



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Química

**DISEÑO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE JOKOM IK.  
PROYECTO MODELO PARA CONTRIBUIR A QUE COMUNIDADES  
INDÍGENAS DE EL QUICHÉ ALCANCEN EL DESARROLLO**

**Benjamin Oliverio León Medrano**

Asesorado por: Inga. Química Hilda Palma de Martini

Guatemala, septiembre de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**DISEÑO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE JOKOM IK.  
PROYECTO MODELO PARA CONTRIBUIR A QUE COMUNIDADES  
INDÍGENAS DE EL QUICHÉ ALCANCEN EL DESARROLLO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**BENJAMIN OLIVERIO LEÓN MEDRANO**

ASESORADO POR: INGA. QUÍMICA HILDA PALMA DE MARTINI

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO QUÍMICO**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruíz
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Edgar Adolfo Reynoso Enríquez (D.E.P.)
EXAMINADOR	Ing. Jorge Rodolfo García Carrera
EXAMINADOR	Ing. Víctor Herbert De León Morales
SECRETARIA	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:

**DISEÑO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE JOKOM IK.  
PROYECTO MODELO PARA CONTRIBUIR A QUE COMUNIDADES  
INDÍGENAS DE EL QUICHÉ ALCANCEN EL DESARROLLO,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha 24 de Abril de 2006.



Benjamin Oliverio León Medrano



Guatemala, 1 de Agosto de 2007

Ing. Williams Guillermo Álvarez Mejía  
Director de Escuela de Ingeniería Química  
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Álvarez.

Informo a usted que he revisado el informe final del trabajo de graduación del estudiante Benjamin Oliverio León Medrano, con número de carné 97-12372 titulado **"Diseño de una empresa productora de Jokom Ik. Proyecto modelo para contribuir a que comunidades indígenas de El Quiché alcancen el desarrollo"**.

Luego de la revisión efectuada al informe final, lo considero totalmente satisfactorio y aprobado.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,  
ID Y ENSEÑAD A TODOS

Inga. Hilda Palma de Martini  
ASESORA



ESCUELA DE  
INGENIERIA QUIMICA



Guatemala, 8 de Agosto de 2007

Ing. Williams Guillermo Álvarez Mejía  
Director de Escuela de Ingeniería Química  
Facultad de Ingeniería

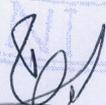
Estimado Ingeniero:

El motivo de la presente es para darle a conocer que he revisado el informe final del trabajo de graduación del estudiante Benjamin Oliverio León Medrano, con número de carné 97-12372 titulado **“Diseño de una empresa productora de Jokom Ik. Proyecto modelo para contribuir a que comunidades indígenas de El Quiché alcancen el desarrollo”**.

Habiendo encontrado el informe final totalmente satisfactorio, lo remito a su consideración para proceder a la respectiva revisión.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

  
Inga. Telma Maricela Cano Morales  
Colegiado 433  
REVISORA

Supervisora de Laboratorio, sección Química Industrial - CII





FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Química Ing. Williams Guillermo Álvarez Mejía M. Sc. Después de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Jefe del Departamento al trabajo de Graduación del estudiante **Benjamin Oliverio León Medrano** titulado: **“DISEÑO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE JOKOM IK. PROYECTO MODELO PARA CONTRIBUIR A QUE COMUNIDADES INDÍGENAS DE EL QUICHÉ ALCANCEN EL DESARROLLO”**, procede a la autorización del mismo.

  
Ing. Williams Guillermo Álvarez Mejía  
DIRECTOR ESCUELA INGENIERÍA QUÍMICA



Guatemala, agosto de 2,007

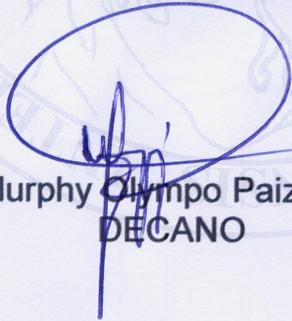


Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG. 292.2007

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE JOKOM IK. PROYECTO MODELO PARA CONTRIBUIR A QUE COMUNIDADES INDÍGENAS DE EL QUICHÉ ALCANCEN EL DESARROLLO**, presentado por el estudiante universitario **Benjamín Oliverio León Medrano**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, septiembre de 2007



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **YO SOY, A NUESTRO SEÑOR JESUCRISTO Y A DIOS ESPÍRITU SANTO**

El Origen de Todas las Causas, a quien le pido perdón por no realizar su mandato durante todo el tiempo en que realice mis estudios. Y le digo, que estoy dispuesto a que me exija por lo mucho que me ha dado.

### **MI MADRE**

Feliciana Medrano Reynoso, que cada cana que corona su cabeza, y cada arruga de su piel, son muestras de la manifestación de su amor por sus hijos.

### **MI PADRE**

José León Batz, su amor ha quedado conmigo, y mi amor esta junto a él, en espera del llamado del Juez Justo para concederle la resurrección.

### **MI HERMANO EL INGENIERO AGRÓNOMO DIEGO LEÓN MEDRANO**

Que desde el momento en que militares le arrebataron la vida, su sueño de ser Ingeniero Químico, y su alegría de ver vida en su terreno humilde, pasaron a ser gustosamente mis sueños.

### **MIS HERMANOS**

Elena, Catarina, Juan, Diego (D.E.P.), Salvador, Carlos, Jamuna, Cesar, Miguel, David y María de Guadalupe.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **VERÓNICA**

Por ser la manifestación de mi amor, y la personificación de mi bien. Por acompañarme en cada momento de alegría y dolor durante tantos años amándome. A quien en éste día le pido que sea mi esposa.

### **MI GRAN FAMILIA LEÓN**

Especialmente a mis sobrinos Alam, Juan Fernando, Fernando, Magda, Alejandro, María José y Vanesa.

### **SANTA CRUZ DE EL QUICHÉ**

### **AL COLEGIO PARROQUIAL SANTA CRUZ**

### **AL COLEGIO CATÓLICO NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO**

Especialmente a Hermana Purificación Lorenzo Blanco.

### **LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

### **LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA**

Especialmente a las Ingenieras Hilda Palma de Martini, Telma Maricela Cano Morales y Lisely De León Arana.

### **MIS AMIGOS Y PERSONAS QUE ME ACOMPAÑARON EN TODO ÉSTE PROCESO**

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS</b>	<b>IX</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XIII</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XVII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XIX</b>
<b>1. EL JOKOM IK, DEFINICIÓN DEL PRODUCTO</b>	
1.1 Historia y tradición	1
1.2 Elaboración actual	3
1.3 Fórmula	4
1.4 Rendimiento	5
1.5 Determinación de propiedades fisicoquímicas	5
1.5.1 Densidad	6
1.5.2 pH	6
1.5.3 Viscosidad	7
1.6 Examen microbiológico del chile producto	7
1.7 Recomendaciones y observaciones para su producción industrial	8
<b>2. ESTUDIO TÉCNICO</b>	
2.1 Determinación del tamaño óptimo de la planta	11
2.1.1 Factores que determinan o condicionan el tamaño óptimo de la planta	11
2.1.1.1 El tamaño del proyecto	14

2.1.1.2	Los suministros e insumos	16
2.1.1.2.1	El tomate	16
2.1.1.2.1.1	Tipos de tomate según su uso	17
2.1.1.2.1.2	Costos y rentabilidad del tomate	19
2.1.1.2.1.3	Información estratégica del tomate	21
2.1.1.2.2	El ajo	24
2.1.1.2.2.1	Descripción de la planta	24
2.1.1.2.2.2	Variedades	25
2.1.1.2.2.3	Zonas de cultivo	26
2.1.1.2.2.4	Costo de cultivo del ajo	26
2.1.1.2.3	El tomillo	28
2.1.1.2.3.1	Ecología	29
2.1.1.2.3.2	Rendimiento	29
2.1.1.2.3.3	Costo del cultivo del tomillo	29
2.1.1.2.4	El chile chocolate	31
2.1.1.2.4.1	Importancia del chile chocolate	32
2.1.1.2.5	Aditivos	33
2.1.1.2.6	El empaque	36
2.2	Localización óptima del proyecto	39
2.2.1	Caracterización de Santa Cruz de El Quiché	42
2.2.1.1	Zonas de vida	42
2.2.1.2	Fisiografía y orografía	43
2.2.1.3	Uso actual y potencial del suelo	44
2.2.1.4	Potencialidades	45
2.2.1.5	Aspectos sociales	45
2.2.1.6	Salud	47
2.2.1.7	Educación	48
2.2.1.8	Aspectos económicos e infraestructura básica	49
2.2.1.9	Aspectos culturales y de participación social	51

2.2.2	Caracterización de San Antonio Ilotenango de El Quiché	52
2.2.2.1	Ubicación geográfica, límites políticos	52
2.2.2.2	Producción agropecuaria	53
2.2.2.3	Industria y comercio	53
2.2.2.4	Población	53
2.2.2.5	Clima	53
2.2.2.6	Vegetación	53
2.2.2.7	Aspectos sociales	54
2.2.2.8	Suelos e hidrografía	54
2.2.2.9	Orografía	55
2.2.3	Caracterización de Sacapulas de El Quiché	55
2.2.3.1	Ubicación geográfica y límites políticos	55
2.2.3.2	Población	55
2.2.3.3	Uso actual del suelo	56
2.2.3.4	Principales actividades económicas	57
2.2.3.5	Índice de pobreza	58
2.2.3.6	Grupos étnicos	58
2.2.3.7	Sitios arqueológicos	58
2.2.4	Beneficiados	58
2.2.4.1	Beneficios agrícolas	59
2.2.4.2	Beneficios industriales	60
2.3	Determinación de la capacidad de la planta	61
2.4	Análisis del proceso de producción	64
2.4.1	Etapas de proceso, según pasos de elaboración actual	64
2.4.2	Etapas de proceso incorporadas	67
2.4.3	Proceso propuesto	69
2.5	Selección de maquinaria según etapas de proceso propuesto	73
2.6	Cálculo de la mano de obra necesaria	77
2.7	Pruebas de control de calidad	82

2.8	Determinación de las áreas de trabajo	83
2.9	Terreno y distribución de planta	90
2.10	Organización de la empresa	92
2.11	Costos de producción	95
2.12	Presupuesto de costos de producción	95
2.12.1	Consumo de agua	98
2.12.2	Costo de combustible	99
2.12.3	Costo de control de calidad	100
2.12.4	Presupuesto de costos de producción	101
2.13	Presupuesto de gastos administrativos	101
2.14	Presupuesto de gastos de venta	102
2.15	Costo total de operación de la empresa	103
2.16	Inversión inicial en activo fijo	104
2.17	Determinación del punto de equilibrio	106
2.18	Posibles alternativas de financiamiento de la inversión	108
2.18.1	Fondos propios	109
2.18.2	Fondos externos	110
2.18.2.1	Reembolsable	110
2.18.2.2	No reembolsable	112
2.18.2.3	Condiciones específicas de Organizaciones Donantes	112
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>119</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>121</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍAS</b>	<b>123</b>
	<b>APÉNDICE</b>	<b>125</b>

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Consumo Aparente de tomate en Guatemala	21
2.	Exportación e importación de tomate de Guatemala	22
3.	Exportaciones de tomate guatemalteco por país destino	22
4.	Importaciones de tomate guatemalteco por país de origen	23
5.	Importaciones de tomate de El Salvador	23
6.	Diseño de envase	39
7.	Diagrama de flujo del proceso	69
8.	Trabajadores necesarios por acción y horas por acción	77
9.	Determinación del número de lotes diarios	80
10.	Distribución de planta, primer nivel	90
11.	Distribución de planta, segundo nivel	91
12.	Organigrama general de la empresa	94
13.	Costo total de terreno y obra civil	105
14.	Punto de equilibrio	108
15.	Procedimiento de préstamo en Dacrédito	111

## TABLAS

I.	Fórmula del Jokom Ik	4
II.	Agrupación del tomate, según sus características fenológicas, uso y mercado	17

III.	Costos de producción de tomate ( <i>Lycopersicum esculentum Mill.</i> )	19
IV.	Costo estimado de producción de ajo ( <i>Allium sativum L.</i> )	26
V.	Costo producción de tomillo por hectárea	29
VI.	Composición bromatológica del chile chocolate	32
VII.	Aditivos a utilizar	36
VIII.	Factores para determinar la ubicación de la empresa	41
IX.	Elección de la ubicación del proyecto	42
X.	Población económicamente activa	46
XI.	Principales indicadores de salud año 2002	47
XII.	Número de maestros, escuelas y alumnos	48
XIII.	Familias beneficiadas por el proyecto	58
XIV.	Disponibilidad de materia prima según beneficiados	62
XV.	Disposición de maquinaria en el mercado	73
XVI.	Equipo requerido y sus características	76
XVII.	Número de trabajadores necesarios y su preparación	79
XVIII.	Área necesaria para la sección de producción	85
XIX.	Resumen de áreas por sección de la empresa	89
XX.	Resuman de trabajadores	
XXI.	Costo de materia prima	95
XXII.	Costo de envases y embalajes	96
XXIII.	Consumo de energía eléctrica	96
XXIV.	Costo mano de obra directa	97
XXV.	Costo de mano de obra indirecta	98
XXVI.	Costo de combustible	99
XXVII.	Costo de control de calidad	100
XXVIII.	Presupuesto de costos de producción	101
XXIX.	Gastos por sueldos administrativos	102
XXX.	Gastos por sueldos de venta	102
XXXI.	Gastos de venta	103

XXXII. Costo total de operación	103
XXXIII. Activo fijo de producción	104
XXXIV. Activo fijo de oficina y venta	104
XXXV. Depreciaciones	106
XXXVI. Ingresos y costos	107



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>pH</b>	Potencial de hidrógeno
<b>V</b>	Volumen que ocupa el tomate (L), incluye espacio libre entre Tomates
<b>m</b>	masa del tomate (Kg)
<b>CF</b>	Costo fijo
<b>CV</b>	Costo variable
<b>p</b>	Precio de venta
<b>U</b>	Unidades del producto procesado anualmente



## GLOSARIO

<b>ADISA</b>	Asociación para el Desarrollo Integral de San Antonio Ilotenango.
<b>AGER</b>	Asociación Gremial del Empresariado Rural.
<b>BPA</b>	Buenas Práctica Agrícolas.
<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura.
<b>CEMUSDA</b>	Centro Municipal de Servicios para el Desarrollo Agroindustrial de Sumpango Sacatepéquez.
<b>COGUANOR</b>	Comisión Guatemalteca de Normas.
<b>Escalación</b>	Método utilizado para determinar el tamaño de una planta, considerando la capacidad de los equipos disponibles en el mercado.
<b>Escaldado</b>	Consiste en la inmersión de las verduras en agua a temperatura de 95°C por 20 minutos a nivel del mar. Es una operación necesaria que inactiva las enzimas de la verdura, ablanda el producto, elimina los gases intracelulares, fija y acentúa el color natural de las verduras, reduce en gran medida los microorganismos, ayuda a desarrollar el sabor característico,

favorece la retención de algunas vitaminas, y reduce cambios indeseables en color y sabor.

**Escaldadora** Máquina utilizada para realizar el escaldado.

**HACCP** Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos.

**ICTA** Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.

**MAGA** Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

**MP** Materia Prima.

**ONG** Organización no gubernamental.

**Revolvente** Fondo de dinero usado como capital de prestamos que genera intereses, y éste interés se agrega como más capital.

**SEGEPLAN** Secretaria de Planificación y Programación.

## RESUMEN

El trabajo se desarrolló en tres etapas, la primera relacionada con la investigación de campo. En la segunda, se realizó la investigación sobre el producto; la tercera en la estructuración técnica del proyecto.

En la investigación de campo se determinaron los problemas que han tenido las comunidades, que han provocado que no mejoren su nivel de vida, a pesar que se han realizado proyectos de mejora agrícola.

Para determinar los problemas, se entrevistaron a personas integrantes de una asociación que han cambiado sus cultivos tradicionales por cultivo de tomate, y a personas que viven en comunidades en donde la mayor fuente de ingresos es la siembra.

Determinando así que la comercialización es lo más difícil para ellos, ya que las verduras son perecederas, se requiere de poco tiempo para venderlas, que las personas no están capacitadas para una buena comercialización, y descubriendo algo muy grave, que las personas están dejando de cultivar ajo y tomillo por su difícil comercialización, y por no ser rentable. En esta etapa también se determina el precio de la materia prima del proyecto.

Como solución a estos problemas, se plantea la creación de una empresa que utiliza como materia prima los cultivos importantes de El Quiché, que tiene como producto el Jokom Ik, una salsa muy especial originaria de Santa Cruz de El Quiché.

El Jokom Ik se esta dejando de elaborar, dejando así en el olvido parte de la cultura Maya K'iche'. Por ello, en la segunda etapa del proyecto, se hace un estudio a la salsa, para obtener un documento donde se encuentre su historia y tradición; para analizar la forma en la que se elabora actualmente, para preservar su elaboración; para determinar sus propiedades fisicoquímicas como su rendimiento, densidad, pH, viscosidad, y así poder presentar un proceso industrial. También se analizó microbiológicamente, para saber la causa de su descomposición, y cómo preservarla en su comercialización.

El tamaño del proyecto se determinó por la disponibilidad de la materia prima para la elaboración de la salsa, tomate y ajo. Estos cultivos se analizaron en comunidades indígenas de El Quiché, en Xejip y Shacxaj del municipio de San Antonio Ilotenango, y en Pie del Águila del municipio de Sacapulas. Pero también se necesitan otros materiales, el tomillo y el chile chocolate. El tomillo es otra planta que se esta dejando de cultivar porque su comercialización ya no es rentable, por ello se incorpora en la investigación del proyecto, y se analizó en los cantones de Xajaxac y Chaquijya del departamento de Sololá, y en Sumpango Sacatepéquez.

Al conocer mejor el Jokom Ik, se presenta una combinación de aditivos alimenticios para su industrialización, además un envase de material adecuado para este tipo de productos, y para el proceso de fabricación planteado.

Se determinó que la localización óptima del proyecto es Pamesebal III, comunidad de Santa Cruz de El Quiché. Se presenta la caracterización de los municipios de El Quiché que se relacionan al proyecto.

A través del proyecto se benefician 30 familias de agricultores, 21 personas e indirectamente sus familias al crearse plazas industriales.

En la tercera parte del proyecto se incorporan etapas de proceso a la elaboración actual del Jokom Ik, presentando así un proceso industrial. Según esto, se elige la maquinaria y la mano de obra necesaria.

La maquinaria disponible en el mercado y los precios, limita el tamaño del proyecto. Por disponibilidad de materia prima se puede procesar 120,774 Kg de Jokom Ik por ciclo de siembra, y por la maquinaria, la capacidad mínima instalada de la planta es de 1,356.5 Kg al día, producidos en tres lotes con turnos de trabajo de ocho horas diarias.

Según el análisis hecho al Jokom Ik, y las normas COGUANOR, se recomendaron pruebas de control de calidad tales como el pH, viscosidad, peso neto, verificación del vacío, recuento total de bacterias, y análisis proximal.

Según el tamaño de cada máquina, proceso de producción, y reglamentos de construcción, se determinaron las secciones y áreas necesarias para la instalación física de la empresa. Se consideraron futuras ampliaciones. Siendo el área de producción de 83.37 m<sup>2</sup>, y el resto de la empresa de 521.81 m<sup>2</sup>.

Con las secciones necesarias, y sus áreas respectivas la empresa Ingeniería Clásica y del Futuro, realizó la distribución de planta, la determinación del tamaño del terreno, y la estimación de costo de obra civil para la construcción del edificio de la empresa.

El costo total de operación de la empresa propuesta es de Q7,151,918.38 anuales, para procesar 406,950 Kg o 1,030,253 unidades de Jokom Ik industrial al año. Con costos variables de Q5,296,825.88, costos fijos de Q1,855,092.50, con ingresos anuales de Q11,332,783.00, y con punto de equilibrio en 316,638 unidades .

Para realizar esta empresa, se requiere de la inversión de Q1,360,662.44 en activo fijo de producción, Q351,000.00 en activo fijo de oficina y ventas, y Q1,374,650.00 en terreno y obra civil. Para realizar una inversión de esta naturaleza, se presenta al final del proyecto posibles alternativas de financiamiento.

## OBJETIVOS

- **General**

Presentar un proyecto modelo a partir del diseño de una empresa rural para la fabricación de una salsa de tomate autóctona, el Jokom Ik, para contribuir a que comunidades de El Quiché alcancen el desarrollo, haciendo uso de la industria y su cultura.

- **Específicos**

- 1 Definir en qué comunidades de El Quiché y Sololá se siembran las materias primas utilizadas en la elaboración del Jokom Ik y cuáles serán analizadas en éste proyecto.
- 2 Realizar una investigación de campo para determinar la problemática de los agricultores; la capacidad de producción de tomate, ajo, tomillo; obtener el precio de las materias primas para el proyecto; y establecer los beneficios y beneficiados del proyecto.
- 3 Conocer detalladamente el Jokom Ik, recopilando información sobre su elaboración y su historia, determinando sus propiedades fisicoquímicas, y realizándole exámenes microbiológicos.
- 4 Analizar los factores que determinan el tamaño óptimo de la planta.
- 5 Determinar la localización y la capacidad óptima del proyecto.

- 6 Plantear un proceso industrial del Jokom Ik; definir la maquinaria necesaria para su fabricación.
- 7 Establecer el diseño de la planta para procesar el Jokom Ik y su costo de operación.
- 8 Determinar la inversión inicial en activo fijo y el punto de equilibrio para la empresa diseñada.

## INTRODUCCIÓN

Los cambios que surgen mediante tratados entre países para una mejor comercialización de productos prestan oportunidades para que regiones denominadas del tercer mundo inicien su camino al desarrollo. Sin embargo si las naciones no están preparadas para competir debido a la falta de ayuda, y orientación institucional, a las empresas rurales y a grupos organizados comunitarios; los aspectos positivos que podrían presentar estos tratados internacionales se tornan negativos, creando desconcierto y mayores barreras de crecimiento económico ante el desconocimiento técnico, y científico que implican la producción y comercialización a nivel internacional.

Los grupos comunitarios deben cumplir con certificaciones de calidad, en la agricultura tales como buenas prácticas agrícolas (BPA) y en procesos industriales con buenas prácticas de manufactura (BPM), certificados ISO y todo un manual de normas que rigen las especificaciones de calidad que exigen para la exportación.

Plantear este proyecto es necesario para lograr el verdadero desarrollo de comunidades indígenas, y pueblos excluidos al momento de realizar inversiones industriales. Provocando la falta de éste tipo de inversiones atrasos en el desarrollo, en mejoras de inversión y en el comercio, por ello es que se presenta este estudio que plantea una solución por medio de la incorporación del Ingeniero Químico en grupos comunitarios, con el fin de que sean personas

especialistas en procesos industriales los que realicen los nuevos proyectos de desarrollo de las Asociaciones, ONGs, Grupos Comunitarios, y otros.

Se presenta entonces en este trabajo un modelo para la realización de una empresa que toma como materia prima cultivos tradicionales de las comunidades, lo cual colabora con la conservación de la cultura agrícola. Una empresa que tiene como producto el Jokom Ik que es una salsa especial no solo por su delicia, pues es parte de la cultura Maya K'iche', y que su elaboración se está perdiendo dejando en el olvido la cultura de Santa Cruz de El Quiché, así también, rescatando los cultivos de tomillo en el departamento de Sololá, el ajo en el municipio de Sacapulas del departamento de El Quiché, los cuales son ingredientes para la fabricación de esta salsa.

# 1. EL JOKOM IK, DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

## 1.1 Historia y tradición

El Jokom Ik es una salsa picante casera, elaborada en Santa Cruz de El Quiché por la etnia indígena localizada en éste municipio, la cual descende de la civilización Maya K'iche'.

Según las personas entrevistadas, una señora de 96 años y su hija de 71 años, no pueden determinar el año en el que se inició su elaboración pues ellas solo saben que sus abuelas preparaban la salsa, y ellas les enseñaron cómo hacerla, y que con ellas solo siguieron la tradición de enseñarles a prepararla, no pudiendo así determinar un año de inicio de preparación. Al no haber registros históricos escritos y verbales, se toma solo como fuente lo dicho por estas personas que el Jokom Ik se elabora desde hace cientos de años llegando a la época de los K'iche'.

Esta salsa actualmente, es a base de tomate y sus condimentos son el ajo, el tomillo, el chile chocolate y sal. Aunque hasta hace 50 años se acostumbraba sustituir el tomate por semilla de chilacayote, pues el tomate era un ingrediente caro para la época, y solo en ocasiones especiales que mereciera la pena gastar tanto en una salsa, se utilizaba el tomate. La semilla o pepita de chilacayote se obtenía en grandes cantidades ya que se acostumbra sembrar esta planta en medio de los surcos de maíz, prácticamente no significaba un gasto. Es importante mencionar que aún sustituyendo el tomate por éste ingrediente, la salsa recibía el mismo nombre. La base que se utilizaba hasta la aparición del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) era el miltomate.

Alrededor de los años 50 el tomate comercializado en Santa Cruz de El Quiché, era proveniente del municipio de Sacapulas de El Quiché y por ello recibía el nombre de tomate de Sacapulas, fue éste tipo de tomate el primero que se utilizó para elaborar la salsa luego de elaborarla solamente con miltomate. Luego, con la aparición en el mercado de cualquier tipo de tomate ya no era específico utilizar solo el tomate de Sacapulas, pero sí era común utilizar cualquier base entre tomate, pepita de chilacayote o miltomate.

Con aumentos en ingresos económicos de las personas, y con bajas en el precio del tomate, ya se fue dejando de utilizar la semilla de chilacayote en la elaboración de la salsa.

Con la costumbre ya de realizar el Jokom Ik con pepita de chilacayote, pero ya con accesibilidad a comprar tomate, se dejó de hacer la salsa con pepita de chilacayote y preparaban una salsa de pepita de chilacayote con agua y sal, llamando a esta preparación Pepita. Así es como de una misma salsa surgen dos, la Pepita y el Jokom Ik actual.

En la actualidad, el Jokom Ik es preparado con tres bases, según el gusto de quien la prepara, con tomate, con miltomate, y con la mezcla de tomate y miltomate, pero la preparación especial o por definición es de tomate con ajo, tomillo y chile chocolate (o chile seco comúnmente llamado en El Quiché).

El Jokom Ik es preparado especialmente con dos comidas típicas de Santa Cruz, una es cuando acompaña al caldo de gallina o gallo criollo, y la otra es cuando acompaña a los ejotes cocidos en caldo, en esta comida se utiliza otra salsa, la Pepita.

Con el caldo de gallina, el Jokom Ik muestra su gran sabor y hacen la combinación perfecta, dando así el plato típico de Santa Cruz de El Quiché. Con el ejote en caldo y Pepita, se hace honor a la preparación antigua.

## **1.2 Elaboración actual**

Actualmente para elaborar el Jokom Ik se utiliza una piedra de moler, un recipiente para cocer el tomate, un comal, un agitador y un recipiente para el producto terminado. El procedimiento de la elaboración es el siguiente:

- a) Elegir ingredientes de buena calidad.
- b) Lavar adecuada mente el tomate.
- c) El ajo solamente se pela.
- d) El tomillo no se lava y debe ser seco.
- e) El Chile no se lava pues debe estar seco para el tostado.
- f) Lavar la piedra de moler con jabón y agua, luego agregar agua potable.  
Dejar secar.
- g) En un comal tostar el chile, hasta que se torne la pared quebradiza y de color oscuro. La mayoría de chiles tienden a inflarse. Los chiles al agitarse deben parecer chinchines.
- h) El tomate se pone a cocer en agua por 15 minutos.
- i) Dejar que se elimine la mayor cantidad de agua de los tomates.
- j) Moler el chile, al estar casi en forma de polvo, se inicia a moler el tomillo, moler hasta que estén completamente en polvo.
- k) Moler el ajo, tratar que se homogenice lo molido, ajo, chile, tomillo. Ya no es polvo, sino que se forma una masa.
- l) Moler el tomate, tratando de mezclar la masa de chile, tomillo, ajo con lo que se muele de tomate. Mientras se muele el tomate se le agrega la sal.
- m) Cuando ya este molido todo se mezcla bien.

### 1.3 Fórmula

La fórmula se desarrolló basándose de la fórmula utilizada por las personas que elaboran la salsa en Santa Cruz de El Quiché, combinada con los resultados de la encuesta de análisis sensorial realizada en la investigación denominada Informe Final del Producto Alimenticio Jokom Ik, presentado con fecha 18 de noviembre del año 2002, en el curso Tecnología de los Alimentos de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Este trabajo se mencionará en otras secciones del presente trabajo de graduación y se mencionará únicamente como investigación previa.

La fórmula se encuentra detallada en la Tabla I.

**Tabla I. Fórmula del Jokom Ik**

INGREDIENTE	PORCENTAJE EN PESO
Tomate	94.70
Chile chocolate o chile seco	2.20
Ajo	0.71
Tomillo	0.26
Sal	2.13

## **1.4 Rendimiento**

El rendimiento de la obtención de la salsa se determinó pesando una cantidad determinada de materia prima según la fórmula, y luego de realizar el proceso de elaboración hasta obtener la salsa final, se peso la cantidad de la salsa obtenida.

Los datos obtenidos de la división de la cantidad de salsa obtenida dentro de la masa de la materia prima, multiplicada pro 100%, dio una serie de datos a la que se le determinó el promedio y la desviación estándar.

El rendimiento del Jokom Ik, basado en la masa de materia prima utilizada es de 84.05%, con desviación estándar de 4.75.

## **1.5 Determinación de propiedades fisicoquímicas**

Las propiedades fisicoquímicas de ésta salsa se determinan para conocer mejor el producto artesanal y de esa forma poder estandarizar la producción industrial. Para que en su fabricación industrial no se altere o cambie considerablemente las propiedades organolépticas del producto artesanal. Además saber éstas propiedades ayudará al recomendar mejores equipos y procedimientos para la producción.

Las propiedades que se determinan para este estudio son la densidad, viscosidad y pH, ya que por ser un producto artesanal no hay registros de ningún tipo de este producto.

Se realizaron pruebas para establecer un procedimiento estándar según el procedimiento artesanal y según su fórmula. Al estandarizar el proceso se

obtuvo una menor variación en los datos, y se realizaron las pruebas de lotes para obtener las propiedades fisicoquímicas.

### **1.5.1 Densidad**

La densidad se determinó a temperatura ambiente de 22°C, en el laboratorio de Química Industrial del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería, en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se utilizó una probeta de 25mL para cada muestra y una balanza analítica de 0.01-600g.

La densidad del Jokom Ik es de 1.06g/mL con desviación estándar de 0.015. El valor reportado es el promedio de los datos obtenidos.

### **1.5.2 pH**

El pH se determinó a temperatura ambiente de 22°C, en el laboratorio de Fisicoquímica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se utilizó un potenciómetro modelo PHB-4 pH METER con especificaciones de rango de medición de pH: 0 ~ 14 pH; rango de temperatura: 0 ~ 60°C.

El pH del Jokom Ik es de 3.72 con desviación estándar de 0.06.

### **1.5.3 Viscosidad**

La viscosidad se determinó a temperatura ambiente de 22°C, en el laboratorio de Fisicoquímica de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se utilizó el viscosímetro de Brookfield modelo RVT, que trabajó con el spin No. 4 (cuyo factor múltiplo es de 100) y a 20rev/min.

Al determinar la viscosidad se noto que con el tiempo de giro del viscosímetro el valor cambiaba, por ello es que a cada lote se le tomaron varias medidas y así determinar un rango de viscosidad y no un solo dato, de cada lote se tomo el valor mayor y el menor; de los valores mayores se determinó un promedio, lo mismo se hizo con el valor menor, con estos valores promedio, se utilizó el factor múltiplo.

La viscosidad del Jokom Ik se encuentra en el rango de 5,300-6,520cp.

### **1.6 Examen microbiológico del chile producto**

Los exámenes microbiológicos se realizaron en el laboratorio microbiológico de referencia –LAMR– de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los exámenes realizados son recuento aeróbico de bacterias, bacterias coliformes, E. coli y aislamiento de Salmonella. La metodología utilizada fue el método de recuento aeróbico en placas por vertido.

Antes de realizar estos exámenes, se hizo una modificación en el procedimiento artesanal, ya que en la investigación previa a este trabajo, se realizó un examen microbiológico que determinó la presencia de coliformes fecales, la posible causa era el ingrediente tomillo ya que este era el más sucio por la forma de comercializarlo, incluso en los mercados se puede ver que tiene tierra e incluso moho.

El tomillo no se lava antes de usarlo, pues debe ser seco para molerlo. Entonces la modificación fue, lavar este ingrediente tratando de desinfectarlo y dejarlo secar por unas horas antes de usarlo.

Los resultados de estos exámenes según el informe 151 A/006 de los registros de LAMR son:

Recuento en placa de bacterias, 104,000 UFC/ml

Recuento en placa de coliformes totales, 30,000 UFC/ml

Recuento en placa de coliformes fecales, < 10 UFC/ml

No se aisló Escherichia Coli

No se aisló Salmonella.

### **1.7 Recomendaciones y observaciones para su producción industrial**

a) Observaciones del proceso artesanal.

- La viscosidad del producto artesanal es inestable debido a la separación del agua de la salsa terminada.
- El rendimiento de la producción está basado en el tomate, pues no es lo mismo pesar tomates enteros crudos y pesar tomate ya molido.

En este proceso se pierde la masa del agua del tomate, e incluso aire retenido en el tomate entero.

- El rendimiento se ve afectado por el tiempo en que se deja escurrir el agua de la cocción del tomate y su utilización en la molienda.
- El haber hecho la suposición que el tomillo es un ingrediente alto en contaminación, mejoró los resultados microbiológicos.
- La forma en que se realizaron los lotes de muestras, fue bajo cuidados de contaminación que no se tienen tan estrictos al momento de realizar la salsa caseramente, esto ayudo en gran parte a obtener mejores resultados microbiológicos.
- Se tienen perdidas de materia prima debido a que la piedra de moler es muy porosa, quedando pequeñas cantidades retenidas en esos poros.
- El color de la salsa esta en función del tostado del chile.

b) Recomendaciones para el proceso industrial.

- El pH se debe estabilizar con un aditivo, según el pH recomendado para salsas de tomate, según normar internacionales de alimentos.
- Debe utilizarse un aditivo que no permita la separación del agua de la salsa y así estabilizar también la viscosidad, tomando en cuenta que la densidad debe estar en el rango de la salsa elaborada artesanalmente.
- Considerar en cualquier momento del proceso, las propiedades fisicoquímicas de la salsa elaborada artesanalmente, para que no cambien, y también al momento de la elección del equipo.
- Para mejorar el rendimiento, no se debe escurrir el agua retenida por el tomate en la cocción y se debe utilizar el tomate lo más pronto posible luego de su cocción.
- Se debe tener cuidado al momento de tostar el chile, ya que de esto depende que se tenga una salsa uniforme en color entre todos los lotes.

- La consideración que se tuvo con el tomillo, se debe tener con los demás ingredientes (ajo, chile chocolate), por ello se recomienda introducir los procesos de lavado y secado dentro de la planta, si no fuera posible que se lo hagan los productores de materia prima.
- El cuidado de higiene que se tuvo en la elaboración de los lotes, se debe traducir a nivel industrial con la implementación de buenas prácticas de manufactura y HACCP en el proceso de producción, debiendo tomar en cuenta estos reglamentos para el diseño de la planta y la construcción de las instalaciones. Esto debido a que según los resultados microbiológicos, no se encontraron bacterias fecales, pero si contaminación por el ambiente y deficiencias de limpieza en la elaboración.
- Se debe incorporar al final de la elaboración un método de reducción de bacterias contaminantes.

## **2. ESTUDIO TÉCNICO**

### **2.1 Determinación del tamaño óptimo de la planta**

El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año.

Además de definir el tamaño de un proyecto de la manera descrita, en otro tipo de aplicaciones existen otros indicadores indirectos, como el monto de la inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra, o algún otro de sus efectos sobre la economía (1- 84).

#### **2.1.1 Factores que determinan o condicionan el tamaño óptimo de la planta**

En la práctica se determina el tamaño de una nueva unidad de producción, ya que es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se reducen a medida que se examinan los factores condicionantes mencionados, los cuales se analizan detalladamente a continuación.

- a) La demanda. Es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior.

Si el tamaño propuesto fuera igual a la demanda, no sería recomendable llevar a cabo la instalación, puesto que sería muy riesgoso. Cuando la demanda es claramente superior al tamaño propuesto, éste debe ser tal que sólo cubra un bajo porcentaje de la primera, no más de 10%, siempre y cuando haya mercado libre. Cuando el régimen sea oligopólico no se recomienda tratar de introducirse al mercado, a menos que existan acuerdos previos con el propio oligopolio acerca de la repartición del mercado existente o del aseguramiento del abasto en las materias primas.

- b) Los suministros e insumos. El abasto suficiente en cantidad y calidad de materia primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. La mayoría de empresas grandes se han visto frenadas por la falta de insumo. Para demostrar que este aspecto no es limitante para el tamaño del proyecto, se deberán listar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotarán los alcances de cada uno para suministrar estos últimos. En etapas más avanzadas del proyecto se recomienda presentar tanto las cotizaciones como el compromiso escrito de los proveedores para abastecer las cantidades de material necesario para la producción. En caso de que el abasto no sea totalmente seguro se recomienda buscar en el extranjero dicha provisión, cambiar de tecnología, en caso de ser posible, o abandonar el proyecto.
  
- c) La tecnología y los equipos. Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicadas, ya que por debajo de ciertos niveles, los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación de la planta.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación y a mayor escala, dichas relaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada; lo anterior contribuirá a: disminuir el costo de producción, aumentar las utilidades y elevar la rentabilidad del proyecto.

En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto al mínimo de producción necesario para ser aplicables.

- d) El financiamiento. Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para producciones similares entre los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimientos económicos, la prudencia aconsejará escoger aquel que se financie con mayor comodidad y seguridad, y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y un alto rendimiento de capital. Por supuesto, habrá que hacer un balance entre todos los factores mencionados para realizar la mejor selección.

Si existe flexibilidad en la instalación de la planta, esto es, si los equipos y la tecnología lo permiten, se puede considerar la implantación del proyecto por etapas como una alternativa viable, aunque es obvio que no todos los equipos y las tecnologías permiten esta libertad.

e) La organización. Cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con el personal suficiente y apropiado para cada uno de los puestos de la empresa. Aquí se hace una referencia sobre todo al personal técnico de cualquier nivel, el cual no se puede obtener fácilmente en algunas localidades del país. Este aspecto no es tan importante como para limitar el proyecto, ya que con frecuencia se ha dado el caso de que, cuando se manejan avanzadas tecnologías, vienen técnicos extranjeros a operar los equipos. Aun así, hay que prevenir los obstáculos en este punto, para que no sean impedimentos en el tamaño y la operación de la planta (1-95 a 97).

#### **2.1.1.1 El tamaño del proyecto**

Los factores que determinan el tamaño del proyecto están muy relacionados entre sí, cada factor será analizado en secciones posteriores a esta sección, pero el factor de los suministros e insumos, si se tratará en ésta sección, ya que el beneficio de este proyecto para las comunidades esta basado en sus cultivos que serán las materias primas.

Es así que el factor determinante es la cantidad de producción de los agricultores por el total de comunidades consideradas en este proyecto, pues se debe lograr el beneficio para todos.

El tamaño del proyecto debe ser tal, que se logre el beneficio de los agricultores en estas comunidades.

Se tomará como principal materia prima el tomate, ya que es la base del Jokom Ik y de esto, los agricultores de tomate que se encuentran dentro del

proyecto de la Asociación de Desarrollo Integral de San Antonio, ADISA, como se mencionará en adelante.

Las comunidades que siembran tomate en el proyecto de ADISA son Sac-Xac, Xeji y Chiaj. La investigación de campo se realizó en las primeras dos comunidades mencionadas, por ello es que en este proyecto se tomará en cuenta a estas dos.

El promedio de siembras en cada comunidad es de cinco, y el área promedio es de 4 cuerdas por agricultor (una cuerda mide 25mX25m), por cuerda se tiene rendimiento de 75 quintales de tomate en la época de mejor cosecha que es en verano. Esto implica que el tamaño del proyecto debe ser tal que se pueda procesar hasta 136077.9Kg de tomate o procesar 120,774.5Kg de Jokom Ik, por ciclo de siembra, haciendo mención de que la cosecha tarda un mes, realizando un corte por semana y que se pueden realizar tres periodos de siembra al año.

El segundo factor que se considera para el tamaño del proyecto es la tecnología y los equipos, según el Método de Escalación utilizado para determinar el tamaño de una planta.

El Método de Escalación es una forma más detallada de determinar la capacidad óptima de producción es considerar la capacidad de los equipos disponibles en el mercado y con esto analizar las ventajas y desventajas de trabajar cierto número de turnos de trabajo y horas extras. Cuando se desconoce la disponibilidad de capital para invertir, este método es muy útil. (1-98). Este aspecto, se definirá en secciones posteriores.

## **2.1.1.2 Los suministros e insumos**

### **2.1.1.2.1 El tomate**

El tomate es una planta originaria de América, habiéndose encontrado diversidad de especies nativas y silvestres así como especies domésticas.

Descripción botánica: de acuerdo a las clasificaciones taxonómicas, el nombre técnico del tomate es *Lycopersicum esculentum Mill.* Un reacomodamiento taxonómico evidencia la existencia de otras especies como *L. peruvianum*, *L. lycopersicon* y otros, que pertenecen a la familia de las solanáceas.

La planta de tomate posee tallos herbáceos y ramificados. Sus hojas son compuestas imparapinadas, de forma alargada y alternas, conformadas por 7 a 9 folios, con bordes dentado. Las hojas compuestas alcanzan longitudes de 10 a 40 cm. La planta de tomate puede alcanzar diferentes alturas pero depende de su hábito de crecimiento, estas alturas oscilan entre 0.40 a 2.50mts.

La inflorescencia del tomate está compuesta por un racimo floral, consta de una sucesión de ejes, cada uno de los cuales contiene un botón floral. La flor posee un pedúnculo con cáliz gamosépalo, con cinco a diez lóbulos. La corola es gamopétala de color amarillo con cinco o más lóbulos. El androceo presenta cinco más estambres los cuales están adheridos a la corola, las anteras están unidas en su base y las minas forman un tubo. El Gineceo presenta de dos a 30 carpelos que dan origen a los lóculos del fruto. Su constitución es pistilar, con un ovario súpero, estilo liso y estigma de forma achata.

El fruto es una baya de color variable, el cual puede ser verde amarillo, rosado y rojo. Existen diferentes formas en los frutos, la superficie de los mismos es lisa, presentando en algunos casos lobulaciones hundidas formadas por surcos longitudinales. El tamaño del fruto del tomate es variable según el material genético (sea variedad o híbrido) y alcanzan diámetros variables.

Los híbridos de crecimiento de la planta de tomate pueden ser de dos maneras: crecimiento determinado o crecimiento indeterminado.

#### 2.1.1.2.1.1 Tipos de tomate según su uso

En el cultivo de tomate se encuentran numerosas variedades y híbridos, los cuales tienen frutos de diferentes formas. Ello relaciona su utilización y preferencia de mercado, es decir para uso de proceso industrial (pasta o Ketchup), para mercado nacional o mercado de países vecinos. Por lo consiguiente en los frutos de tomate se pueden agrupar como se muestra en la Tabla II.

**Tabla II. Agrupación del tomate según sus características fenológicas, uso y mercado**

<b>Agrupación</b>	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>
<b>Formas:</b>	a.Redondos b.Globo c.Achatado d.Ciruela e.Cuadrado	d.Cilíndrico	d.Pera
<b>Uso:</b>	a.Industrial b.Mesa c.Decorativos	a.Industrial	a.Industrial

Continúa

<b>Mercado:</b>	a.Salvadoreño b.Guatemalteco	a.Guatemalteco	a.Guatemalteco
<b>Consumo:</b>	a.Fresco b.Procesado	b.Fresco c.Procesado	a.Fresco b.Procesado

Fuente: José Daniel Villela Ramírez, **El Cultivo del Tomate**, página 9

Por lo general, en el cultivo del tomate se pueden considerar tres tipos importantes, según su uso, tal como se indica en el cuadro anterior los cuales son:

- a) **Industriales:** como su nombre lo indica, se utilizan para proceso industrial en la producción de pastas y ketchup, en los cuales el contenido de sólidos solubles totales es muy importante y como se observa en el cuadro las formas que pueden tener éste tipo de tomate.
- b) **De mesa:** son los que se utilizan para ensaladas o para platos de alta cocina y son de mayor cotización en el mercado. Las variedades o híbridos de tomate cuyo uso es para mesa, por su forma pertenecen al grupo A.
- c) **Decorativos:** éste tipo de tomate se utiliza en su mayor parte para exportación y los mismos se emplean en decoración de comidas. Todos los tomates decorativos por su forma son del grupo A.

Al planificar una siembra de tomate, es necesario definir hacia donde se destinara a la producción (7-1 a 11).

### 2.1.1.2.1.2 Costos y rentabilidad del tomate

**Tabla III. Costos de Producción de Tomate**  
*Lycopersicum esculentum Mill.*

CONCEPTO.	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNI.	TOTAL. (Q)
<b>I.- COSTOS DIRECTOS.</b>				
<b>1. Renta de tierra.</b>	Cuerda	1	125	125
<b>3. Mano de obra.</b>				0
a) Limpia/estaquillado/ahoyado.	Jornales.	3	40	120
b) Tutoreado.	Jornales.	1	125	125
b) Fertilización.	Jornales.	3	30	90
c) Control Fitosanitario.	Jornales.	8	30	240
d) Siembra.	Jornales.	2	30	60
<b>4. Insumos.</b>				0
a) semilla.	Pilones.	1000	0.23	230
b)tutores.	Unidades.	100	3	300
c) Rafia (pita de color negro.)	libras.	10	25	250
<b>e) Fertilización.</b>				0
Materia orgánica.	Quintales.	4	25	100
10-50-0	Quintales.	1	150	150
Nitrato de calcio.	Libras.	150	1.8	270
Nitrato de potasio.	Quintales.	1	260	260
<b>f) Fungicidas.</b>				0
Caldo bórdeles.	Litros.	6	10	60
Sereno	Litros.	2	180	360
Positrón.	kilo.	1	160	160
<b>g) Insecticidas.</b>				0
Actara	Litros.	1		0

Continúa

<b>h) Nematicidas.</b>				0
Mocap.	libras.	4	22	88
Banrot.	Onzas.	4	27	108
<b>i) Foliares.</b>				0
Calcio Boro.	Litros.	1	40	40
<b>j) Adherente.</b>				0
Pegasho.	Litros.	1	30	30
<b>Sub total.</b>				<b>3166</b>
<b>Asistencia Técnica</b>				
Honorarios al Técnico	Día.	4	94	376
Administración		2406	0.1	240.6
Imprevisto		2406	0.05	120.3
<b>Total Costo del Proyecto</b>				<b>3902.9</b>
<b>Rentabilidad</b>	11217.4	Dividido.	3902.9	<b>2.8741</b>
<b>Descripción de la rentabilidad</b>	<b>Cuerdas</b>	<b>Quintales</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Ventas Totales	1	75	200	15000
Menos costo de Producción				3166
Utilidad Bruta				11834
Honorarios y Gastos administrativos				616.6
<b>Utilidad Neta</b>				<b>11217.4</b>

Fuente: Área de Desarrollo Empresarial Agropecuario y Comercial, ADISA. **Costo de Producción de Producción de Tomate**

### 2.1.1.2.1.3 Información estratégica del tomate

Figura 1. Consumo aparente de tomate en Guatemala

**12** *Consumo aparente de tomate.  
Período 1995 - 2004.*

<b>Año</b>	<b>Producción T.M.</b>	<b>Consumo T.M.</b>
1995	150,638	152,855.34
1996	154,770	155,008.02
1997	150,593	150,753.54
1998	156,489	151,544.83
1999	166,468	136,027.68
2000	174,792	137,273.28
2001	183,533	137,740.60
2002	185,365	154,534.68
2003	181,659	159,118.42

*FUENTE: Banco de Guatemala*

Fuente: Revista del MAGA, MAGActual. Información Estratégica Sobre El Tomate. Julio, 2,006.

**Figura 2. Exportación e Importación de tomate de Guatemala**

**6** *Exportaciones e importaciones de tomates frescos o refrigerados, Partida SAC 0702.00.00 (Toneladas Métricas). Período 1995-2005.*

Año	Exportaciones	Importaciones	Saldo
1995	194.72	2,412.02	-2,217.30
1996	529.26	767.02	-237.76
1997	620.21	781.07	-160.86
1998	5,187.75	243.21	4,944.55
1999	30,483.91	43.17	30,440.74
2000	37,808.11	289.56	37,518.55
2001	46,197.72	405.76	45,791.96
2002	31,055.43	225.03	30,830.40
2003	22,692.11	151.30	22,540.81
2004	20,192.65	57.29	20,135.36

*FUENTE: Banco de Guatemala*

Fuente: Revista del MAGA, MAGActual. Información Estratégica Sobre El Tomate. Julio, 2,006.

**Figura 3. Exportaciones de tomate guatemalteco por país destino**

**7** *Exportaciones de tomates frescos o refrigerados por país de destino. Período 1995-2005. (Toneladas Métricas)*

País Destino	Año											Total general
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
El Salvador	192.9	390.3	468.9	5,090.4	30,126.6	36,409.5	45,219.5	30,904.0	22,520.3	19,740.0	19,837.6	210,900.0
Honduras	0.1	21.2	44.8	35.6	277.9	562.1	734.9	121.2	100.1	380.7	683.3	2,961.9
Nicaragua		110.9	105.8	61.7	71.2	769.3	233.4	15.6	71.3		24.0	1,463.4
México						62.1				69.0		131.1
Costa Rica	0.3	0.7	0.7		1.0	5.0	6.3	13.5	0.4	3.0	10.4	41.3
Panamá					6.9		3.5					10.4
EE.UU.	1.4	4.6			0.3	0.05	0.03	1.1	0.03		0.02	7.5

*FUENTE: Banco de Guatemala*

Fuente: Revista del MAGA, MAGActual. Información Estratégica Sobre El Tomate. Julio, 2,006.

**Figura 4. Importaciones de tomate guatemalteco por país de origen**

**8** *Importaciones de tomates frescos o refrigerados por país de origen. Período 1995-2005. (Toneladas Métricas).*

País Origen	Año											Total general
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
México	2,367.6	671.7	690.7	224.0	6.0		28.0	27.0				4,015.0
Honduras	4.7	90.9	40.4		37.2	286.0	376.7	198.0	151.3	57.3	207.8	1,450.3
El Salvador	1.5	3.8	26.5								100.4	132.1
Nicaragua			14.5	10.9							23.0	48.5
EE.UU.	38.2		1.8	0.4		0.002	1.0	0.03			0.02	41.5
Italia			7.2	8.0		3.6						18.7
Chile		0.6										0.6

FUENTE: Banco de Guatemala

Fuente: Revista del MAGA, MAGActual. Información Estratégica Sobre El Tomate. Julio, 2,006.

**Figura 5. Importaciones de tomate de El Salvador**

**9** *Importaciones de El Salvador (T.M.). Período 2001 - 2005*

País de Origen	2001	2002	2003	2004	2005 (P)
	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen	Volumen
Guatemala	33,432	28,757	23,127	20,414	19,584
Honduras	11,524	30,754	42,120	60,083	62,369
Nicaragua	2,126	380	2,337	660	3,226

NOTA: (P)/ datos preliminares.  
FUENTE: SIECA.

Fuente: Revista del MAGA, MAGActual. Información Estratégica Sobre El Tomate. Julio, 2,006.

Guatemala consume 159,118.42 toneladas métricas de tomate, produce 181,659 toneladas métricas, esto claramente indica que hay sobre producción.

Lo mismo manifiesta al observar que Guatemala exporta 20,192.65 toneladas métricas de tomate e importa 57.29 toneladas métrica, siendo un saldo de 20,135.36 toneladas métricas, y de las exportaciones son 19,584 toneladas métricas las que se exportan a El Salvador quienes lo utilizan para darles un valor agregado en sus industrias.

#### **2.1.1.2.2 El ajo**

El ajo es originario de Kirguiz, en Siberia y Zungaria, región desértica de China occidental. Se difundió luego al Lejano Oriente y a Europa.

En América Central y América del Sur se introdujo después de la conquista y, en América del Norte lo trajeron los colonos franceses a la región de Nueva Orleans.

Se usa universalmente como condimento aromático para casi todas las comidas y también como medicamento. Por ello, es un cultivo de gran importancia económica para varios países americanos y europeos que lo explotan, tales como México, Perú, Argentina, Italia y España.

##### **2.1.1.2.2.1 Descripción de la planta**

Pertenece a la familia de las Liliáceas. Tiene bulbo subterráneo que está formado por 5 a 15 bulbitos llamados comúnmente dientes, los cuales están cubiertos por una membrana que puede ser blanca, morada o rosada unidos por su base alrededor del tallo.

El tallo alcanza una altura de 40 a 60 centímetros y termina en una inflorescencia umbeliforme, con flores hermofroditas que salen de dos brácteas membranosas que las envuelven.

Pétalos y estambres son en número de seis, con un solo pistilo y un solo estilo.

El ovario es súpero con tres cavidades y placentación axial. Fructifica en cápsula loculícida. Muchas flores abortan y se transforman en sóbalos o bulbillos que son de una sola pieza.

Las hojas envainadoras, canaliculadas al centro y amplias según la variedad, tienen los bordes rizados.

El ajo no florece casi nunca en climas templados, por lo que su reproducción por semillas es casi nula y únicamente los genetistas se valen de este medio para investigar y crear nuevas variedades.

#### **2.1.1.2.2 Variedades**

Las más importantes que se cultivan en Guatemala son:

- a) Floricta I: producen bulbos grandes en forma de globo, ligeramente achatado en su base, con 11 dientes por bulbo. Las plantas alcanzan alturas de 40cm, con tallo central vigoroso y hojas anchas de un color verde profundo. Medra en alturas comprendidas entre 1,000 y 2,667 metros (3,000 y 8,000 pies) sobre el nivel del mar. Se cosecha 150 1 180 días después de la siembra.
- b) Extra Selecto 6908-8: importada de los Estados Unidos, es de excelente calidad y producen bulbos grandes de color blanco, con 14 dientes por bulbo. Se recomienda para alturas comprendidas entre 1,167 y 2,667 metros (3,500 y 8,000 pies sobre el nivel del mar).

- c) Variedad Criolla: producida en el país desde hace muchos años, es del tipo egipcio. Sus ajos son de color blanco, de magnífica calidad industrial y tienen regular demanda en el mercado cuando están frescos, debido principalmente al tamaño y abundante número de dientes.

#### 2.1.1.2.2.3 Zonas de cultivo

En Guatemala el ajo se cultiva principalmente en los municipios de Aguacatán y Chiantla del departamento de Huehuetanango y Sacapulas del departamento de Quiché. En pequeña escala se planta en algunos municipios de Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá y Guatemala (2-3 a 7).

#### 2.1.1.2.2.4 Costo del cultivo del ajo

**Tabla IV Costo estimado de producción del ajo (*Allium sativum* L.) por manzana**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
	MEDIDA		UNITARIO	
<b>I. COSTO DIRECTO</b>				<b>21,896.16</b>
1. RENTA DE LA TIERRA				400.00
2. MANO DE OBRA				14,968.91
a) Preparación de la tierra	Jornal	48.00	30.46	1,462.08
b) Preparación y transplante de semilla	Jornal	36.00	30.46	1,096.56
c) Siembra	Jornal	62.00	30.46	1,888.52
d) Fertilización	Jornal	11.00	30.46	335.06

Continúa

e) Limpias y aporques	Jornal	65.00	30.46	1,979.90
f) Control de plagas	Jornal	31.00	30.46	944.26
g) Riego	Jornal	42.00	30.46	1,279.32
h) Cosecha	Jornal	45.00	30.46	1,370.70
i) Secamiento y manejo	Jornal	20.00	30.46	609.20
j) Clasificación	Jornal	70.00	30.46	2,132.20
k) Séptimos días				1,871.11
3. DEPRECIACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO 1/				
				844.23
a) Arado	Hora	1.50	39.81	59.73
b) Rastra	Hora	1.50	49.59	74.39
c) Asperjadora manual	Hr. Bomba	15.00	1.21	18.27
d) Asperjadora mecánica	Hr. Bomba	10.00	7.75	77.59
e) Tractor	Hora	3.00	67.69	203.07
f) Camión	Hora	6.00	68.53	411.18
4. INSUMOS				
				5,640.98
a) Semilla	Libra	1,600.00	2.52	4,032.00
b) Combustibles y lubricantes	Galón	10.00	14.60	146.02
c) Fertilizantes				
-Nitrogenados	Quintal	4.00	44.64	178.56
-Completo	Quintal	8.50	71.00	603.50
d) Insecticidas				
-Contacto	Litro	1.60	67.00	107.20
-Sistémicos	Litro	3.00	77.54	232.62
e) Fungicidas				
-Foliales	Libra	3.00	79.58	238.74
-Sistémicos	Libra	1.00	52.65	52.65
f) Herbicidas sistémicos	Litro	1.20	41.40	49.68
5. INSTRUMENTOS AGRÍCOLAS				
				42.03
a) Aperos agrícolas	Unidad	2.00	21.02	42.03

Continúa

<b>II. COSTO INDIRECTO</b>				<b>3,653.89</b>
1. Administración (1 % s/C.D.)				218.96
2. Cuota del I.G.S.S. (6 % s/M.O.)				898.13
3. Financieros (21 % s/C.D. 6 M.)				2,299.10
4. Imprevistos (1 % s/C.D.)				218.96
5. Impuesto municipal (Q.0.15/quintal)				18.75
<b>III. COSTO TOTAL POR MANZANA</b>				<b>25,550.05</b>
(Para una producción de 125 quintales)				
<b>IV. Precio por quintal</b> (según experiencia de agricultores)				<b>300</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Coordinadora Santa Cruz del Quiché. **Costo de producción del Ajo**

### 2.1.1.2.3 El tomillo

El tomillo (*Thymus vulgaris L.*), es una planta medicinal de la familia Lamiaceae y se emplea también con fines culinarios. Toda la planta despide un intenso aroma.

Es una pequeña mata que alcanza una altura de 10 a 40cm. Sus tallos son cuadrados y erguidos, cubiertos de pelos cortos. Hojas de 4 a 10mm de largo, sentadas, elípticas, pecíolo muy corto, lisas por el haz y tomentosas por el envés, bordes enrollados hacia abajo. Las flores en espigas son de color rojizo.

Se comercializa en los mercados populares en manojos verdes o secos. Un extracto de la planta es un elemento eficaz de muchos elixires y tinturas, jugos y gotas contra la tos. Contiene un aceite esencial muy volátil.

### 2.1.1.2.3.1 Ecología

Originaria del mediterráneo europeo, en Guatemala se encuentra distribuida en el altiplano del país, cultivada en puertos y áreas pequeñas, especialmente en el departamento de Sololá, se desarrolla en climas templados y fríos, en alturas de 1,000 a 2,500 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio de 15 a 20° C y precipitaciones de 1,000 a 1,500mm anuales. Se adapta a distintos tipos de suelo pero prefiere los francos con suficiente contenido de materia orgánica.

### 2.1.1.2.3.2 Rendimiento

El rendimiento medio en el primer corte es de 5,000kg de materia verde (incluye tallos, hojas y flores) por hectárea. Esto equivale a 2,000kg de materia seca ya procesada, con una relación peso verde a peso seco de 3.5:1 (3-2).

### 2.1.1.2.3.3 Costo del Cultivo del Tomillo

**Tabla V. Costo producción de tomillo por hectárea  
Tomillo (*Thymus vulgaris L.*) del ICTA**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	TOTAL
EGRESOS			( Q. )	( Q. )
COSTOS DIRECTOS				
<b>Insumos:</b>				
Material vegetativo	Esquejes	83333	0.15	12499.95
Bandejas piloneras	unidad*	500	3	1500
Sustrato Peat-moss	libra	1250	3	3750
Sub-total Insumos:				17749.95
<b>Fertilizantes:</b>				
Gallinaza	qq.	132	30.00	3960.00

Continúa

Maxifert Excel	lt.	3	110.00	330.00
Sub-total Fertilizantes:				4290.00
<b>Otros</b>				
Arrendamiento terreno	ha	1	2300.00	2300.00
Agua de riego	litro	20000	0.05	1000.00
Transporte cosecha		50	75.00	3750.00
Sub-total Otros				7050.00
<b>Mano de obra:</b>				
Preparación de la tierra	jornal	27	35.00	945.00
Elaboración de pilones	millar	83.33	50.00	4166.50
Fertilización	jornal	27	35.00	945.00
Trasplante	jornal	54	35.00	1890.00
Limpias (3)	jornal	54	35.00	1890.00
Riego	horas	24	4.00	96.00
Cosecha	jornal	60	35.00	2100.00
Lavado y amarrado	jornal	35	35.00	1225.00
TOTAL MANO DE OBRA				13257.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS:				42347.45
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Administración	C. D.	10%	42347.45	4234.75
Interés (20%, 6 meses)	C. D.	10%	42347.45	4234.75
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				8469.49
<b>TOTAL DE COSTOS</b>				Q 50,816.94
<b>INGRESOS:</b>				
Venta Materia verde	kg	18148.5	15.00	272227.50
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>				Q 272,227.50
<b>RESUMEN:</b>				
COSTO TOTAL				Q 50,816.94
INGRESO TOTAL				Q 272,227.50
INGRESO NETO				Q 221,410.56
RENTABILIDAD				435.70%
COSTO producto/kg				Q 2.80
PRODUCCIÓN DE EQUILIBRIO		KG		3,387.80

Fuente: **CEMUSDA**, Centro Municipal de Servicios para el Desarrollo Agroindustrial de Sumpango Sacatepéquez. **Costo de producción de Tomillo por hectárea.**

#### **2.1.1.2.4 El chile chocolate**

Planta anual, pertenece a la familia Solanacea, hábito erecto, pubescencia de los tallos y nudos abundantes: tallos de color verde y nudos púrpura; pedicelo intermedio; cáliz dentado; corola blanca; anteras azules, filamentos blanco; ausencia de constricción anular en la unión del cáliz y el pedicelo; frutos en posición pendiente, inmaduro es color verde con ausencia de antocianina, al alcanzar la madurez se tornan rojas y carece de antocianinas, forma alongada, base obtusa, ápice punteado y no presenta cuello en la base, picante, con periferia intermedia; semillas pajizas. Las dimensiones del fruto son: largo 0.08m, ancho 0.013m; grosor del pericarpio 0.001m.

Alcanza una altura de planta de 0.55m y un diámetro de follaje de 0.75m. Florece a los 40 días y fructifica a los 85 días después del trasplante. El diámetro de las semillas es de 0.35.

Es una planta de clima cálido y templado, desarrollándose óptimamente en ellos; prefiere suelos francos y franco-arenosos, fértiles y profundos, con pH de 5-7.

Es un chile cónico y alargado, ampliamente cultivado en la zona oriental, nor-oriental y en algunas regiones de El Petén. En la actualidad el área de cultivo se está expandiendo a muchas regiones del país, comparando con la distribución que tenía hacia algunos años, cuando estaba restringido principalmente a la zona de la Verapaces.

#### 2.1.1.2.4.1 Importancia del chile chocolate

Después del descubrimiento de América, este cultivo tuvo una inmediata acogida en Europa, Asia y la India; un poco después, tomó también, carta de naturalización en África, de tal suerte que hoy en día es un cultivo con distribución y uso mundial. Aunque se usa ampliamente como hortaliza fresca, una gran parte del consumo está basada en su aportación como especie y condimento, debido a su principio picante: la capsicina, la cual se localiza en la placenta de los frutos.

El chile chocolate contiene minerales, proteínas, vitaminas A y C, tiamina y riboflavin, cuando se consume en la dieta alimenticia no solo sirve para estimular el apetito, también aporta nutrientes. Es una alternativa como fuente de energía, además el análisis bromatológico ha demostrado que el fruto conserva su alto valor nutritivo, como las vitaminas A y C, como se de talla en el cuadro.

**Tabla VI. Composición bromatológica del Chile  
Chocolate (*Capsicum sp.*)**

<b>Cenizas</b> %	<b>Kcal/g</b>	<b>Fibra</b> %	<b>Carotenos</b> U.I	<b>Mat. Seca</b> %	<b>Proteína</b>	<b>Ácido Ascórbico</b> Mg/100g
<b>7.8</b>	<b>6.0</b>	<b>15.7</b>	<b>24.4</b>	<b>76</b>	<b>14.4</b>	<b>1,203.57</b>

Fuente: Reyes Martínez, Walter Adolfo. Página 5

Otra importancia del chile chocolate es su uso en la medicina; forma parte de la composición de algunos medicamentos utilizados para combatir la atonía

gastrointestinal y la úlcera. Los “Parches León”, están cubiertos por una capa de chiles; estos son usados para el lumbago (5-5 a 8).

#### **2.1.1.2.5 Aditivos**

Son sustancias que se vuelven parte del producto cuando son agregadas a éste (intencionalmente o no) durante su procesamiento o producción.

Los aditivos alimentarios directos o intencionales se añaden a los alimentos para producir efectos como preservar la frescura, mejorar la calidad nutricional, ayudar al procesamiento o preparación y hacer un alimento más atractivo para el consumidor.

Los aditivos alimentarios indirectos o involuntarios son sustancias que se encuentran en el alimento, durante su producción o en el procesamiento de un producto determinado. Estas sustancias están presentes en cantidades mínimas en el producto final.

Los aditivos alimentarios cumplen cinco funciones principales:

-  Conservan la consistencia del producto: Los emulsionantes proporcionan una textura consistente y evitan que los productos se separen. Los estabilizadores y los espesantes proporcionan una textura uniforme y los agentes antisolidificantes facilitan el libre flujo de sustancias.
  
-  Mejoran o conservan el valor nutricional: El fortalecimiento y enriquecimiento de los alimentos ha hecho posible el mejoramiento del estado nutricional. Por ejemplo, las vitaminas y los minerales se agregan a muchos alimentos, entre otros, la harina, el cereal, la margarina y la leche, lo cual ayuda a compensar la baja cantidad de vitaminas y

minerales o su carencia, en la dieta del individuo. Todos los productos que contengan nutrientes agregados deben llevar una etiqueta con su descripción.

-  Conservan la salubridad de los alimentos: La contaminación bacteriana puede facilitar el desarrollo de enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos. Los conservantes reducen el daño que el aire, los hongos, las bacterias o la levadura pueden causar. Los conservantes, tales como los antioxidantes, ayudan a los alimentos horneados a conservar su sabor, evitando que las grasas y los aceites se vuelvan rancios e igualmente evitan que las frutas frescas se vuelvan oscuras, cuando están expuestas al aire.
  
-  Controlan la acidez y la alcalinidad, y suministran fermentación: Los aditivos específicos ayudan a modificar la acidez o alcalinidad de los alimentos con el fin de obtener el sabor, gusto y color deseados. Los agentes fermentadores que liberan ácidos cuando son expuestos al calor reaccionan con el bicarbonato de soda para ayudar a que los bizcochos, tortas y otros productos horneados crezcan.
  
-  Suministran color y mejoran el sabor: Ciertos colores mejoran el aspecto de los alimentos y hay una gran cantidad de especias, al igual que sabores sintéticos y naturales, que ayudan a dar un mejor sabor a los alimentos. (Referencia [www.walgreensespanol.com](http://www.walgreensespanol.com), Artículo “Aditivos Alimentarios”).

Al analizar las propiedades físicas, químicas, y la microbiología del Jokom Ik, es necesario utilizar los aditivos. Pero para hacerlo, se debe considerar las normas que rigen los aditivos alimentarios, en Guatemala regidos por

COGUANOR, y en ausencia de normas específicas con las normas del Codex Alimentarius.

Se hace la aclaración, que al ser este producto, uno nuevo el cual no tiene precedentes legales, ni normas específicas, se consultó en la oficina de COGUANOR (Atanasio Tzul 24-32 zona 13. Tel.: 2476 6784/87), y recomendaron para este tipo de casos, utilizar las normas específicas de la salsa cátsup NGO 34 005, al ser una salsa a base de tomate, y así tener una base en que guiarse. Esta aclaración también se hace para lo correspondiente al empaque, y el control de calidad.

En la norma COGUANOR NGO 34 005, de salsa de tomate cátsup, se permite utilizar: a) ácidos orgánicos comestibles como el ácido cítrico, ácido tartárico, ácido málico, y para sustituir vinagre, se puede utilizar ácido acético comestible. b) Conservadores como el ácido sórbico o sorbatos alcalinos, ácido benzóico o benzoatos alcalinos, en proporción no mayor de 1.0 gramo por kilogramo de producto. c) No se puede adicionar colorantes.

Los aditivos que se utilizarán en el Jokom Ik, también se revisó el codex alimentarius, para determinar si se pueden utilizar en salsas de tomate. (Referencia [www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives](http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives))

Los aditivos a utilizar se describen en la tabla VII, y la cantidad a utilizar. El aditivo a utilizar, y la cantidad, fue determinada con ayuda del Ingeniero Walter Villatoro, que posee experiencia en empresas productoras de alimentos.

**Tabla VII. Aditivos a utilizar**

<b>ADITIVO</b>	<b>CLASES FUNCIONALES</b>	<b>% a usar</b>	<b>CUMPLE NORMAS</b>
<b>Ácido acético</b>	Regulador acidez Sustancias conservadora	1.500	COGUANOR Codex aliment.
<b>Ácido ascórbico</b>	Agentes de retención de color Antioxidantes	0.057	COGUANOR Codex aliment.
<b>Benzoato de sodio</b>	Sustancias conservadoras	0.050	COGUANOR Codex aliment.
<b>Goma guar</b>	Emulsionante Espesante Estabilizadores Incrementador volumen	0.160	COGUANOR Codex aliment.
<b>Goma xanthan</b>	Espesantes Estabilizadores	0.080	COGUANOR Codex aliment.
<b>Sorbato de potasio</b>	Sustancia conservadora	0.050	COGUANOR Codex aliment.
	<b>Porcentaje en la fórmula de Jokom Ik</b>	<b>1.897</b>	

Los seis aditivos a utilizar en la fórmula del Jokom Ik, cumplen la norma COGUANOR NGO 34 005, pues estos aditivos se usaran en proporciones menores a la cantidad máxima establecida.

Estos aditivos descritos, se encuentran dentro de la lista de aditivos autorizados a nivel de Buenas Prácticas de Fabricación en todos los alimentos, excepto en las categorías especificadas por el Codex Alimentarius, y según esta norma, estos aditivos se pueden utilizar en la categoría de alimentos de salsas, y productos análogos.

#### **2.1.1.2.6 El empaque**

El empaque utilizado en salsas que se encuentran en el mercado, es variado. Actualmente utilizan envases de plástico, de vidrio, bolsas plásticas, y latas de aluminio. Cada tipo de material de empaque tiene un beneficio, y

también dificultades, como el precio, y características físicas que hacen difícil su manipulación.

En la técnica que se propone para la pasteurización de la salsa, el envase de plástico tiene deficiencias, varios envases presentaron deformaciones físicas, y de apariencia no estéticas para su comercialización. Se requiere de un envase más rígido, como la lata de aluminio o el vidrio, pero la lata requiere de otro tipo de esterilización y de equipo más sofisticado. El inconveniente del vidrio es su valor, y la cantidad en la que los proveedores venden, aunque este último caso se presenta para cualquier tipo de empaque, las cantidades en las que las venden son de mucho miles de unidades.

La mejor opción es el envase de vidrio, aunque la cantidad por la que venden este tipo de envases es de 60,000 unidades el lote, deja de ser un inconveniente al momento en que se entiende este proyecto como, una empresa de producción masiva, como se manifestara posteriormente.

El envase fue cotizado a la empresa VIGUA de Guatemala, del grupo VICAL. El envase es de capacidad de 14 onzas, y sus características se muestran en la gráfica siguiente, entregada en cajas de embalaje de 12 y 24 unidades, esta caja será utilizada también para entregar el producto terminado a los clientes. La tapa para este tipo de envase, se cotizó a la empresa Distincomer del Grupo VICAL.

El envase tendrá una etiqueta de 10.6 X 7.6 cm, cotizada a la empresa Litografía y Flexografía de Guatemala.

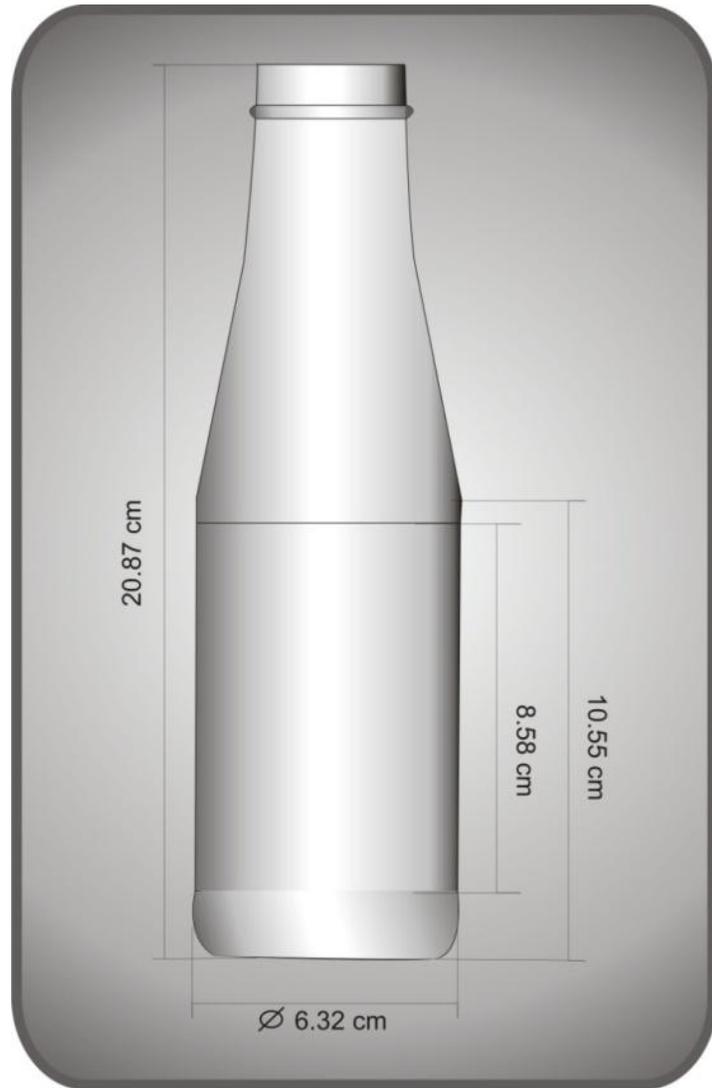
La etiqueta debe cumplir con lo especificado en la norma COGUANOR NGO 34 039 y lleva como mínimo:

-  La denominación del producto.
-  La calidad que le corresponde de acuerdo a la norma.
-  El contenido neto expresado en el Sistema de Unidades, COGUANOR NGO 4 010.
-  La identificación del lote de fabricación, así como el año, mes y día de fabricación, los cuales podrán ponerse en clave en cualquier lugar apropiado del envase.
-  Los aditivos, indicando su función en el producto.
-  El nombre de los ingredientes en orden decreciente de concentración.
-  El país de origen.
-  El nombre o razón social del productor o de la entidad comercial, bajo cuya marca se expende el producto, así como la dirección o apartado postal.
-  El número de la licencia de la inscripción o del registro sanitario correspondiente.
-  Cualquier otro dato que fuese requerido por las leyes o reglamentos que rijan en el país.

La etiqueta no podrá tener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a engaño, ni descripciones de características del producto que no se puedan comprobar.

En el caso de empaque de embalaje, se deberán cumplir con las normas COGUANOR correspondientes. El diseño del envase se representa en la figura 6.

**Figura 6. Diseño del envase**



## **2.2 Localización óptima del proyecto**

El método utilizado para determinar la localización es el Método Cualitativo por Puntos.

Éste método consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideren relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. Se sugiere aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

- a) Desarrollar una lista de factores relevantes.
- b) Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
- c) Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
- d) Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- e) Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación (1-98).

Se mencionó anteriormente que la materia prima es el factor principal para determinar el tamaño óptimo del proyecto, éste factor es uno de los primeros limitantes de la localización de la planta. Dentro de las materias primas, la de mayor volumen y de mayor cantidad a utilizar es el tomate, este mismo ingrediente es el de mayor riesgo de descomposición y el que requiere mayor cuidado pues debe ser fresco, los demás ingredientes tienen el proceso de secado antes de usarlos, lo que implica que no hay riesgos de transporte y por ello no se toman en cuenta las ciudades de cultivos para éste análisis.

Entonces una ciudad para considerar en el análisis es San Antonio Ilotenango. Otra ubicación debe ser en el municipio de Santa Cruz de El Quiché, por ser la cabecera municipal, pero no en la ciudad, pues los terrenos

son de precios altos y no es apta para industrias grandes. Se debe descentralizar y buscar mejores áreas para las industrias para evitar las contaminaciones, tanto de la industria como del entorno.

Entre San Antonio y la ciudad de Santa Cruz, se encuentran aldeas menos pobladas, con carreteras, con servicios básicos y espacios grandes para construcción, de precios mucho más bajos que en la ciudad. La aldea a considerar es Pamesebal III, se encuentra a cinco kilómetros de San Antonio y a diez kilómetros de Santa Cruz. Algo muy importante de esta aldea es que es de Santa Cruz, que socialmente puede ser muy importante, aparte que esta aldea sería una comunidad más beneficiada por el proyecto, por lo que implica formar un parque industrial en ella. Para el análisis se consideran los factores correspondientes a Pamesebal III como de Santa Cruz.

**Tabla VIII. Factores para determinar la ubicación de la Empresa**

<b>FACTOR</b>	<b>PESO</b>
1. Disponibilidad materia prima	0.2
2. Nivel escolar de la mano de obra	0.3
3. Cercanía a la ciudad	0.05
4. Precio de terrenos	0.1
5. Espacios para industrias	0.15
6. Cercanía a centros de consumo	0.05
7. Factores sociales en general	0.15

Del análisis se tiene que Pamesebal III es el lugar óptimo en el que se debe realizar el proyecto de construcción de la empresa pues tiene un valor de

calificación ponderada de 7.95, mayor a la correspondiente de San Antonio, estos datos se aprecian en las tablas VIII y IX. Recordando que en ésta ubicación se tendrá una nueva comunidad beneficiada con el proyecto. Pero en general, el beneficio no es sólo por el lugar donde esté físicamente el proyecto, ya que en si todo el proyecto consiste en el cultivo de las materias primas, en el procesamiento del producto y en la comercialización.

**Tabla IX. Elección de la ubicación del proyecto**

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		CALIFICACIÓN PONDERADA	
		San Antonio	Pamesebal III	San Antonio	Pamesebal III
<b>1</b>	0.2	7	6	1.4	1.2
<b>2</b>	0.3	3	8	0.9	2.4
<b>3</b>	0.05	6	8	0.3	0.4
<b>4</b>	0.1	8	10	0.8	1.0
<b>5</b>	0.15	7	9	1.05	1.35
<b>6</b>	0.05	6	5	0.3	0.25
<b>7</b>	0.15	6	9	0.9	1.35
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>			<b>5.65</b>	<b>7.95</b>

## **2.2.1 Caracterización de Santa Cruz de El Quiché**

### **2.2.1.1 Zonas de vida**

El territorio esta cubierto por una unidad bioclimática, con las características siguientes: Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MBS), con una extensión de 11,301.09 hectáreas, que representa el 100 por ciento del municipio, altitudes de 1,500 a 2,000 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual de 1,000 a 2,000 milímetros cúbicos, temperatura

media anual de 12 a 18 grados centígrados, sus suelos son profundos, de textura mediana bien drenados o moderadamente bien drenados, de color pardo o café.

### **2.2.1.2 Fisiografía y orografía**

La extensión total del municipio es de 11,301.09 hectáreas.

Los grandes paisajes que se manifiestan son: Lomas y valles de Santa Cruz del Quiché con una extensión de 6,757.25 hectáreas, que representa el 59.79 por ciento del municipio y montañas volcánicas altas de occidente con una extensión de 4,543.84 hectáreas, que representan el 40.21 por ciento del municipio.

La serie de suelos presentes en este municipio son: Suelos Quiché con una extensión de 4,445.48 hectáreas, equivalentes al 39.34 por ciento del municipio; suelos Sinaché con una extensión de 3,555.41 hectáreas, equivalentes al 31.46 por ciento del municipio; suelos Sacapulas con una extensión de 2,607.84 hectáreas, equivalentes al 23.08 por ciento del municipio y suelos Patzité con una extensión de 692.36 hectáreas, equivalentes al 6.13 por ciento del municipio.

La cobertura forestal está distribuida de la forma siguiente:

- a) Áreas sin cobertura forestal con una extensión de 4,540.34 hectáreas (40.18%).
- b) Asociación de bosques mixtos y cultivos, con una extensión de 3,351.49 hectáreas (29.66%).
- c) Bosque mixto, con una extensión de 2,865.71 hectáreas (25.36%).

- d) Asociación de bosques de coníferas y cultivos, con una extensión de 543.54 hectáreas (4.81%).

En la aldea Lemoa se localiza un importante cuerpo de agua conocido como laguna de Lemoa, actualmente en peligro de extinción.

### **2.2.1.3 Uso actual y potencial del suelo**

- a) Uso actual. El uso que actualmente se le da a los suelos de Santa Cruz del Quiché es esencialmente para una agricultura limpia anual, ocupando para ello una extensión de 6,118.86 hectáreas, que representa el 54.14 por ciento del territorio, con cultivos de hortalizas, cereales, leguminosas y granos básicos como maíz y frijol.

Además de las actividades agrícolas, una extensión de 2,468.89 hectáreas (21.85%) está cubierta por bosques de coníferas y 2,342.24 hectáreas (20.73%) de latifoliadas.

- b) Uso potencial. De acuerdo a la clasificación de clases agrológicas de los suelos, la capacidad de uso de la tierra en este municipio corresponde a las clases III, IV, VI, VII y VIII.

Por su extensión, las clases más representativas son la VII con 7,556.54 hectáreas (66.87% del total del municipio), caracterizados por ser tierras no cultivables, aptas solamente para fines de producción forestal, de relieve quebrado con pendientes muy inclinadas; la III con 2,268.42 hectáreas (20.07% del total del municipio), caracterizados por ser tierras cultivables, con medianas limitaciones para producción agrícola, aptas para cultivos en riego y cultivos muy rentables, de relieve plano a ondulado o suavemente inclinado y la VI con

960.31 hectáreas (8.41%), caracterizados por ser tierras no cultivables, salvo para algunos cultivos perennes, principalmente para producción forestal, con factores limitantes muy severos de relieve ondulado fuerte y quebrado fuerte, profundidad y rocosidad.

#### **2.2.1.4 Potencialidades**

Además de las potencialidades de producción agrícola identificadas en capítulo anterior, la ciudad de Santa Cruz del Quiché por ser la cabecera departamental posee un gran potencial para convertirse en el principal centro de comercio y servicios del departamento, lo que en la actualidad comienza a evidenciarse con la notoria inversión de capital público y privado en la construcción de la infraestructura necesaria para ello.

En cuanto a potencial turístico y ecoturístico se refiere, el municipio cuenta con sitios naturales y arqueológicos de fácil acceso y gran belleza como la Laguna de Lemoa, el Balneario de Pachitac y las Ruinas de Gumarkaj.

#### **2.2.1.5 Aspectos Sociales**

Según el censo 2005 realizado por el Centro de Salud en Santa Cruz del Quiché, la población es de 57,272 habitantes distribuidos de la siguiente manera:

De 1 a 19 años 31,744 habitantes.

De 20 a 65 años 25,528 habitantes.

Con un promedio de 200.54 habitantes por kilómetro cuadrado entre los cuales el 78% es indígena y el 22% no indígena distribuidos de la siguiente

manera 67% área rural (38373) y 33% área urbana (18,899), divididos en 45 % masculino y 55% femenino. Se proyecta según la municipalidad de esta localidad que para el año 2010 que contaremos con 100,000 habitantes.

**Tabla X. Población Económicamente Activa**

INDICADOR	POBLACIÓN	PORCENTAJE
<b>PEA</b>	57,272	100
<b>Hombres</b>	18,524	34
<b>Mujeres</b>	7,004	17
<b>Menores</b>	31,744	49 (no laboran)

Fuentes de empleo. La actividad más importante y con la mayor participación mano de obra a nivel municipal es la agricultura que ocupa un 77% tales como granos básico maíz y frijol, el 6% en comercio, el 7% en industria, el 4% en servicios, el 3% en construcción y el restante 3% en diversas profesiones.

Ingresos familiares. La actividad más importante a nivel municipal es la agricultura principalmente con cultivos de consumo interno como el maíz y frijol donde participa la mayor parte de la comunidad. En otros casos contamos con artesanías, tejidos típicos, cerámica, alfarería, cueros y pieles, artesanías de madera y sombreros de palma.

Actividades Industriales en Santa Cruz del Quiché. En la cabecera departamental contamos con dos fábricas de refrescos y son: India Quiché y Rickin, que se dedican a producción de aguas gaseosas, agua pura, jugos.

Nivel de pobreza. Según información obtenida por SEGEPLAN el nivel de prioridad en pobreza con relación a otros municipios y clasificando de primera a

tercera clase. Santa Cruz del Quiché se encuentra en tercera clase de pobreza. Esto quiere decir que la primera es extremadamente pobre, segunda muy pobre y tercera pobre, identificando en porcentajes: 54.03% pobres, 13% extremadamente pobres y el restante 32.97% clase media y alta.

### 2.2.1.6 Salud

De acuerdo con estadísticas del año 2001 de la Dirección de Área de Salud del Quiché, los principales indicadores del sector en el municipio arrojan los datos:

**Tabla XI. Principales indicadores de salud año 2002**

TASAS	PORCENTAJE
Tasa de mortalidad al nacer (neonatal)	19.45
Tasa Pos-Neonatal	18.06
Tasa de mortalidad infantil	37.52
Tasa de Mortalidad de 1 a 4 años	3.96
Tasa de mortalidad materna	92.64
Tasa de Natalidad	42.29
Tasa global de fecundidad	187.14
Tasa de mortalidad general	7.25
Crecimiento Vegetativo	35.04
Esperanza de vida años promedio	60 años

Las enfermedades que más afectan a la población, de acuerdo con registros del Centro de Salud local, las enfermedades que más afectan a la población son las siguientes, en orden de incidencia:

- Infección Respiratoria Aguda

- Problemas de la Piel
- Síndrome Diarreico
- Amebiasis Intestinal
- Parasitismo
- Gastritis
- Neumonía
- Desnutrición
- Anemia

### 2.2.1.7 Educación

a) Número de maestros, escuelas y alumnos por nivel.

**Tabla XII. Número de maestros, escuelas y alumnos**

<b>NIVEL</b>	<b>MAESTROS</b>	<b>ESCUELAS</b>	<b>ALUMNOS</b>
Preprimaria	56	40	1,562
Primaria	389	67	10,730
Básico	89	10	1,985
Diversificado	106	9	2,095
<b>TOTALES</b>	<b>640</b>	<b>136</b>	<b>16,372</b>

*Fuente: Dirección Departamental de Educación del Quiché.*

b) Relación alumnos por maestro, por nivel.

- Preprimaria 28 alumnos por maestro
- Primaria 28 alumnos por maestro
- Básico 22 alumnos por maestro
- Diversificado 20 alumnos por maestro

c) Tasa de deserción por nivel.

Párvulos	9%
Primaria de niños	8%
Primaria de adultos	19%
Básico	1%
Diversificado	2%

d) Índice de analfabetismo. De acuerdo con estadísticas de CONALFA, al año 2000 en el municipio se registró un índice de analfabetismo del 44.9%.

### **2.2.1.8 Aspectos económicos e infraestructura básica**

**a) Principales actividades económicas.** La principal actividad económica del municipio lo constituye la agricultura, caracterizada mayormente por el cultivo de productos tradicionales como maíz, frijol, verduras, legumbres y frutas, cuya producción se destina casi en su totalidad para el autoconsumo y un pequeño excedente que se comercializa en el mercado local. También tienen importancia económica la ganadería familiar, la artesanía, el comercio, el transporte y los servicios.

**b) Plantas de potabilización de agua.** El agua que se destina para el consumo de la población del área urbana recibe tratamiento de cloración en una planta administrada por la municipalidad, aunque la calidad del líquido que llega a las viviendas permite concluir que esto es insuficiente para proteger la salud. En las comunidades rurales no se realiza ningún tratamiento de potabilización del agua.

**c) Sistemas de riego.** En 1995 funcionaban dos sistemas de riego ubicados en las aldeas Parraxquin II y Santa Rosa, con cultivos de maíz, frijol, repollo y zanahoria.

**d) Mercados.** En la cabecera departamental se cuenta con dos edificios donde funcionan los mercados de carnes y verduras. Actualmente en la zona 3 de la ciudad se está construyendo un edificio donde funcionará otro mercado y se tiene planificada la construcción de uno más para los mismos fines en la zona 1. En el área rural, en tres comunidades se han instalado mercados que funcionan en la plaza pública.

**e) Cementerios.** En el área urbana existen dos cementerios municipales, mientras que en 26 comunidades del área rural cuentan con áreas destinadas para este propósito.

**f) Rastros.** Únicamente la cabecera departamental cuenta con un edificio donde funciona el rastro municipal, aunque las condiciones en las que opera actualmente son de absoluta insalubridad.

**g) Salones comunales.** De las comunidades del área rural únicamente 6 cuentan con salón comunal, siendo éstas: Xatinap IV, Santa Rosa, San Sebastián Lemoa, El Carmen Chitatul, Chujuyup y Xatinap V (en esta última tienen dos edificios para tal fin).

**h) Sistemas de transporte.** Para su desplazamiento, tanto hacia otros municipios del departamento como hacia fuera del mismo, los habitantes utilizan mayoritariamente el servicio de autobuses extraurbanos, que en el segundo de los casos tienen como destinos principales la Ciudad de

Guatemala, algunos lugares de la zona suroccidental y otros fronterizos con la República de México.

Para la movilización de personas y productos de y hacia las comunidades rurales del municipio, el servicio es prestado por una flotilla de pick-ups particulares. En términos generales, este servicio es bastante fluido, estimándose que cada 15 minutos sale un vehículo hacia los diferentes lugares de destino.

**i) Índice de pobreza.** De acuerdo con cifras publicadas por SEGEPLAN en septiembre del 2,001 en el documento “Estrategia de Reducción de la Pobreza”, la población del municipio en situación de pobreza asciende al 54.03 por ciento y en pobreza extrema al 13 por ciento.

#### **2.2.1.9 Aspectos culturales y de participación social**

**a) Grupos étnicos.** La totalidad de personas indígenas son del pueblo K'iche', descendientes directos de los mayas.

**b) Idiomas.** Debido a la composición étnica de su población, en el municipio se hablan los idiomas K'iche' y Español.

**c) Número y naturaleza de las organizaciones sociales.** En Santa Cruz del Quiché funcionan diversas organizaciones sociales que cumplen importantes funciones en el desarrollo comunitario de acuerdo con su naturaleza y objetivos, entre las que pueden mencionarse:

- 6 cooperativas.
- 96 comités de desarrollo local.
- 67 alcaldías auxiliares.

- 99 alguaciles.
- Partidos políticos con organización dentro del municipio FRG, PAN, UDE-LOV, DCG, DIA-URNG, COMITÉ CÍVICO, UNE, GANA, los cuales compitieron por la alcaldía municipal en las elecciones generales del año 2003, habiendo salido triunfadora la planilla del Frente Republicano Guatemalteco.

**d) Sitios arqueológicos.** A una distancia de dos kilómetros de la cabecera departamental, conectada por carretera de terracería transitable durante todo el año, se encuentra el sitio arqueológico Gumarkaj, antigua capital del Reino K'iche'. Las ruinas de este sitio han sido restauradas y en sus instalaciones aún se realizan ritos religiosos mayas (Secretaría de Planificación y Programación, El Quiché. Caracterización del Municipio de Santa Cruz de El Quiché, 2004).

## **2.2.2 Caracterización de San Antonio Ilotenango de El Quiché**

### **2.2.2.1 Ubicación geográfica, límites políticos**

Al norte San Pedro Jocopilas, (El Quiché), y Santa Lucía Reforma (Tonicapán). Al este limitado con San Pedro Jocopilas y Santa Cruz del Quiché. Los límites al sur son Santa Cruz del Quiché y Patzité, (El Quiché). Y al oeste limitado con Tonicapán y Santa María Chiquimula.

San Antonio Ilotenango se une por carretera asfaltada al departamento de El Quiché y dista a 12 kilómetros.

Los Parajes y Cantones se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal.

### **2.2.2.2 Producción agropecuaria**

Los productos de mayor cultivo son: el maíz y el frijol. Se cultiva el tomate y plantas frutícolas. (Durazno, el aguacate, etc.)

Hay crianza de cerdos y en mayor escala la crianza de aves de corral.

### **2.2.2.3 Industria y comercio**

La fabricación de pantalones y ropa deportiva. En el comercio a nivel local existen tiendas, farmacias, ferreterías, cooperativas, etc.

### **2.2.2.4 Población**

San Antonio Ilotenango tiene una población aproximada de 18,584 habitantes, la densidad poblacional a 165 habitantes por Km<sup>2</sup>.

### **2.2.2.5 Clima**

El clima es templado a frío. La temperatura promedio de 12 a 18 grados centígrados, con descenso hasta 6 grados. La Precipitación pluvial anual: 1,000 a 2,000 milímetros.

### **2.2.2.6 Vegetación**

La flora está constituido por bosque húmedo, montañoso, bajo, Subtropical (BHMBS). Bosque Asociación Mixto Cultivos. Existe bosque en combinación con cultivos anuales y pastos.

Entre las coníferas más conocidas a los pobladores del municipio están: pino hembra, pino macho y Las latí foliadas: roble, aliso y sauce.

#### **2.2.2.7 Aspectos sociales**

La cabecera municipal cuenta con servicios de educación, salud, agua potable, luz eléctrica, Juzgado de Paz, Policía Nacional Civil, correo, teléfono, recolección de basura.

El nivel de participación ciudadana es alto, representantes de la comunidad asisten frecuentemente a reuniones con la municipalidad. Actualmente se cuenta con los Consejos Comunitarios de Desarrollo COCODES y el Consejo de Municipal de Desarrollo COMUDE. Se han conformado siete comisiones de trabajo. Se cuenta con una Junta Directiva a nivel municipal.

Aparece dentro del rango del 85 al 98% de población pobre.

#### **2.2.2.8 Suelos e hidrografía**

Los suelos son profundos, aunque existen áreas degradadas por erosión, la textura entre pesada y mediana; se considera que tiene buen drenaje natural, de color gris o pardo café, con mediano contenido de materia orgánica.

En el municipio pasan los ríos Jocol, Joj, Chop y Tzununá que pertenecen a la cuenca del río Motagua.

### **2.2.2.9 Orografía**

Este Municipio tiene montañas bajas y colinas moderadamente escarpadas. Se encuentra ubicado dentro del sistema de montañas de la Sierra de Chuacús (Plan estratégico, San Antonio Ilotenango, El Quiché Julio 2003).

## **2.2.3 Caracterización de Sacapulas de El Quiché**

### **2.2.3.1 Ubicación geográfica y límites políticos**

El municipio de Sacapulas se encuentra ubicado en la parte central del departamento de Quiché, a 45 kilómetros de la cabecera departamental, posee una extensión territorial de aproximadamente 213 Km<sup>2</sup>; limita al Norte con el municipio de Cunén y San Andrés Sajcabajá, al Sur con San Bartolomé Jocotenengo y San Pedro Jocopilas, al Este con San Andrés Sajcabajá y al Oeste con Aguacatán (Huehuetenango).

La cabecera municipal de Sacapulas se encuentra a una distancia de 45 kilómetros asfaltados de la cabecera departamental Santa Cruz del Quiché. También existe una carretera de terracería con la que se comunica a la cabecera Departamental de Huehuetenango, la cual es transitable todo el año.

### **2.2.3.2 Población**

Según investigación reciente, la población está distribuida en un poblado, 12 aldeas, 27 caseríos y 35 parajes. El municipio es uno de los que cuenta con una población mediana, representa el 5.45 por ciento del departamento, ésta también es bastante joven, ya que casi el 50 por ciento está comprendida entre las edades de 0 a 14 años. Por otro lado, la ruralidad del municipio se pone de

manifiesto, con un poco más del 77 por ciento de la población asentada en el campo.

De acuerdo a la extensión territorial del municipio, la densidad de población se ha estimado en 168 habitantes por kilómetro cuadrado.

### **2.2.3.3 Uso actual del suelo**

El principal uso que se le da a los suelos en ese municipio, es el destinado a agricultura limpia anual; el cultivo principal es el maíz que se produce en todas las áreas pobladas del municipio, le sigue en importancia el frijol, el que se cultiva en algunos lados en forma limpia y en otros asociados al maíz.

Las hortalizas cubren un área de 555 Has., sobre todo el tomate es cultivado en las áreas bajo riego a orillas del río Chixoy; la cebolla y el brócoli se cultiva en Parraxtut, tierra caliente y Salinas Magdalena. En otras comunidades también se cultiva el chile, remolacha, repollo, zanahoria, güicoy y otras.

En 21 poblados se cultiva los cítricos, específicamente naranja, limón y mandarina; en 11 comunidades de cultiva el aguacate y banano. En cantidades menores se producen durazno, manzana, mango, zapote, café, trigo y papa.

Le sigue en importancia el área cubierta con bosques de coníferas con un área de 5,422.23 Has., equivale al 14.72 por ciento; y el área cubiertas de latifoliadas con una extensión de 3,795.96Ha., que representa el 10.31 por ciento del municipio.

La actividad pecuaria está orientada principalmente a la producción de huevos, carne y leche que se destina al consumo familiar y venta en las plazas del municipio.

#### **2.2.3.4 Principales actividades económicas.**

a) La principal actividad económica del municipio es la agricultura, donde la población se dedica a la producción de granos básicos, como maíz, frijol, el que se destina para el consumo familiar y en algunos casos se comercializa una parte de la producción en el mercado del municipio.

El Tomate y la cebolla son otros productos de importancia en el municipio para la generación de ingresos y la producción se destina generalmente al mercadeo a través de los intermediarios, quienes compran el producto en las propias comunidades y son ellos quienes comercializan los productos a nivel nacional.

b) La actividad pecuaria se realiza con pequeños lotes de ganado, básicamente para la producción de huevos, carne y leche, los que se destinan al consumo familiar y venta en los mercados del municipio.

c) La actividad comercial ha ido en crecimiento tanto en la cabecera del municipio como en las comunidades rurales, gracias a su ubicación estratégica. Se encuentra una buena cantidad de tiendas, que distribuyen productos de primera necesidad, materiales de construcción, prendas de vestir, medicinas, productos agrícolas y otros insumos.

### 2.2.3.5 Índice de pobreza.

De acuerdo al mapa de la pobreza en Guatemala, el municipio de Sacapulas posee el 91.66 por ciento de pobreza y el 60.17 por ciento de pobreza extrema.

### 2.2.3.6 Grupos étnicos.

Los grupos étnicos mayoritarios en este municipio son los K'iche' y Sacapultecos.

### 2.2.3.7 Sitios arqueológicos

En jurisdicción de este municipio se encuentran los sitios arqueológicos de Chuitinamit-Xutixtiox y Comitancillo (Secretaria de Planificación y Programación, El Quiche. Caracterización del Municipio de Sacapulas del departamento de El Quiché, 2004).

## 2.2.4 Beneficiados

Tabla XIII. Familias beneficiadas por el proyecto industrial

COMUNIDAD	FAMILIAS BENEFICIADAS	CUERDAS SEMBRADAS/FAM
Shac Xac, San Antonio Ilotenango	5	4
Xejip, San Antonio Ilotenango	5	4
Pie del Águila, Sacapulas	13	5
Santa Cruz de El Quiché	Ver Figura 12	Puesto industrial
Pamesebal III Sta. Cruz	Ver Figura 12	Puesto industrial
Xajxac. Sololá	3	2

Continúa

<b>Chaquijya. Sololá</b>	4	2
--------------------------	---	---

Fuente: Investigación de campo realizada en cada comunidad. Las cuerdas sembradas por familia, es un valor promedio. Una cuerda son 625m<sup>2</sup>.

#### **2.2.4.1 Beneficios agrícolas**

Los beneficios de éste proyecto se determinaron, según las necesidades que encuentran las personas que cultivan en las comunidades mencionadas en la tabla anterior.

- a) Estabilidad de precios en la venta de sus productos.
- b) Mercado seguro para sus productos.
- c) Mejora de tecnología para cultivos.
- d) Lograr rendimientos altos en sus cultivos.
- e) Seguridad en la inversión.
- f) Trabajo seguro en la agricultura.
- g) Mejores ingresos familiares.
- h) Mejor calidad de vida.

Algunas de las frases mencionadas por las personas entrevistadas con respecto a su experiencia en el cultivo son:

*“Sube el precio cuando hay perdidas por lluvias”*

*“Queremos sembrar más pero tenemos poco capital”*

*“Ahora ya comemos pollo, antes sólo sal y chile”*

*“Al inicio perdí mucho al sembrar tomate, por experiencia ya no siembro en las heladas y en la lluvia”*

*“Se pueden evitar perdidas con invernaderos, pero requiere capital”*

*“Cuando esta barato el tomate el rechazo ya no se vende, lo tiran o se lo dan a los pollos”*

*“Cuando no sembrábamos los ingresos eran de Q800.00 al mes”*

*“Si se tiene segura la venta, compramos terreno, se compra algo, y vemos cómo gastar el dinero. Uno se pone contento”*

*“Dios no es así, si decimos que no hemos tenido mejora”*

*“Si logramos sembrar todo el año, se vende a mejor precio”*

#### **2.2.4.2 Beneficios industriales**

Los beneficio que implica la realización de una empresa, son muchos, entre los que se encuentran, la generación de empleos, incentivar a la inversión privada para generar empresas en lugares donde no se ha hecho, la labor social que desarrollan las empresas, mejor calidad de vida para las familias de los trabajadores, aumento en conocimiento y educación de los trabajadores.

Como beneficios indirectos se puede mencionar que con este tipo de proyectos, un pueblo se puede dar a conocer por lo que hace y no por problemas sociales que ha tenido en el pasado. También se puede mencionar que el Ingeniero Químico adquiere un nuevo rol al incorporarse en proyectos de desarrollo rural, abriéndose numerosas oportunidades de trabajo y siendo el principal eje de estas industrias, cuando actualmente los puestos de trabajo están saturados en las industrias ya establecidas, al haber más Ingenieros y la misma cantidad de empresas.

Con estos beneficios, se logra el verdadero desarrollo de lugares olvidados en la inversión industrial. Como se ve el desarrollo que han alcanzado países como Israel, México, El Salvador, Japón e incluso partes de Guatemala donde se encuentran las zonas industriales.

### **2.3 Determinación de la capacidad instalada de la planta**

Ésta debe ser una determinación clave en el diseño de la planta, los principales motivos se describen a continuación.

a) La demanda potencial insatisfecha, claramente es el factor que definitivamente debe limitar un proyecto.

En éste proyecto se esta realizando una industria para un producto no existente en el mercado, y no se realizó estudio de mercado, la demanda potencial insatisfecha no se puede determinar, pero sí considerar otros aspectos.

El factor a considerar en la introducción al mercado de productos nuevos, es que se ofrezcan realmente un producto nuevo, y que tengan ventajas estratégicas, en el Jokom Ik, se están presentando ideas innovadoras como tomar la cultura para darle el sabor a productos industriales, presentar un producto de calidad, y dar a conocer sabores diferentes.

Existen productos nuevos que no ofrecen ventajas sustanciales para el consumidor, sin embargo, se logran introducir al mercado con base en una buena campaña publicitaria.

También se debe considerar la planeación estratégica de detectar las posibles debilidades o problemas de los fabricantes actuales, de forma que el nuevo producto no cometa los mismos errores y pueda entrar al mercado. Se

debe tomar en cuenta que en muchos casos el consumidor prefiere comprar productos de menor precio.

b) Los insumos, como se mencionó anteriormente, es el principal factor limitante en el proyecto, pues se está basando en la producción que tienen las personas de las comunidades tomadas. Sobre todo el tomate que se explicó, es la base y la materia prima que más se utiliza. Tomando en cuenta que solo se cultiva de dos a tres veces por año.

**Tabla XIV. Disponibilidad de materia prima según beneficiados**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>ÁREA DE CULTIVO (he)</b>	<b>PRODUCCIÓN (Kg)</b>	
<b>Tomate</b>	2.5	136,077.9	
		1ra semana	27,215.58
		2da semana	45,368.37
		3ra semana	36,278.37
		4ta semana	27,215.58
<b>Tomillo</b>	1	7,259.4 (materia seca)	
<b>Ajo</b>	4.06	32,652.19	

Pero éste es un factor que puede abrirle las puertas a otras personas no consideradas, así incorporarse al proyecto cuando la demanda o cuando el producto se establezca en el mercado, este factor también influirá en el proceso de producción como es el caso de los turnos, la época de producción, y considerar desde el inicio la posibilidad de tener producción de otros productos.

Por ello se debe diseñar la planta de forma flexible en el proceso y los equipos para procesar varias clases de insumos, para evitar los tiempos muertos y diversificar fácilmente la producción en un momentos necesarios.

c) Disponibilidad de capital, es otro de los factores que se deben tomar en cuenta, ya para determinar la capacidad de producción de la empresa. Al estar iniciando un proyecto y por la condición económica de las comunidades, no se debe pensar en una empresa industrial grande, aunque de ser posible de contar con un capital grande, si es bueno considerar una empresa de producción que tome insumos de todas las comunidades de la región, así no sólo serían siete comunidades las beneficiadas, y de ellas recordemos que no son todas las familias consideradas en el proyecto. Se debe tomar en cuenta también que se deben evitar los tiempos muertos de producción.

El buen juicio del pequeño inversionista le dicta que se debe arriesgar la menor cantidad de dinero, pues ni las condiciones macroeconómicas ni el mercado muestran estabilidad a largo plazo, al considerar esta observación, en América latina y otros países orientales, la instalación de microempresas y pequeñas empresas han sido una práctica común.

d) La tecnología es otro factor principal para determinar la capacidad instalada de la empresa, pues para procesar la cantidad de materia prima obtenida en las comunidades y evitar que se deterioren utilizándolas lo más fresco posible, ya no se puede pensar en procesos artesanales, y se debe tomar en cuenta que el producto obtenido debe ser apto para el consumo, por eso deben cumplir procedimientos y métodos de fabricación que implica tecnología industrial que permitan automatizar el proceso.

Éste factor de tecnología, aunado al factor de insumos, determinara la capacidad instalada de la empresa luego de considerar la selección de maquinaria a utilizar (sección 2.5). Se hará como se mencionó, utilizando el Método de Escalación.

## 2.4 Análisis del proceso de producción

### 2.4.1 Etapas de proceso, según pasos de elaboración actual

- a) Elegir ingredientes de buena calidad.



Etapa: Inspección de calidad de materias primas

- b) Lavar adecuadamente el tomate.



Etapa: Lavado

- c) El ajo solamente se pela.



Etapa: Preparación de ajo, pelado

- d) El tomillo no se lava y debe ser seco. Se elimina la parte del tallo que no tiene ramas.



Etapa: Preparación de tomillo, cortado de tallo

- e) El Chile no se lava pues debe estar seco para el tostado.

- f) Lavar la piedra de moler con jabón y agua, luego agregar agua potable.  
Dejar secar.



Etapas: Inspección de equipo, apto para procesos

- g) En un comal tostar el chile, hasta que se torne la pared quebradiza y de color oscuro. La mayoría de chiles tienden a inflarse. Los chiles al agitarse deben parecer chinchines.



Etapas: Tostado de chile



Etapas: Eliminación de tallo de chile

- h) El tomate se pone a cocer en agua por 15 minutos.



Etapas: Cocción de tomate

- i) Dejar que se elimine la mayor cantidad de agua de los tomates.

Observación: se elimina este paso

- j) Moler el chile, al estar casi en forma de polvo, se inicia a moler el tomillo, moler hasta que estén completamente en polvo.



Etapa: Molienda de chile



Etapa: Molienda de tomillo

- k) Moler el ajo, tratar que se homogenice lo molido, ajo, chile, tomillo. Ya no es polvo, sino que se forma una masa.



Etapa: Molienda de ajo

- l) Moler el tomate, tratando de mezclar la masa de chile, tomillo, ajo con lo que se muele de tomate. Mientras se muele el tomate se le agrega la sal.



Etapa: Molienda de tomate y agregado de sal

- m) Cuando ya este molido todo se mezcla bien.

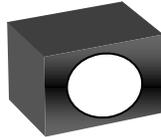


Etapa: Mezclado

## 2.4.2 Etapas de proceso incorporadas

- a) La materia prima se debe trasportar del lugar del cultivo a la empresa, y para poder ingresar a la empresa y ser recibida, debe cumplir con los estándares solicitado a los agricultores.

Se debe llevar control por medio de fichas técnicas.



Etapa: Recepción e inspección de fichas técnicas de MP

- b) Se debe pesar la materia prima, según la fórmula y el tamaño de lote que se va a procesar.



Etapa: Pesado de MP según fórmula

- c) El color de la salsa depende del tostado del chile, se debe inspeccionar el color del chile a utilizar.



Etapa: Inspección de color del chile tostado

- d) Como se mencionó anteriormente, se debe estabilizar y estandarizar las propiedades fisicoquímicas de la salsa, por ello se agregan aditivos, que en determinada cantidad logren las propiedades de la salsa artesanal.



Etapa: Agregar aditivos

- e) Las propiedades fisicoquímicas determinan la similitud de la salsa industrial y la salsa artesanal, se debe realizar control sobre estas propiedades.



Etapa: Inspección de propiedades fisicoquímicas

- f) La salsa industrial se debe comercializar y debe tener un empaque.



Etapa: Envasado

- g) Para que el producto sea consumible, debe tener un valor bajo en bacterias, además que ayuda en su conservación.



Etapa: Esterilización

- h) El producto debe tener identificación por medio de una etiqueta, que además da información sobre el producto.



Etapa: Limpieza de empaque y etiquetado

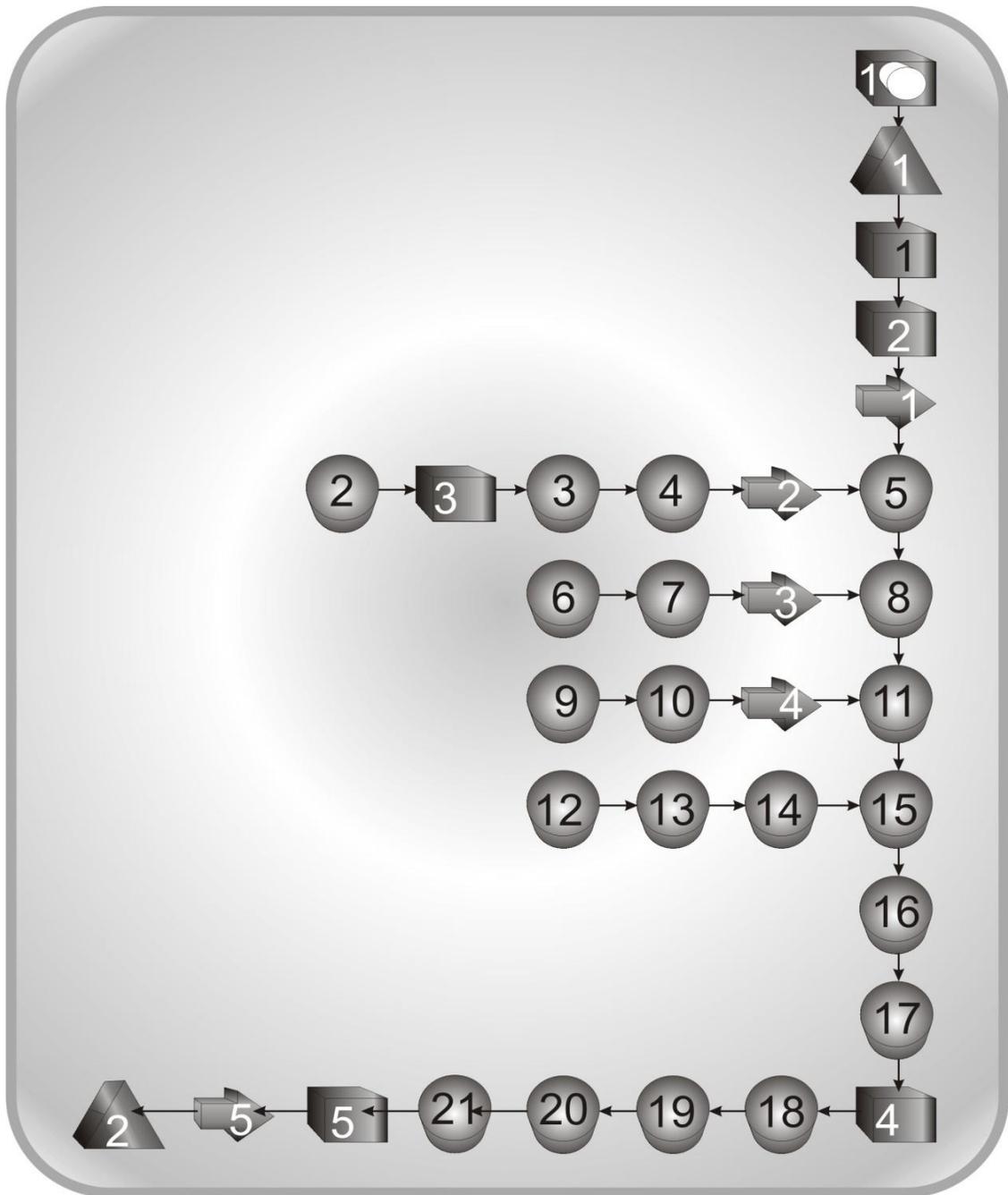
- i) Se debe tener control sobre el producto terminado.



Etapa: Inspección producto terminado

### 2.4.3 Proceso propuesto

Figura 7. Diagrama de flujo del proceso





Recepción e inspección de fichas técnicas de materias primas



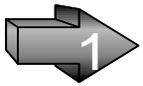
Almacenamiento en bodega de materias primas



Inspección de calidad y selección de materias primas



Inspección de equipo, apto para procesos



Transporte de materia prima a su área de proceso



Tostado de chile



Inspección del color del chile tostado



Eliminación de tallo del chile



Pesado del chile a utilizar según fórmula



Transporte del chile al área de molienda



Moler el chile



Corte del tallo del tomillo



Pesado del tomillo según fórmula



Transporte del tomillo al área de molienda



Moler el tomillo



Pelado del ajo



Pesado del ajo según fórmula



Transporte del ajo al área de molienda



Moler el ajo



Pesar tomate según fórmula



Lavar tomate



Cocción del tomate



Moler el tomate



Agregar aditivos



Mezclado, calentar a 100°C



Inspección de pH, viscosidad, densidad



Envasado



Tapado



Enfriar con ventilador, se completa esterilización



Etiquetado



Inspección de producto terminado, pruebas de control de calidad



Transporte a bodega



Almacenamiento en bodega de producto terminado

## 2.5 Selección de maquinaria según etapas de proceso propuesto

Para determinar la selección de la maquinaria, se debe tener en cuenta que existen los equipos llamados, equipos clave que son costosos y no se fabrican en las capacidades que la empresa requiere, pues se encuentran en el mercado de forma estandarizada, en la tabla XV se menciona la maquinaria necesaria para la producción del Jokom Ik y de ellas cuales son de capacidad estandarizada y cuales son fabricados según la necesidad de la empresa que los solicita.

**Tabla XV. Disposición de maquinaria en el mercado**

ACTIVIDAD	MÁQUINA REQUERIDA	DISPOSICIÓN EN MERCADO
Recepción de Materia P	Báscula	Estandarizada
Almacenamiento de MP	Montacargas	Estandarizada
Selección de MP	Mesas de acero inoxida.	Según necesidad
Transporte MP a proceso	Carretillas	Estandarizada
Tostado de chile	Estufas o planchas ind.	Según necesidad
Pesado MP (no tomate)	Balanzas	Estandarizada
Transporte de chile a mol.	Carretillas	Estandarizada
Moler chile, ajo, tomillo	Molino	Estandarizada
Cortes de tallo, pelado ajo	Cuchillos, mesas de Al	Estandarizada
Transporte de tomillo	Carretillas	Estandarizada
Transporte de ajo	Carretillas	Estandarizada
Lavar tomate	Lavadora de banda con chorro de agua a presión	Según necesidad
Pesado de tomate	Bascula	Estandarizada
Escalde de tomate	Escaldadora	Estandarizada
Moler tomate	Despulpador	Estandarizada

Continúa

<b>Mezclado y calentamiento</b>	<b>Marmita con agitador de aluminio</b>	<b>Según necesidad</b>
<b>Determinación pH</b>	<b>Potenciómetro</b>	<b>Estandarizada</b>
<b>Determinación viscosidad</b>	<b>Viscosímetro Brookfield</b>	<b>Estandarizada</b>
<b>Envasado</b>	<b>Llenadora automática</b>	<b>Estandarizada</b>
<b>Enfriar lo esterilizado</b>	<b>Ventilador</b>	<b>Según necesidad</b>
<b>Etiquetado</b>	<b>Etiquetadora</b>	<b>Estandarizada</b>
<b>Transporte bodega PT</b>	<b>Montacargas</b>	<b>Estandarizada</b>
<b>Pruebas control calidad</b>	<b>Equipo Microbiológico</b>	<b>Estandarizada</b>

De los equipos mencionados, se debe tomar en cuenta cuál determinará la capacidad de producción, equipo clave, este debe ser del tipo que se encuentra en el mercado de forma estandarizada, pues los equipos del otro tipo, se diseñaran con forme lo determine el equipo clave.

La regla de los equipos de producción por factores económicos de las empresas, el equipo más caro debe utilizarse el mayor tiempo posible, los equipos claves. Entre estos están, la llenadora, etiquetadora, y despulpador, los primeros dos son procesos continuos, pero en el proceso de llenado, se debe evitar que se enfríe el producto, y ser envasado lo más rápidamente posible. Este es un punto crítico del proceso de producción, además la llenadora se encuentra entre los equipos estandarizados y si recordamos los factores que limitan el tamaño de los proyectos, uno era la economía e inversión en el proyecto, otro era la disponibilidad de la maquinaria en el mercado, entonces la llenadora es quien dicta la capacidad mínima de la planta.

La llenadora que envasa 750Kg/h, es la que mejor cumple con los factores mencionado. Considerando un tiempo prudencial de llenado menor a cuarenta

minutos, entonces si se debe envasar en 36 minutos, la cantidad de producto que se puede envasar es de 452Kg.

Según el rendimiento del Jokom lk, se requiere procesar 500Kg de tomate para obtener aproximadamente 452Kg de Jokom lk o 1,144 unidades de 395g y según su densidad implica 426.4 L. Según la fórmula de la salsa para esta cantidad de tomate, se requiere de 11.62Kg de Chile seco tostado, 3.75Kg de ajo, 1.38Kg de tomillo, más aditivos. Con estos datos ya se puede determinar las dimensiones de la maquinaria restantes.

Como se manifiesta, el tomate sigue siendo la materia prima importante, pues determina las dimensiones de los equipos más caros y casi de todos los equipos a utilizar. Por su parte los demás ingredientes, se pueden procesar de tal forma que sea útil para varios lotes, ya que las cantidades a utilizar por lote son pequeñas.

Para determinar las dimensiones de los equipos en que se procesará el tomate se debe saber el volumen del tomate a utilizar, para ellos se realizaron mediciones de varias cantidades de masa y se midió el volumen que ocupaba, con ello se realizó una gráfica Volumen vs. Masa de tomate, dando con ello la ecuación de la línea de tendencia, ecuación 1.

$$V = 1.086 * m \quad \text{(Ecuación 1)}$$
$$R^2 = 0.999$$

Donde:

V es el volumen que ocupa el tomate (L), incluye espacios libres entre tomates.  
m es la masa de tomate (Kg).

Para 500kg de tomate, su volumen es de 903L o 0.903m<sup>3</sup>. En la fórmula se considera espacio entre cada tomate, este espacio será utilizado por agua en el proceso de escalde, pero por seguridad y para tener agua suficiente en el proceso, se aumenta 200L, por tanto se requiere de una escaldadora de 1,100L.

**Tabla XVI. Equipo requerido y sus características**

EQUIPO	CARACTERÍSTICA	TAMAÑO FÍSICO
2 Báscula	0.5 ton	0.5 x 4 m
2 Balanzas digitales	12 Kg	
1 Montacargas	250 Kg	
1 Lavadora de agua a Presión con bomba	0.5 ton/h	0.8 X 3 X 1.6 m
1 Escaldadora	1,100 L	1.5 X 1.5 X 2 m
1 Despulpador	500 Kg	1.5 X 2
2 Mesas de acero inox		1.70 X 1.70 X
2 Plancha industrial		1.5 X 2
1 molino de disco	25 Kg	1 X 1.5 m
1 Envasadora	750 Kg/h	1.4 X 3.1 X 2 m
1 Tapadora	50 frascos/min	1.2 X 2.4 X 1.7 m
1 Ventilador	1 m de diámetro	0.5 X 1.5 X 1.5 m
1 Marmita con agitador y enchaquetada	600 L	1.5 X 1.5 X 1.7 m
1 Etiquetadora	50 etiquetas/minuto	1 X 3 X 2 m
1 purificador de agua		1 X 1 m
1 Peachimetro		
1 Equipo verificador de vacío		

## 2.6 Cálculo de la mano de obra necesaria

**Figura 8. Trabajadores necesarios por acción y horas por acción**

TRABAJADORES NECESARIOS	ACCIÓN	HORAS	ACCIÓN	TRABAJADORES NECESARIOS
3 trabajadores	Tostado de chile, verificación de color y quitar tallo	0	Selección de tomate, pesado y transporte hacia lavado	2 trabajadores
3 trabajadores	Corte tallo de tomillo. Pelado de ajo.	1	Lavado de tomate y transporte hacia escaldadora	1 trabajador
1 trabajador	Pesado de tomillo, ajo y chile	2	Escaldado	1 trabajador
1 trabajador	molienda de chile, tomillo y ajo	3	Despulpado	1 trabajador
		4	Calentamiento y mezcla de ingredientes	1 trabajador
		5	Envasado	1 trabajador
		6	Tapado de envases	1 trabajador
		7	Enfriado	1 trabajador
		7	Etiquetado	1 trabajador
		8		

Como se puede observar en la figura 8, se requiere de siete horas para terminar un lote de 452 Kg de Jokom Ik, estos tiempos se determinaron a partir de la capacidad de la maquinaria seleccionada. Según la actividad descrita en el tiempo señalado, se requiere un número determinado de trabajadores. Como se observa en las acciones de tostado de chile, pelado de ajo y corte de tallo de tomillo, es donde se requiere más trabajadores por actividad, debido a que estos pasos son realizados de forma manual, en los demás, se requiere de control y inspección de la maquinaria.

Las acciones descritas en la parte izquierda de la figura 8 (línea de preparación de los ingredientes que no son tomate), son independientes de las acciones de la parte derecha, hasta que se unen en la acción de calentamiento y mezclado de ingredientes, la capacidad de esta línea independiente es lo necesario para dos lotes. Una acción es sucesión de la anterior, por ello los mismos tres trabajadores en el tostado, son los que se encargan de la preparación del ajo y tomillo. El trabajador del pesado del chile, tomillo y ajo, es el que se encarga de la molienda.

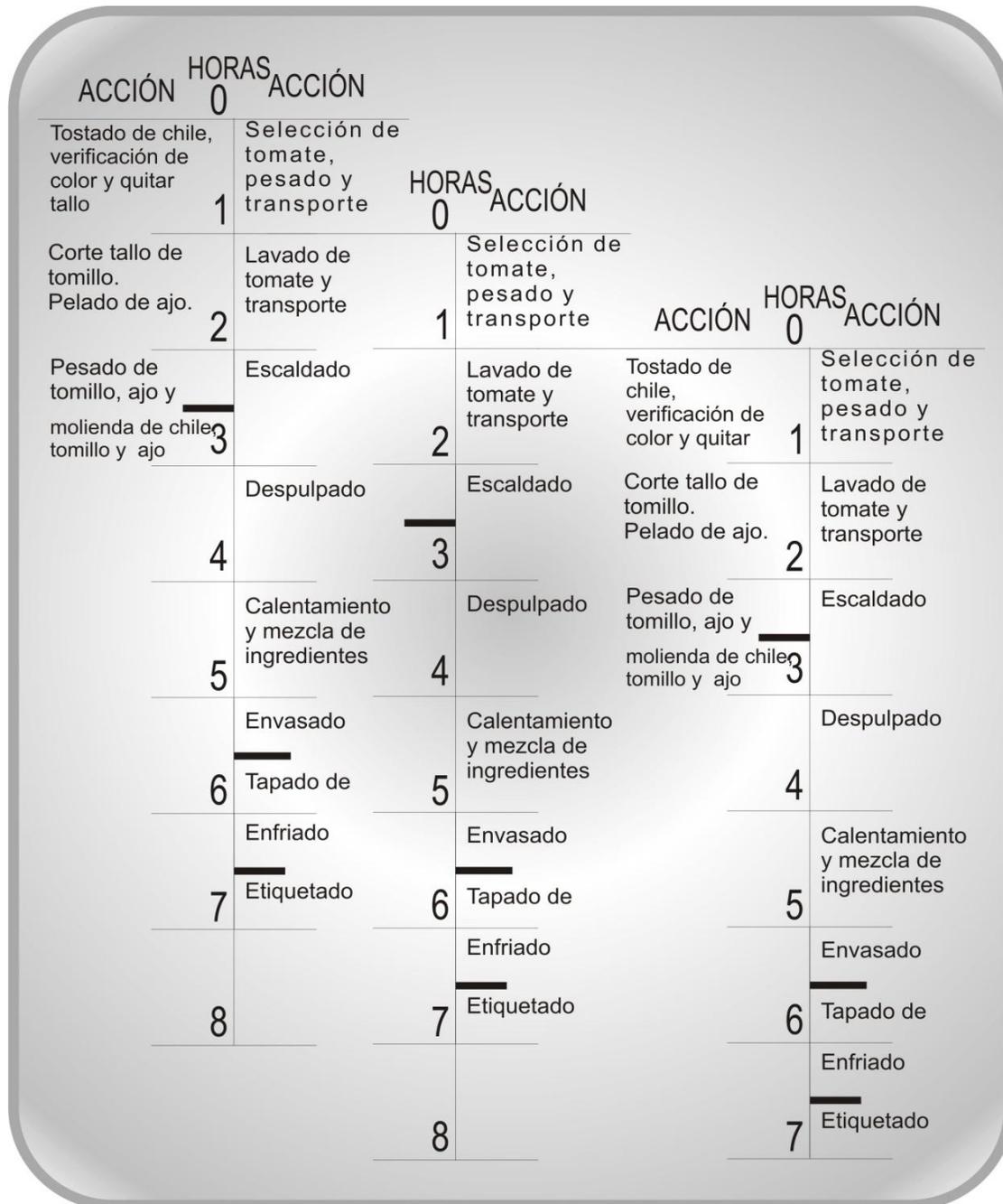
Hay trabajadores que tiene dos ocupaciones en las acciones del lado derecho de la gráfica anterior, el trabajador encargado del escalde es el mismo de envasado, el encargado del despulpado es el que se encarga del tapado, el encargado de la acción de calentamiento y mezclado es el mismo que se encarga del etiquetado y el encargado del enfriamiento es el de bodega de producto terminado, por eso no se tomará en cuenta en la mano de obra de producción. En la tabla XVII se presenta de forma resumida el numero de trabajadores en el área de producción y quienes de ellos requieren de mayor preparación, debido a la acción o maquinaria de la que estarán a cargo.

**Tabla XVII. Número de trabajadores necesarios y su preparación**

ETAPA DEL PROCESO	NÚMERO TRABAJADORES	NIVEL DE PREPARACIÓN
2 3 3 6 9	3	NORMAL
4 5 7 8 10 11	1	ESPECIALIZACIÓN MEDIA
4 12	2	NORMAL
13	1	NORMAL
14 18	1	ESPECIALIZACIÓN MEDIA
15 19	1	ESPECIALIZACIÓN MEDIA
17 21	1	ESPECIALIZACIÓN MEDIA
<b>TRABAJADORES PREPARACIÓN NORMAL</b>	6	
<b>TRABAJADORES PREPARACIÓN DE ESPECIALIZACIÓN MEDIA</b>		4

Estos diez trabajadores mencionados en la tabla XVII, son los necesarios para procesar un lote de Jokom Ik, esto será en siete horas, según la figura 8. En cada lote y asignándoles a varios trabajadores dos acciones o etapas del proceso, trabajarán dos horas, pero las horas laborales son de ocho horas, entonces si la figura 8 se copia, y se pone en forma consecutiva, bajando una hora en el inicio de actividades, se puede determinar el número de lotes que se puede procesar en las ocho horas laborales, esto se manifiesta en la figura 9.

**Figura 9. Determinación del número de lotes diarios**



En ésta gráfica se puede notar que se podrá procesar tres lotes de Jokom lk, que equivale 3,432 unidades o 1,356.5 Kg al día.

Como se mencionó anterior mente, la capacidad de los trabajos de las acciones de tostado de chile, preparación del ajo y tomillo tienen la capacidad de procesar lo requerido en dos lotes, en las primeras dos horas de trabajo y es hasta en el tercer lote donde ellos deben preparar de nuevo esos ingredientes, y es hasta el inicio de la tercera hora del primer lote en que se desocupan ellos y el equipo que necesitan para procesar de nuevo, a esa misma hora es donde el tercer lote inicia. Así mismo, se observa que los trabajadores y las maquinas están disponibles cuando se les requiere en cada lote.

En ésta misma gráfica también se observa que el segundo lote concluye en la última hora de trabajo diario, en esta hora al tercer lote, le falta un paso importante que es enfriar, esta acción la realiza el encargado de bodega de producto terminado, entonces en este tipo de casos se nota que no todos los trabajadores deben iniciar, y finalizar su horario de trabajo a la misma hora, este trabajador debe iniciar una hora después que los demás y culminar una hora después, es el mismo caso del encargado del etiquetado. Con esta observación, también se puede ahorrar tiempo de inicio de procesos, de tal forma que la recepción de materia prima inicie una hora antes que el inicio de producción, por esta razón es que la recepción de materia prima no se encuentra como primera acción en las últimas dos gráficas.

En esta sección, se definió la capacidad instalada de la planta, luego de que los factores que definen el tamaño del proyecto, mencionados anteriormente, se hicieron notar. La materia prima disponible de los miembros de las comunidades, insumos, es suficiente y sobre pasa lo necesario, este era nuestro primer factor a considerar. Y el factor más importante era el de

tecnología, con la explicación del Método de Escalación. Estos dos factores aunados permitieron ya la determinación del tamaño de la planta.

Se tomo en cuenta también el factor económico, pues al ser una pequeña empresa, no debe hacer una inversión muy grande. Esto tanto para seleccionar la maquinaria disponible en el mercado, como para la compra de materia prima.

La aclaración de tomar en cuenta estos factores se encuentra en la sección 2.3.

## **2.7 Pruebas de control de calidad**

Para asegurar la vida de anaquel del producto, su calidad, y cumplir con requisitos sanitarios, se deben realizar pruebas al Jokom lk. La pruebas que se realizarán serán: determinación de pH, viscosidad, peso neto, verificación del vacío, recuento total de bacterias, y contenido proteico.

La pruebas fisicoquímicas se pueden realizar en la planta, al igual que la verificación del vacío. Estas pruebas se deben realizar en cada lote, siendo necesario comprar el equipo necesario.

El examen microbiológico debe realizarse al menos una vez por semana. El análisis proximal debe realizarse una vez cada seis meses. Estas dos pruebas no se realizan con mucha frecuencia, por lo cual no se hace necesario el adquirir equipo ya que la inversión es muy alta, es mejor que un laboratorio especializado las realice.

## 2.8 Determinación de las áreas de trabajo

El cálculo de las áreas de trabajo no solamente son las de producción. En este punto, luego de tener ya determinado el equipo que se utilizará, la mano de obra y el proceso productivo, se puede definir que áreas son necesarias, debiendo tomar en cuenta que esta pequeña empresa en el futuro requiera ampliaciones.

### Sala de ventas y Gerencia de ventas

En esta sección trabajan dos personas, el Gerente de Ventas y su asistente, según el reglamento de construcción para oficinas de edificios industriales, deben ser  $4.5 - 5 \text{ m}^2$  mínimo por trabajador de oficina en espacios densamente ocupados (5-340), serían entonces  $10 \text{ m}^2$ , pero como es donde se exhibe el producto y se atiende a los clientes, se utiliza en total el área de  $20 \text{ m}^2$ .

### Secretaria y contabilidad

En el caso de oficinas suplementarias el reglamento de construcción indica que por empleado se utilizan de  $2 - 2.5 \text{ m}^2$  (5- 340) estas oficinas trabajan tres personas, más espacio para atender a proveedores. Se utiliza  $16 \text{ m}^2$ .

### Gerencia General

Por comodidad para atender personas se utilizan  $16 \text{ m}^2$ .

### Gerencia de producción

En este departamento trabaja solamente una persona, como se vera en el organigrama, pero esta persona esta encargada de las pruebas de control de calidad, que como se describió, no requiere de mucho espacio y también debe

tener un área pequeña para tener muestras para realizar los controles de calidad. Se le asigna a este departamento, incluyendo el de control de calidad, 24 m<sup>2</sup>.

#### Sanitarios de oficinas

Las especificaciones para sanitarios en edificios industriales se encuentran en las páginas 345 y 246 de (Neufert,2001), donde se indica que por cada 10 trabajadores debe haber un sanitario, pero al saber que trabajarán tanto hombres, como mujeres, debe haber un sanitario por cada sexo. Para caballeros debe haber un inodoro, un urinario, y un lavamanos, con un total de área de 3.15 m<sup>2</sup>, tomando en cuenta que la puerta es de apertura hacia dentro. El sanitario para mujeres debe tener un inodoro, y un lavamanos, con área de 1.75 m<sup>2</sup>, con puerta de apertura hacia dentro, si es necesario.

En total los sanitarios de oficina deben tener un área de 4.90 m<sup>2</sup>.

#### Salón de reuniones

Según las recomendaciones de construcción, para una sala de reuniones de seis personas o tres especialistas con auxiliares administrativos el área recomendada es de 24 – 30 m<sup>2</sup> (5- 293), entonces se utiliza en este caso 25 m<sup>2</sup>.

 Producción

**Tabla XVIII. Área necesaria para la sección de producción**

EQUIPO	TAMAÑO FÍSICO	ÁREA m <sup>2</sup>
1 Báscula	0.5 x 4 m	2
1 Montacargas	Requiere de 2 pasillo de 1.7m X 9 y uno de 1.7 X 8	44.2
1 Lavadora de agua a Presión con bomba	0.8 X 3 X 1.6 m	2.4
1 Escaldadora	1.5 X 1.5 X 2 m	2.25
1 Despulpador	1.5 X 2	3
2 Mesas de acero inox	1.70 X 2	6.8
2 Plancha industrial	1.5 X 2	6
1 molino de disco	1 X 1.5 m	1.5
1 Envasadora	1.4 X 3.1 X 2 m	4.34
1 Tapadora	1.2 X 2.4 X 1.7 m	2.88
1 Ventilador	0.5 X 1.5 X 1.5 m	0.75
Apilamiento enfriado	Cada frasco ocupa 40.96 cm <sup>2</sup> , se enfrían 1,123, total 5.5 m <sup>2</sup> , debe haber espacio entre cada uno. Se apilan Considerando el ventilador. Se ordenan en 6 filas de 1 m <sup>2</sup>	1
1 Marmita con agitador y enchaquetada	1.5 X 1.5 X 1.7 m	2.25
1 Etiquetadora	1 X 3 X 2 m	3
1 purificador de agua	1 X 1 m	1
<b>TOTAL ÁREA</b>		<b>83.37 m<sup>2</sup></b>

 Sanitarios, duchas y vestidores de producción.

En los sanitarios de producción, debe considerarse además de lo descrito en los sanitarios de oficina, en el caso de los caballeros, un inodoro más, un

urinarios más, y con estos espacios de más puede instalarse un lavamanos adicional, estas adiciones son por seguridad. El área necesaria es de 5.40 m<sup>2</sup>. Para el sanitario de mujeres, debe ser de dos inodoros y dos lavamanos, con área de 3.50 m<sup>2</sup>.

Se debe tener tres duchas con vestidores para caballeros, con área de 6.95 m<sup>2</sup>, y 3 duchas con vestidores para damas, con área de 6.95 m<sup>2</sup>.

El total de esta sección es de 15.85 m<sup>2</sup>.

#### Vigilancia

El área de vigilancia debe ubicarse por el sector del parqueo, ocupando 4 m<sup>2</sup>, considerándolo como una oficina.

#### Bodega de materia prima

Esta bodega debe tener la capacidad mínima de contener la materia prima necesaria para los tres lotes que se procesan al día.

El tomate es la materia prima de mayor volumen, se requiere de 1,500 Kg de tomate al día, esta cantidad ocupa 2.71 m<sup>3</sup>, pero se contienen en costales de 0.75 m de altura, por tanto su área es de 3.62 m<sup>2</sup>. Al considerar que hay comunidades más lejanas que otras y no pueden hacer el viaje cada día, se requiere de más espacio, por esta razón, aunque es aconsejable que el tomate se procese a más tardar dos días después de su corte, se deberá tener espacio en la bodega para materia prima de tres días, esto también por futuras ampliaciones, el área para tomate será de 10.86 m<sup>2</sup>.

Las otras materias primas, son de menor volumen y de menor cantidad a utilizar por lote, ocupando 6 m<sup>2</sup>.

En esta bodega debe haber una bascula de 0.5 ton, que requiere espacio de 2 m<sup>2</sup>, y se debe tener espacio para movilidad de la carreta transportadora de materia prima, pero así mismo como en las otras bodegas, se considera que en el futuro deba utilizarse un vehículo, se considera el espacio de pasillos recomendado para este tipo de montacargas, con área necesaria de 17 m<sup>2</sup>.

En total esta bodega debe tener 35.86 m<sup>2</sup> de área como mínimo.

#### Bodega de frascos, tapas, cajas

La mayoría de proveedores venden los frascos por lotes de 10,000 unidades, esto implicaría 834 cajas, con área de 41.7 m<sup>2</sup>, apilando en 6 filas el área se reduce a 6.95 m<sup>2</sup> más el área de maniobra de 13 m<sup>2</sup>, será necesaria un área de 19.95 m<sup>2</sup> como mínimo.

#### Bodega de producto terminado

Cada caja de 12 unidades, ocupa 0.05 m<sup>2</sup>, por lote son 92 cajas, pero al día se procesan tres lotes o 276 cajas. Se considera que la bodega tiene que tener espacio para la producción de dos días, esto implica 552 cajas, con área de 27.6 m<sup>2</sup>. Las cajas se pueden apilar en filas de 6, teniendo una altura de 1.2 m, con esto se reduce el área que ocupan las 552 cajas, pero se debe considerar los pasillos para las carretillas, para carretas se aconsejan pasillos de 1 m, pero se toma la consideración que posteriormente se requiera de vehículos de motor, que serían pasillos de 1.7 m (5- 341), para ello se requiere un área de 11.22 m<sup>2</sup> de maniobra. Lo necesario para esta bodega es de 15.82 m<sup>2</sup>. Para posteriores ampliaciones se considera 25 m<sup>2</sup>.

#### Comedor

Para comedores no existen reglamentos específicos, se le asigna un área de 28 m<sup>2</sup>.

#### Patio de recepción de materia prima

Para aparcar y girar camiones hay diferentes métodos, pero se elige uno de tipo L, con medidas de la parte vertical de 16 m y la parte horizontal de 14 m, estas medidas son para camiones de 12 toneladas (5-384), con área total de 171 m<sup>2</sup>, es un área muy grande si consideramos que los camiones de tomate no llevan más que 1,500 Kg de tomate diarios, pero con este espacio no debe haber problemas futuros. En esta patio debe haber una bascula de 0.5 toneladas, que ocupa 2 m<sup>2</sup>.

#### Patio de carga de producto terminado

Para parquear un carro de carga de 1.5 toneladas, se requiere de un espacio de 5 X 2m y para un camión de 5 toneladas de 5.63 X 2.14 (5-278 y 279), se toma como referencia el espacio necesario para el camión, 16.25 m<sup>2</sup> considerando espacio de movilidad de personas.

#### Parqueo

La norma para parqueos indica que el ancho para aparcamientos a 30°, debe ser de 7 m, este tipo de parqueo es de maniobrabilidad sencilla para entrada y salida, pero la circulación es de un solo sentido. Con espacio específico por carro de 4 X 2.31 m, y calle de circulación de 3 m de ancho, para 6 espacios de parqueo, se requiere de 98 m<sup>2</sup>.

**Tabla XIX. Resumen de áreas por secciones de la empresa**

<b>SECCIÓN</b>	<b>ÁREA</b>
<b>Sala de ventas y Gerencia de ventas</b>	20.00
<b>Secretaría y contabilidad</b>	16.00
<b>Gerencia General</b>	16.00
<b>Gerencia de producción</b>	24.00
<b>Sanitarios de oficinas</b>	4.90
<b>Salón de reuniones</b>	25.00
<b>Producción</b>	83.37
<b>Sanitarios, duchas y vestidores de producción.</b>	15.85
<b>Vigilancia</b>	4.00
<b>Bodega de materia prima</b>	35.86
<b>Bodega de frascos, tapas, cajas</b>	19.95
<b>Bodega de producto terminado</b>	25.00
<b>Comedor</b>	28.00
<b>Patio de recepción de materia prima</b>	173.00
<b>Patio de carga de producto terminado</b>	16.25
<b>Parqueo</b>	98.00
<b>ÁREA TOTAL</b>	605.18 m <sup>2</sup>

## 2.9 Terreno y distribución de planta

Figura 10. Distribución de planta, primer nivel

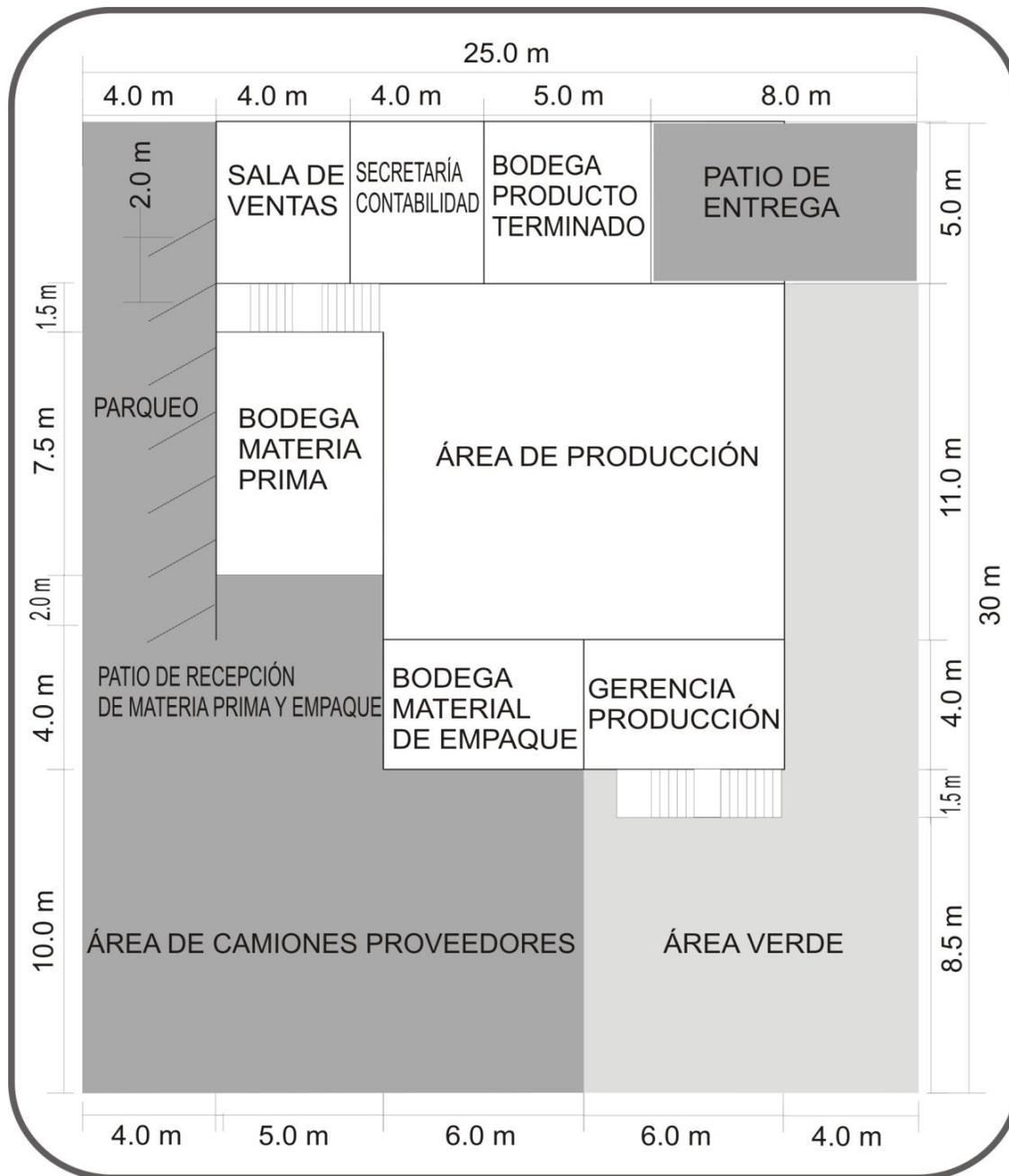
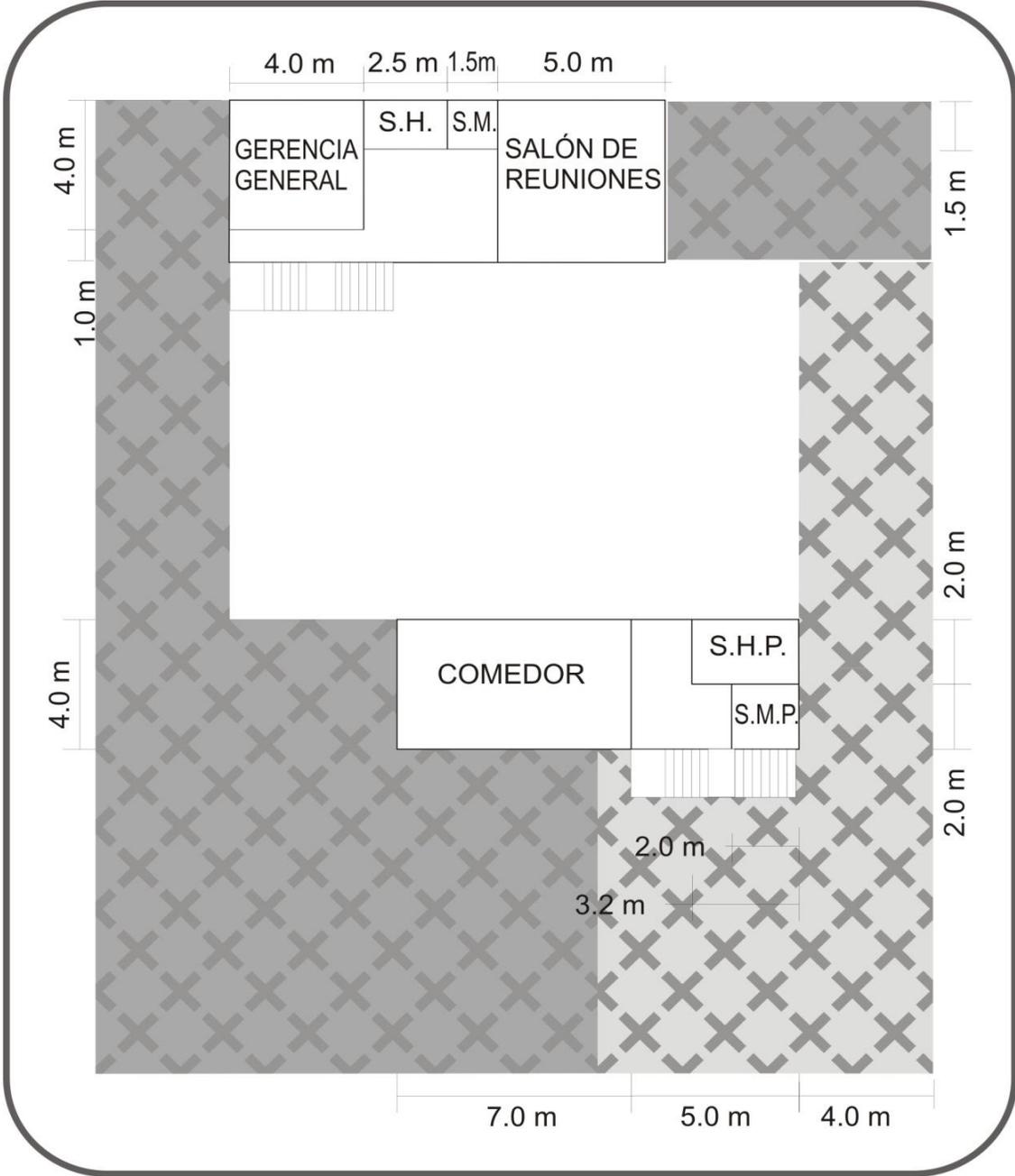


Figura 11. Distribución de planta, segundo nivel



## **2.10 Organización de la empresa**

Se ha mencionado en este trabajo que la empresa a realizar, será categorizada como pequeña empresa. Con esto quitamos el concepto de microempresas rurales, ya que el beneficio que se ha tenido de este tipo de empresas rurales ha sido de poco beneficio, especialmente por el hecho que las ganancias no voluminosas deban repartirse entre numerosos miembros del proyecto, quedándose mensualmente cada familia con 50 o 100 quetzales. Para solucionar este problema, se debe pensar ya en mercados y producciones masivas, y procesos especializados. Pensando desde el inicio de la creación de una empresa, en la expansión y crecimiento hacia una gran industria.

Una pequeña empresas tiene características tales como la cantidad de dinero invertido, la cantidad de producto procesado y el poco personal. Las dos primeras características ya se evaluaron en secciones anteriores y se definieron, en esta sección corresponde al número de personas necesarias para que la empresa funcione bien.

Al ser pocos trabajadores se reducen los gastos administrativos, aunque esto implica que los trabajadores tendrán que desempeñar más de una ocupación, en otras labores necesarias será mejor contratar servicios externos, como en el caso de la contabilidad.

Debe aclararse y tomar en cuenta que, los trabajadores deben tener la capacidad de desempeñar sus funciones iniciales como las futuras, al presentarse un aumento en la demanda del producto. Las funciones futuras se refiere a labores como la expansión en ventas, y en la mejora de la producción, aumento de turnos, para aumentar la capacidad instalada de la empresa.

A continuación se describe el personal administrativo necesario, para posteriormente presentar el organigrama de la empresa.

#### Gerencia General y Gerencia de Ventas

El Gerente General, además de desempeñar sus funciones de dirigente de la empresa, deberá realizar funciones como de vender el producto, hasta de realizar algunos cobros y negociaciones.

Pero necesitará de secretarías asistentes tanto para la gerencia general como para la de ventas. Las dos secretarías serán también recepcionistas.

#### Gerencia de Producción

El Gerente de Producción estará a cargo de toda la sección de producción, y como ya se mencionó, de algunos controles de calidad. Se debe recordar que para la sección de producción se requiere de 10 trabajadores, 6 de preparación normal y 4 de especialización media.

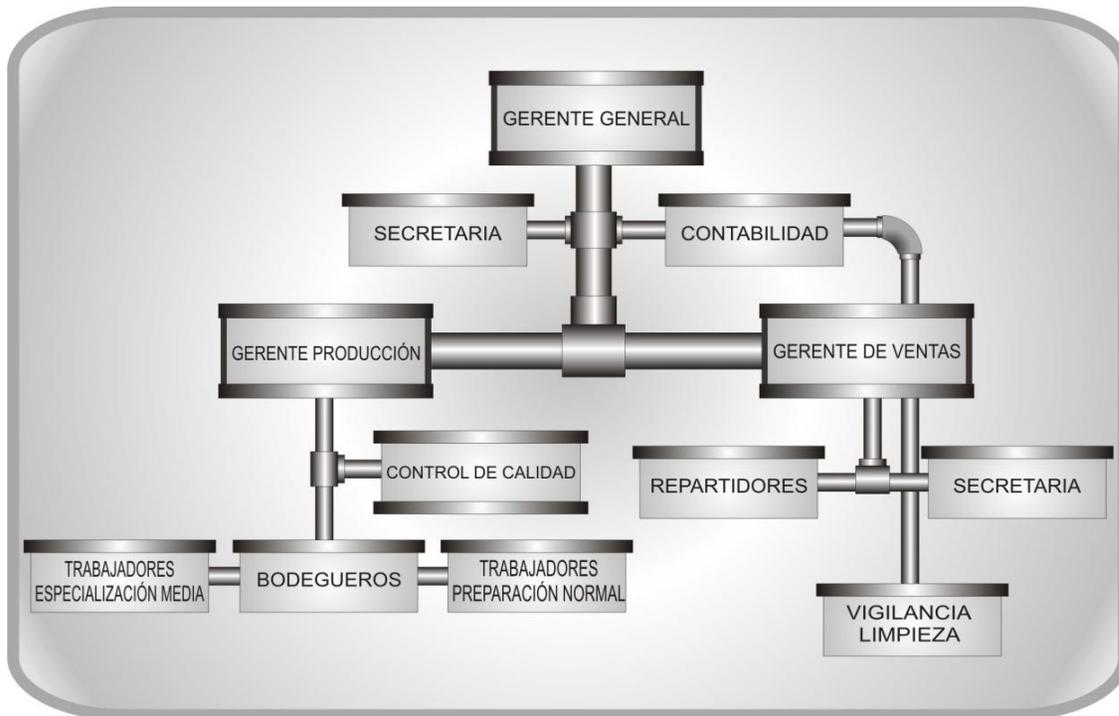
#### Contabilidad

La contabilidad estará a cargo de una empresa que preste servicios de contabilidad, pues es de menor costo que tener a una persona destinada a esto dentro de la empresa.

#### Calidad

Se mencionó en la sección de Control de calidad, que es mejor contratar a un laboratorio para realizar ciertos exámenes de control de calidad del producto, y que otros exámenes los realizara el gerente de producción.

**Figura 12. Organigrama General de la Empresa**



**Tabla XX. Resumen de trabajadores**

TRABAJADOR	PLAZAS
Gerente General y Ventas	1
Gerente de Producción	1
Secretarias recepcionistas	2
Trabajadores de especialización media	4
Bodegueros	2
Trabajadores de preparación normal	6
Repartidores	2
Vigilancia	1
Encargados de limpieza	2

## 2.11 Costos de producción

Los costos de producción se basan según la cantidad de producto terminado que se procesa. Los cálculos anteriores se basaron para la producción de tres lotes diarios, que es la capacidad mínima de la planta.

Se puede aumentar los lotes y los turnos de trabajo, aumentando así la capacidad de la empresa. Para llegar a utilizar la capacidad máxima de la empresa es necesario evaluar los resultados durante los primeros años. Se podría considerar que la capacidad de la planta que se utilizaría inicialmente o capacidad mínima es del 33%, trabajando 25 días al mes.

## 2.12 Presupuesto de costos de producción

El costo de producción, se refieren a las partidas que intervienen directamente en la producción.

**Tabla XXI. Costo de materia prima**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD POR LOTE (Kg)</b>	<b>CONSUMO DIARIO (Kg)</b>	<b>COSTO Q/Kg</b>	<b>CONSUMO ANUAL (Kg)</b>	<b>COSTO TOTAL ANUAL</b>
<b>Tomate</b>	500.000	1500.000	Q4.41	450000.00	Q1,984,500.00
<b>Chile</b>	12.782*	38.346	Q40.00	11503.80	Q460,152.00
<b>Ajo</b>	3.94*	11.820	Q6.62	3546.00	Q23,474.52
<b>Tomillo</b>	1.644*	4.932	Q15.00	1479.60	Q22,194.00
<b>Sal</b>	11.240	33.720	Q1.10	10116.00	Q11,153.25
<b>Ácido acético</b>	6.783	20.349	Q13.42	6104.70	Q81,925.07
<b>Benzoato de sodio</b>	0.226	0.678	Q18.50	203.49	Q3,764.57
<b>Sorbato de potasio</b>	0.226	0.678	Q35.00	203.49	Q7,122.15

Continúa

<b>Ácido ascórbico</b>	0.258	0.773	Q95.00	231.75	Q22,016.25
<b>Goma guar</b>	0.724	2.171	Q18.25	651.15	Q11,883.49
<b>Goma xanthan</b>	0.362	1.085	Q95.00	325.44	Q30,916.80
<b>TOTAL</b>	<b>Q2,659,102.10</b>				

\*Al eliminar el tallo del chile, se agrega 10% más a lo requerido. Asimismo por desperdicios se aumenta 5% de ajo y 20% más de tomillo.

**Tabla XXII. Costo de envases y embalajes**

	<b>CANTIDAD POR LOTE</b>	<b>CANTIDAD POR DÍA</b>	<b>COSTO MILLAR</b>	<b>CONSUMO AL AÑO</b>	<b>COSTO ANUAL, Q</b>
<b>Frascos</b>	1157*	3471	Q1,783.30	1041300	Q1,856,950.29
<b>Tapas</b>	1157*	3471	Q260.56	1041300	Q271,321.13
<b>Etiquetas</b>	1157*	3471	Q250.00	1041300	Q260,325.00
<b>Cajas</b>	100**	300	Q0.00	90000	Q0.00
<b>TOTAL</b>	<b>Q2,388,596.42</b>				

\*A estas cantidades se les agregó 1.12% de lo necesario, por perdidas.

\*\*Los proveedores de frascos entregan los mismos en cajas de 12 unidades

**Tabla XXIII. Consumo de energía eléctrica**

<b>EQUIPO</b>	<b># motores</b>	<b>HP del motor</b>	<b>Horas por motor/día</b>	<b>kw del motor</b>	<b>CONSUMO kw-h / por motor</b>	<b>CONSUMO TOTAL Kw-h/día</b>
<b>Lavadora</b>	3	3	3	2.24	6.71	20.13
<b>Despulpador</b>	1	2	2.5	1.49	3.73	3.73
<b>Molino</b>	1	1	1.5	0.75	1.12	1.12
<b>Envasadora</b>	3	0.75	1.5	0.56	0.84	2.52
<b>Tapadora</b>	3	0.75	1.5	0.56	0.84	2.52
<b>Ventilador</b>	1	1	1.5	0.75	1.12	1.12
<b>Agitador de marmita</b>	1	3	3	2.24	6.71	6.71
<b>Etiquetadora</b>	1	1	2.5	0.75	1.86	1.86
<b>Computadoras</b>	2		8	0.56	4.51	9.02

Continúa

<b>Alumbrado</b>			4		9.00	36.00
<b>TOTAL</b>						<b>84.73</b>

Se mencionó anteriormente que se trabajaran 25 días al mes, es decir 300 días anuales, número de días que se deben utilizar para hacer el cálculo total del consumo de energía eléctrica.

Debe considerarse 5% más del resultado por seguridad en imprevistos, además la empresa eléctrica en El Quiché cobra una cuota mensual fija de Q10.95. El valor del kw-h es de Q1.57717.

**Consumo anual = (84.73 kw-h/día) \* 1.05 \* (300días/año) = 26689.95 kw-h/año**

**Costo anual = 26,689.95 kw-h/año \* Q1.57717/kw-h + Q131.40/año = Q42,225.99**

**Tabla XXIV. Costo mano de obra directa**

<b>PERSONAL</b>	<b>PLAZAS</b>	<b>SUELDO MENSUAL/PLAZA</b>	<b>SUELDO MENSUAL/PLAZAS</b>	<b>SUELDO ANUAL</b>
<b>Especialización media</b>	4	Q2,500.00	Q10,000.00	Q120,000.00
<b>Preparación normal</b>	6	Q1,500.00	Q9,000.00	Q108,000.00
<b>Bodegueros</b>	2	Q2,500.00	Q5,000.00	Q60,000.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>Q288,000.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>Q408,960.00</b>

Al total de costos de mano de obra directa se le debe sumar 42%, que corresponde a aguinaldo, bono 14, indemnización, vacaciones, cuota patronal IGSS e INTECAP. Esto mismo debe aumentarse a todos los gastos que se refieren a sueldos de trabajadores de la empresa.

**Tabla XXV. Costo de mano de obra indirecta**

<b>PERSONAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>SUELDO ANUAL</b>
<b>Gerente de producción</b>	Q7,000.00	Q84,000.00
<b>Prestaciones</b>		Q35,280.00
<b>TOTAL</b>		<b>Q119,280.00</b>

### **2.12.1 Consumo de agua**

El costo por consumo de agua es difícil de determinar exactamente, pues no se cuenta con la maquinaria y un proceso real, este tipo de costos se reemplaza en un estudio como un estimado, haciendo uso de normas de higiene y seguridad para el empleado, y haciendo uso de información de empresas similares a la que se plantea.

El requerimiento de agua dentro de una empresa se debe considerar en las siguientes actividades:

-  El trabajador debe contar con 150L diarios de agua, la empresa cuenta con 21 trabajadores. El total de agua por trabajadores es de 3,150L/día.
-  Limpieza de equipo, 600L/día.
-  Limpieza de la empresa, 500L/día.
-  Lavado de tomate y agua utilizada en el proceso, 3,000L/día.
-  Riego de áreas verdes, 300L/día.

En Santa Cruz de El Quiché la municipalidad no da servicio de agua potable, por ello existen dos formas de adquirir agua; una es compra de agua a camiones cisternas, y la otra es pagando a alguna empresa que venda agua por

haber perforado pozos. En este último caso, no permiten utilizar agua para plantaciones o consumo masivo, por ello se utiliza el precio de venta de cisternas de agua, donde el costo es de Q19.28/m<sup>3</sup>.

$$\text{Costo agua} = 7.55 \text{ m}^3/\text{día} * 300 \text{ días/año} * \text{Q19.28/m}^3 = \text{Q43,669.20/año}$$

### 2.12.2 Costo de combustible

El combustible que se utiliza en el proceso de producción es gas propano. Al igual que al determinar el costo del agua, el costo del gas, es un costo que es exacto cuando se tiene ya en funcionamiento la empresa o con ensayos reales; en este caso, hacemos referencia a los gastos de gas que un restaurante tiene semanalmente.

Como referencia se tomó la información del restaurante Casa Vieja de Santa Cruz de El Quiché, donde un cilindro de gas de 35 libras, utilizando seis hornillas al mismo tiempo durante cuatro horas diarias, tiene una duración de 8 días. Por seguridad le restamos una hora diaria, para así tener un total de 24 horas por cilindro de 35 libras de gas, cuyo precio es de Q135.00, con valor de Q5.63 por hora de gas.

**Tabla XXVI. Costo de combustible**

EQUIPO	CANTIDAD	CILINDROS	HORAS POR EQUIPO	COSTO POR DÍA	COSTO ANUAL
Escaldarora	1	3	3	Q50.67	Q15,201.00
Planchas	2	2	3	Q67.56	Q20,268.00
Marmita	1	3	3	Q50.67	Q15,201.00
<b>TOTAL</b>					<b>Q50,670.00</b>

La escaldadora y la marmita, están fabricadas de tal manera que se pueda utilizar en la chaqueta aceite calentado con combustión de gas o con vapor de agua, es decir que el costo de gas, tabla XXVI, se puede cambiar posteriormente por el costo de diesel al tener una caldera. Aquí se hace la aclaración que no se tomo en cuenta una caldera dentro de la maquinaria necesaria, por dos motivos importantes. Primero, que prácticamente la caldera debería de funcionar seis horas solo por tres horas de la escaldadora y tres por la marmita. Segundo, por el recurso de agua, que como explicamos es escaso en el municipio.

### 2.12.3 Costos de control de calidad

Se mencionó en la sección 2.7 que se contrataría el servicio de un laboratorio externo para realizar las pruebas de microbiología, y análisis proximal. El costo de estos exámenes es el que se incluirá como costos de control de calidad, pues las demás pruebas se realizarán en la empresa, y el costo de los equipos se incluye en la inversión inicial. Estos costos se describen en la tabla XXVII.

**Tabla XXVII. Costo de control de calidad**

<b>PRUEBA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PRECIO/PRUEBA</b>	<b>TOTAL ANUAL</b>
<b>Microbiológica</b>	1 prueba semanal	Q147.84	Q7,687.68
<b>Análisis proximal</b>	1 prueba cada 6 meses	Q224.00	Q448.00
<b>TOTAL</b>			<b>Q8,135.68</b>

#### 2.12.4 Presupuesto de costos de producción

Los costos de producción de todos los datos obtenidos se resumen en la tabla XXVIII.

**Tabla XXVIII. Presupuesto de costos de producción**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO TOTAL ANUAL</b>
MATERIA PRIMA	Q2,659,102.10
ENVASES Y EMBALAJES	Q2,388,596.42
OTROS MATERIALES	Q50,000.00
ENERGÍA ELÉCTRICA	Q42,225.99
AGUA	Q43,669.20
COMBUSTIBLE	Q50,670.00
MANO DE OBRA DIRECTA	Q408,960.00
MANO DE OBRA INDIRECTA	Q119,280.00
MANTENIMIENTO	Q54,426.50
CONTROL DE CALIDAD	Q8,135.68
DEPRECIACIÓN	Q246,972.50
<b>TOTAL</b>	<b>Q6,072,038.38</b>

#### 2.13 Presupuesto de gastos administrativos

En los gastos administrativos se debe considerar gastos de oficina, comprendidos por egresos por papelería, lápices, plumas, facturas, teléfono, mensajería y otros, estimados es Q3,500.00 mensuales o Q42,000.00 anuales.

Los gastos por sueldos se describen en la tabla XXIX. El total de gastos administrativos es de Q391,320.00 anuales.

**Tabla XXIX. Gastos por sueldos administrativos**

<b>PLAZA</b>	<b>CANTIDAD DE PLAZAS</b>	<b>SUELDO POR PLAZA/MES</b>	<b>SUELDO TOTAL/AÑO</b>
<b>Gerente General</b>	1	Q10,000.00	Q120,000.00
<b>Secretaria</b>	1	Q2,500.00	Q30,000.00
<b>Contador</b>	1	Q3,000.00	Q36,000.00
<b>Limpieza</b>	2	Q1,500.00	Q36,000.00
<b>Vigilancia</b>	1	Q2,000.00	Q24,000.00
<b>Prestaciones</b>			<b>Q103,320.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>Q349,320.00</b>

#### 2.14 Presupuesto de gastos de venta

**Tabla XXX. Gastos por sueldos de venta**

<b>PLAZA</b>	<b>CANTIDAD DE PLAZAS</b>	<b>SUELDO POR PLAZA/MES</b>	<b>SUELDO TOTAL/AÑO</b>
<b>Gerente Ventas</b>	1	Q3,000.00	Q36,000.00
<b>Secretaria</b>	1	Q3,000.00	Q36,000.00
<b>Repartidor</b>	2	Q4,000.00	Q96,000.00
<b>Prestaciones</b>			<b>Q70,560.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>Q238,560.00</b>

En la tabla XXX, el sueldo del Gerente de Ventas es de Q3,000.00, un sueldo bajo para un puesto de este nivel, pero recordando que se mencionó en la sección Organización de la empresa, que el Gerente General tendrá dos funciones, una es de encargarse de las ventas, este sueldo será entonces un incremento al del sueldo de Gerente General.

En los costos de ventas se deben tomar en cuenta el mantenimiento de los vehículos, combustible de los mismos. También se debe considerar que este es un producto nuevo y novedoso, esto requerirá de estrategias de ventas y publicidad, esto se detalla en la tabla XXXI.

**Tabla XXXI. Gastos de venta**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO/AÑO</b>
<b>Sueldos de venta</b>	Q238,560.00
<b>Operación de vehículos</b>	Q250,000.00
<b>Publicidad</b>	Q200,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>Q688,560.00</b>

### 2.15 Costo total de operación de la empresa

En la tabla XXXII, se resumen los costos que implica procesar 406,950 Kg o 1,030,253 unidades de Jokom lk industrial al año.

**Tabla XXXII. Costo total de operación**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	Q6,072,038.38	84.90
<b>COSTO DE ADMINISTRACIÓN</b>	Q391,320.00	5.47
<b>COSTO DE VENTAS</b>	Q688,560.00	9.63
<b>TOTAL</b>	<b>Q7,151,918.38</b>	<b>100.00</b>
<b>COSTO UNITARIO/395g</b>	Q6.94	

## 2.16 Inversión inicial en activo fijo

Tabla XXXIII. Activo fijo de producción

EQUIPO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	4% FLETE	COSTO TOTAL
Lavadora de agua	1	Q57,000.00	Q2,280.00	Q59,280.00
Escaldadora	1	Q42,560.00	Q1,702.40	Q44,262.40
Despulpador	1	Q16,264.00	Q650.56	Q16,914.56
Molino de martillo	1	Q28,479.78	Q1,139.19	Q29,618.98
Marmita y Agitador	1	Q50,920.00	Q2,036.80	Q52,956.80
Envasadora	1	Q608,000.00	Q24,320.00	Q632,320.00
Etiquetadora	1	Q244,800.00	Q9,792.00	Q254,592.00
Tapadora	1	Q158,100.00	Q6,324.00	Q164,424.00
Ventilador	1	Q8,000.00	Q320.00	Q8,320.00
Purificador agua	1	Q10,600.00	Q424.00	Q11,024.00
Verificador vacio	1	Q4,600.00	Q184.00	Q4,784.00
Plancha industrial	2	Q16,050.00	Q642.00	Q33,384.00
Básculas	2	Q13,794.00	Q551.76	Q28,691.52
Balanzas digitales	2	Q1,782.43	Q71.30	Q3,707.45
Montacargas	1	Q3,000.00	Q120.00	Q3,120.00
Mesas acero inox.	2	Q6,000.00	Q240.00	Q12,480.00
Potenciómetro	1	Q752.63	Q30.11	Q782.73
<b>TOTAL</b>				<b>Q1,360,662.44</b>
			<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO 4%</b>	<b>Q54,426.50</b>

Tabla XXXIV. Activo fijo de oficina y ventas

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Computadoras, Impresoras	2	Q7,500.00	Q15,000.00
Escritorios	6	Q1,100.00	Q6,600.00
Sillas	12	Q200.00	Q2,400.00

Continúa

<b>Máquina de escribir</b>	1	Q800.00	Q800.00
<b>Fax</b>	1	Q1,200.00	Q1,200.00
<b>Camiones</b>	2	Q160,000.00	Q320,000.00
<b>Mueble salón de reuniones</b>	1	Q3,000.00	Q3,000.00
<b>Mueble de comedor</b>	1	Q2,000.00	Q2,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>Q351,000.00</b>

Figura 13. Costo total de terreno y obra civil

**CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO  
EMPRESA PRODUCTORA DE JOKOM IK**

**ESTIMACIÓN DE COSTO DE OBRA CIVIL**

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUB TOTAL
1	Compra de terreno	M2	750.00	Q75.00	Q56,250.00
2	Construcción de pavimento rígido de 0.15m	M2	260.00	Q300.00	Q78,000.00
3	Construcción de área verde	M2	160.00	Q80.00	Q12,800.00
4	Const. ambientes con muro de block repellido, piso cerámico y techo de losa de concreto ref.	M2	123.00	Q2,700.00	Q332,100.00
5	Const. ambientes con muro de block repellido, piso cerámico y techo con cubierta fibrocemento	M2	113.00	Q2,400.00	Q271,200.00
6	Const. ambientes de doble nivel con muros de block, piso de concreto y techo tipo EMCO	M2	187.00	Q3,300.00	Q617,100.00
7	Construcción de graderíos de concreto reforzado	M2	18.00	Q400.00	Q7,200.00
<b>Estimación total de obra civil</b>					<b>Q1,374,650.00</b>



**David Leon Medrano**  
Ingeniero Civil  
Col. No. 5,458

**Tabla XXXV. Depreciaciones**

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>	<b>% DEPRE.</b>	<b>DEPRECIACIÓN ANUAL</b>
<b>Equipo de producción</b>	Q1,360,662.44	8	Q108,853.00
<b>Vehículos</b>	Q320,000.00	20	Q64,000.00
<b>Equipo de oficina</b>	Q16,000.00	20	Q3,200.00
<b>Computadoras</b>	Q15,000.00	33.33	Q4,999.50
<b>Obra civil</b>	Q1,318,400.00	5	Q65,920.00
<b>TOTAL</b>			<b>Q246,972.50</b>

### **2.17 Determinación del punto de equilibrio**

Con base a los costos determinados anteriormente, se clasifican los costos como fijos y variables, como se muestra en la tabla XXXVI.

El precio de venta del producto de parte de la empresa, según análisis de salsas en el mercado, se puede fijar en Q11.00, para un total de 1,030,253 unidades producidas anualmente.

El costo fijo se determinó restando los costos variables descritos en la tabla XXXVI, al costo total de operación de la empresa que es de Q7,151,918.38.

Los costos y los ingresos se detallan en la tabla XXXVI.

**Tabla XXXVI. Ingresos y costos**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO TOTAL ANUAL</b>
<b>COSTOS VARIABLES (CV)</b>	<b>Q5,296,825.88</b>
Materia prima	Q2,659,102.10
Envases y embalajes	Q2,388,596.42
Otros materiales	Q50,000.00
Energía eléctrica	Q42,225.99
Agua	Q43,669.20
Combustible	Q50,670.00
Mantenimiento	Q54,426.50
Control de calidad	Q8,135.68
<b>COSTOS FIJOS (CF)</b>	<b>Q1,855,092.50</b>
<b>INGRESOS (p * U)</b>	<b>Q11,332,783.00</b>

Con estos datos y usando la ecuación 2, se determina el punto de equilibrio, también se presenta la forma gráfica para determinarlo (1-172), figura 14.

$$\text{Punto de equilibrio} = \text{CF} / (1 - (\text{CV}/\text{p}*\text{U})) \quad (\text{Ecuación 2})$$

CF: Costo fijo

CV: Costo variable

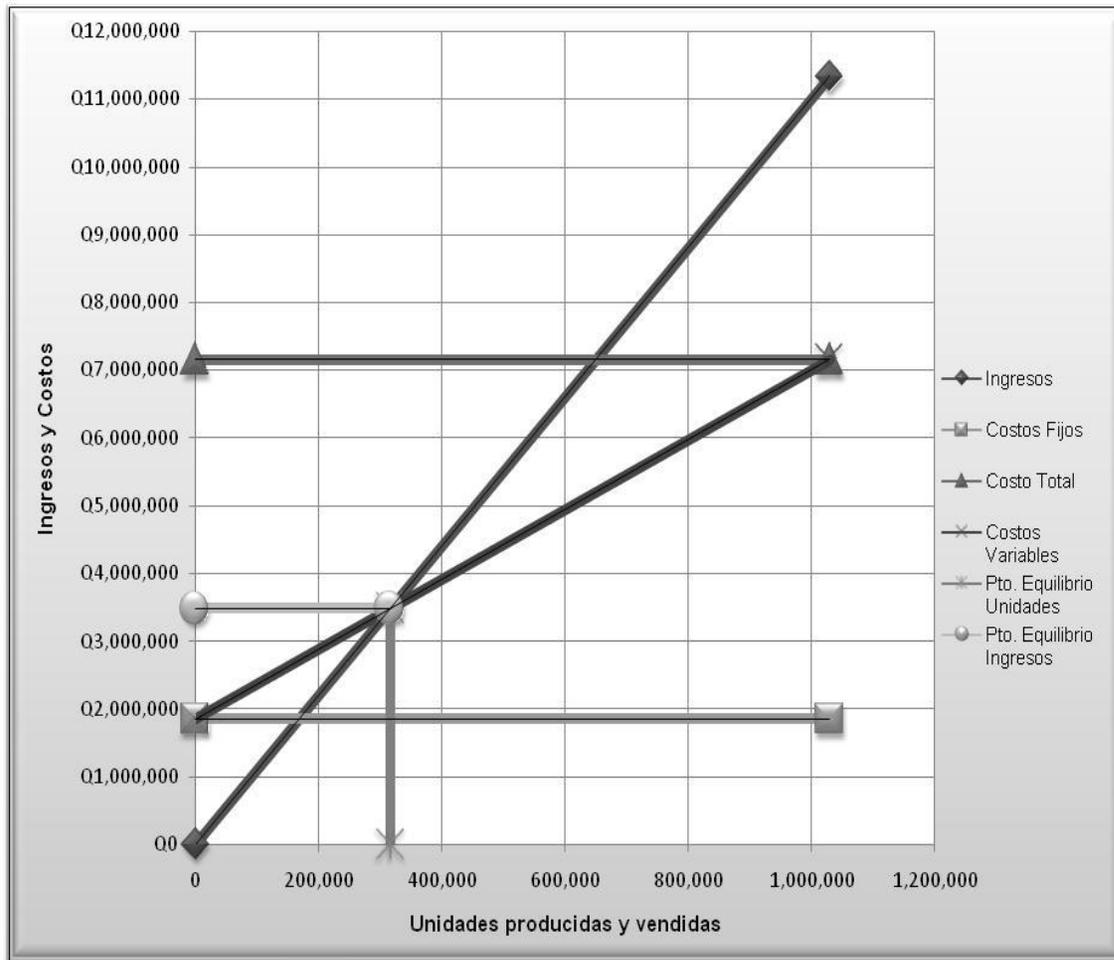
P: Precio de venta

U: Unidades del producto procesado anualmente

$$\text{Punto de equilibrio} = \text{Q1,855,092.50} / (1 - (\text{Q5,296,825.88} / \text{Q11.00} * 1,030,253))$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \text{Q3,483,020.23} \text{ ó } 316,638 \text{ unidades}$$

**Figura 14. Punto de equilibrio**



### **2.18 Posibles alternativas de financiamiento de la inversión**

Cuando se realiza una empresa regularmente la inversión es de fondos privados, pero cuando se realiza un proyecto de desarrollo comunitario se puede pensar no solo en capital privado de un grupo de personas, pues se puede tomar en cuenta los fondos de otros países, siendo de esta manera en que varios proyectos rurales se han podido efectuar.

La modalidad de inversión en un proyecto de desarrollo ha abierto varios métodos de inversión antes no usados para realizar una empresa, hasta se puede realizar un proyecto de esta naturaleza pensando en fondos no reembolsables.

Como esta sección es dedicada a las posibles alternativas de financiamiento por la inversión, se ha realizado una investigación de todas las formas en las que se puede obtener el dinero necesario para realizar el proyecto. A continuación se describen las alternativas de financiamiento.

Inicialmente se puede dividir en dos grandes grupos las fuentes de recursos, a) fondos propios, a lo interno; y b) fondos externos, de afuera de los que realizan el proyecto. Hay también una forma más, que es por medio de anticipos de compradores, pero esta forma es más cuando ya de alguna manera se puede mostrar el producto, como es el caso de los textiles guatemaltecos, y los verduras, que son casos en los que se ha utilizado esta método, pero de cierta forma el cliente ya sabe lo que va a comprar, pero en este caso no es muy viable esta alternativa, por ello es que no se toma en cuenta.

### **2.18.1 Fondos propios**

Esta modalidad de inversión se puede realizar de varias formas: A) Reinversión de excedentes o utilidades. B) Obligaciones, que son deudas que contrae la empresa con los socios. C) Aportes de los asociados. D) Emisión y venta de acciones.

## **2.18.2 Fondos externos**

### **2.18.2.1 Reembolsable**

Esta forma de inversión es cuando se realizan préstamos a instituciones que brindan asistencia financiera, como bancos del sistema, cooperativas de ahorro y crédito, intermediarias financieras, agencias del gobierno (Ministerio de Economía, MINECO y Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, MAGA).

Los requisitos par préstamos en el sistema bancario son: A) Ser persona jurídica. B) Ser cuentahabiente. C) Calificar como sujeto de crédito. D) Tener un proyecto. E) Tener fondos para contraparte. F) Tener garantía. G) Demostrar capacidad de pago.

En el sistema bancario, se mencionan los bancos que trabajan con el sistema de Guate invierte/Dacrédito: Banrural, Banco Agromercantil, Banco G&T Continental, y Banco de la República.

Dacrédito es un programa dirigido a promover el desarrollo rural, donde participa el sector público y la banca, Guate invierte da la garantía, y los bancos el financiamiento. Este programa busca la bancarización de sectores no tradicionales. Este programa incluye proyectos turísticos y artesanales. A continuación se presenta en la gráfica No. 15 el procedimiento para adquirir el préstamo.

**Figura 15. Procedimiento de préstamo en Dacrédito**



Los requisitos para préstamos en Intermediarias financieras son: A) Ser persona jurídica (individuo, grupo). B) Calificar como sujeto de crédito. C) Tener un proyecto. D) Tener fondos para contraparte. E) Tener garantía. F) Demostrar capacidad de pago.

Las Intermediarias Financieras que ofrecen financiamiento: Génesis Empresarial, Aynla, Fundación Raiz, Asociación Guatemalteca para el Desarrollo AGUDESA, Asociación Civil Guatemalteca para el Desarrollo Integral ASDESARROLLO, Fundación Crysol.

Los requisitos para préstamos en Bancos internacionales: A) Ser persona jurídica (individuo, grupo). B) Cumplir con objetivos de un programa. C) Tener un proyecto. D) Tener fondos para contraparte. E) Tener garantía. F) Demostrar capacidad de pago.

Los Organismos Internacionales que brindan financiamiento como préstamos son: Banco Interamericano de Desarrollo BID, Banco Mundial BM, Oikocredit, Embajada de los países bajos, Lafise, Fondo de Inversión para el Avance Rural FIAR (SOROS).

Las entidades del gobierno que brindan asistencia financiera reembolsable: Ministerio de Economía-FOMIN, Ministerio de Agricultura-FONAGRO, Fondo indígena Guatemalteco FODIGUA, FONAPAZ.

### **2.18.2.2 No reembolsable**

Hay tres tipos de instituciones que brindan asistencia financiera no reembolsable. A) Agencias del gobierno: MINECO, MAGA. B) Organismos internacionales: BID-Fomin, Banco Mundial, Unión Europea en el programa Relex, Fundación Interamericana FIA. C) Cooperativas Internacionales: Fundación Helvetas, Embajada de los Países Bajos, Embajada de Japón.

Los requisitos para donaciones son: A) Ser una organización. B) Estar dentro de los objetivos de un programa. C) Tener un proyecto. D) Tener proyección social. E) Generar empleo. F) Representar beneficio económico y social a la comunidad.

### **2.18.2.3 Condiciones específicas de Organizaciones Donantes**

#### **a) FUNDACION HELVETAS:**

Beneficiarios: Organizaciones comunitarias, ONGs, Cooperativas. Localizados en los departamentos de Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos.

Destino: Honorarios para consultores, capacitación, instaurar buenas prácticas agrícolas (BPA), servicios ambientales, insumos de calidad, inversiones en infraestructura y equipo, herramientas, administración.

Montos: Máximo Q 100,000

Plazo: 3 años

Condiciones:

Proyecto bien manejado y resultados positivos = no reembolsable.

Proyecto con dificultades o no logro de resultados = reembolsable.

Requisitos: Presentar manifestación de interés, para ser considerada elegible. Completar información necesaria para evaluación

**b) OIKOCREDIT:**

Beneficiarios: En primer lugar cooperativas e instituciones financieras, en menor grado pequeñas y medianas empresas.

Montos: Máximo 2 millones de Euros

Mínimo 50 mil Euros

Plazo: 5 años

Interés: 14-16% anual

Condiciones: Proyectos que protegen el medio ambiente. Proyectos que tengan equidad de género o que mujeres ocupen puestos importantes dentro de la organización.

Solamente se consideran proyectos que cuentan con gerencia adecuada y alcancen o estén próximos a llegar a la sostenibilidad financiera.

Requisitos: Presentar manifestación de interés para ser considerada elegible. Tener plan de negocios y estados financieros recientes. Clara necesidad de financiamiento o inversión extranjera. Firmar contrato de préstamo. Otorgar garantía. Cubrir gastos de supervisión.

**c) LAFISE:**

Beneficiarios: Empresas con menos de 100 empleados, y ventas anuales menores de US \$ 3 millones.

Monto: Máximo US \$ 1.5 millones  
Mínimo US \$ 250 mil

Plazo: 7 años

Condiciones: Aceptar a LAFISE como socio, y un puesto en la Junta Directiva.

**d) Fondo de Inversión para el Avance Rural FIAR (SOROS)**

Beneficiarios: Pequeña y mediana empresa.

Monto: Máximo Q 3,8 millones  
Mínimo Q 200, mil

Modalidad: Aporte de capital mediante la, participación en el capital social.

Plazo: cinco años.

Condiciones: Aceptar a FIAR como socio, un puesto en la Junta Directiva. Garantía de recompra de acciones.

**e) FONAGRO-MAGA**

Unidad de Gestión para el Desarrollo

Beneficiarios: Pequeños productores agrícolas y agropecuarios.

Destino: Inversión física, capital de trabajo.

Monto: Variable  
No reembolsable

Condiciones: Presentar un proyecto.

**f) PROGRAMA DE EMPRESARIADO SOCIAL PES**

Banco Interamericano de Desarrollo BID

Beneficiarios: Grupos pobres y marginados. Pequeños proyectos productivos, incluyendo los de tipo comercial y de servicios. Proyectos sociales y de desarrollo comunitario.

Destino: Financiamiento a proyectos pequeños que proporcionen en forma eficiente y sostenible servicios financieros, sociales y de desarrollo comunitario a la población objetivo.

Monto: US \$ 250,000.00 hasta US \$ 1,000,000.00

Condiciones: Aportar fondos de contrapartida de acuerdo con las características del proyecto y la institución intermediadora.

Requisitos: Presentar manifestación de interés, un perfil del proyecto, ser considerado elegible, presentar solicitud-estudio.

**g) Fundación Interamericana: FIA**

Beneficiarios: Pequeños empresarios, Asociaciones con proyectos productivos y proyectos de desarrollo, que produzca resultados tangibles e intangibles.

Montos: Variables pero arriba de US\$ 100,000

Requisitos: Cumpla con indicadores del Marco del Desarrollo Base (MDB).

MDB Indicadores: Nivel de vida. Puestos de trabajo de ingresos. Activos. Conocimientos y destrezas. Actitudes y Valores. Capacidad de Gestión (organizacional). Implementación/administración Recursos.

**h) FONDO DE DESARROLLO INDÍGENA GUATEMALTECO  
FODIGUA.**

Seguridad Alimentaria

Destino: Financiamiento de proyectos para el mejoramiento de la producción agrícola.

Beneficiarios: Organizaciones de 20 a 100 beneficiarios.

Montos: Q 1,500 por beneficiario.

Incluir asistencia técnica proporcionada por FODIGUA.

Condiciones: El fondo debe manejarse como revolving que asegure la sostenibilidad. El (%) interés estará de acuerdo con la rentabilidad del proyecto.

Requisitos: Presentar solicitud de financiamiento. Nombres y puestos de integrantes de la Junta Directiva. Nombre del representante legal. Llenar formulario de FODIGUA. Perfil de proyecto.

**i) EMBAJADA DEL JAPÓN**

Beneficiarios: Asociaciones, Fundaciones.

Destino: Infraestructura básica, salud, educación medio ambiente empresas municipales, agropecuarios, forestales y pesca (miniriego, acopio, etc.).

Excluye: Gastos de administración, compra de materia prima, equipo de oficina, vehículos.

Monto: Q 675,000 máximo (incluye auditoría), no reembolsable.

Requisitos: Presentar solicitud. Llenar formulario de solicitud. Perfil de proyecto.

**j) Ministerio de Economía y Unión Europea**

Programa Relex

Beneficiarios: Grupos, Asociaciones, Fundaciones.

Montos: Variable No reembolsable.

Destino: Asistencia Técnica (consultores).

## CONCLUSIONES

- 1 Las comunidades que se analizaron en el proyecto son Shac Xac y Xejip de San Antonio Ilotenango, Pie del Águila de Sacapulas, Pamesebal III de Santa Cruz, éstas del departamento de El Quiché; Xajaxac y Chaquijya del departamento de Sololá. La localización óptima del proyecto de montaje de la empresa analizada, se determinó que es en la comunidad de Pamesebal III.
- 2 Se presenta un proceso y una empresa industrial para la producción del Jokom Ik, estructurada como pequeña empresa, de tal forma que sea rentable, esto como solución a los problemas que tienen los agricultores, y que no les han permitido alcanzar el desarrollo.
- 3 En Guatemala se cultiva suficiente materia prima para abastecer a empresas agroindustriales nacionales existentes, y permite la creación de nuevas. En las comunidades analizadas se cultivan 136,077.9 Kg de tomate, 7,259.4 Kg de tomillo en materia seca, 32,652.19 Kg de ajo en un solo ciclo de siembra.
- 4 Para realizar una empresa rural, se debe pensar en producción en masa, para que los beneficios sean de impacto en las comunidades, y para que sean competitivos en el mercado globalizado.

- 5 Los factores principales que definieron el tamaño óptimo de la planta son, la disponibilidad de materia prima, y los equipos utilizados en el proceso propuesto. Siendo la capacidad de la planta de 1,030,253 unidades de Jokom lk anuales.
- 6 Al realizar proyectos de ésta naturaleza, el Ingeniero Químico, y otros profesionales adquieren nuevas fuentes de empleo y beneficios. Se generan 12 empleos para profesionales y técnicos, 9 empleos para operarios, y 30 familias de agricultores.
- 7 Éste proyecto, con su producción inicial al 33% agrega aproximadamente Q4,000,000.00 a la rentabilidad que implica cultivar el tomate, ajo, tomillo y chile chocolate. El punto de equilibrio se encuentra en las 316,638 unidades de la producción anual.
- 8 El costo de operación de la empresa diseñada es de Q7,151,918.38 anuales; y se requiere de Q1,360,662.44 en inversión en activo fijo de producción, Q351,000.00 en activo fijo de oficina y ventas, y Q1,374,650.00 en terreno y obra civil.
- 9 Guatemala puede dar a conocer su diversidad cultural, por medio de productos industriales desarrollados con ideas basadas en su cultura, así como lo han hecho empresarios extranjeros que han transferido su cultura, haciendo sus productos necesidades de consumo.
- 10 Utilizando ideas culturales de Guatemala, al desarrollar productos industriales se crean productos novedosos y especiales, que tienen una mayor capacidad de fijación de precios, y pronósticos de crecimiento a largo plazo.

## RECOMENDACIONES

- 1 Al momento de crear éste tipo de industrias, se debe establecer un sistema que garantice la calidad de la materia prima, de parte de los agricultores con la ayuda de la empresa.
- 2 Al realizar ésta empresa se obtiene un comercio justo, seguro, y estable para los agricultores, haciendo así que sus cultivos sean rentables. Por eso se debe promover la creación de éste tipo de industrias.
- 3 En las organizaciones actuales que buscan llevar al desarrollo a comunidades indígenas de El Quiché, no hay participación de Ingenieros Químicos, éste debe ser consciente, y ético en desempeñar sus labores al momento de incorporarse a estos grupos.
- 4 La microempresa ha sido parte fundamental para el desarrollo de países, al momento de realizarse convenios de libre comercio, se debe pensar en empresas de escala más grande que una microempresa para poder competir, además, las ganancias serán de mayor impacto al beneficio de las organizaciones.
- 5 El proceso de fabricación se propuso, pero no debe dejar de tomarse en cuenta normas que rijan las buenas prácticas de manufactura. El edificio se cotizó de tal forma que cumpla las BPM.

- 6 Al desarrollar productos debe buscarse que se puedan centrar en un monopolio del consumidor, para tener capacidad de fijación de precios, y pueda tener pronósticos de crecimiento a largo plazo.
- 7 Si la inversión necesaria para éste proyecto pareciera alta, no se debe dejar de tomar en cuenta que se diseñó el proceso de tal forma que sea fácil la producción de otros productos, y que la misma consideración se tomó en cuenta para el diseño de la empresa.
- 8 Las propiedades fisicoquímicas del Jokom Ik, y los exámenes microbiológicos que se le realizaron, indican que se debe utilizar aditivos alimenticios para su conservación, y para mejorar su presentación comercial, estos se deben de utilizar de tal forma que no se altere considerablemente el producto. Estas propiedades también deben ser los parámetros que deben de servir de guía para la el control de calidad del producto como se estableció en el estudio.
- 9 No se debe olvidar las culturas de Guatemala, se debe buscar formas para preservarla, y presentar al mundo productos orgullosamente guatemaltecos.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Baca Urbina, Gabriel. **Evaluación de Proyectos**. (4ta. Edición; México 2001: Editorial McGraw-Hill) pp 1-11.
- 2 González Alvarado, Raúl. **Cultivo del Ajo, *Allium Sativum***. (Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Comunicación Social) pp 3-7.
- 3 Guerra García, Rony Dax y Orellana Polanco, Álvaro Dionel. **Cultivo del Tomillo**. (Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas) [www.icta.gob.gt](http://www.icta.gob.gt)
- 4 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. “Información Estratégica Sobre el Tomate” Revista MAGActual: pp 18-21. Julio, 2,006.
- 5 Neufert, Ernest. **Arte de proyectar en arquitectura**. (14ava. Edición; México 2001: Editorial Ediciones G. Gili, SA de CV).
- 6 Reyes Martínez, Walter Adolfo. Evaluación de Época y Dosis del Chile Chocolate, Zacapa. Tesis Ingeniero Agrónomo. (Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, facultad de Agronomía) pp 5-8.

- 7 Villeda Ramírez, José Daniel. **El Cultivo del Tomate**. (Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Proyecto de Desarrollo Agrícola) pp 1-13.

## APÉNDICE 1

### **Organizaciones e instituciones consultadas en el proyecto**

ADISA, Asociación para el Desarrollo Integral de San Antonio Ilotenango.

San Antonio Ilotenango, El Quiché. Tel.: 77366474.

AGER, Asociación Gremial del Empresariado Rural.

Ruta 4 6-49, zona 4, Interior 14 Ciudad de Guatemala. Tel.: 23319390.

Kilómetro 52.5 carretera Interamericana Chimaltenango. Tel.: 78392858.

CEMUSDA, Centro Municipal de Servicios para el Desarrollo Agroindustrial de Sumpango Sacatepéquez.

1ª. Calle y 1ª. Ave. Zona 2, Sumpango Sacatepéquez. Tel/fax 78331578.

COGUANOR. Comisión Guatemalteca de Normas.

Atanasio Tzul 27-32 zona 12, Guatemala, Guatemala. Tel.: 24766784.

ICTA, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.

Kilómetro 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas Villanueva, Guatemala.

Tel.: 66305702.

LAMR, Laboratorio microbiológico de referencia de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

MAGA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, coordinadora departamental de Sololá.

5ta. Avenida 14-93 zona 1 Barrio El Carmen, Sololá. Tel.: 77623465.

MAGA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, coordinadora departamental de El Quiché.

0 Avenida 1-13 zona 2, Santa Cruz de El Quiché. Tel.: 77552625.

Tikonel, Semillas para el Desarrollo.

4ta. Avenida 11-557 zona 1, San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

Tel.: 78448334.

### **Empresas en las que se cotizaron precios usados en el proyecto**

Básculas Revuelta de Centro América S.A.

Calzada San Juan 37-77, zona 7 local 2. Tel.: 24356038.

COMEK, Equipo para la Industria Alimentaria.

Cra. 4 No. 18-50 oficina 1307, Bogotá, Colombia. Tel.: (57) (1) 2818093.

[www.comek.com.co](http://www.comek.com.co).

Corporación QUIRSA, S.A.

Kilómetro 19.3 carretera al pacífico, Granjas Italia No.5 Zona 4 Villa Nueva.

Tel.: 66305353.

DISTINCOMER, Distribuidora Industrial y Comercial de Centro América S.A.

VICAL, Grupo Vidriero de Centroamericano.

Avenida Petapa 46-73 zona 12, Guatemala. Tel.: 24226400.

Ingeniería Clásica y del Futuro.

4ta. Avenida 6-50 zona 5, Santa Cruz de El Quiché. Tel.: 77550093.

Laboratorio Industrial San Cristóbal.

5ta. Calle 13-60 sector B2 Ciudad San Cristóbal zona 8. Tel.: 24784146.

Maquinaria JERSA S.A.

Av. Emiliano Zapata No. 51-A Col. San José Buenavista 54710 Cuautitlán  
Izcalli, Edo. de Méx. México. Tel.: (55) 58890006. [www.jersa.com.mx](http://www.jersa.com.mx).

Rest-o-Pan S.A. Equipo para la Industria de Alimentos.

Carretera Roosevelt Km. 17, 2-00 zona 1, Mixco Guatemala.  
Tel.: 23267777.



## APÉNDICE 2

**Salsas picantes de mayor venta en supermercados de Guatemala, de línea con algún parecido al Jokom Ik**

SALSA	CONTENIDO	TIPO DE ENVASE	PRECIO
Maya Ik	155 g	plástico	Q5.95
Chile Jalapeño	155 g	plástico	Q4.70
Chile Cobanero	155 g	plástico	Q4.70
Salsa Filipino, Berio	190 g	vidrio	Q25.65
Marue Sharpis Habanero	296 ml	vidrio	Q35.35
Salsa la Costeña, taqueria	475 g	plástico	Q16.35
Chilero Sabemas	150 g	plástico	Q5.55



## APÉNDICE 3

### Formatos para solicitud de donaciones

#### Formato Básico de Presentación de Propuestas.

Nombre de la Organización.		
Dirección.		
Correo Electrónico:		Telefax.
Nombre de (la) Responsable:		Cargo.
N de asociados.	Asociados Hombres.	Asociadas mujeres.
Monto de Capital social Q.	Fecha último Estado Contable aprobado:	
Cuantos años de organización tienen.	Fecha obtención Personería Jurídica.	

**Nota:** Favor adjuntar fotocopia último Estado contable.

**Por favor, marque con una X en que parte de la cadena de producción, requieren apoyo externo:**

Producción.	Cosecha.	Post cosecha.
Acopio.	Transformación.	Comercialización.
		Mercadeo.

**Por favor escriban brevemente la idea del proyecto. Que quieren solucionar.**

(Favor no emplear más de 150 palabras)

**Que cantidad estiman ustedes colocar en efectivo como contrapartida en Quetzales.**

Cantidad.	Porcentaje.
-----------	-------------

**Por favor hagan una estimación, de la inversión requerida en Quetzales.**

Capacitación.	Asistencia Técnica.	Consultoría.
Compra de equipo.	Construcciones.	Total.

**Nota.** Por favor Contemplan la parte que prevén colocar ustedes como contrapartida.

**Que rentabilidad piensan obtener:** \_\_\_\_% (Por favor lea las instrucciones de la Pág. 1 )

**Leyó detenidamente la información / Instrucciones.** Si.....No..... Esta dispuesta su organización a compartir la inversión y el riesgo conjuntamente con Helvetas. Si..... No.....

Firma Responsable.....(Sello) Fecha. Día....Mes.....Año.....



## DESCRIPCIÓN DE LA CONTRAPARTE

**Nombre de la Contraparte:**

**Contraparte de Novib número:**

**Número del Proyecto:**

**Cantidad propuesta como donación:**

**Versión:**

**Fecha:**

**Para el período:**

Esta Descripción de la Contraparte está diseñada para complementar la Valoración de Oportunidad y Riesgo realizada por un oficial de programa o de finanzas de Novib y contiene la mínima información necesaria para un entendimiento holístico e integral de la organización que recibirá la donación. En algunos casos, Novib puede requerir datos adicionales, estadísticas y otra información.

Es recomendable que la contraparte entregue el primer borrador de la Descripción y que las 13 preguntas están redactadas para que la contraparte pueda responderlas. Comprendemos que alguna de la información será la misma que la de la propuesta del proyecto presentada para solicitar financiamiento de Novib. El tamaño de la narrativa de la Descripción debe oscilar entre 1,500 y 3,000 palabras de narrativa más dos o tres páginas de estados de cuenta. Por favor, provea toda la información requerida, a menos que se le haya dicho específicamente que algo es innecesario.

### 1. DATOS GENERALES

Dirección de la organización:

Estatus legal:

Nombre del representante legal:

Dirección:

Correo electrónico:

Teléfonos:

Fax:

Cuenta bancaria, nombre y dirección:

Código:

Código IBAN:

Nombre del Banco intermediario, dirección y número de la cuenta:

Código:

Código IBAN:

Contraparte de Novib desde:

Previa contribución financiera de Novib por el período de la donación:

## **2. HISTORIA**

¿Por qué, cuándo y por quién fue fundada su organización? Explique las principales etapas que la organización ha atravesado y los mayores cambios que ha sufrido, incluyendo cambios por la integración de género.

## **3. LOGROS**

¿Cuáles han sido sus principales logros en los últimos tres años y que usted considera que contribuyen a una mejora significativa, estructural, duradera y positiva en la vida de hombres, mujeres, niñas y niños que sufren por la pobreza, injusticia, inseguridad y exclusión?

## **4. PROPÓSITO INSTITUCIONAL**

**Misión:** ¿Cuál es el propósito actual de la organización?

**Objetivos Institucionales:** ¿Cuáles son los principales cambios que la organización quiere lograr a largo plazo?

**Área(s) de actividad:** ¿Cuáles son las principales áreas temáticas y geográficas en que usted trabaja? ¿Quiénes son los actores sociales que se benefician con su trabajo?

## **5. POSICIÓN ESTRATÉGICA**

¿Cómo analiza usted el entorno en el cual trabaja? ¿Quiénes son los otros actores sociales relevantes incluyendo el gobierno y la iniciativa privada y qué papel desempeñan? En este contexto ¿Qué es único en la posición de su organización?

## **6. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA**

Explique los obstáculos que impiden una mejora estructural y duradera en la calidad de vida de los sectores afectados por la pobreza y la desigualdad económica, social y política y contra los cuales lucha su organización desde una perspectiva de género. ¿Cuáles son las causas de esos obstáculos?

## **7. ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN**

¿Qué hace su organización para superar esos obstáculos? ¿Cómo enfoca su organización la desigualdad de género?

## **8. ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA ORGANIZACIÓN**

¿Cómo están estructuradas la autoridad y la responsabilidad dentro de su organización? Por cada unidad operacional, por favor indique los nombres de los puestos, el número de personas en cada posición y si estos son mujeres u hombres.

## **9. EFECTOS DIRECTOS DEL PROYECTO**

El proyecto es la totalidad de las actividades financiadas por Novib y posiblemente por otros donantes como está descrito en esta Descripción. El

proyecto puede estar relacionado con sus actividades como un todo, o a su programa o a una parte de los objetivos y actividades que se distinguen con claridad.

## 10. PLAN DE ACCIÓN PARA EL PROYECTO

¿Cómo piensa organizar su trabajo para alcanzar los objetivos de su programa durante los próximos tres años?

## 11. ESTADÍSTICAS SOBRE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO Y LAS PERSONAS INDIRECTAMENTE AFECTADAS.

Novib necesita información sobre el número de participantes en el proyecto y de las personas indirectamente afectadas con el proyecto. Esto se refiere a las personas para las cuales se espera que tengan cambios significativos, duraderos y positivos como resultados del financiamiento de Novib a su proyecto. Entendemos, que los datos siguientes son estimados.

	Hombres	Mujeres	TOTAL
<b>Participantes en el proyecto.</b> Son las personas que <u>participan</u> en actividades relevantes del proyecto, o utilizan los servicios, facilidades y materiales ofrecidos por la organización o ambos. Por ejemplo, en el caso de un entrenamiento para maestros, los participantes en el proyecto son los maestros.			
<b>Personas afectadas indirectamente.</b> Son todas las personas que no participan en el proyecto pero <u>experimentan</u> cambios significativos, duraderos y positivos por los efectos directos de las actividades del Proyecto. En el caso de un curso de entrenamiento para profesores, las personas afectadas indirectamente son sus alumnos.			

## 12. HOJA DE BALANCE

Novib necesita información sobre los activos de la organización, deudas que usted debe pagar y su valor financiero neto. Por eso le pedimos una hoja de balance (hay disponible en Microsoft Excel) de toda su organización tal como está al final de sus dos últimos años fiscales.

Fecha del balance:

Moneda en que se expresa el balance:

Tasa de cambio en la fecha del balance:

### **13. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS**

El presupuesto detallado de ingresos y egresos puede estar incluido en la propuesta original.

En la próxima hoja, para cada uno de los últimos 3 años y por el primero, segundo o tercer año incluidos en la propuesta, proporcione información de toda su organización.

El presupuesto de ingresos y egresos que Novib le pide debe estar basado en las actividades y presentada para toda su organización. Además, debe estar claro cuales son los ingresos y egresos reservados para el Proyecto a ser financiado por Novib tal como están descritos arriba en los enunciados 8 y 9 y en su propuesta original.