Q.)	Año 3 (Q.)	Año 4 (Q.)	Año 5 (Q.)	Año 6 (Q.)	Año 7 (Q.)	Año 8 (Q.)	Año 9 (Q.)	Año 10 (Q.)	Total (Q.)
Terreno (1/2) manzana	Q11,000.00											Q11,000.00
Construcción 400 m2	Q360,400.00											Q360,400.00
Maquinaria y Equipo	Q757,300.00											Q757,300.00
Gastos de estudio	Q21,570.00											Q21,570.00
Gastos de equipo de oficina	Q19,000.00											Q19,000.00
Gastos de Reparación	Q52,660.00											Q52,660.00
Equipo complementario	Q27,563.00											Q27,563.00
Gastos de mantenimiento		Q6,000.00	Q6,600.00	Q7,260.00	Q7,986.00	Q8,785.00	Q9,663.00	Q10,629.00	Q11,692.00	Q12,862.00	Q14,148.00	Q95,625.00
Gastos de instalación		Q12,915.00	Q15,498.00	Q18,598.00	Q22,317.00	Q26,781.00	Q32,137.00	Q38,564.00	Q46,277.00	Q55,532.00	Q66,639.00	Q335,256.00
Gastos de ejecución	Q99,442.00											Q99,442.00
Gastos de supervisión	Q28,256.00											Q28,256.00
Gastos administrativos												
Sueldos y salarios		Q79,200.00	Q79,200.00	Q79,200.00	Q87,120.00	Q95,832.00	Q105,415.00	Q115,957.00	Q127,552.00	Q140,308.00	Q154,338.00	Q1,064,122.00
Prestaciones (35%)		Q27,720.00	Q27,720.00	Q27,720.00	Q30,492.00	Q33,541.00	Q36,895.00	Q40,585.00	Q44,643.00	Q49,108.00	Q54,018.00	Q372,443.00
Gastos Generales												
Agua		Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q600.00	Q6,000.00
Energía Eléctrica		Q6,000.00	Q6,600.00	Q7,260.00	Q7,986.00	Q8,785.00	Q9,663.00	Q10,629.00	Q11,692.00	Q12,862.00	Q14,148.00	Q95,625.00
Teléfono		Q3,600.00	Q3,780.00	Q3,969.00	Q4,167.00	Q4,376.00	Q4,595.00	Q4,824.00	Q5,066.00	Q5,319.00	Q5,585.00	Q45,280.00
Combustible para plantas		Q3,600.00	Q3,780.00	Q3,969.00	Q4,147.00	Q4,376.00	Q4,595.00	Q4,824.00	Q5,066.00	Q5,319.00	Q5,585.00	Q45,280.00
Papelería y útiles		Q500.00	Q525.00	Q551.00	Q579.00	Q608.00	Q638.00	Q670.00	Q704.00	Q739.00	Q776.00	Q6,289.00
Imprevistos		Q1,730.00	Q1,817.00	Q1,907.00	Q2,003.00	Q2,103.00	Q2,208.00	Q2,318.00	Q2,434.00	Q2,556.00	Q2,684.00	Q21,760.00
TOTAL												Q3,464,871.00

Figura 16. Tratamiento de agua, sistema ASC

