



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL

**IMPLANTACION DE UNA PLANTA EMPACADORA DE
PRODUCTOS NO TRADICIONALES EN CHIMALTENANGO**

JENNIFER WALESKA ZAMORA ARENALES

ASESOR: INGA. MARCIA IVONNE VELIZ VARGAS

Guatemala, septiembre de 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLANTACION DE UNA PLANTA EMPACADORA DE
PRODUCTOS NO TRADICIONALES EN CHIMALTENANGO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JENNIFER ZAMORA ARENALES
ASESORADO POR: INGA. MARCIA VELIZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HORABLE 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:

IMPLANTACION DE UNA PLANTA EMPACADORA DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES EN CHIMALTENANGO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica con fecha de febrero de 2002 .

Jennifer Waleska Zamora Arenales

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
LISTADO DE SÍMBOLOS	XIII
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. GENERALIDADES	1
1.1 Marco teórico.....	1
1.1.1 Tipología de las empresas.....	2
1.1.2 Formas de operación del Sector Agroindustrial.....	4
1.1.3 Organización y programas de apoyo	5
1.2 Antecedentes regionales	7
1.2.1 Aspectos geográficos	8
1.2.1.1 Localización.....	8
1.2.1.2 Límites.....	8
1.2.2 Población.....	9
1.2.3 Recursos Naturales	12
1.2.3.1 Topografía	12
1.2.3.2 Suelos	13
1.2.3.3 Bosques	15
1.2.3.4 Hidrografía.....	15
1.2.3.5 Orografía	15
1.2.4 Factores climáticos.....	15
1.3 Características Socioeconómicas	17
1.3.1 Servicios comunitarios.....	17

1.3.2	Actividades productivas.....	19
1.3.2.1	Producción agrícola	20
1.3.2.2	Producción pecuaria	21
1.3.2.3	Producción industrial.....	21
1.3.2.4	Producción artesanal	21
1.3.3	Nivel de educación.....	22
1.3.4	Nivel de empleo	22
1.4	Consideraciones legales locales.....	23
2.	DETERMINACION DE MERCADO	25
2.1	Descripción y características del producto.....	27
2.1.1	Clasificación botánica.....	27
2.1.2	Descripción de productos.....	27
2.1.2.1	Mora.....	27
2.1.2.2	Frambuesa	28
2.1.2.3	Fresa.....	28
2.1.3	Variables existentes	29
2.1.3.1	Mora.....	29
2.1.3.2	Frambuesa	29
2.1.3.3	Fresas.....	29
2.1.4	Descripción del empaque.....	30
2.1.4.1	Pintas o <i>clamshells</i>	30
2.1.4.2	<i>Flats</i>	30
2.1.4.3	<i>Pads</i>	30
2.1.4.4	Etiquetas	30
2.2	Mercado proveedor	31
2.2.1	Proveedores de hortalizas de la región	31
2.3	Determinación de la demanda	33
2.3.1	Demanda Nacional.....	33
2.3.2	Demanda Internacional	35

2.3.2.1	Exportaciones.....	35
2.3.3	Antecedentes y gráficas	36
2.3.4	Proyecciones de demanda	38
2.4	Determinación de mercados potenciales	41
2.5	Análisis de la oferta	44
2.5.1	Producción Nacional.....	44
2.5.2	Producción local	45
2.5.3	Proyecciones de oferta Nacional	45
2.6	Análisis de precios	47
2.7	Comercialización	49
2.7.1	Canales de distribución	49
2.7.2	Medios de transporte.....	52
2.8.1	Oportunidades y limitaciones	53
2.8.1	Factores favorables para el crecimiento del sector	54
2.8.1.1	Estructura de producción.....	54
2.8.1.2	Diversidad agroecológica	55
2.8.1.3	Costo de mano de obra	55
2.8.1.4	Proximidad a centros importantes de consumo.....	55
2.8.1.5	Presencia y apoyo institucional	56
2.8.1.6	Estabilidad cambiara	56
2.8.3	Factores limitantes para el crecimiento del sector.....	56
2.8.2.1	Mecanismos inadecuados para la generación, validación y transferencia de tecnologías.....	57
2.8.2.2	Desarrollo limitado de recursos humanos del sector.....	58
2.8.2.3	Falta de organización de productores	59
2.8.2.4	Poco conocimiento de normas y estándares internacionales por parte de productores	59
2.8.2.5	Debilidad de la cadena productiva y Agroindustrial	59
2.8.2.6	Falta de diversificación de oferta y mercados	60

2.8.2.7	Utilización limitada de riego	61
2.8.2.8	Falta de seguridad civil y la política macroeconómica actual.....	61
3.	IMPLANTACIÓN TÉCNICA.....	63
3.1	Tamaño óptimo de la planta.....	66
3.2	Capacidad del proyecto	66
3.3	Localización	68
3.4	Equipo y maquinaria	72
3.4.1	Equipo	72
3.4.2	Equipo personal de trabajo en planta.....	72
3.4.3	Equipo de recolectoras en el campo	73
3.4.4	Equipo del área de Preculin (Primer cuarto frío)	73
3.4.5	Cuarto de mantenimiento	73
3.4.6	Materiales.....	74
3.5	Descripción del proceso.....	74
3.5.1	Proceso de producción agrícola	74
3.5.1.1	Mora	76
3.5.1.2	Frambuesa	78
3.5.1.3	Fresa.....	80
3.5.2	Proceso de producción en planta.....	81
3.5.3	Diagrama de flujo	85
3.5.4	Control de Calidad.....	87
3.6	Distribución de la planta.....	90
3.7	Condiciones de la infraestructura.....	91
3.7.1	Tipo de edificio	91
3.7.2	Listado de cargas eléctricas.....	92
3.8	Organización de la empresa y recurso humano.....	94
3.8.1	Personal administrativo	94
3.8.2	Personal de planta	95

3.8.3 Personal del área de cultivo	96
3.8.4 Proveedores externos de fruta	96
4. ESTIMACIONES FINANCIERAS Y ECONÓMICAS.....	99
4.1 Determinación de Costos Mensuales.....	99
4.1.1 Costos de administración	99
4.1.2 Costos de ventas.....	100
4.1.3 Costos de producción.....	101
4.1.4 Costos financieros	103
4.2 Inversión total inicial.....	103
4.2.1 Inversiones fijas.....	103
4.2.2 Inversiones diferidas.....	104
4.3 Inversiones durante operación	105
4.4 Proyección de ingresos	105
4.5 Proyección de egresos.....	106
4.6 Flujo de Caja	106
4.7 Punto de equilibrio.....	108
4.8 Análisis Financiero	108
4.8.1 Estados financieros proforma.....	109
4.8.2 Índices financieros.....	111
4.8.2.1 Pruebas de liquidez.....	111
4.8.2.2 Pruebas de ganancias	112
4.9 Evaluación financiera	112
4.9.1 Valor actual neto.....	112
4.9.2 Tasa interna de retorno	113
4.9.3 Relación beneficio costo.....	113
4.10 Análisis de sensibilidad.....	114
4.11 Beneficios sociales	115
4.11.1 Generación de empleo	115
4.11.2 Impacto regional y local.....	115

5. CONTROL AMBIENTAL	117
5.1 Residuos y/o contaminantes que serán generados	117
5.1.1 Contaminación del suelo	117
5.1.1.1 Origen de los desechos	118
5.1.1.2 Características de impacto.....	118
5.1.2 Contaminación de los alimentos	118
5.2 Emisiones a la atmósfera.....	119
5.3 Descarga de aguas residuales.....	120
5.4 Desechos sólidos.....	121
5.5 Impacto auditivo.....	122
5.6 Contaminación visual.....	123
5.7 Plan de mitigación.....	123
5.7.1 Métodos de residuos y contaminantes	123
5.7.2 Equipo utilizado.....	125
5.7.3 Disposición final	125
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	129
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS	133

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Porcentaje de agroindustrias nacionales por departamento	3
2	Porcentaje de agroindustrias nacionales por área	3
3	Cadena productor - empresas agroindustriales, mercado nacional	5
4	Cadena productor - empresas exportadora, mercado internacional	5
5	Organización de programas de apoyo	7
6	Distribución de la PEA de la cabecera departamental de Chimaltenango	12
7	Distribución del uso de la tierra para la agricultura	20
8	Dibujos de empaque	31
9	Exportación de fresas 1996 –2002	37
10	Exportación de moras y frambuesas 1996 - 2002	37
11	Gráfica de Exportación de Mora y Frambuesa por país	41
12	Gráfica de exportación de fresas por país 2002	43
13	Composición de la cadena producción-distribución de frambuesa y mora	52
14	Gráfica de oportunidades	54
15	Gráfica de limitaciones	57
16	Proceso de ingreso para nuevas variedades de productos	63
17	Normativas internacionales para la consolidación tecnológica	64
18	Rendimiento promedio de producción actual y norma internacional	66
19	Gráfica de curvas de estacionales de producción 2000	67
20	Diagrama de proceso de producción agrícola de frutos de bayas	75
21	Modelo de etiqueta de identificación del producto	81

22	Características de calidad a inspeccionar en el producto	82
23	Proceso de transporte del producto	85
24	Diagrama de flujo del proceso de empaclado de frutos de bayas	86
25	Aplicación del PME	89
26	Diagrama de distribución de la planta	90
27	Plano de distribución de cargas eléctricas	93
28	Organigrama del área de administración y producción	96
29	Gráfica de punto de equilibrio	108

TABLAS

I	Distribución de agroindustrias por departamento	2
II	Tipología de las empresas de hortalizas procesadas	4
III	Distribución geográfica de los municipios pertenecientes al departamento de Chimaltenango	10
IV	Distribución de poblados del municipio de Chimaltenango	11
V	Clases de capacidad productiva de la tierra	13
VI	Precipitación promedio (mm)	16
VII	Temperatura promedio °C	17
VIII	Servicio de agua	19
IX	Número de casas que cuentan con servicios de energía eléctrica y drenajes en la cabecera departamental	19
X	Nivel de escolaridad del departamento de Chimaltenango	22
XI	Nivel de escolaridad de la cabecera departamental de Chimaltenango	22
XII	Consumo nacional de berries (1996-2002)	34
XIII	Proyecciones de producción de frutales menores (2000 - 2020)	35

XIV	Exportación de fresas	36
XV	Exportación de moras y frambuesas	36
XVI	Proyecciones de exportaciones de mora y frambuesa (2003-2008)	38
XVII	Proyección para la exportación de fresas (2003 - 2008)	39
XVIII	Exportación de mora y frambuesa por país año 2002	41
XIX	Exportación de fresas por país 2002	42
XX	Area cosechada y producción, período 1990-1999	44
XXI	Tasas de crecimiento anuales en superficie y rendimiento proyectadas 1994 – 2000	45
XXII	Proyecciones del volumen y valor de exportaciones agrícolas no tradicionales, 2000-2020	46
XXIII	Precios de la frambuesa en el mercado de Miami 2000-2003	47
XXIV	Precios de la mora en el mercado de Miami 2000-2002	48
XXV	Rendimientos de producción	65
XXVI	Ventajas y desventajas de alternativas de localización	71
XXVII	Factores de ponderación de la ubicación de la planta	71
XXVIII	Listado de cargas eléctricas	92
XXIX	Sueldos y salarios del personal administrativo	100
XXX	Salarios del área de cosecha y planta	101
XXXI	Costos de insumos y materiales	102
XXXII	Gastos de mantenimiento mensuales	102
XXXIII	Inversiones fijas	104
XXXIV	Inversiones diferidas	105
XXXV	Flujo de caja para el primer año	107
XXXVI	Estado de pérdidas y ganancias	109
XXXVII	Balance general	110
XXXVIII	Flujo de caja proyectado para seis años	114

GLOSARIO

AGEXPRONT	Asociación gremial de exportadores de productos no tradicionales.
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas.
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura.
<i>Brokers</i>	Agentes que se encargan de vender el producto en otros países.
Clamshell	Son pequeñas cajas plásticas para empaque del producto.
Coulgar	Son bolsas plásticas que se utilizan en el área de refrigerado, las cuales ayudan a la rotación de aire. Protegen una paleta de 180 flats.
Cyclosporiasis	Infección en el intestino delgado causado por el protozoo <i>Cyclospora cayentanensis</i> , originado especialmente en las frambuesas.
<i>E container</i>	Es el embalaje del producto, son cajas de cartón con dos capas de duroport de 1/2 pulgadas, tienen una capacidad de 32 flats.
FDA	Agencia de alimentos y medicamentos de los Estados Unidos.

Flat	Es la caja de cartón que contiene 12 clamshells.
HACCP	<i>(Hazard análisis and critical control ponint)</i> es un análisis de riesgos y puntos críticos de control.
HACIA	Agencia Canadiense de la Inspección de Alimentos.
<i>Hielpacks</i>	Son bolsas de plástico con hielo que ayudan al mantenimiento de temperaturas bajas en los <i>E containers</i> .
IMP	Manejo integrado de pesticidas.
<i>Pads</i>	Son pañalitos o almohadillas que ayuda a la absorción de humedad de la mora.
PIPAA	Programa Integral de Protección Agrícola Ambiental.
PME	Plan Modelo de Excelencia.
Valor FOB	<i>(Free on board)</i> Costo que no incluye flete.

LISTADO DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Km²	Kilómetros cuadrados
Has	Hectáreas
Ton	Toneladas
ton/ha	Toneladas por hectárea
°C	Grados centígrados
Ph	Grado de acidez y alcalinidad
HP	Caballos de fuerza (<i>Horse Power</i>)
KW	Kilo watt
KVA	Kilo voltio amperio
N	Nivel de ventas
VAN	Valor actual neto
FNE	Flujo neto de efectivo
I	Interés
B	Beneficio
C	Costo
P	Presente

RESUMEN

El presente trabajo de graduación, contiene el desarrollo de diferentes aspectos necesarios para la Implantación de una planta empacadora de productos no tradicionales, dichos aspectos se analizan con el fin de dar a conocer los beneficios que se obtienen al procesar productos, que son nuevos o se conoce muy poco de ellos en nuestro país. Se muestra una opción diferente de cultivo que ayuda a la diversificación de productos agrícolas, pudiendo ser más rentable y productiva.

Los cultivos elegidos como muestra para el tipo de empaque que se desea realizar en la planta son conocidos como cultivos de bayas o *berries*, los cuales han tenido un enorme crecimiento en los últimos años en nuestro país, debido a la gran demanda internacional que se ha incrementado año con año, especialmente en el mercado norteamericano se aprecia este tipo de productos pagando por ellos altos precios.

La aceptación de los productos en el mercado internacional no es sencilla, ya que se deben producir en ciertas condiciones de alta calidad e higiene necesarias, avaladas por la Comisión de *berries* de Guatemala, por medio del Plan modelo de excelencia, que garantiza productos inocuos y seguros para el consumidor. Abarca desde el cultivo hasta las condiciones de empaque en la planta donde sean procesados los productos.

Existen diferentes factores que ayudan a la rentabilidad de la planta, entre ellos se cuenta con el tipo de cultivo que es cosechable durante todo el año, lo que contribuye a una producción constante y no requiere grandes extensiones de terreno, el tipo de empaque es muy sencillo con un proceso sin complicación, los costos de inversión son bastante bajos y los ingresos son altos, dando lugar a un margen de ganancias bastante aceptable, tanto para la planta como para los agricultores, a los que se les planea comprar el producto, produciendo con ello el mejoramiento de su nivel económico de vida.

OBJETIVOS

General

Determinar la implantación de una planta empacadora de productos no tradicionales, para contribuir a mejorar las condiciones socioeconómicas de los productores y habitantes del departamento de Chimaltenango, a través del cultivo y proceso de empacado posterior de productos agrícolas no tradicionales.

Específicos

1. Determinar la comercialización de los productos agrícolas no tradicionales en el mercado internacional bajo las condiciones de demanda, oferta y precio.
2. Describir los aspectos técnicos necesarios a tomar en consideración para la instalación, operación y manejo adecuado de una planta empacadora de productos no tradicionales.
3. Enumerar los diferentes costos que son necesarios para la instalación y operación de la planta empacadora, para evaluar los posibles beneficios económicos.
4. Establecer los diferentes aspectos a considerar del impacto ambiental que producirá el proyecto y el Plan correspondiente para mitigarlos.

INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto Guatemala posee una amplia riqueza de suelos que son favorables para el cultivo de diversos productos, especialmente vegetales y frutas, condiciones que son aprovechadas por grandes y pequeños agricultores, siendo la agricultura la actividad económica predominante en nuestro país. De los productos tradicionales de mayor cultivo están el maíz, frijol y café; pero en las últimas décadas los productos agrícolas se han diversificado creándose una nueva gama de producción no tradicional.

A consecuencia de lo anterior, se han establecido diferentes plantas de tipo agrícola - industrial que aumentan la calidad y el valor de los productos de cultivo en el campo, mejorando su presentación y conservación por medio de procesos sencillos de manufactura de empaque, plantas ubicadas especialmente en el área del altiplano.

Una forma de garantizar el éxito de dichas plantas de manufactura de empaque de productos no tradicionales, es la realización adecuada del diseño que facilite el proceso de empaque y todas las condiciones necesarias para un buen funcionamiento, tanto higiénico, productivo, de alta calidad y económico. Para ello es necesario determinar diferentes aspectos que contribuyan a grandes beneficios sociales y económicos para la población en la que se localice la planta.

1. GENERALIDADES

1.1 Marco teórico

En la actualidad, la producción de hortalizas procesadas adquiere importancia por la creciente demanda Nacional e Internacional, como el dinamismo de sus productores.

Según la encuesta industria del año 2000 la actividad agroindustrial representa un poco más del 5% de la oferta agroalimentaria guatemalteca y lo conforman 79 empresas formales que generan casi un 6.7% del empleo de la industria de este país.

Las hortalizas que se procesan después de su cosecha en Guatemala tiene sus orígenes por el auge experimentado en los productos no tradicionales en la década de los años cincuenta y la necesidad de prolongar el ciclo de vida de las verduras frescas perecederas. Surgen así las primeras plantas procesadoras principalmente en aquellas zonas donde se cultiva tomate, chile, arveja china, brócoli, papaya y piña, entre otros.

En general, el desarrollo de este subsector está basado en el modelo cooperativo, conformado por pequeños y medianos productores asociados en una entidad encargada de la producción, transformación y comercialización de un producto en particular. Entre las cooperativas más destacadas en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez están: la Cooperativa 4 Pinos, Kato-ki, Magdalena M.A., Flor Patzunera y Nahualá R.L.

Recientemente el sector público y privado ha comenzado a realizar acciones conjuntas, en el marco del programa de desarrollo del sector agroindustrial, con el fin de identificar las estrategias más competitivas para impulsar este subsector de gran ayuda a la economía guatemalteca.

1.1.1 Tipología de las empresas

La Agroindustria de hortalizas está conformada por 79 empresas formales, domiciliadas en los principales departamentos del país. Aunque las empresas dedicadas a esta actividad no son las únicas que procesan productos agrícolas no tradicionales de exportación, constituyen el subsector más importante de la Agroindustria guatemalteca, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente forma.

Tabla I. Distribución de agroindustrias por departamento

Número	Departamento	Número de empresas	Porcentaje de empresas por departamento
1	Guatemala	36	46 %
2	Sacatepéquez	10	13%
3	Quetzaltenango	4	5%
4	Suchitepéquez	5	6%
5	Zacapa	3	4%
6	Escuintla	5	6%
7	Santa Rosa	2	3%
8	Retalhuleu	4	5%
9	El Progreso	2	3%
10	Chimaltenango	3	4%
11	Otros	5	6%

Fuente: Directorio nacional industrial año 2000. Pág. 13

Figura 1. Porcentaje de Agroindustrias Nacionales por departamento

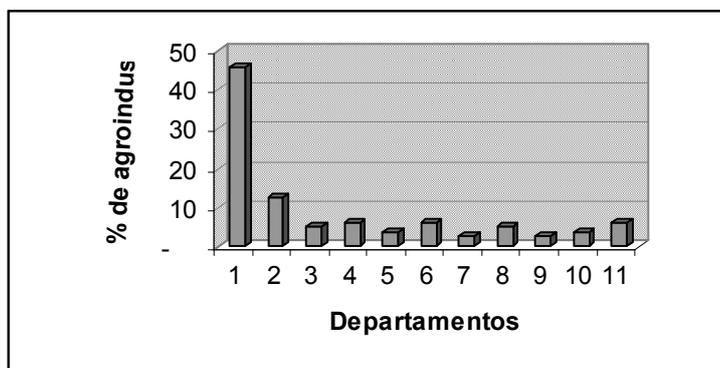
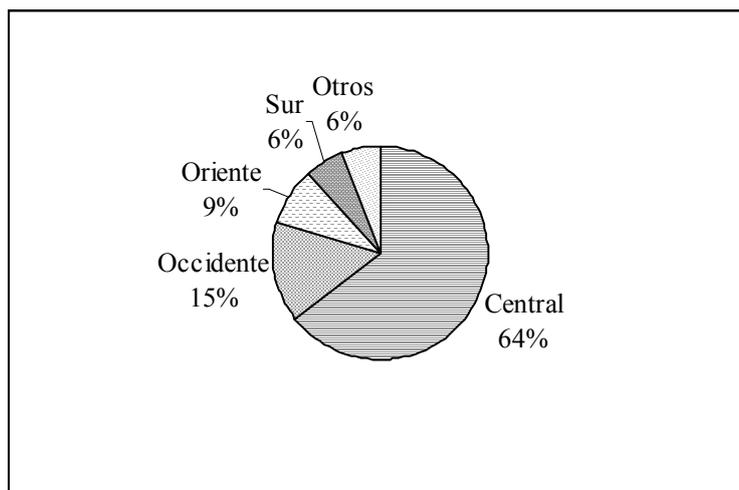


Figura 2. Porcentaje de Agroindustrias Nacionales por área



Las empresas más grandes se dedican a elaborar productos de tomate (salsas, pastas tomates enteros, etc.) arveja china (congelados), etc.

Durante la época de mayor cosecha, las plantas trabajan dos turnos al día, situación que obliga a la empresa a contratar personal temporalmente. No obstante, hay empresas que trabajan únicamente ciertas épocas del año (durante la cosecha), por el problema de la disponibilidad de la materia prima. De conformidad con el número de empleados, las empresas del subsector hortalizas procesadas guatemalteco se pueden estructurar de la siguiente manera.

Tabla II. Tipología de las empresas de hortalizas procesadas

Categoría de la empresa	Número de empleados	Número de empresas
Pequeña	5 a 19	34
Mediana	20 a 99	30
Grande	100 y más	15

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

1.1.2 Formas de operación del Sector Agroindustrial

En Guatemala, con excepción de aquellos productores que se dedican a satisfacer la demanda Internacional, existe una marcada división entre productores, industriales y comercializadores, situación que se presenta por la escasa organización que existe en la cadena agroalimentaria de hortalizas procesadas.

Los productores y empresas agroindustriales que abastecen el mercado Nacional, operan bajo el principio de libre oferta y demanda, es decir, el productor le vende su cosecha a quien mejor le pague el producto, y por otro lado, la empresa le compra la hortaliza a la que le brinde mayor calidad y cantidad.

Las relaciones existentes entre productores y empresas exportadoras, se dan para asegurarse la fecha de entrega, la calidad y el precio de materia prima. Esta forma de trabajar se observa en producciones como la arveja china y la okra, entre otras; en las que las condiciones estipuladas en el contrato, especialmente en cuanto a la capacitación técnica y asistencia financiera impide que los agricultores comercialicen su producción con otra empresa.

Las relaciones entre producción – transformación - exportación más exitosas dentro del mercado guatemalteco, se dan en productos como la arveja china, el brócoli, la coliflor, las moras y frambuesas. En general, la misma empresa que procesa hortalizas es responsable de la exportación del producto.

Figura 3. Cadena productor - empresas Agroindustriales, mercado Nacional

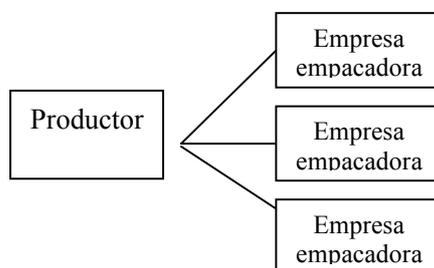
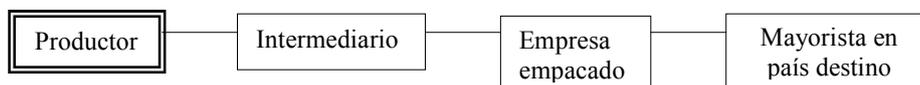


Figura 4. Cadena productor - empresas exportadora, mercado internacional



1.1.3 Organización y programas de apoyo

La organización del subsector de frutas pequeñas y hortalizas en Guatemala se caracteriza por un desarrollo muy limitado.

Se cuentan con organizaciones privadas que representan únicamente a una fase de la cadena agroalimentaria (procesamiento, exportación) o bien un rubro de la producción (productos no tradicionales). La falta de una buena organización establecida que apoye el desarrollo general del subsector, tiene importantes implicaciones en la disponibilidad de los recursos técnicos y financieros para el productor.

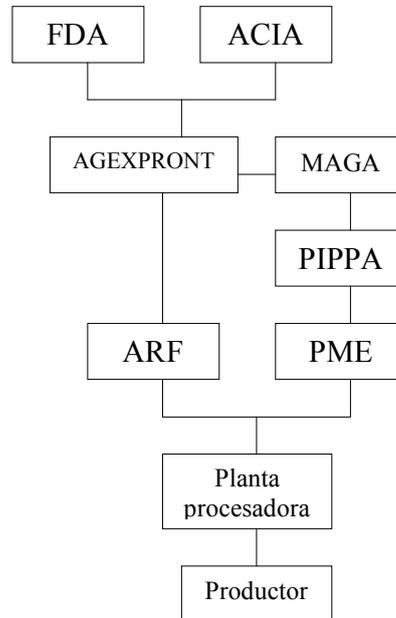
Una de las agrupaciones de carácter privado que ha sido muy importante por el trabajo efectuado es la Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales (AGEXPRONT). A pesar de su intenso trabajo, esta entidad aglutina normalmente a las empresas exportadoras, entre las que no figuran los pequeños y medianos hortifruticultores guatemaltecos. Dentro de la organización de AGEXPRONT funciona el Comité de Productos Agrícolas, dividido en subcomisiones como la de *berries*.

Actualmente AGEXPRONT, desarrolla el Programa de Investigación Agrícola (ARF, *Agricultural Research Fund*), cuyo propósito fundamental es la cofinanciación, generación y el fortalecimiento de la investigación (genética, productos, tecnología, etc.).

Es oportuno mencionar también el importante papel que desempeña el Programa Integral de Protección Agrícola Ambiental (PIPAA) auspiciado por el convenio MAGA-AGEXPRONT y el cual funciona como contraparte de la Agencia de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) y de la Agencia canadiense de la Inspección de Alimentos (ACIA). El PIPAA ejecuta desde 1998 el Plan Modelo de Excelencia (PME), que implica a las hortalizas, el cual consiste en un sistema de aseguramiento de inocuidad que inicia en la producción y finaliza con el transporte del producto a puerto de desembarque.

A pesar de estos importantes esfuerzos, el subsector de hortalizas guatemaltecas, requiere incrementar los apoyos que permitan a una mayor participación de esta actividad en la economía nacional. Para ello, es menester implementar programas de formación, de investigación, de búsqueda de nuevos productos y mercados, de mejoramiento genético, entre otros. Dentro de esta iniciativa deberá vincularse al Estado, a la Empresa privada, al sector académico, a la rama de investigación, a las ONGs y empresas que brinden servicios técnicos, de tal manera que se aprovechen los recursos nacionales para potenciar y acelerar la competitividad.

Figura 5. Organización de programas de apoyo



1.2 Antecedentes regionales

Chimaltenango es la cabecera del municipio y es el nombre del departamento en general, proviene de la voz mexicana chimal, que significa escudo o rodela y tenango que es igual a cerro, unidos los dos términos quieren decir: " Lugar amurallado de escudos.

En 1462, el grupo Kaqchikel se separó del dominio k'iche y fundó su capital en una nueva región del lugar llamado Iximché (Tecpan), en donde además los españoles fundaron la primera capital de Santiago, el 25 de julio de 1524. A partir de esa fecha, se introdujo el idioma castellano o español, que se dio a conocer como lengua de los colonizadores. Posteriormente, la ciudad fue trasladada al Valle de Almolonga.

El departamento fue conocido antiguamente como Provincia de Chimaltenango, que colindaba al sur con la de Escuintla y al este con la de Sacatepéquez. En ese entonces, la cabecera era Santa Ana de Chimaltenango. Bajo el título de Corregimiento del Valle, perteneció a la jurisdicción del Cabildo de la Capital (Antigua Guatemala), hasta el 23 de Noviembre de 1752, cuando fue suprimido el título nombrado, quedando establecida "La alcaldía mayor de Chimaltenango". Se erigió en departamento mediante el decreto de la Asamblea Constituyente del Estado de Guatemala, el 12 de septiembre de 1839.

1.2.1 Aspectos geográficos

1.2.1.1 Localización

El Municipio de Chimaltenango se localiza en la región central del país, en un precioso valle cuyos terrenos en su mayoría son planos y llenos de árboles, su mayoría cipreses y pinares. Se encuentra a 52 kilómetros al oeste de la ciudad de Guatemala. (véase figura de localización en anexo 1).

El departamento tiene una extensión territorial de 1,979 km² y la cabecera departamental 212 km². El monumento de elevación (BM) del IGN en el parque central de Chimaltenango se encuentra a 1,800.17 m. SNM, a una latitud de 14°39'38" y una longitud de 90°49'10".

1.2.1.2 Límites

El departamento de Chimaltenango colinda al norte con los departamentos del Quiché y Baja Verapaz, al este con Guatemala y Sacatepéquez, al sur con Escuintla y Suchitepéquez y al oeste con Sololá.

El municipio dentro de su demarcación limítrofe, colinda al Norte con los municipios de Comalapa y San Martín Jilotepeque; al Sur con San Andrés Iztapa y Parramos; al Oriente con Sumpango del Departamento de Sacatepéquez y El Tejar; y al Poniente con Zaragoza.

1.2.2 Población

Según censo nacional de 1994, la población de la cabecera departamental de Chimaltenango está constituida por un total de 44,696 habitantes, de ellos 22,002 son hombres y 22,694 son mujeres; 42% pertenecen al sector urbano y 58% población rural.

Su caracterización por grupo étnico es de 27,971 habitantes del grupo indígena Kaqchikel formando el 63% del total de la población, 15,534 representan a las personas no indígenas siendo el 34% ladinos y 2% otros.

Los idiomas hablados en esta región son el Kaqchikel y el español, tomando en cuenta la población arriba de los 7 años de edad se tienen los siguientes datos de alfabetismo en el municipio de Chimaltenango: alfabetos 19,467 personas y 5,961 analfabetas; proporcionando un porcentaje del 76% alfabeto y 23% analfabeta.

La esperanza de vida al nacer para los pobladores es de 66 años. Se tiene un índice de desarrollo humano (IDH) del 16°. Lugar de los 22 departamentos

El departamento de Chimaltenango esta compuesto por 16 municipios, de los cuales los principales datos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla III. Distribución geográfica de los municipios pertenecientes al departamento de Chimaltenango

Numero	Municipio	Categoría	PEA*	
			Hombres	Mujeres
1	Acatenango	Pueblo	3730	408
2	Comalapa	Pueblo	6855	1499
3	Chimaltenango	Ciudad	10338	2935
4	El Tejar	Pueblo	1958	659
5	Parramos	Pueblo	1213	366
6	Patzicía	Villa	4135	549
7	Patzún	Villa	8343	967
8	Pochuta	Pueblo	1905	275
9	San Andrés Itzapa	Pueblo	3574	607
10	San José Poaquil	Pueblo	3499	661
11	San Martín Jilotepeque	Villa	9280	783
12	Santa Apolonia	Pueblo	2104	166
13	Santa Cruz Balanyá	Pueblo	1164	122
14	Tecpan Guatemala	Ciudad	2066	461
15	Yepocapa	Pueblo	3978	443
16	Zaragoza	Villa	3112	487

*Población arriba de los 15 años.

Fuente: Censo nacional de población 1994 (INE)

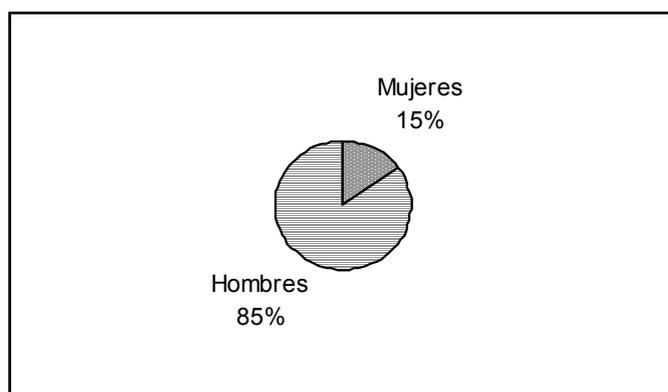
La cabecera departamental de Chimaltenango tiene una distribución de 13 caseríos, 3 aldeas, 9 fincas, 1 paraje, 2 lotificaciones, 6 colonias, 1 parcelamiento y 5 colonias en la ciudad. La población económicamente activa es de 13,273 personas, tomándolos en cuenta desde los 15 años, de un total de 100%, el 15% es representado por mujeres y el 85% por hombres.

TABLA IV. Distribución de los poblados que conforman el municipio de Chimaltenango

Número	Nombre del poblado	Categoría	PEA	
			Hombres	Mujeres
1	Chimaltenango	Ciudad	4340	1595
2	Bola de Oro	Caserío	265	17
3	Buena Vista	Aldea	1048	316
4	Bola de Oro	Finca	9	5
5	Ciénaga Grande	Caserío	211	10
6	Cerro Alto	Caserío	92	5
7	Araseqdi	Finca	3	1
8	El Socorro	Caserío	17	2
9	Campamento Canaan	Paraje	2	2
10	Labor de Falla	Finca	16	2
11	La Felicidad	Finca	28	1
12	Las Violetas	Finca	1	0
13	La Alameda	Lotificación	760	212
14	Los Aposentos	Caserío	3	1
15	San José Bethania	Colonia	118	10
16	San Ana	Colonia	253	103
17	MonteCristo	Caserío	35	2
18	Pacoc	Caserío	103	19
19	San Jacinto	Aldea	329	45
20	San Fernando	Finca	1	2
21	Santa Izabel	Aldea	503	68
22	Santa Sofía	Finca	3	1
23	Xejuyu	Finca	2	2
24	San Antonio las Minas	Caserío	91	3
25	Tonajuyu El Centro	Caserío	130	4
26	Tonajuyu Buenos Aires	Caserío	19	0
27	El Durazno	Parcelamiento	159	8
28	La Primavera	Colonia	236	106
29	Yerbabuena	Caserío	129	13
30	Socobal	Colonia	214	63
31	San Marcos Puerto Rico	Caserío	111	20
32	Monte los Olivos	Colonia	146	32
33	El Rosario	Caserío	133	7
34	Santa Otilia	Lotificación	5	1
35	Colonia San Pablo	Ciudad	94	26
36	Las Victoria	Colonia	137	34
	Total	Municipio	10338	2935

Fuente: Censo nacional de población 1994 (INE)

Figura 6. Distribución de la PEA de la cabecera departamental de Chimaltenango



1.2.3 Recursos naturales

La constitución física del departamento es una de las más importantes del país; sus producciones variadas y abundantes, proporcionan excedentes apreciables que son llevados a otras plazas departamentales y hasta el exterior de la república, su clima es diverso a consecuencia de sus altitudes y topografía, lo cual lo hacen un departamento muy rico en recursos naturales, los cuales se describen a continuación:

1.2.3.1 Topografía

La situación del departamento sobre la cordillera central, o altiplano le da el aspecto singular, quebrado y lleno de barrancos profundos, valles hermosos y dilatadas llanuras fértiles. Ramales de la misma cordillera forman montañas elevadas e importantes, cerros eminentes e importantes volcanes.

1.2.3.2 Suelos

Es importante tomar en cuenta la vocación de los suelos para cultivo en el departamento de Chimaltenango, para conocer en forma panorámica el recurso natural de tierra que posee; para lo cual se presenta la siguiente tabla.

Tabla V. Clases de capacidad productiva de la tierra

Vocación	km ²	Porcentaje del Departamento.	Porcentaje del país
I	59	3.0	4.6
II	96	4.9	2.8
III	81	4.1	0.6
IV	100	5.0	0.9
Subtotal I-IV	336	17.0	1.2
V	51	2.6	1.9
VI	565	28.5	2.8
VII	409	20.7	1.0
VIII	618	31.2	4.0
Total	1979	100	1.82

Fuente: Charles S. Simmons **Clasificación y reconocimiento del suelo de la república de Guatemala.** Pág. 34

Las características de las clases de los suelos son las siguientes:

- a) **Clase I.** Tierras cultivables con ninguna o pocas limitaciones, aptas para el riego, con topografía plana, productividad alta con buen nivel de manejo. Incluye suelos profundos, planos, fértiles y mecanizables, con buenas características de textura, retención de humedad, permeabilidad y drenaje. Aptos para todos los cultivos.

- b) **Clase II.** Tierras cultivables con pocas limitaciones, aptas para el riego, con topografía plana, ondulada o suavemente inclinada, alta productividad con prácticas de manejo y moderadamente intensivas. Incluye suelos planos o casi planos, de una profundidad moderada, de textura mediana y drenaje imperfecto; con algunas limitaciones para la mecanización. Aptos para cultivos de la región con prácticas especiales.
- c) **Clase III.** Tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego de cultivos muy rentables, con topografía plana y ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.
- d) **Clase IV.** Tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes, no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana, ondulada o inclinada, aptas para pastos, cultivos perennes; requieren prácticas intensivas de manejo y productividad de mediana a baja.
- e) **Clase V.** Tierras no cultivables, salvo para arroz en áreas específicas; principalmente aptas para pastos, bosques o para desarrollo de la vida silvestre; factores que limitan muy severos para cultivos, generalmente drenaje, pedregocidad; con topografía plana a inclinada.
- f) **Clase VI.** Tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña, principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos de topografía; profundidad y rocosidad, topografía ondulada fuerte o quebrada y fuerte pendiente.
- g) **Clase VII.** Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de explotación forestal de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada.

- h) **Clase VIII.** Tierras no aptas para el cultivo, aptas sólo para parques nacionales, recreación y vida silvestre y para protección de cuencas hidrográficas; con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

Esta región presenta una superficie menor de suelos con vocación agrícola. Por condiciones climáticas predominantes, la incorporación de tierras a la producción, por medio del riego, puede constituir una alternativa a considerar para ampliar la frontera agrícola del país e incrementar el empleo rural.

1.2.3.3 Bosques

Este municipio tiene una vegetación natural formada de bosque de pino, eucalipto, roble y cipreses, aunque en las partes más altas abetos y hule en las partes más bajas.

1.2.3.4 Hidrografía

Entre los principales ríos de la región se encuentran: Madre Vieja, Pixcayá, Río Grande o Motagua, Río Chiltayá, Río de la Virgen y Río Los Encuentros.

1.2.3.5 Orografía

Los más importantes accidentes orográficos del Municipio de Chimaltenango son: La sierra madre, los volcanes de Acatenango y Fuego.

1.2.4 Factores Climáticos

El municipio de Chimaltenango goza de un clima templado a cálido - húmedo en sus partes bajas, mientras que en la meseta superior es un templado a húmedo - seco. La humedad no es suficiente en la región para los cultivos en la altiplanicie en los meses de noviembre a abril; por ello muchos campesinos trabajos sus cultivos con riego artificial.

Se tiene una precipitación pluvial promedio de 200 milímetros de lluvia por mes. Se puede apreciar los datos de precipitación pluvial y temperaturas promedio en la región, en las siguientes tablas.

Tabla VI. Precipitación promedio (mm)

Enero	32.0
Febrero	26.1
Marzo	77.5
Abril	127.7
Mayo	452.7
Junio	603.0
Julio	351.3
Agosto	460.5
Septiembre	660.7
Octubre	411.9
Noviembre	74.2
Diciembre	39.9

Fuente: Charles S. Simmons. Clasificación y reconocimiento del suelo de la república de Guatemala. pp 45

Tabla VII. Temperatura promedio °C

Enero	22.4
Febrero	22.7
Marzo	23.5
Abril	23.2
Mayo	22.8
Junio	22.7
Julio	22.5
Agosto	22.6
Septiembre	22.3
Octubre	22.1
Noviembre	22.7
Diciembre	21.9

Fuente: Charles S. Simmons Clasificación y reconocimiento del suelo de la república de Guatemala. Pag. 46

1.3 Características Socioeconómicas

1.3.1 Servicios comunitarios

- a) Los servicios públicos, han tenido aunque en forma lenta, un avance favorable para los chimaltecos; los servicios de telecomunicaciones son proporcionados por TELGUA antes GUATEL, quien construyó un edificio después del terremoto del año 1976, proporcionando servicio telefónico tanto a la cabecera departamental como a otros municipios.

- b) El servicio de Correos y Telégrafos es eficiente y las oficinas funcionan en un edificio moderno ubicado frente al parque central.

- c) El movimiento de correspondencia se efectúa por medio de buses extraurbanos autorizados para el efecto y para la distribución de dicha correspondencia, los mensajeros se movilizan por medio de bicicletas para así cubrir todas las zonas en el menor tiempo.
- d) En relación con la salud y asistencia social, Chimaltenango cuenta con un hospital regional, centro de salud y maternidad, dependencias del Ministerio de salud pública y asistencia social, su asistencia beneficia a todo el departamento, atendiendo medicina en general, cirugía, consulta externa, divulgación y orientación preventiva, servicio de todo tipo, vacunación, laboratorio biológico, etc.
- e) El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), cuenta con su edificio propio, localizado en el camino que conduce a Los Aposentos, sus afiliados corresponden en su mayoría a las entidades estatales, comerciales y fincas del distrito.

El municipio de Chimaltenango cuenta con la mayoría de sus carreteras en buen estado, que permiten un fácil acceso de productos diversos para su comercialización, especialmente la carretera Interamericana, la cual atraviesa gran parte del municipio y del departamento. Las vías de acceso a las zonas productivas y de mayor intercambio comercial en la región, son transitables en cualquier época del año. Esto favorece la comercialización, e incide en ganancias económicas para los productores y comerciantes del lugar.

La red vial consta de 731 km. de los cuales 175 km. son asfaltados y 213 km. de terracería; 343 km. son caminos rurales. Cuenta con 63 Km. asfaltados de carretera centroamericana; 42 Km. de carretera de asfalto nacional y 34 de terracería.

Tabla VIII. Servicio de agua

	Area central	Area urbana	Area rural
Servicios Inadecuados (proporcionado con irregularidad)	33,070 14.8%	20,558 18.9%	12,513 10.9%
Servicios Adecuados (proporcionado con regularidad)	190,521 85.2%	88,417 81.1%	102,104 9.1%

Fuente: Censo nacional de población 1994 (INE)

Tabla XI. Número de casas que cuentan con servicios de energía eléctrica y drenajes en la cabecera departamental

Con drenajes	3757	Sin drenajes	3719
y con energía eléctrica	3706	y con energía eléctrica	3147
y sin energía eléctrica	51	y sin energía eléctrica	572

Fuente: Censo nacional de población 1994 (INE)

1.3.2 Actividades productivas

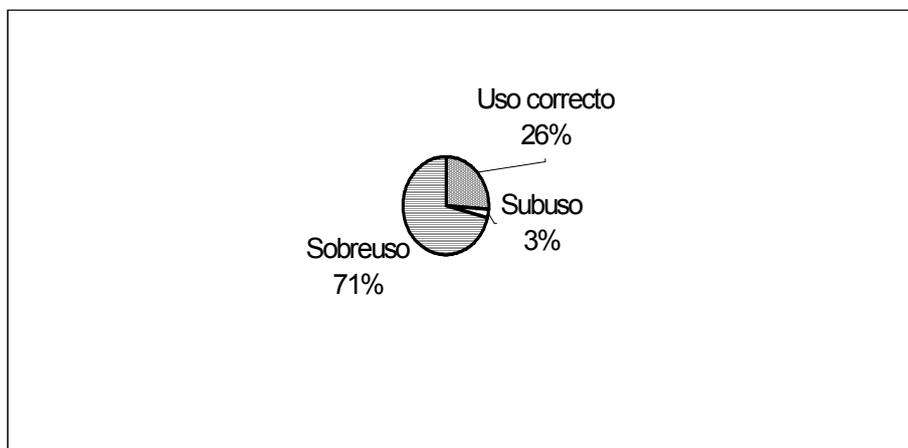
Las actividades económicas y productivas de la región son muy diversas, por los diferentes recursos naturales existentes; pero se pueden clasificar en cuatro géneros, la Producción agrícola, pecuaria, industrial y artesanal.

1.3.2.1 Producción agrícola

Se tiene que la mayoría de los cultivos son de poca escala, formado por aquellos que se realizan en extensiones de tierra pequeñas y son los pequeños terratenientes y campesinos los que se dedican a ellos; sin embargo no por ser pequeños cultivos, dejan de ser importantes en la economía del municipio.

Los cultivos principales son: el maíz, el frijol en sus dos diferentes tipos: de suelo y enredadera; también el trigo es otro de los cultivos en la parte alta del municipio, su incremento es relativamente nuevo, se cultiva además el café y caña de azúcar. Se ha tenido un aumento drástico en el cultivo de productos no tradicionales, como una forma de diversificación de los productos de cultivo, contando entre ellos la arveja china, sukini, brócoli, tomate, apio, cebollas, elotes dulces, cilantro, remolachas, entre otros; así como una variedad de frutas.

Figura 7. Distribución del uso de la tierra para la agricultura



Fuente: Charles S. Simmons. **Clasificación y reconocimiento del suelo de la república de Guatemala**. Pág. 53

1.3.2.2 Producción pecuaria

En la región se cuenta con la crianza de ganado vacuno, lanar, caballar, porcino; además, crianza de aves de corral, como gallinas, pollos, gallos, patos y pavos.

1.3.2.3 Producción industrial

Es la segunda actividad más importante del municipio, después de la producción agrícola; pues en la última década se han incrementado las instalaciones de diferentes empresas maquiladoras en la región, abarcando gran parte de la población económicamente activa y joven. Otras fábricas importantes localizadas son empresas de hilados y tejidos en gran escala, productos lácteos, embutidos y panadería, la cual proporciona un suministro a escala nacional.

1.3.2.4 Producción artesanal

En cuanto a su artesanía, desde hace muchos años ha sido una tradición y herencia en el municipio, a pesar de la existencia de un comercio desarrollado, la artesanía ha tenido una importancia económica; los productos artesanales más importantes son: fabricación de hilados y tejidos, ropa típica, muebles, collares y adornos pequeños. En la región también se producen ladrillos y tejas de barro, cerámica, pintura y fabricación de aretes de plata.

1.3.3 Nivel de Educación

El nivel de escolaridad en el departamento se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla X. Nivel de escolaridad del departamento de Chimaltenango

Nivel	Número de personas
Ninguno	80,189
Preprimaria	6,081
Primaria	131,240
Educación Media	21,278
Superior	1,978

Fuente: Censo de población 1994 (INE)

Tabla XI. Nivel de escolaridad de la cabecera departamental de Chimaltenango

Nivel	Número de personas
Ninguno	7,907
Preprimaria	612
Primaria	18,721
Educación Media	7,030
Superior	889

Fuente: Censo de población 1994. INE.

1.3.4 Nivel de empleo

Según la encuesta nacional de ingresos y gastos familiares de 1998, el nivel de ingresos salariales es el 13avo de los 22 departamentos del país, en el sector formal.

1.4 Consideraciones legales locales

Los requisitos necesarios en la municipalidad de Chimaltenango son los siguientes:

- Fotocopia de cédula del representante legal
- Fotocopia del boleto de ornato
- Presentar solicitud dirigida al juez de asuntos municipales con la siguiente información.

Información general del responsable del proyecto

- Nombre del representante legal
- Número de NIT
- Dirección para recibir comunicaciones
- Teléfono, fax y correo electrónico
- Identificación comercial

La información general del proyecto debe ser

- Descripción general del proyecto
- Vida útil del proyecto o actividad
- Ubicación del proyecto o actividad
- Superficie estimada del proyecto
- Colindancias del terreno y actividades que se desarrollan en las mismas
- Trabajos necesarios para la preparación del terreno

Los requisitos en la SAT Chimaltenango, para la apertura de una nueva empresa, son los siguientes formularios:

- SAT -0013: Formulario de inscripción y actualización de información de contribuyentes en el registro tributario unificado
- SAT- 0052: Solicitud de habilitación de libros
- SAT- 0042: Solicitud de autorización de documentos y formularios (facturas)

2. DETERMINACION DE MERCADO

La Agroindustria productora de frutos menores, específicamente de *berries* (mora, frambuesa, fresa, etc.) en Guatemala está compuesta por 553 fincas productoras con 11 empresas dedicadas a la exportación, según datos recopilados en AGEXPRONT. Los productos por los que se distinguen son mora silvestre, mora variedad *Brazzos* y frambuesa roja variedad *Summit*, estas se exportan a los mercados de Estados Unidos concentrado en un 85% y el resto a Europa en un 15%.

Existe una Asociación que agrupa a las empresas dedicadas a la producción y exportación de berries que es la Comisión de Berries de Guatemala (GBC por sus siglas en inglés), un gran grupo se encuentra asociado a la Asociación gremial de exportadores de productos no tradicionales (AGEXPRONT), donde cuentan con el apoyo para el diseño e implementación de estrategias de acceso a mercados, así como la promoción y distribución de información al público nacional e internacional.

La producción generada por los cultivos en el campo se desarrolla en 353 hectáreas, generando actualmente un volumen de 1,024 toneladas métricas, equivalentes a \$.10,123.970 en divisas para el país, y aproximadamente genera 8,472 empleos plenos en actividades agrícolas, procesamiento post-cosecha y servicios de apoyo.

Por estadísticas de la Comisión de *Berries* de AGEXPRONT se conoce que la frambuesa, hasta 1996, tenía una participación de pequeños productores en el proceso productivo, el 15% de la producción total provenía de fincas menores de 1 hectárea, sin embargo en la actualidad el subsector se caracteriza por un alto índice de concentración presumiblemente derivado de economías de escala para contrarrestar el alto costo de implementación los programas de sanidad e inocuidad de alimentos y del alto grado de coordinación que demandan los cambios permanentes en grados y estándares a escala internacional, constituyendo esto una barrera para el ingreso e implementación de pequeños productores por su alto costo de implementación y mantenimiento.

Por estas razones, la producción de frambuesa se concentra en siete fincas con un área promedio de 61 manzanas, cuyo producto es exportado por dos empresas a los Estados Unidos que se encuentran aprobadas por el FDA que es la Agencia de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos, quienes realizan una vista de auditoria anual a las fincas modelo de frambuesa y a las otras que están interesadas en integrarse al PME (Plan modelo de excelencia).

Los costos de producción y las inversiones fijas son determinantes en las escalas y patrones de producción de los dos tipos de mora tanto Brazzos como silvestre. De acuerdo a cifras de la Comisión de Berries de Guatemala, es posible inferir que aunque en ambos casos los costos son sustancialmente menores a los de la frambuesa, principalmente debido a que no están sujetas a la misma normativa de inocuidad, el costo de producción de mora silvestre es sustancialmente menor. Esto se debe a que la mora silvestre siendo una especie nativa ha desarrollado resistencia a plagas y enfermedades, requiriendo de menos insumos agrícolas, adicionalmente a que es mayoritariamente producida en sistemas agroforestales. Por lo anterior en la actualidad existen 365 fincas productoras de mora Brazzos, con un área promedio de 0.58 ha y 180 de mora silvestre con un área promedio de 0.46 ha, sumando un total de 346 hectáreas.

2.1 Descripción y Características del Producto

Los productos que se toman como base para el estudio son conocidos como frutos menores, de las cuales las principales son Mora, Frambuesa, y Fresa con un proceso de agroindustrialización.

Lo que se pretende es presentar el producto empacado en clamshells (pintas) o cajas plásticas especiales para su conservación, con un peso total aproximado de 170 gramos, las que se colocan en una caja de cartón conocida como flat, que agrupa 12 pintas, teniendo una presentación total de 4.5 libras.

2.1.1 Clasificación botánica

- a) Mora nombre científico: *Rubus sp.*
- b) Frambuesa nombre científico: *Rubus idoeus.*
- c) Fresa nombre científico: *Fragaria spp*

2.1.2 Descripción de productos

2.1.2.1 Mora

Se desarrolla en lugares altos de las zonas tropicales, pudiéndose cultivar desde los 3,000 pies, hasta los 6,000 pies sobre el nivel del mar. Arriba de esta altura se tendría problemas con heladas. Actualmente se concentra la producción en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango. Este cultivo no tradicional con destino a la exportación ocupa en los referidos departamentos una superficie de 96 hectáreas.

La mora es una de las pocas frutas rentables económicamente, con un bajo costo de inversión y requerimientos tecnológicos. Es una planta de hojas alternas, tipo perenne, tallos semileñosos, erectos, vigorosos, que necesita espaldera o soporte. El fruto es oval, grande, firme, de buen sabor, formado por un conjunto de globulillos carnosos de color morado.

2.1.2.2 Frambuesa

Es una planta perenne, al igual que la mora, originaria de Europa y Estados Unidos de América. En Guatemala su cultivo ha tomado auge en los últimos 5 ó 6 años.

Una plantación de frambuesa está conformada con las cañas que brotan en cualquier época del año en nuestro país, porque no hay estaciones invernales propias del hemisferio norte. Las cañas tienen un diámetro desde medio a cuatro centímetros, dependiendo de la edad. Su altura oscila entre 1.5 y 2.5 metros. Al final de cada caña se forman las inflorescencias que traen la fruta, la cual es compuesta y madura de manera escalonada, por lo que la cosecha se realiza diariamente durante dos o varios meses, dependiendo del sistema de poda.

2.1.2.3 Fresa

Su tallo es un eje corto cónico, llamado corona, que posee yemas axilares de donde se forman los estolones o ramas las cuales tienen entrenudos muy distanciados, sobre los que aparecen rosetas de hojas y pequeñas raíces, éstas también se ramifican produciendo nuevos estolones. La corona puede dividirse en varias coronas con el tiempo.

Las hojas en forma de roseta sobre la corona, son largamente pecioladas, con limbo dividido en tres folios de bordes aserrados y en el revés se encuentran recubiertas por vellosidades.

El fruto es un poliquenio y la parte comestible es el receptáculo carnoso, de variadas formas y en su estado maduro de color rojo violeta oscuro y muy azucarado, con una fuerte fragancia que lo caracteriza.

2.1.3 Variables existentes

2.2.3.1 Mora

Hay muchas variedades, la principal que se cultiva en el país es la *Brazzo*, semi erecta que no requiere mucho frío, de fruta grande, con maduración rápida y un largo período de producción. El exceso de humedad no favorece su rendimiento e incrementa la incidencia de enfermedades, las lluvias fuertes pueden dañar el fruto cuando este ha alcanzado su madurez.

Se cultiva en Guatemala también la *Rosborough*, variedad potencial, tejana, creada en 1977, cuyo crecimiento de cañas es moderadamente erecto; tiene un amplio rango de adaptación a condiciones climáticas. También está la *Brison*, que es de origen tejano y fue creada en 1977.

Otra clase de Mora muy demandada en el exterior es la Mora Silvestre, la cual se cultiva basándose en productos orgánicos y ningún sintético o químico. Buscando conservar la pureza orgánica de la mora.

2.1.3.2 Frambuesa

Después de algunos años de evaluar variedades como *Heritage*, *Meeker*, *Willamette*, *Chilcotin*, *Autumn Bliss*, *Summit* y *Ruby*, se ha visto en Guatemala que han tenido éxito la *Autumn Bliss* y *ls Summit*, que son las más utilizadas en las distintas plantaciones establecidas en el país.

2.1.3.3 Fresas

En Guatemala el cultivo de fresa más popular es el de género *Fragaria*, de fresas europeas y americanas, que son conocidas como *Fragaria xananassa Duchesne*.

2.1.4 Descripción del empaque

2.1.4.1 Pintas o *clamshells*

Son cajas plásticas, 100% reciclable, con unas medidas aproximadas de 4"x 4"x 2 1/4" de altura. Estas medidas varían según el peso del producto a empaquetar; pero se toma como base para 5.6 onzas o 160 gramos.

En su diseño debe incluir pestañas para ser fácil de abrir, a la vez que permita un buen cierre, la ventilación será proporcionada por diferentes agujeros que se ubican en la tapa superior e inferior de la caja para mantener la frescura del producto. El plástico es totalmente transparente para permitir observar las condiciones de la fruta.

2.1.4.2 *Flats*

Los flats son cajas de 1/4" de cartón reciclable, las cuales deben ser fáciles de armar, con características planas en los bordes para poderse estibar entre sí, también contienen agujeros en las superficies laterales e inferior para la adecuada ventilación de la fruta.

Sus medidas aproximadas son: altura 5 1/2", largo 12 1/2" y ancho 8 1/2". Teniendo una capacidad de espacio para 12 *clamshells*.

2.1.4.3 *Pads*

Los pads o pañalitos de fruta tienen la función principal es absorber la humedad del producto, sus medidas y ubicación son en base al área inferior de los *clamshells*.

2.1.4.4 Etiquetas

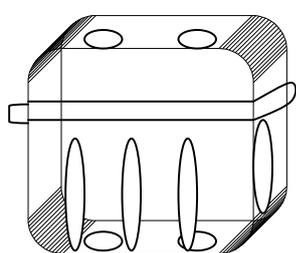
Las medidas de las etiquetas dependen del tamaño de clamshell, aproximadamente son de 1 5/8" de largo y 2 1/2" de ancho.

En las etiquetas se detalla el tipo de fruta contenida en el *clamshell*, peso, código de barras, empresa emisora de la fruta, dirección de la empresa, código de la empresa y país de origen.

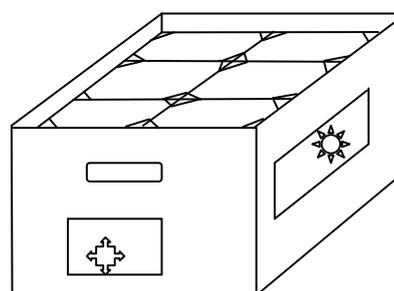
En la mayoría de países a exportar se exige que al reverso de las etiquetas se coloque la información nutricional del producto.

Si la empresa cumple con las normas de calidad de la comisión de berries de Guatemala, entonces también los clamshells deben ser etiquetados con un *sticker* especial color fresa del plan modelo de excelencia MPE (*Model plan excellence*).

Figura 8. Dibujos de empaque



Clamshell



Flat

2.2 Mercado proveedor

2.2.1 Proveedores de Hortalizas de la región

De acuerdo con el área sembrada y destino de la producción, la agricultura guatemalteca se clasifica de la siguiente forma.

- a) Huertos familiares básicamente para auto consumo. Esta práctica se da en todas las regiones del país.

- b) Fincas de pequeña extensión dedicadas a la exportación. Este sistema de producción predomina en los departamentos de Sacatepéquez, Chimaltenango y Baja Verapaz. Se estima que bajo esta modalidad se encuentran trabajando unas mil familias, en fincas con una extensión promedio de menos de 5,000 m². Además este tipo de explotación se caracteriza por el empleo de mano de obra familiar y la escasa utilización de maquinaria agrícola para preparar las labores de siembra, recolección y mantenimiento de hortalizas.

- c) Parcelas medianas orientadas a producir para consumo interno y exportación y que se localizan en las regiones de Sacatepéquez, Baja Verapaz y Quetzaltenango. La extensión promedio es de una hectárea y media, y apenas un 20% de la mano de obra es familiar. En general, se utiliza maquinaria agrícola.

- d) Grandes plantaciones comerciales para la exportación. Esta forma de producción se desarrolla principalmente en las zonas de Zacapa, Izabal, Sacatepéquez, Chimaltenango y Escuintla, con extensiones promedio que llegan a las 15 hectáreas. En este tipo de explotación la siembra es mecanizada, en la mayoría de los casos se utiliza riego, hay un uso intensivo de agroquímicos y se emplean buenas prácticas agrícolas (BPA) relativas a la preparación del terreno, la siembra, la fertilización, el control de plagas y enfermedades, la cosecha y los registros.

Por calidad del producto y cercanía a la planta empacadora los agricultores que se pretenden tomar como prioridad para proveedores de mora, fresa y frambuesas, son los residentes de Municipios como: Comalapa, San José Poaquil, Tecpan Guatemala, Sumpango, Zaragoza, Patzún, Barberena, Chimaltenango, San Miguel Dueñas y San Andrés Itzapa.

La organización de estos proveedores estará a cargo por un representante de cada municipio o dos representantes, según el número de agricultores por comunidad.

En general, la semilla utilizada por el agricultor es importada por la misma planta empacadora, que la venden al productor con la condición de que la materia prima que llegue a la planta cumpla con los requisitos de la empresa (variedad, color, sabor, tamaño, etc.) para satisfacer al consumidor final.

El productor agrícola recibirá la semilla según el producto que desee cosechar, los insumos como pesticidas, herbicidas y abonos y asesoría para cultivo. Poniendo de su parte lo que es mano de obra y terreno, para que al final de la venta del producto el porcentaje de ganancias acordado entre los agricultores y la planta empacadora, se cancele a bajo costo los insumos otorgados por la planta al proveedor agrícola.

2.3 Determinación de la demanda

2.3.1 Demanda Nacional

La mayoría de la producción de las frutas de bayas o *berries* se vende en el mercado Internacional, que es su mercado meta, y sólo un porcentaje se utiliza para consumo interno en el país. Por lo general, el producto que no es exportable pertenece a una categoría de segunda calidad, ya que los consumidores nacionales no son tan exigentes como los consumidores internacionales.

En la Tabla XII se muestra las cantidades demandadas en los últimos seis años a escala nacional.

Tabla XII. Consumo nacional de *berries* (kilos)

1996-2002

Año	Mora y frambuesa		Fresa	
	Producción	Consumo nacional	Producción	Consumo nacional
1996	3,917,754	783,551	825,481	165,096
1997	4,025,128	805,026	1,196,335	239,267
1998	3,190,149	638,030	2,359,180	471,836
1999	3,490,143	698,029	3,081,806	616,361
2000	3,737,800	747,560	2,811,036	562,207
2001	3,617,395	723,479	3,212,043	642,409
2002	3,781,728	756,346	3,294,346	658,869

Parte de la producción es vendida en los mercados regionales y otra parte es distribuida entre los diversos mercados capitalinos como los supermercados La Fragua (Paiz, Hiper Paiz, despensas familiares) Multimart, La Torre, etc. otra parte también es vendida en los hoteles, ya que este tipo de fruta es de mucho aprecio para los turistas.

Las condiciones en las que se estable este mercado son las siguientes.

- a) Disponibilidad de cambio del producto por vencimiento o mal manejo por parte del establecimiento.
- b) Crédito mínimo de 30 a 45 días.
- c) Prueba durante 2 a 3 meses, para determinar su aceptación y aprobación de venta.
- d) Entrega en los establecimientos de venta.
- e) Disponibilidad de realizar rebajas por ofertas de introducción y ofertas durante el año.

Según la gremial de exportadores de productos no tradicionales se calcula un crecimiento en la producción de los frutos de bayas, que se muestra a continuación.

Tabla XIII. Proyecciones de producción de frutales menores (2000 - 2020)

CATEGORIA	1994	2000	2005	2010	2020
Frutales Menores					
Superficie ocupada (has)	691	1,400	2,494	5,795	739%
Volumen total de producción (t 000)	5.5	14.1	26.6	83.5	
Volumen exportable (t 000)	4.4	11.3	21.3	66.8	14117%
Valor total (US\$m)	10.7	29.1	51.7	125.2	1075%

Fuente: Tasas de crecimiento de GEXPRONT.

2.3.2 Demanda Internacional

2.3.2.1 Exportaciones

En materia de exportaciones, el país dispone de Leyes que propician el comercio exterior de estos productos, sin embargo, es necesario crear condiciones para un clima aún más favorable que no solo estimule la inversión nacional sino también atraiga la inversión extranjera. En este sentido el MAGA ha propuesto como instrumento el programa de Alianzas Solidarias que fortalece las relaciones y la participación del gobierno con los exportadores y productores, y que está integrado por los siguientes componentes: financiamiento gubernamental a agroexportadores para que estos lo canalicen a pequeños productores agrícolas, zonas francas domiciliarias agrícolas, programas de aseguramiento de la calidad e inocuidad de los productos y una estrategia para el mercado internacional.

Para evitar problemas con contaminación microbiológica, actualmente se obliga a toda planta procesadora que exporte producto a implementar sistemas de aseguramiento de calidad como BPM y HACCP, incluso algunas autoridades públicas y privadas relacionadas con esta actividad visitan las industrias nacionales para garantizarse de la aplicación de medidas fitosanitarias. Algunas empresas importadoras exigen que las industrias estén certificadas con las normas ISO 9000 y 14000.

2.3.3 Antecedentes y gráficas

De acuerdo con las partidas arancelarias 0810,10,00 para fresas y 0810,20,00 para frambuesas y moras del Banco de Guatemala. Se presentan a continuación los siguientes datos que representan el valor FOB de las exportaciones en U.S. dólares y la cantidad exportada en kilos para los últimos 6 años.

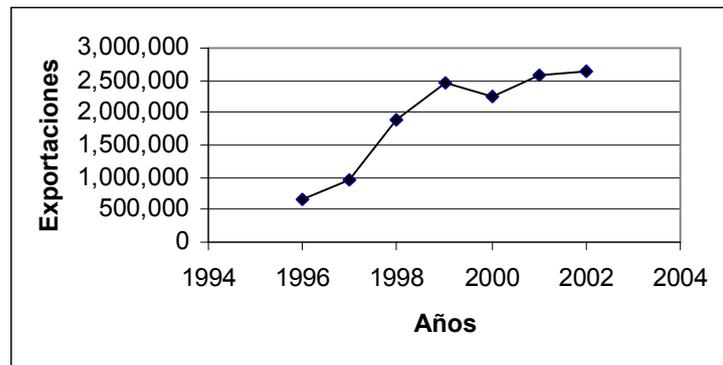
Tabla XIV. Exportación de fresas

Año	Valor FOB	Peso en kilos
1996	383501	660,385
1997	81333	957,068
1998	303858	1,887,344
1999	444033	2,465,445
2000	274610	2,248,829
2001	504023	2,569,634
2002	325222	2,635,477

Tabla XV. Exportación de moras y frambuesas

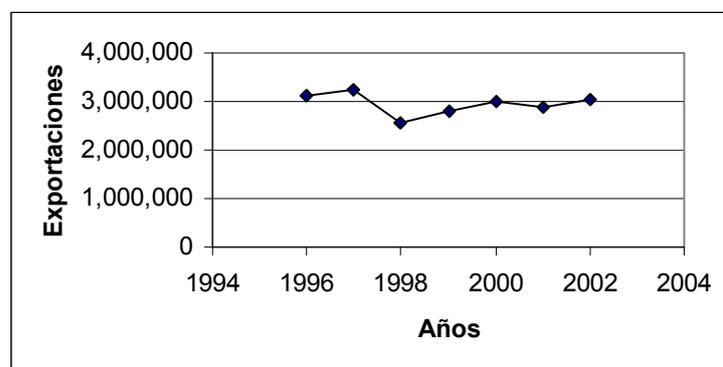
Año	Valor FOB	Peso en kilos
1996	3,940,733	3,134,203
1997	3.992,414	3,220,102
1998	3,554,886	2,552,119
1999	1,863,070	2,792,114
2000	2,600,881	2,990,240
2001	1,890,357	2,893,916
2002	2,118,103	3,025,382

Figura 9. Exportación de fresas 1996 -2002



Como lo muestra la gráfica anterior en los primeros años analizados la exportación de fresas de Guatemala fue bastante baja; pero en 1998 se duplica la demanda exterior por dicho producto, el siguiente año la demanda fue creciente, estabilizándose en los siguientes años, pues tiene incrementos en la exportación; pero no son incrementos drásticos, por lo cual se dice que la demanda es estable.

Figura 10. Exportación de moras y frambuesas 1996 - 2002



Se puede observar que a partir del tercer año analizado la demanda decrece en un 20% y se estabiliza la cantidad exportada de moras y frambuesas en los últimos cuatro años, presentando un ligero aumento en el último año, esto es debido a que se recupera la confianza de las exportaciones de berries de Guatemala, gracias a los planes de calidad que se han adoptado por diferentes empresas exportadoras en los últimos años.

2.3.4 Proyecciones de demanda

**Tabla XVI. Proyecciones de exportaciones de mora y frambuesa
2003-2008**

Año	Peso en kilos
1996	3,134,203
1997	3,220,102
1998	2,552,119
1999	2,792,114
2000	2,990,240
2001	2,893,916
2002	3,025,382
2003	2,944,011
2004	2,916,841
2005	2,873,517
2006	2,919,432
2007	2,893,916
2008	2,923,859

Tomando en consideración que la demanda en los últimos años se presenta significativamente estable, las proyecciones realizadas para los próximos 6 años se han efectuado por medio del método del promedio móvil, el cual consiste en el promedio de las últimas 7 exportaciones anteriores al año que se quiere pronosticar. La siguiente fórmula lo indica claramente:

$$P_n = \sum_i^{n-1} \text{Exportaciones/ No. de ciclos}$$

Las proyecciones son de mucha utilidad como referencia del comportamiento de la demanda del producto analizado, pues si no ocurren cambios significativos en el mercado internacional los datos anteriormente calculados proporcionan una idea aproximada de las ventas para el futuro de la empresa que se planea implantar.

Tabla XVII. Proyección para la exportación de fresas

2003 - 2008

Año	Peso en kilos
1996	660,385
1997	957,068
1998	1,887,344
1999	2,465,445
2000	2,248,829
2001	2,569,634
2002	2,635,477
2003	2,479,846
2004	2,483,447
2005	2,542,101
2006	2,535,218
2007	2,510,153
2008	2,517,730

Al igual que las proyecciones de demanda de exportaciones de moras y frambuesas, las proyecciones de demanda para las fresas siguen un comportamiento de demanda estable, basado en los últimos años de exportación. El método utilizado es el de Promedio móvil, que permite pronosticar una estabilidad en el mercado exterior para las fresas, tomando en cuenta estos datos proyectados sin ningún cambio drástico en las condiciones del mercado que pueda alterar la demanda en grandes proporciones.

Dado el nivel potencial de crecimiento en exportaciones de productos agrícolas no tradicionales durante los próximos 25 años. Es importante considerar si existen limitaciones en el ámbito internacional de absorber productos guatemaltecos que podrían constituir impedimentos al crecimiento del sector. Desde luego, no es posible pronosticar con exactitud los cambios en la demanda a nivel de consumidor durante un período tan largo. En los últimos 25 años por ejemplo, se ha visto el desarrollo de mercados equivalentes a varios millones de dólares en áreas inexploradas anteriormente. Sin embargo es posible analizar la proporción del mercado total de importaciones para mercados claves ocupados por productos guatemaltecos, e identificar aquellos productos que ya abarcan un porcentaje significativo del mercado.

Se observa un gran potencial para el crecimiento de la demanda internacional de los frutales, las plantas y flores. El consumo per capita de estos cultivos en la mayoría de los países industrializados es todavía muy bajo y existen bastantes posibilidades para su expansión. Productos como la frambuesa, mora, mango, follaje y plantas ornamentales ofrecen buenas perspectivas.

En un futuro esta tasa de crecimiento puede estabilizarse, como resultado de los niveles de consumo per capita ya relativamente altos en los países adinerados. Sin embargo algunas hortalizas individuales que todavía no se explotan ampliamente, seguirán ofreciendo buenas oportunidades.

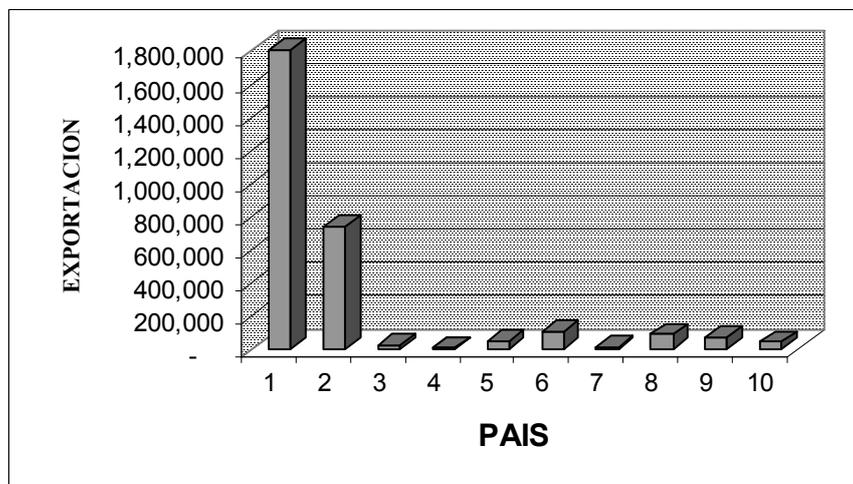
2.4 Determinación de mercados potenciales

**Tabla XVIII. Exportación de mora y frambuesa por país
año 2002**

Número.	País	Exportación (kilos)
1	Estados Unidos	1,920,690
2	El Salvador	738,220
3	Honduras	16,907
4	Bélgica	2,537
5	España	43,744
6	Francia	104,097
7	Italia	9,615
8	Países bajos	84,338
9	Reino Unido	66,756
10	Emiratos Arabes Unidos	38,476

Fuente: Partidas arancelarias (Banco de Guatemala)

Figura 11. Gráfica de Exportación de mora y frambuesa por país



En la gráfica anterior se pueden apreciar según las exportaciones del año 2,002 que los principales destinos del producto son Estados Unidos y El Salvador, el primero por la inmensa cantidad de mercado y el poder adquisitivo de los clientes, el segundo país por la cercanía y la fuerte penetración de mercado que se ha realizado.

Europa es un mercado nuevo que se comienza a explorar como lo muestran los datos anteriores Francia, Los países bajos y el Reino Unido son los tres países donde se muestra un crecimiento notable y un mercado potencial donde puede existir una mayor aceptación del producto. Otros países a los que se les debe poner atención son España e Italia, ya que el mercado en estos países es bastante grande y los costos de transporte son bastante similares, lo que favorece el traslado internacional y con una buena política de penetración de mercado este puede acrecentarse para las ventas de Mora y Frambuesa.

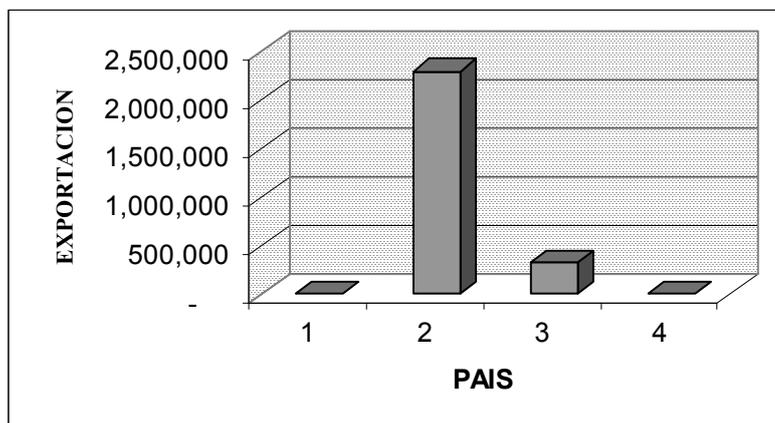
Tabla XIX. Exportación de fresas por país

2002

Número	País	Exportación (kilos)
1	El Salvador	2,159
2	Estados Unidos	2,303,469
3	Honduras	325,954
4	Nicaragua	3,895

Fuente: Partidas arancelarias (Banco de Guatemala)

Figura 12. Gráfica de exportación de fresas por país 2002



El mercado de las fresas como lo indica la gráfica se concentra en países centroamericanos y Estados Unidos, por ser un producto más conocido existe una mayor competencia en el ámbito internacional; pero se deben explorar nuevos mercados cercanos al país.

Sin duda tal concentración de exportaciones de pocos productos y aún menos regiones expone al sector agrícola no tradicional a peligros asociados con barreras de comercio, movimientos de divisas y plagas.

Por lo tanto, la visión para el año 2020 con respecto a la comercialización de productos agrícolas no- tradicionales, según AGEXPRONT, prevé la explotación de las oportunidades de mercado en países adinerados como la Unión Europea, Japón y Australia, además del desarrollo de mercados significativos en los países de Europa del Este y Rusia. A nivel regional se anticipa el establecimiento de mercados importantes en los países de ingresos brutos per cápita más altos, como Chile, Argentina, Venezuela y algunas islas Caribeñas con sectores de turismo importantes, tales como Bahamas y Barbados.

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Producción Nacional

Guatemala está logrando introducir con éxito el cultivo tecnificado la frambuesa, la mora y la fresa, rubros de alto valor unitario y gran intensidad de mano de obra, cuyas plantaciones llegan a unas 800 hectáreas y se encuentran en una fase de expansión. Los cultivos de las bayas (mora, fresa y frambuesa) se han comenzado a desarrollar en los valles altos cercanos a Guatemala. La expansión del cultivo y desarrollo de la agroindustria que acompaña su crecimiento hacia otros valles cercanos al occidente estarían limitados por la infraestructura de transporte y de energía eléctrica.

A continuación se presenta un cuadro donde se puede observar el crecimiento durante 10 años consecutivos del área cosechada y por ende el aumento en la producción a nivel nacional de frutas menores, como moras, fresas y frambuesas.

Tabla XX. Área cosechada y producción, período 1990-1999
cifras en miles

Año	Frambuesa		Fresa		Mora	
	Manzanas	Quintales	Manzanas	Quintales	Manzanas	Quintales
1990	0.4	34.6	0.4	70.0	1.0	99.0
1991	0.4	40.0	0.4	75.0	1.0	97.5
1992	0.4	41.0	0.4	76.0	1.0	98.0
1993	0.4	39.5	0.4	74.5	1.0	98.1
1994	0.4	41.2	0.5	100.0	1.0	99.5
1995	0.4	45.0	0.5	115.0	1.0	99.6
1996	0.4	34.6	0.5	125.0	1.1	95.0
1997	0.4	35.0	0.5	130.0	1.1	100.0
1998	0.5	48.0	0.5	137.5	1.1	101.2
1999	0.5	50.0	0.5	145.0	1.1	110.0

Fuente: Banco de Guatemala, Empresas procesadoras y Cooperativas Agrícolas.

2.5.2 Producción local

Existen cooperativas que agremian a pequeños y medianos horticultores. En general, este sistema se caracteriza por acopiar toda la producción que cosechan sus asociados, dar asistencia técnica y suministrar insumos a los agricultores (semillas, agroquímicos, etc.) y por comercializar directamente, ya sea en el mercado nacional, exportarla o venderla a plantas procesadoras. Se estima que solamente el 20% de los agricultores pertenecen a una cooperativa. Actualmente, las más importantes son la Cooperativa Regional de Servicios Agrícolas de San Andrés Semetabaj R.L. (brócoli, arveja), Cooperativa Regional de Servicios Agrícolas Flor Chimalteca R.L. (brócoli), Federación de Cooperativas Agrícolas FEDECOAR R.L. (coliflor), Cooperativa Agrícola Integral Cuatro Pinos R.L. (arveja), Cooperativa Agrícola Magdalena R.L. (arveja) y Cooperativa Flor Patzunera R.L. (brócoli, arveja).

2.5.3 Proyecciones de oferta Nacional

**Tabla XXI. Tasas de Crecimiento Anuales en Superficie y Rendimiento
Proyectadas, 1994 - 2000**

Cultivo	1994- 2000		2000 - 2005	
	Superficie %	Rendimiento %	Superficie %	Rendimiento %
Frambuesa	15.0	3.0	15.0	2.0
Mora	15.0	2.5	10.0	1.0
Fresa	5.0	4.0	5.0	3.0
Otras frutas menores	20.0	3.0	20.0	3.0

Tabla XXII. Proyecciones del volumen y valor de exportaciones agrícolas no tradicionales, 2000-2020

Categoría	1994	2000	2005	2010	2015	2020
Frambuesa						
Producción						
Aumento/año en área durante período anterior		15.0%	15.0%	8.0%	4.0%	2.5%
Superf. Ocupada (has)	121	280	563	827	1006	1139
Mej./año en rendimiento durante período ant.		3.0%	2.0%	1.0%	0.5%	0.5%
Rendimiento promedio/año (t/ha)	5.7	7.2	7.7	8.7	9.2	9.6
Volumen total de producción (t 000)	0.72	2.0	4.4	7.2	9.3	11.0
Mora						
Producción						
Aumento/año en área durante período anterior		15.0%	10.0%	5.0%	4.0%	2.0%
Superf. Ocupada (has)	205	474	764	975	1186	1309
Mej./año en rendimiento durante período ant.		2.5%	1.0%	1.0%	0.5%	0.5%
Rendimiento promedio/año (t/ha)	3.9	10.2	11.0	12.2	12.7	13.3
Volumen total de producción (t 000)	0.8	4.9	8.4	11.9	15.0	17.4
Fresa						
Producción						
Aumento/año en área durante período anterior		5.0%	5.0%	4.0%	3.0%	1.0%
Superf. Ocupada (has)	270	362	462	562	651	685
Mej./año en rendimiento durante período ant.		4.0%	3.0%	3.0%	2.0%	2.0%
Rendimiento promedio/año (t/ha)	11.8	13.3	15.0	17.6	19.7	22.2
Volumen total de producción (t 000)	3.2	4.8	6.9	9.9	12.8	15.2

Fuente: Tazas de crecimiento de AGEXPRONT.

2.6 Análisis de precios

En los últimos cinco años, las políticas aplicadas al sector agropecuario correspondientes a la agricultura no tradicional ha sido de desregulación y modernización de los controles de precios internos y los impuestos de exportación, así mismo se ha experimentado una rebaja en los niveles arancelarios para la importación de maquinaria e insumos para la producción.

El precio para comprar el producto a los agricultores es de la siguiente forma.

- a) Mora tipo Brazzos máximo \$18 por *flat*.
- b) Precio Promedio \$15 por *flat*, tipo Brazzos
- c) Precio más bajo \$4.5 por *flat*, para mora tipo Brazzos.
- d) Mora silvestre 30% más cara
- e) Frambuesa \$30 el flat.

Tabla XXIII. Precios de la frambuesa en el mercado de Miami 2000-2003

Frambuesa	Año 2,000	Año 2,001	Año 2,002
Mes	(\$/kilo)	(\$/kilo)	(\$/kilo)
Enero	35.88	23.91	27.85
Febrero	18.4	21.63	22.35
Marzo	27.88	21.35	25.77
Abril	25.92	16.94	24.32
Mayo	29.63	29.75	30.25
Junio	25.75	25.00	29.50
Julio	31.77	21.00	26.45
Agosto	27.73	22.4	25.10
Septiembre	27.08	26.9	27.15
Octubre	24.37	22.4	25.73
Noviembre	42.26	30.12	38.25
Diciembre	17	22.75	24.53
Promedio del año	27.806	23.679	25.127

Al comparar los precios de estos tres años es obvio que el 2001 fue muy favorable en cuanto a los precios de las frambuesas en el mercado norteamericano; pero el 2002 supera el promedio anual del año anterior. Se observa una ligera estabilidad de precios en cada mes, ya que no existen diferencias drásticas entre cada año por mes, lo cual sirve como base para proyectar precios promedio para los próximos años, si no ocurre algún cambio importante que afecte dicha estabilidad.

**Tabla XXIV. Precios de la mora en el mercado de Miami
2000-2002**

Mora	Año 2000	Año 2001	Año 2002
Mes	(\$/kilo)	(\$/kilo)	(\$/kilo)
Enero	19.46	16.38	17.35
Febrero	17.05	18.66	19.20
Marzo	19.5	19.21	20.1
Abril	16.71	19.56	18.63
Mayo	16.13	16.25	17.24
Junio	21.5	21.75	22.15
Julio	28.03	24.5	27.45
Agosto	26.29	20.2	24.85
Septiembre	19.83	18.66	21.75
Octubre	24	18.25	23.64
Noviembre	24.83	17.31	24.35
Diciembre	19	16.00	17.94
Promedio del año	<i>21.03</i>	<i>18.89</i>	<i>21.22</i>

Los precios de la mora al igual la frambuesa se encuentran estables, pues las diferencias en el precio promedio por año son muy pequeñas de la misma forma se puede observar las diferencias entre los precios mensuales, dando como resultado una estabilidad en el mercado.

Los precios que más interesan a los productores guatemaltecos son los de los meses de septiembre a noviembre, pues en esta temporada el país es uno de los pocos que se encuentra con capacidades climáticas para cultivar este producto, por ende es de los únicos países que puede abastecer el mercado Internacional.

2.7 Comercialización

2.7.1 Canales de distribución

En términos generales, se pueden identificar dos canales de comercialización relacionados con cultivos no tradicionales en Guatemala. El primero se aplica a los cultivos derivados, en su mayoría, de pequeños productores. En estos casos el producto se vende a finca más grande o en mercados locales e intermediarios. Dependiendo del tamaño del intermediario y de la importancia del área como zona productiva, el intermediario puede vender a otro intermediario todavía antes que llegue el producto a la empacadora.

Aunque este sistema por lo general funciona eficazmente en términos de costos y entrega del producto, la falta de contacto directo entre el productor y el exportador tiene fuertes implicaciones en los esfuerzos para mejorar la producción. En primer lugar, es difícil controlar los métodos de producción o el uso de productos químicos, ya que el exportador no puede identificar al productor responsable. En segundo lugar, la vinculación indirecta del productor con el mercado dificulta la transferencia de nuevos requerimientos de mercado o tecnologías mejoradas; dificultad que crece debido a la debilidad del sistema estatal de extensión agrícola. En tercer lugar, la cadena aumenta el riesgo de daños al producto, especialmente para los perecederos. Finalmente, dicho sistema no permite al exportador planificar envíos, debido a que no tiene control sobre entrega del producto.

Por el contrario los cultivos como melones, flores, plantas ornamentales y de bayas, como frambuesas, mora y fresas, se asocian con productores más grandes o especializados. En general estos cultivos exigen un nivel de inversión o tecnología que es demasiado alto para pequeños productores. A menudo, los productores de estos cultivos son también exportadores, o tienen arreglos bien definidos con un exportador específico. En este caso no existen tantos problemas de control o de transferencia de tecnología; sin embargo, las limitaciones existentes en la disponibilidad de terrenos adecuados y capital de inversión, detienen el crecimiento de la producción.

Para la solución de estas limitaciones en la organización de la planta empacadora que se estudia, brindará asesoramiento técnico a los agricultores, con el fin de estandarizar tecnologías, logrando obtener un producto final de alta aceptación para mercados extranjeros para las altas exigencias de calidad. Además se dará apoyo económico para la inversión del cultivo, reembolsable conforme ganancias. Conformando de esta forma un grupo de productores agrícolas tanto de pequeños como medianos agricultores.

Casi todos los productos destinados a los países centroamericanos se transportan por vía terrestre, mientras que los productos destinados a los mercados estadounidenses, europeos y de otras regiones del mundo utilizarán transporte aéreo.

Existen también en los mercados extranjeros varios canales de comercialización, los cuales se deben analizar. En cuanto a productos frescos, lo común (especialmente en los países industrializados) es el uso de "*brokers*"; que son agentes que se encargan de vender el producto. En estos casos el exportador puede recibir inmediatamente un porcentaje del precio final (especialmente cuando la relación que existe entre el *broker* y el exportador está bien definida), pero la mayor parte del valor del producto no se recibe hasta que el *broker* encuentra un comprador. Este sistema puede contribuir a la falta de contabilidad de las estadísticas de valores de exportación. Algunos exportadores logran vender su producto a mayoristas en los mercados finales, pero este es poco común.

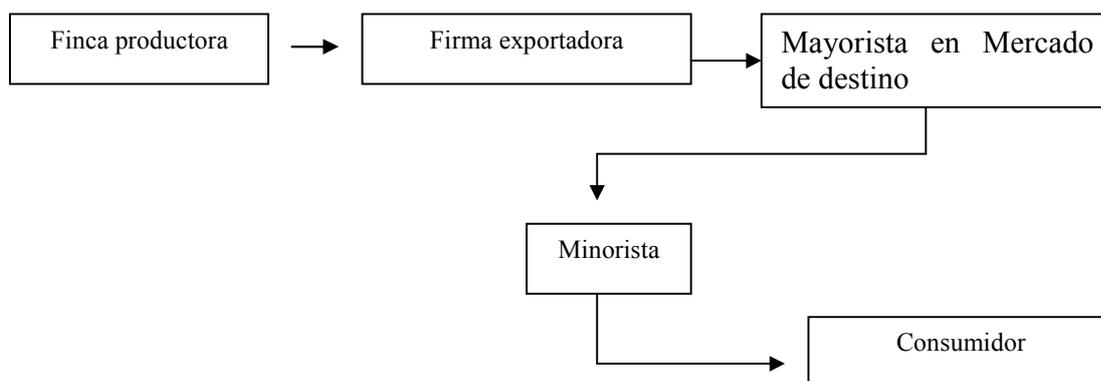
En algunos casos, y particularmente cuando se trata de productos procesados, los exportadores pueden vender el producto directamente al usuario final, por medio de un contrato. En el caso de los productos frescos, esto puede ocurrir cuando el exportador vende a una cadena de supermercados o tiendas étnicas. Para productos procesados, puede significar ventas a procesadoras secundarias o empacadoras.

En el caso de la empacadora que se analiza su implantación, se utilizará el servicio de intermediarios extranjeros o brokers con título legal, para importación. Este a su vez será el encargado de buscar mercado potencial para los productos y distribuirlos a cadenas de supermercados o plantas secundarias procesadoras, a fin de llegar al consumidor final.

No se descarta en un futuro la el establecimiento de una oficina de comercialización de planta empacadora, en uno o varios países importadores de los productos, dependiendo de las necesidades por expansión; ya que con ello se ahorran costos y es benéfico para el aumento de ventas el conocimiento más profundo de los mercados a los que se considera exportar.

El número de actores dentro de la cadena de producción - distribución de mora y frambuesa es relativamente reducido, comparado con otros productos agrícolas de exportación, evidenciando un alto grado de coordinación vertical, resultado no solo de los requerimientos del mercado en términos de sanidad e inocuidad, sino del alto grado de perecibilidad del producto.

Figura 13. Composición de la cadena producción-distribución de frambuesa y mora



2.7.2 Medios de transporte

El proceso de transporte se inicia desde el momento cuando los camiones alquilados por la planta empacadora recolectan el producto recién cortado y pesado, en el centro de acopio establecido en cada comunidad de productores agrícolas. Luego el producto es trasladado a la planta para su posterior empaque y control de calidad, después del proceso de empaque y refrigeración, se lleva el producto en camiones refrigerados a una temperatura de -10 grados *Farenheit* al aeropuerto para su traslado fuera del país.

El aeropuerto internacional La Aurora, en la Ciudad de Guatemala constituye el único aeropuerto de intercambio comercial por vía aérea. La exportación de productos agrícolas no tradicionales por esta vía alcanzó en 1993 los 10.1 miles de toneladas. * Este volumen representó el 56% del total de carga exportada (tanto perecederos como no perecederos) por vía aérea en dicho año; pero solamente un 1.2% de todas las exportaciones agrícolas no tradicionales. Para 1994, se registró un incremento a 10.6 miles de toneladas que representó el 58% del total de carga aérea de exportación. Mas del 85% de la carga fue transportada en orden de importancia por AVIATECA, CHALLENGE, TRANSGUAT y LAMSA La falta de vuelos de carga directos a

mercados de destino diferente a los tradicionales, será superada en la medida que exista suficiente carga que lo justifique.

Las tarifas de carga desde el aeropuerto Aurora con destino a América del Norte y Europa son altas en comparación con los de Costa Rica. El transporte aéreo a Europa cuesta alrededor de US\$1.90/kg desde Guatemala, mientras los exportadores costarricenses pagan solamente US\$1.30/kg, lo cual representa una desventaja para exportar.

COMBEX-IM (Comité de Operaciones de la Bodega de Carga Aérea de Exportación e Importación), es una entidad privada de carácter no lucrativo, que desde 1,990, se encarga de la administración de la bodega de importaciones - exportaciones de carga en el aeropuerto. Está integrada por la Junta Directiva que representa la Cámara de Industria, la Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales, la Cámara de Comercio, la Gremial de Agencias de Carga, la Gremial de Líneas Aéreas de Carga, la Asociación de Líneas Aéreas de pasajeros y la Gremial de Almacenadores Generales de Depósito. Las exportaciones por esta vía no tienen problema, situación diferente sucede con las importaciones, las cuales por la lentitud de los trámites aduanales pasan en las bodegas de la entidad desde 3 meses hasta 1 año en algunos casos, lo que limita el uso del espacio disponible.

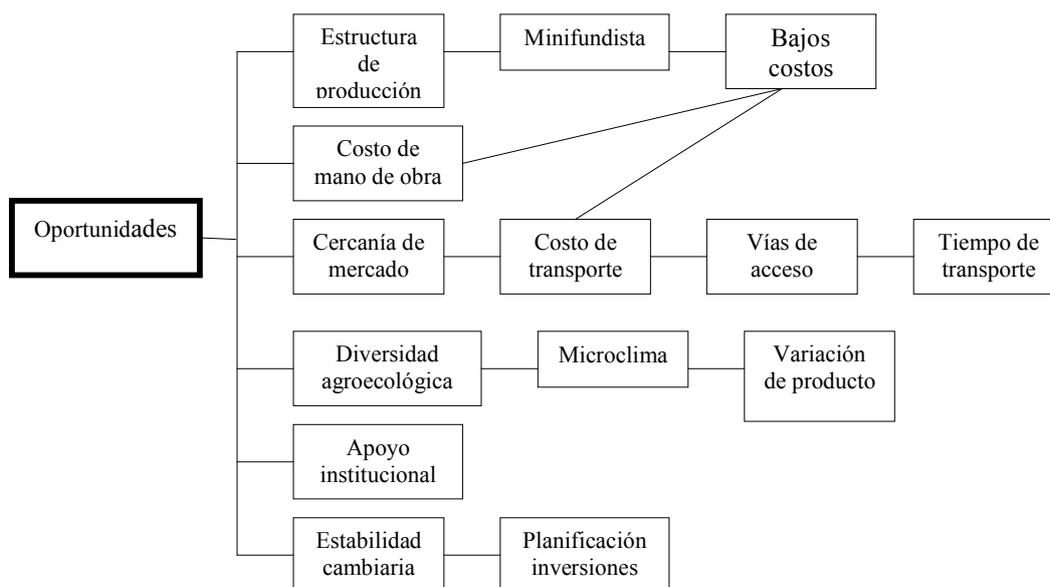
Los precios de transporte de COMBEX para frutos menores son de \$0.55 por kilo con destino a Miami y \$1.90 por kilo para Europa. En donde se proporciona un transporte adecuado al producto como lo son cámaras frías para conservar la frescura de la fruta.

2.8.1 Oportunidades y limitaciones

Para entender claramente las oportunidades con las que se cuenta en Guatemala para la exportación de *berries*, se presenta el siguiente diagrama.

Figura 14. Gráfica de oportunidades

2.8.1 Factores favorables para el crecimiento del sector



2.8.1.1 Estructura de producción

Guatemala ha logrado grandes éxitos en la producción de los productos no tradicionales con base a una producción de mayor escala, por ejemplo en el caso de melones. Sin embargo, una de las ventajas comparativas que posee Guatemala, es la habilidad del sector en movilizar la producción minifundista como el caso de la arveja china y el brócoli. Aunque la producción minifundista de productos de exportación no es nada insólita, ni en Guatemala ni en otros países, dicha producción típicamente se limita a los productos que no requieren niveles de manejo muy exigentes.

2.8.1.2 Diversidad agroecológica

Guatemala ofrece una diversidad de condiciones agroecológicas muy extensas, desde llanos húmedos tropicales hasta el altiplano fresco, y valles templados semi áridos. Esta amplia gama permite al sector productivo contemplar una variedad de productos normalmente disponibles solamente a los países mucho más grandes (Brasil o México). Sin embargo, los países grandes normalmente desarrollan una producción a una escala bastante mayor, de acuerdo con las áreas extensas disponibles. Guatemala, en cambio, con sus microclimas, puede producir productos especializados en escala que tal vez no es atractiva para los países grandes.

2.8.1.3 Costo de mano de obra

Aunque se puede encontrar costos de mano de obra más bajos en otros países en vías de desarrollo, los de Guatemala son significativamente más bajos que en algunos de los países más importantes como competidores en productos de clima templado (Chile, Costa Rica, el sur de EE.UU.). El efecto de esta diferencia en costos ya se pueden anotar con respecto a la producción de las bayas, donde Guatemala esta logrando capturar espacio en el mercado internacional de productores más establecidos.

Para el aprovechamiento de esta ventaja, la estrategia sectorial debe enfocarse en la promoción de productos actualmente asociados con países más desarrollados (más costosos en términos de mano de obra) y en la extensión de la cadena para incluir la etapa agroindustrial.

2.8.1.4 Proximidad a centros importantes de consumo

A pesar de la preocupación causada por la integración de México al Tratado de Libre Comercio TLC de América del Norte, no hay que olvidarse de que Guatemala todavía disfruta de una ventaja significativa con respecto a muchos otros países en

cuanto a su distancia del mercado más grande del mundo, el TLC de México, los Estados Unidos y Canadá.

La proximidad de este mercado no solamente afecta el costo de transporte que deben pagar las exportaciones guatemaltecas, sino el tiempo requerido para el transporte una consideración importante para algunos productores perecederos. Así, Guatemala puede exportar a este mercado por vía marítima productos que otros países pueden acceder solamente por vía aérea.

2.8.1.5 Presencia y apoyo institucional

Un factor de mucha importancia en el éxito logrado de exportaciones agrícolas no tradicionales de Guatemala ha sido la presencia de una institución de apoyo sectorial, la Gremial de productos No Tradicionales GEXPRONT, es importante recordar que son pocos los países que disfrutan de una institución semejante.

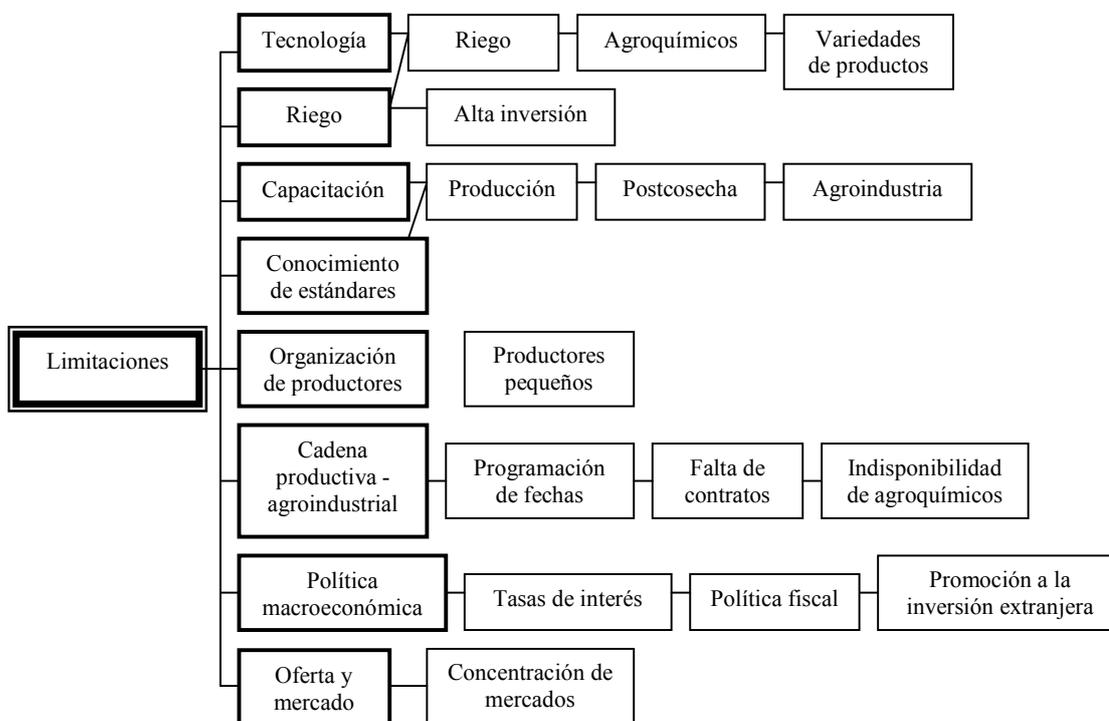
2.8.1.6 Estabilidad cambiara

Al nivel macroeconómico, un factor que ha fomentado el desarrollo de actividades de exportación ha sido la estabilidad relativa en la tasa de cambio del Quetzal. Aunque el costo de la política que hizo posible dicha estabilidad puede ser alto, no se puede negar que la habilidad de pronosticar los costos de producción e ingresos en términos de otras divisas ha sido muy útil, especialmente para las empresas que requieren de altos niveles de inversión. Especialmente en el caso de inversionistas que calculan la rentabilidad de sus inversiones en dólares americanos.

2.8.3 Factores limitantes para el crecimiento del sector

Gráficamente se muestran las limitaciones a considerar en mercado.

Figura 15. Gráfica de limitaciones



2.8.2.1 Mecanismos Inadecuados para la generación, validación y transferencia de tecnologías

La debilidad de los sistemas actuales de investigación y divulgación de tecnología constituyen probablemente el limitante más importante para el desarrollo del sector. Particularmente cuando se trata de los productores minifundistas, los cuales no tienen los recursos ni el conocimiento para buscar la información necesaria por su propia cuenta. Como resultado los pequeños productores no tienen acceso a información sobre una gama amplia de asuntos, incluyendo la selección de variedades, el uso de riego, la selección y aplicación de agroquímicos, manejo post-cosecha y conservación de suelos.

Se ha logrado un progreso en el campo de la investigación agrícola aplicada en los años recientes a través del programa de investigaciones ARF, gestionado por la GEXPRONT. Sin embargo, dicho programa ofrece apoyo a una escala limitada y no abarca actividades de extensión rural.

2.8.2.2 Desarrollo limitado de recursos humanos del sector

A pesar de la presentación de programas de capacitación de corto y mediano plazo por parte de universidades, instituciones especializadas y GEXPRONT, se puede identificar la falta de programas adecuados de capacitación en una amplia gama de áreas, incluyendo.

- a) Agronomía y técnicas básicas de producción, para productores pequeños y obreros rurales
- b) Normas internacionales fitosanitarias y de calidad de productos frescos
- c) Manejo post-cosecha del producto agrícola
- d) Gestión de operaciones agrícolas productivas
- e) Destrezas básicas para empleados de plantas de empaque y transformación
- f) Manejo de operaciones agroindustriales
- g) Control de calidad para productos procesados
- h) Evaluación de inversiones sectoriales
- i) Gestión de empresas pequeñas, incluyendo determinación de rentabilidad, control de costos, comercialización, etc.
- j) Gestión de empresas de tamaño mediano y grande, incluyendo planificación, manejo de personal, control de inventario, control presupuestario, etc.

La ausencia de cualquier programa para especificar necesidades de capacitación humana dentro del sector y desarrollar programas para cumplir con las necesidades debe representar un área de prioridad para el sector.

2.8.2.3 Falta de organización de productores

La formación de gremios de productores de la GEXPRONT ha contribuido en una manera significativa al éxito del sector. Sin embargo, dichos gremios representan típicamente solo exportadores, dejando a los productores más pequeños beneficiarse de las actividades de la gremial solamente a través de aquellas empresas. Aunque en la mayoría de las áreas los intereses de los dos grupos (productores y exportadores) son comunes, este no es siempre el caso; especialmente cuando se trata de precios. Adicionalmente, el apoyo ofrecido por los exportadores a los productores se limita, en general, a aquellos productores directamente vinculados al exportador.

2.8.2.4 Poco conocimiento de normas y estándares internacionales por parte de productores

Relacionado tanto con el área de transferencia de tecnología como el de capacitación, la falta de conocimiento y entendimiento de normas y estándares internacionales por parte de participantes del sector es muy preocupante. Además de un sistema de capacitación, se necesita de un sistema de divulgación de información que permita a los participantes del sector actualizar su conocimiento de acuerdo con cambios a nivel internacional.

2.8.2.5 Debilidad de la cadena productiva y agroindustrial

Algunas de las áreas en que la cadena es débil incluyen.

- a) Programación de fechas y selección de variedades tempranas o tardías, para aumentar la duración de la temporada de cosecha (y así procesamiento o empaque).
- b) Falta de utilización de contratos comerciales de entrega del producto, para asegurar a los productos un mercado y a la planta una oferta garantizada.

- c) Falta de utilización de contratos comerciales ofreciendo un mecanismo aceptable mutuamente entre productor y procesador para determinar el precio a la fecha de entrega.
- d) Disponibilidad de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, que son permitidos en los mercados finales.
- e) Semillas de la variedad más cotizada en los mercados finales.

La resolución de estas debilidades requerirá de un grado de cooperación y un flujo de información mucho más profunda entre productores y empacadores.

2.8.2.6 Falta de diversificación de oferta y mercados

La falta de diversificación de exportadores agrícolas no tradicionales no solamente expone al sector a riesgos de cambios en el patrón de la demanda a nivel internacional, sino también limita el crecimiento del sector a causa de la pérdida de oportunidades de aumentar el valor agregado del producto.

En términos de rango de mercados explotados, el alto nivel de dependencia del sector en el mercado estadounidense conlleva riesgos tanto por cambios en los gustos a nivel del consumidor en aquel país, como sensibilidad a cambios en políticas arancelarias y fitosanitarias de los Estados Unidos.

Entrevistas con exportadores revelaron que la falta de desarrollo de nuevos productos y mercados se debe principalmente a los siguientes factores:

La falta de oferta suficiente para mercados ya explotados, dejando pendiente cualquier esfuerzo para abrir nuevos mercados o desarrollar nuevos productos.

La falta de programas de identificación y ensayo adecuados con respecto a nuevos productos de exportación, vinculados con información sobre nuevas tendencias en los mercados principales.

La falta de conocimiento de tecnologías y normas necesarias para aprovechar oportunidades para nuevos productos, tales como los orgánicos.

La carencia de rutas confiables y de costos factibles a muchos mercados nuevos.

2.8.2.7 Utilización limitada de riego

Aunque Guatemala disfruta de una 130,000 hectáreas de riego, solo 35,000 hectáreas se dedican a la producción no tradicional. La ampliación de nuevas áreas de cultivo, la intensificación de las existentes y la necesidad de contar con oferta exportable durante todo el año, requiere de una ampliación de las áreas regadas y una utilización eficiente del mismo. Los principales factores limitantes en este caso son los siguientes.

- a) El monto de las inversiones requeridas.
- b) Los altos costos de inversión de riego, exigen a su vez que los cultivos sean muy rentables para que justifiquen la inversión en este tipo de infraestructura.
- c) En el país no existe cultura de producción tecnificada de riego que se oriente a hacer un uso eficiente del agua y del sistema productivo.

2.8.2.8 Falta de seguridad civil y la política macroeconómica actual

Desafortunadamente, a pesar de la estabilidad en las tasas de cambio de divisas, el entorno civil y macroeconómico de Guatemala debe considerarse en balance como desventajas comparativas en el desarrollo futuro del sector. El conflicto armado interno que ha sacudido al país durante los últimos años, y el alto nivel de delincuencia, constituye un obstáculo grave para la atracción de la inversión extranjera al país y para la retención de la inversión nacional. La realización plena del potencial exportador dependerá fuertemente de la habilidad del país de resolver sus problemas sociales y económicos que han dado lugar a estos acontecimientos.

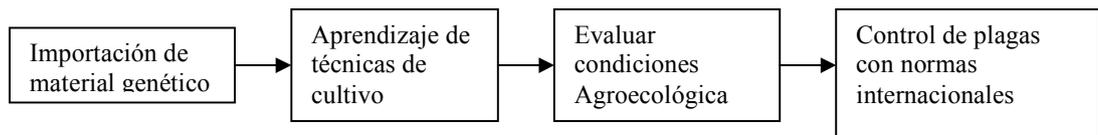
Además de los problemas socioeconómicos generales, existen condiciones de políticas específicas que limitan el desarrollo del sector. Entre ellos están los siguientes.

- a) Las altas tasas de interés que resulta de las políticas macroeconómicas actuales, restringiendo así la inversión en el sector y la falta de promoción de posibilidades de líneas de crédito del exterior.
- b) La presencia de aranceles a los insumos y bienes de capital.
- c) La política fiscal y dentro de ésta, la tardanza en la devolución del IVA, que afecta la liquidez de las empresas exportadoras limitando su capacidad de inversión. Adicionalmente, el impuesto al transporte también representa un nuevo costo que debe ser absorbido en los costos de exportación.
- d) La falta de un programa adecuado de promoción de inversión extranjera.

3. IMPLANTACIÓN TÉCNICA

La exportación de volúmenes crecientes de productos agrícolas a mercados de exigencia, es un desarrollo relativamente nuevo en Guatemala, que recién se inició en la década de los años 80. Esto conlleva un largo proceso necesario, necesario con las siguientes etapas:

Figura16. Proceso de ingreso para nuevas variedades de productos



Para la importación de material genético, se debe seleccionar las variedades de semillas más adecuadas, tomando en cuenta el clima, variedades más aceptadas en el mercado y técnicas de cosecha y post-cosecha más conocidas.

El aprendizaje de las técnicas de cultivo es muy importante, se puede recurrir a libros o manuales de cosechas, el asesoramiento de técnicos capacitados es vital para un buen lograr un buen cultivo. El manejo post-cosecha debe ser regido de acuerdo a las normas internacionales como el PME.

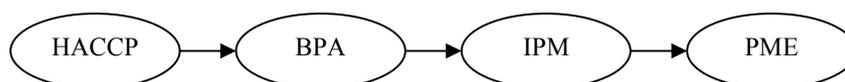
Las condiciones agroecológicas se tienen que evaluar por personal debidamente capacitado (agrónomos), para identificar el tipo de clima, suelo y riego necesarios para el desarrollo de las nuevas especies o variedades que se planean cultivar.

El controlar plagas y enfermedades en formas compatibles con las exigencias de calidad de los países compradores de los productos, se logra tomando en cuenta los listados de pesticidas, herbicidas y fertilizantes aprobados por la EPA, que garantiza la aprobación en mercados extranjeros.

Este esfuerzo conduce a la consolidación tecnológica de los cultivos en el país, para que los mismos puedan ser realizados a costos y rendimientos competitivos internacionalmente, recién está completando sus etapas más duras para algunos cultivos (brócoli, algunos cítricos, rosales hule, ajonjolí, etc.), mientras que para otros justamente comienza (frambuesa, mora, aguacate y papaya). Las etapas necesarias para la consolidación tecnológica de un producto son las siguientes.

- Aplicación del sistema de control de puntos críticos HACCP, durante toda la cadena de producción.
- Seleccionar adecuadamente el terreno poniendo en práctica las buenas prácticas de agricultura.
- Aplicar el sistema integrado de pesticidas IPM (*integrated pest management*) aprobados por la EPA
- Evaluar la implantación del programa de aseguramiento de calidad y sanidad del producto, de acuerdo con el PME (el cual se detallará posteriormente).

Figura 17. Normativas internacionales para la consolidación tecnológica



Aún a los niveles tecnológicos actuales y con dificultades que los mismos implican, Guatemala ha demostrado ser competitiva en los mercados que atiende. Han contribuido a ellos sus excepcionales condiciones climáticas que permiten realizar dos o tres ciclos de cultivo en el año, los bajos costos de la mano de obra y las notables habilidades empresariales de productores y exportadores. Sin embargo los rendimientos obtenidos en los cultivos, factor clave para conservar su competitividad futura, distan bastante de aquellos que se obtienen en otros países. La tabla que se presenta a continuación, ilustra las diferencias que existen entre los rendimientos obtenidos actualmente en Guatemala y aquellos que podrían considerarse como norma de competitividad internacional para algunas especies seleccionadas.

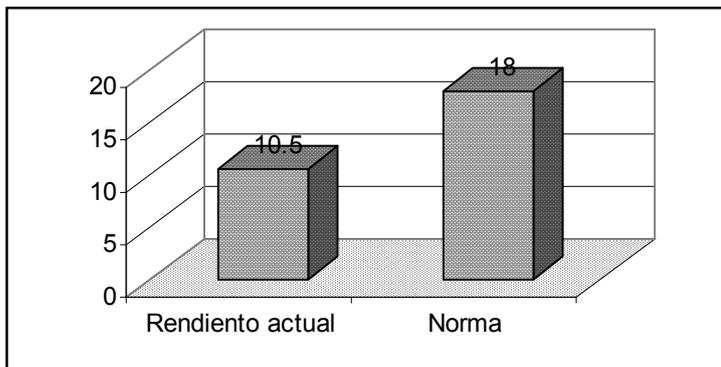
Tabla XXV. Rendimientos de producción

Cultivo	Rendimientos actuales (Ton/Ha)	Norma (Ton/Ha)
Brócoli	6.0	14.0
Melón	18.0	25.0
Frambuesa	8.0	10.0
Mora	12.0	12.0
Mango	9.1	17.0
Cítricos	10.1	30.0

Fuente: GEXPRONT

Comparando el rendimiento actual con el rendimiento de norma internacional se puede apreciarse que en la mayoría de los casos existen brechas considerables que deberán disminuirse en el futuro. En una actividad cuyo crecimiento acelerado involucra necesariamente el desarrollo hacia fronteras agrícolas del territorio, esta tarea presenta aún desafíos mayores.

Figura 18. Rendimiento promedio de producción actual y norma internacional (Ton/Ha)



3.1 Tamaño óptimo de la planta

El tamaño de la planta empacadora se establecerá en función de la capacidad que se desee que alcance el proyecto, basado en la producción planificada en el área de cultivo del producto.

3.2 Capacidad del proyecto

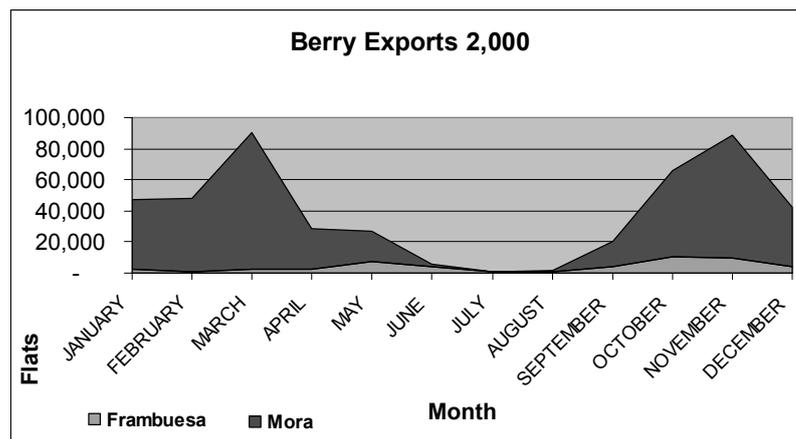
La planta empacadora que se propone está basada en la producción de cien manzanas de terreno para el primer año tomando en consideración los siguientes factores, la producción que se tendrá será variable, dependiendo de las temporadas del año.

- a) La mejor temporada de cosecha es de los meses de septiembre a noviembre; pues en esta época del año Guatemala es único país productor de mora.
- b) En los meses de diciembre, enero y febrero las cosechas tienen que bajar, pues baja la demanda del producto.
- c) De marzo a mayo la demanda aumenta, por lo tanto la producción en planta debe aumentar.

d) Junio, julio y agosto no habrá producción en cosecha, ni en planta.

En resumen se puede decir que la cosecha para la mora y la frambuesa se desarrolla a lo largo de dos temporadas febrero - mayo y septiembre - diciembre. En el caso de mora, la producción de la segunda temporada es levemente superior a la primera, debido a la reducida utilización de riego en el proceso productivo, mientras en el caso de frambuesa, se da la situación inversa.

Figura 19. Gráfica de curvas de estacionales de producción, 2000



Fuente: Comisión de Berries, AGEXPRONT 2001

La capacidad adecuada de producción de la planta según el análisis en la determinación del mercado, por la demanda y las condiciones de temporadas en las que esta se produce, será de la siguiente forma:

Según el estudio de campo realizado en la planta empacadora Planessa, se sabe que 2000 a 3000 flats es el rendimiento por manzana cultivada por cosecha de 9 meses por temporada, con un peso de 4.5 libras por flat y el área a cultivar es de 100 manzanas, se tiene que la capacidad inicial de la planta es la siguiente.

$$\text{Capacidad mensual} = \frac{2,000 \text{ flats} \times 4.5 \text{ libras} \times 100 \text{ manzanas}}{9 \text{ meses}} = 100,000 \text{ libras/mes}$$

$$\text{en kilogramos} = (100,000 \text{ libras/mes}) / 2.2 \text{ libras} = 45,455 \text{ kilos/mes}$$

$$\text{en flats} = 100,000 \text{ lbs/mes} / 4.5 \text{ lbs.} = 22,222 \text{ flats/mes}$$

$$\text{Capacidad diaria} = (100,000 \text{ libras/mes}) / 26 \text{ días} = 3,846 \text{ libras/día}$$

3.3 Localización

La localización constituye la ubicación de la planta empacadora en una región del espacio nacional, departamental y hasta municipal. Lo que se busca es la mejor ubicación de la planta, ya que desde ese punto se realizarán los diferentes trabajos necesarios tanto para recibir el producto, empacarlo y enviarlo a su destino final. Por ello la planta debe localizarse en un lugar donde se le facilite todas estas actividades, contribuyendo a minimizar costos a largo y corto plazo y realizar maniobras o estrategias que convengan a la empresa. Para una mejor ubicación se debe realizar un listado de todos los aspectos que se consideren importantes e influyentes en los objetivos de la empresa, luego se deben comparar contra cada una de las alternativas que se plantean. Al final por medio de un estudio de factores de ponderación se toma en cuenta la alternativa que mayor puntaje alcance. Se puede dividir en dos aspectos básicos que son los siguientes.

a. Factores de macrolocalización o regionales

La instalación de la planta empacadora tiene dos alternativas: la primera es en la cabecera departamental de Chimaltenango, localizada a 54 kilómetros de la ciudad capital. La segunda alternativa es en el municipio de San Lucas Sacatepéquez, localizado a 25 kilómetros de la capital del país. Ambas alternativas se consideran muy favorables para las necesidades de implantación de una planta de este tipo, por lo cual se procederá a analizar cada una eligiendo la más conveniente. Para una buena ubicación es necesario tomar factores macroeconómicos, los cuales son los siguientes.

1. Disponibilidad de Materia Prima

En la actualidad existen en la región muchos agricultores que empiezan o ya tienen tiempo con la práctica del cultivo de frutales de bayas como la Mora, que no es ningún cultivo desconocido en el departamento de Chimaltenango y cercanías. De igual forma existen muchos agricultores en la región de San Lucas Sacatepéquez y cercanías, que cultivan este tipo de producto, pero en menor cantidad. Los insecticidas, abonos y otros insumos químicos se pueden encontrar en la cabecera departamental de Chimaltenango, por el contrario para la segunda alternativa es necesario comprarlos en la ciudad capital.

2. Mercado

El mercado primario que es la meta del producto se localiza en el exterior del país, sin embargo el mercado nacional se distribuye en supermercados y mercados locales, dependiendo de la calidad del producto. Para la opción de supermercados por su cercanía la ubicación en San Lucas Sacatepéquez es más conveniente y para mercados regionales, Chimaltenango ofrece más facilidades de acceso y distribución.

3. Medios de Transporte

Las dos alternativas de localización ofrecen los mismos medios de transporte por vía terrestre, como lo son camionetas, camiones, etc. Tienen bastante acceso a transporte pesado por estar comunicados por la carretera Interamericana. En cuanto a caminos vecinales Chimaltenango cuenta con una mayor facilidad de acceso para todo tipo de transporte.

4. Agua

El factor Agua es muy importante, ya que los agricultores que cosechen berries o frutas de bayas deben estar provistos de un sistema de riego que facilite el cultivo la mayor cantidad de tiempo al año. En la planta será instalado un pozo de agua que proporcione el vital líquido para cumplir con los requerimientos en el proceso de producción.

b. Factores de microlocalización o comunales

1. Mano de obra

Para este factor se le proporciona una mayor ponderación al departamento de Chimaltenango, ya que su población económicamente activa (PEA) es superior a la PEA de San Lucas Sacatepéquez, no solo mano de obra de la cabecera departamental, sumada la mano de obra de los pueblos cercanos.

2. Otras empresas existentes

Las plantas cercanas a la ubicación en análisis para San Lucas Sacatepéquez son: Cooperativa Unión de 4 Pinos R.L y *Highland Fresh*. En Chimaltenango se localizan Nectaresa y Planessa, plantas empacadoras que operan de forma muy similar.

3. Servicios de la comunidad

En este aspecto se toman en consideración bancos, para facilidad de transacciones financieras, protección policiaca, hospitales, entre otras. En este factor se le da una mayor importancia a Chimaltenango, ya que por ser cabecera departamental cuenta con estos servicios y más, que facilitan operaciones de la planta.

Tabla XXVI. Ventajas y desventajas de alternativas de localización

Factor	Alternativa	Ventaja	Desventaja
Materia prima	A	Mayor acceso a algunos insumos	Existencia de pocas variedades
	B	No se pueden encontrar en el lugar	Cercanía a centros de distribución en la ciudad capital
Mercado	A	Mercado de proveedores cercano	Mayor distancia al aeropuerto para mercado internacional
	B	Cercanía al aeropuerto para mercado internacional	Mayor distancia al mercado de proveedores
Transporte	A	Mayor cantidad de transporte	No se cuenta con camiones refrigerados
	B	Facilidad de acceso a transporte	No se cuenta con camiones refrigerados
Agua	A	Agua abundante	Agua no potable
	B	Facilidad de acceso al agua	Escasez de agua
Mano de obra	A	Mayor cantidad de PEA	Personal no capacitado
	B	Personal medianamente capacitado	Poca mano de obra

Tabla XXVII. Factores de ponderación de la ubicación de la planta

Factores	Ponderación por factor	Ponderación por alternativa	
		Alternativa A	Alternativa B
Factores regionales			
Materia prima	30	6	4
Mercado	10	5	5
Transporte	20	6	5
Energía eléctrica	20	8	7
Agua	10	7	5
Total	100	580	460
Factores comunales			
Mano de obra	40	8	6
Empresas existentes	20	5	7
Servicios urbanos	40	8	5
Totales	100	740	580

Alternativa A: Chimaltenango

Alternativa B: San Lucas Sacatepéquez

Después del análisis realizado se comprueba que la localización más conveniente para la planta empacadora de productos no tradicionales es la alternativa A, que es en la cabecera departamental de Chimaltenango. El terreno será exclusivo para el proceso de empaque del producto, llegando a esta ubicación los camiones con producto recién cosechado en terrenos de cultivo de cada agricultor. Por su extensión, situación, terreno, cercanía a vías de transporte, servicios disponibles, etc. esta área es la de mejor ubicación para el proyecto; sin embargo se analizó una segunda opción con el fin de tomar una decisión conveniente para el desarrollo del proyecto que fue la alternativa B San Lucas Sacatepéquez, quedando esta descartada.

3.4 Equipo y maquinaria

3.4.1 Equipo

- a) Flejadora: maquina que ayuda a pegar cinta adhesiva en el embalaje para sellarlo y poder transportarlo con seguridad.
- b) Grapas : es un sello de refuerzo en los contenedores para preservar el producto en buen estado.
- c) Balanzas: son necesarias para verificar el peso exacto del producto.
- d) Pachas con agua para desinfectar mesas, con cloro a 200 ppm.
- e) Selladoras para los hielpacks: proporciona un cierre hermético a las bolsas de hielo.
- f) Máquina para lavar canastas de fruta a presión: con el fin de facilitar la limpieza de canastas de fruta provenientes de los campos de cultivo.

3.4.2 Equipo personal de trabajo en planta

- a) Redecilla: cubren el cabello con el fin de no contaminar el producto.
- b) Bata blanca: el blanco es un color en el que fácilmente se detectan suciedades y protege al producto de contaminación por ropa del personal.
- c) Botas de hule: se utilizan por seguridad del personal y previenen contaminación de zapatos del personal.

3.4.3 Equipo de recolectoras en el campo

- a) Gabachas: elaboradas de tela de algodón, previenen contaminación del producto.
- b) Canasta: canastas plásticas en las que se recolecta el producto en la plantación.
- c) Redecilla: cubren el cabello con el fin de no contaminar el producto.
- d) Mantilla para proteger el producto del sol.

3.4.4 Equipo del área de Preculin (Primer cuarto frío)

- a) Motores *Copeland*, cuya función es activar los ventiladores que producen el aire frío, el cual baja la temperatura a la fruta.
- b) Ventiladores, los cuales están colocados en cada túnel, cuya función es extraer el calor que trae la fruta.
- c) Termómetros que registran la temperatura del cuarto y la humedad relativa que está en el ambiente, la cual debe ser entre 95 - 99% de humedad relativa.
- d) Estantería que sirve para colocar la fruta para el preenfriamiento.
- e) Lonas que se colocan sobre los flats de mora, para concentrar el aire frío para bajar la temperatura.

3.4.5 Cuarto de mantenimiento

- a) 1 motor *Copeland*, el cual activa los ventiladores que producen el aire frío para mantener la temperatura a 35 grados Fahrenheit.
- b) 1 estantería grande donde se coloca la fruta pre enfriada.
- c) Termómetro para llevar el registro de temperatura del cuarto y a la vez registra la humedad relativa existente.

3.4.6 Materiales

- a) Etiquetas de identificación
- b) Clamshel o cajitas plásticas para empaque del producto
- c) Pañalitos, pads o almohadilla, ayuda a la absorción de humedad de la mora.
- d) Flat : es la caja de cartón que contiene 12 clamsheles
- e) E container: es el embalaje del producto, son cajas de cartón con dos capas de duroport de 1/2 pulgadas, tienen una capacidad de 32 flats las cajas medianas y las más grandes 48 flats.
- f) Coulgar: Son bolsas plásticas que se utilizan en el área de refrigerado, las cuales ayudan a la rotación de aire. Protegen una paleta de 180 flats, preservando la frescura de la fruta. También conservan el producto cuando se transporta en largos viajes, por ejemplo a Europa o Asia.
- g) Tarimas: son necesarias en recepción del producto y en almacenamiento en el cuarto frío.
- h) Tape
- i) Fleje: son bandas para el sellado del E container y Coulgar, para el transporte posterior.
- j) Bolsas de hielpack: los Hielpacks son bloques de hielo que ayudan a conservar la temperatura dentro de los E containers, tienen una temperatura de (-5°C).
- k) Papel manila: se utiliza como fondo en las mesas de trabajo del personal que empaca.
- l) Newgel: Es un coagulante que se utiliza en los hielpacks.

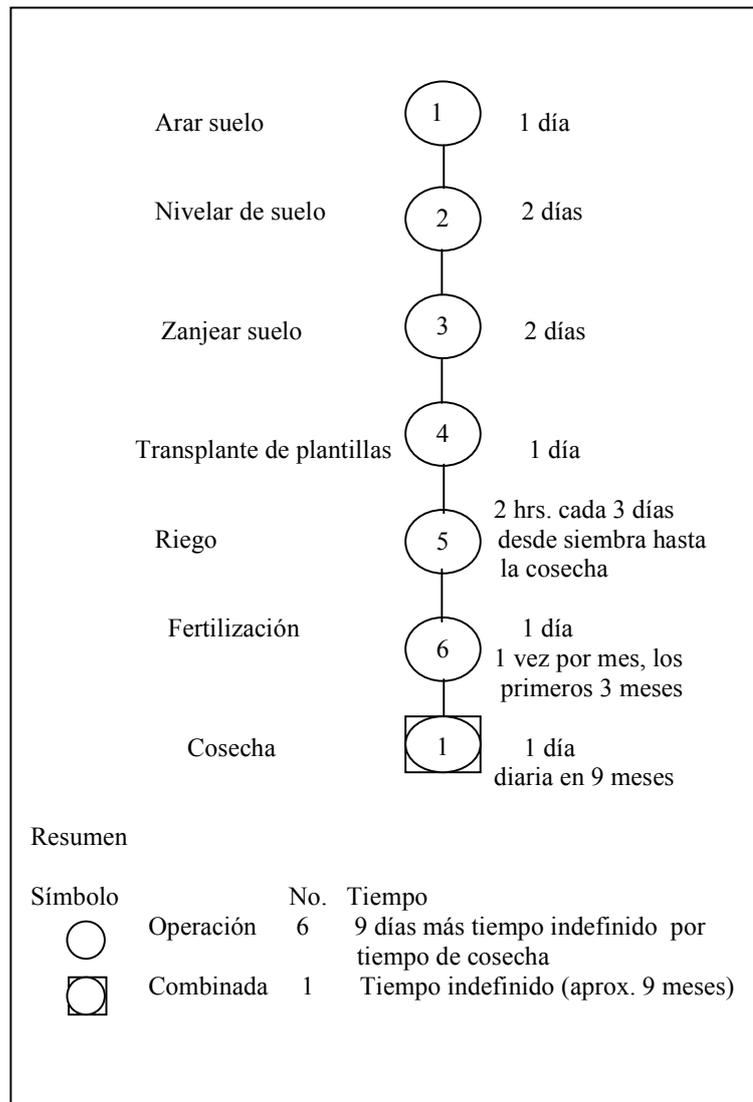
3.5 Descripción del proceso

3.5.1 Proceso de producción agrícola

Para tener una mejor idea del proceso general necesario para el cultivo de berries, se presenta a continuación su diagrama de operaciones.

Figura 20. Diagrama de proceso de producción agrícola de frutos de bayas

Area: Campo de cultivo Nombre: Jennifer Zamora Método: Actual
 Inicio: Preparación de suelo Finaliza: Cosecha de frutos Fecha: Marzo 2,003



3.5.1.1 Mora

1. Preparación del suelo

Antes de sembrar la preparación del suelo es muy importante con el fin de disminuir las malezas para que cuando la planta se transplante encuentre un buen substrato, por lo que debe ararse a una profundidad de 30 centímetros.

Cuando ya se encuentre arado el suelo debe zanjearse a lo largo de los surcos, dejando un ancho entre surco de dos metros. Se recomienda una distancia entre plantas de un metro a metro y medio, obteniendo aproximadamente 3,333 plantas por cada hectárea. Una vez desinfectado y preparado el suelo, esta listo para el transplante, el cual debe hacerse en horas frescas de la mañana o tarde.

2. Riego

El riego es indispensable en toda plantación de mora, debe ser por goteo o por microaspersión, ya que con estos sistemas no se daña el fruto. El período de mayor requerimiento de agua es durante la etapa de floreo y fructificación. Se recomienda regar cada cuatro días antes de la cosecha, para ayudar a la planta en la producción de frutos.

3. Fertilización

El primer paso es el análisis de suelo, con el cual se elabora un programa adecuado de fertilización. Según GEXPRONT, una plantación de mora requiere de 250 a 350 libras por manzana de nitrógeno, 200 a 250 de fósforo y 150 a 200 de potasio. En el primer año la fertilización puede ser distribuida en cuatro aplicaciones con intervalos de tres meses una de otra.

4. Espaldaderas

Su objetivo es el de sostener las cañas erectas en el surco, facilitando de esta manera la cosecha y se previene una rotura de tales cañas. Las espaldaderas se colocan uno o dos meses antes del transplante. Los postes deben tener 12 centímetros de diámetro y una altura de dos metros, enterrados entre 50 a 60 centímetros de profundidad. Los soportes se ubican en los surcos, separados uno de otro de 8 a 10 metros.

5. Podas

Una práctica fundamental es la poda, ya que permite darle estructura a la planta para obtener un fruto de calidad y evitar la propagación de enfermedades. El objetivo de la poda es prevenir un exceso de ramas. Un buen rendimiento requiere un área grande de órganos productivos debiendo evitarse el entrecruzamiento de las ramas. La mayoría de podas se realiza en el período de crecimiento.

6. Cosecha

La fruta si esta madura tiene color rojizo o rosado, al cambiar a morado o rojo oscuro, es señal de madurez, la maduración no es uniforme. Se recomienda iniciar la cosecha lo más temprano posible de la mañana y cortar no más tarde de las 10 horas, para evitar el calor a la fruta.

El carácter espinoso de la planta hace que esta actividad la parte más delicada del cultivo. Es necesario adiestrar personal de campo para evitar pérdidas en la comercialización.

Con un buen manejo puede obtenerse un rendimiento de 6,000 a 12,000 libras por manzana, en la primera cosecha, duplicándose o triplicándose en las cosechas posteriores.

3.5.1.2 Frambuesa

1. Requerimientos de clima y suelo

La altura ideal para cultivar la frambuesa es de 2,000 a 6,500 pies sobre el nivel del mar, lugares como Amatitlán, Villa Nueva, Barberena, toda la zona de Chimaltenango, San José Pinula, etc. con variaciones de precipitación pluvial y temperatura.

La frambuesa se adapta mejor al suelo de textura ligera a franca, pues los suelos duros como los arcillosos, producen anegamientos y es muy dañino para el cultivo, causando pudrición en las raíces por hongos y también en el follaje, se puede decir que la frambuesa necesita un buen drenaje del suelo para su prosperidad. La topografía es mejor que sea plana o con un porcentaje leve de pendientes.

2. Fertilización

Un análisis del suelo señala el elemento o elementos que están deficientes, para suplirlos desde el principio

Es necesario conocer el ph del suelo, el cual debe oscilar entre 6 y 6.5, si el suelo es muy ácido, deben hacerse correcciones con productos a base de calcio o magnesio.

3. Preparación del suelo

Lo recomendable para preparar el suelo es hacerlo con maquinaria arando y rastreando; pero si no se cuenta con esta facilidad, es conveniente realizar una zanja de 30 centímetros de profundidad por 30 de ancho. Sobre esta zanja van depositándose las plantillas. Algunas personas ponen gallinaza u otro abono orgánico en el fondo de la zanja.

4. Siembra

Preferentemente debe hacerse a la entrada de la estación lluviosa. Así se tienen aproximadamente cinco meses para la instalación del sistema de riego por goteo. Si se cuenta con agua se podría plantar en varias épocas del año.

En el país se han utilizado distancias en la siembra que varían especialmente la distancia entre las plantas. Las variaciones son de 2.20 a 2.50 metros entre surco y 35 a 50 centímetros ó 70 centímetros a un metro entre plantas.

La frambuesa necesita un posteo especial. Se requiere de 450 a 500 postes por manzana, según la distancia que se instalen, la cual varía entre 7 y 9 metros. Los postes son de 2.50 metros de largo como mínimo, para enterrarlos 50 centímetros. Se necesitan también 1,000 reglas de un metro de largo, cinco centímetros de ancho y cuatro centímetros de grueso para formar la cruz. También se utilizan aproximadamente ocho quintales de alambre galvanizado número 14 por manzana. Todo esto sirve para el alma al seto que se hace con las cañas y brotes que nacen constantemente.

5. Riego

El número de riegos por semana dependerá de las condiciones climáticas del lugar y la textura del terreno en el que se ha sembrado. El riego debe ser por goteo, ya que el sistema por aspersión provoca daño al fruto a causa de enfermedades.

6. Rendimientos

El rendimiento por manzana es aproximadamente de 500 a 600 *flats*, de aproximadamente 5 libras, en el primer año y 2000 *flats* en los años subsiguientes.

3.5.1.3 Fresa

1. Requerimientos climáticos

El cultivo de la fresa se da a una altura de 6,000 a los 10,000 pies, con temperaturas promedio anual de 10 a 25°C, con preferencia en ambientes en donde no se tengan altas precipitaciones, pues daña la planta.

2. Requerimientos de suelo

La fresa es muy sensible al exceso de cal, aspecto que se debe tomar en cuenta cuando se pretenda realizar enmiendas. También es sensible a la salinidad del suelo.

Este cultivo prospera en suelos francos o franco arenosos, siempre y cuando exista buen drenaje, mejor si son ricos en materia orgánica.

El ph apropiado es de 5.5 a 6.5.

3. Preparación del suelo

El terreno debe estar bien nivelado para evitar los empozamientos, que afectarían el cultivo en el futuro.

Se necesita de una aradura profunda o picado y luego una preparación que una nivelación necesaria para la superficie, antes de realizar la hechura de tablones.

4. Fertilización

Lo primero es realizar es un análisis de suelos para establecer las deficiencias que tenga el mismo. La fresa por lo regular, tiene los siguientes requerimientos por manzana: 160 libras de nitrógeno, 90 libras de fósforo y 190 libras de potasio. Son muy importantes para este cultivo las aportaciones de abono orgánico como complemento de la fertilización química.

5. Cosecha

Se cosecha únicamente a mano, con el fin de no dañar las plantas y principalmente el fruto.

3.5.2 Proceso de producción en planta

1. Recepción

Es el primer paso, cuando es recibida la fruta en la planta empacadora, proveniente de los centros de acopio de cada comunidad donde se establecieron. En estos centros de acopio se reúne todo el producto de los agricultores de determinado sector, para luego enviarlo a la planta. Se envían en cestas plásticas, donde lleva una boleta de identificación con la siguiente información:

Figura 21. Modelo de etiqueta de identificación del producto

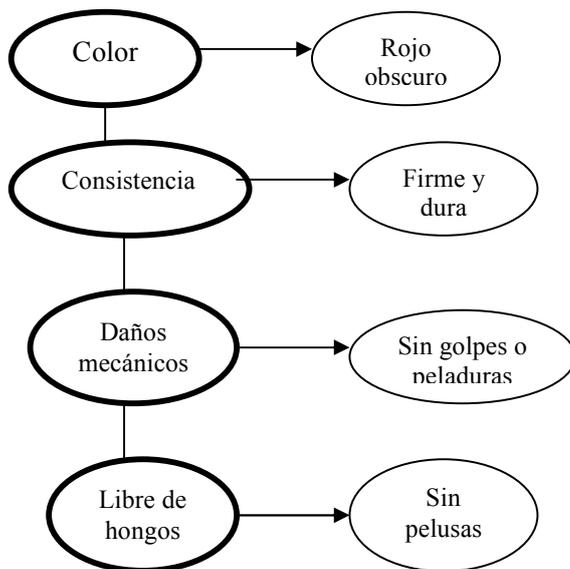
Número de lote	<input type="text"/>	Fecha	<input type="text"/>
Producto	_____	Lugar de procedencia	_____
Productor	_____	Número de canastas	_____
Peso neto en campo	_____		

2. Clasificación

Luego de recibir la fruta, es llevada al área de clasificación. En esta área hay personal capacitado para seleccionar la fruta de mejor calidad, esta selección se realiza colocando el producto en las mesas de trabajo, sobre manteles de papel manila limpios.

La clasificación que se procede a realizar consiste en la separación del producto de acuerdo a su calidad, los aspectos que se toman en cuenta son los siguientes:

Figura 22. Características de calidad a inspeccionar en el producto



Si falla en alguno de los requisitos anteriores, el fruto se clasifica como segunda clase y no es apto para exportación. En estos casos el producto de segunda clase es vendido dentro del país a supermercados o mercados de la región.

3. Empaque

Seleccionada la fruta, se empaqa en pequeñas cajas plásticas llamadas *clamshell*, el peso de cada *clamshell* con producto es de 170 gramos, el empacado es manual, antes de empacar la fruta se coloca en cada *clamshell* un pañalito o *pad*, que se encarga de absorber la humedad excedente de la fruta, para poder preservar mejor su frescura antes de consumirla. Luego se procede a verificar el peso de cada *clamshell*, en una balanza para registrar un peso exacto.

4. Etiquetado

El siguiente paso es colocar las etiquetas correspondientes al producto, estas variaran de color y formas, dependiendo de las variedades del producto y de producto a producto. Las etiquetas son autoadhesivas por lo que son de fácil colocación.

Se coloca una etiqueta extra que es que certifica que se ha trabajado el producto con el Plan Modelo de Excelencia PME, que proporciona un fácil acceso del producto al exterior, por cumplir con normas de calidad internacionales.

5. Segundo empaclado

Listos los clamshels, son introducidos en cajas de cartón llamadas flats, la capacidad de estos es de 12 pintas o clamshels, sumando un total de peso de 14.5 libras, el cual también es verificado en una balanza.

Se registra en cada flat un número que identifica a cada productor, para rastreo de productos y también se anota el número de clasificado, con el fin de llevar un mejor control.

Al formarse columnas de 9 flats, se llevan al departamento de Preculin.

6. Enfriado del producto

Cuando la fruta es recolectada ingresa a planta con una temperatura que oscila entre 76 - 78 grados Fahrenheit, después de las etapas de clasificación y empaque se ingresan al cuarto de Preculin, que es donde se les baja la temperatura de 32 a 35 grados F, dependiendo del lugar a donde se valla a enviar, al estar la fruta a esta temperatura, se persigue que el proceso de maduración se detenga para evitar una sobre maduración de la misma y llegue en buenas condiciones a su destino, el cual puede ser Estados Unidos o Europa.

Luego que se le ha bajado la temperatura a la fruta, esta es trasladada a otro cuarto de Mantenimiento de temperatura a 35 grados Fahrenheit, los *flats* son colocados sobre tarimas de madera en columnas de 42 a 80 *flats*, son cubiertos por una lona plástica llamada *Coulgar* que ayuda a la rotación de aire y ventilación del producto refrigerado, preservando la fruta.

Posteriormente son empacadas en *pallets* que contienen 180 o en *E.Container* de 32, 40 o 48 *flats*.

7. *Hielpacks*

Son bolsas de hielo a -5°C que se introducen en los *E containers*, se hacen en la misma planta con agua filtrada y alcosor que es un coagulante que ayuda a que duren sólidos por más tiempo.

8. Embalaje

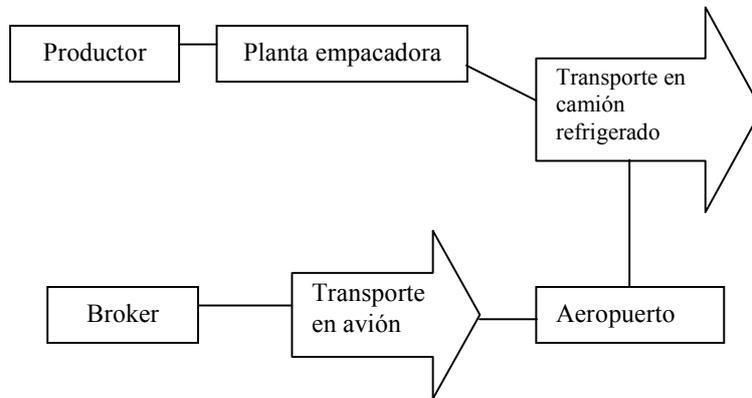
El día que se va a transportar el producto se coloca en un embalaje o *E container*, que son cajas de cartón recubiertas con duroport de 1 pulgada de grosor, tienen una capacidad de 32 a 40 *flats*. Ya colocados los *flats* se le agrega *hielpacks*, para conservar la temperatura de la fruta, 6 por *E container* es lo recomendable.

Se cierra la caja y sella con una flejadora, que coloca una cinta, terminando el sello final con engrapadora. Luego de este sellado se le coloca un *coulgar* a cada *E.Container* para su transporte.

9. Transporte

Ya empacado el producto se transporta en camiones refrigerados a 32°F de COMBEX, que lleva el producto al aeropuerto, trasladándose por avión al exterior, donde es recibido por el Broker para distribuirlo a supermercados hasta el consumidor final.

Figura 23. Proceso de transporte del producto



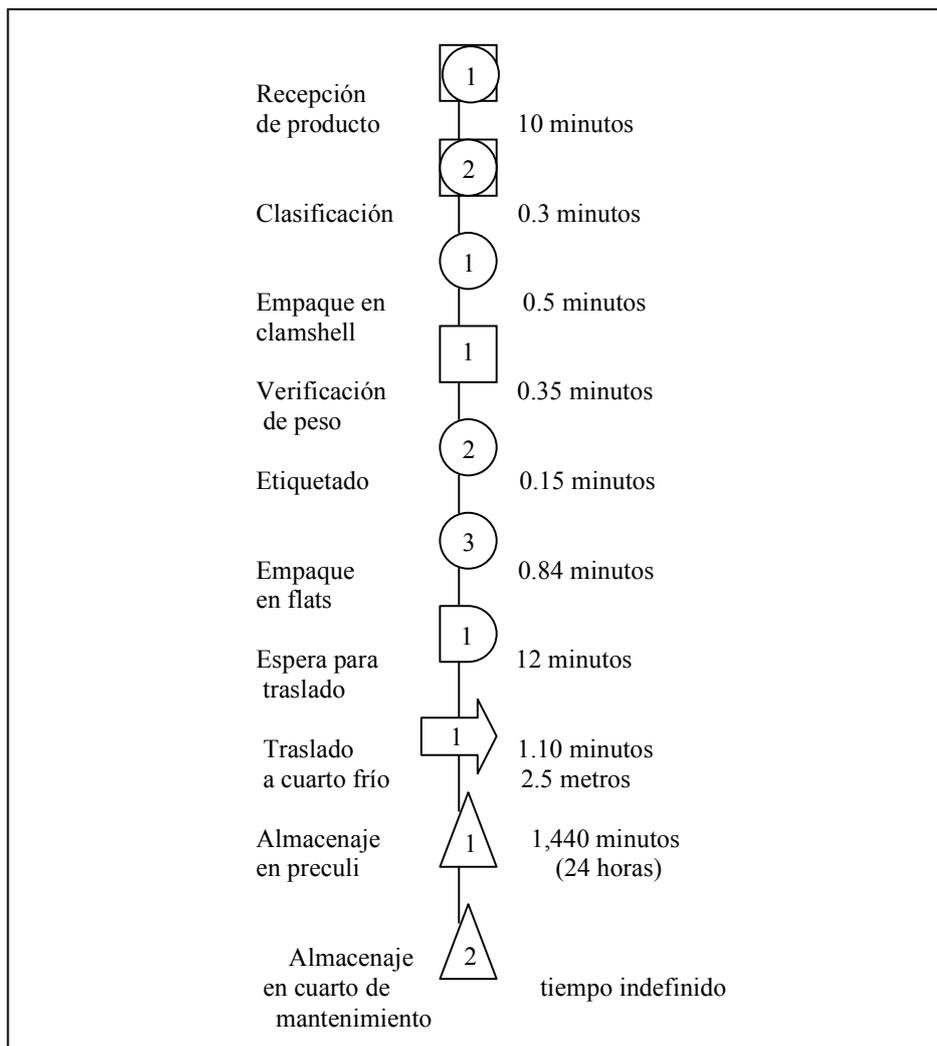
3.5.3 Diagrama de flujo

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de empacado de los *berries*.

Figura 24. Diagrama de flujo del proceso de empaqueo de frutos de bayas

Area: Empaque en planta Nombre: Jennifer Zamora Método: Actual

Inicio: Recepción de producto Finaliza: Almacenaje en cuarto frío Fecha: marzo 2003



Resumen							
Símbolo	No.	Tiempo	No.	Tiempo	Distancia		
○	Operación	3	1.49 min.	○	Demora	1	12 min.
□	Inspección	1	0.35 min.	➡	Traslado	1	1.10 min. 2.5 mts.
◻	Combinada	2	10.3 min.				
△	Almacenaje	2	1,440 min.				

3.5.4 Control de Calidad

En términos de control de calidad, el estándar utilizado como base para la industria es similar en los mercados de Norteamérica y Europa, respondiendo a las normas fijadas en los reglamentos del Departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA), referentes a homogeneidad en el color, grado de maduración y apariencia general de la fruta, así mismo el mercado demanda las características de la fruta, en situaciones se explota la mora pequeña y ácida mientras que en otros casos se solicita la fruta grande y más dulce. De ahí que las frambuesas y moras procedentes de Guatemala reúnan las condiciones para ser distribuidas como productos de la mejor calidad, obteniendo en muchos casos precios superiores al promedio dado a la competencia.

En la parte inferior de cada clamshell de frambuesa el exportador debe identificar al empaque con un número universal que se le designó al inicio de cada cosecha, el cual tiene la función de utilizarse para la trazabilidad que se aplica en el sistema del PME.

La inocuidad del producto es muy importante desde la primavera de 1996, cuando se dio un brote de Cyclosporiasis (infección del tracto digestivo causado por el protozoo *Cyclospora cayentensis*), afectando a 1,465 personas en 20 estados de los Estados Unidos y dos provincias canadienses.

El Centro para el control de enfermedades (CDC, por sus siglas en ingles), realizó un estudio de las fuentes posibles de contaminación, habiendo encontrado fuerte asociación estadística entre los brotes de la enfermedad y el consumo de frambuesas, se identificó las frambuesas importadas de Guatemala, como la fuente posible de contaminación con esta bacteria, sin embargo para entonces ya la temporada de cosecha de frambuesas guatemaltecas había terminado. Esto motivó la adopción voluntaria de medidas preventivas por parte del GBC (Comisión de *berries* de Guatemala), que tuvo alcances limitados debido a la falta de mecanismos legales e institucionales que aseguraran el cumplimiento de las normas establecidas.

A raíz de esta falla, en 1997 se dio un segundo brote de Cyclosporiasis, lo que motivó la suspensión voluntaria de exportaciones por parte de los productores y exportadores guatemaltecos, a raíz de lo cual iniciaron, en conjunto con productores, exportadores del sector, el Comité de Berries, PIPAA, USDA, EPA, FDA y otras organizaciones el diseño del “Plan Modelo de Excelencia” (PME). El PME permite la pre-certificación de procesos y no de productos, por lo que exige monitoreo constante por parte de PIPAA, que se ha constituido en la entidad verificadora y certificadora de los procesos de la frambuesa.

Pese a la presunción existente entre economistas en cuanto a la superioridad en la eficiencia de los *estándares de desempeño*, sobre los *estándares de proceso*, todas las empresas incurren en costos para cumplir con los estándares de desempeño, independientemente de la probabilidad que su producto esté contaminado con Cyclospora, lo que a la vez les permite cierta flexibilidad en los métodos a utilizar, lo cual se ve reflejado en los costos de producción.

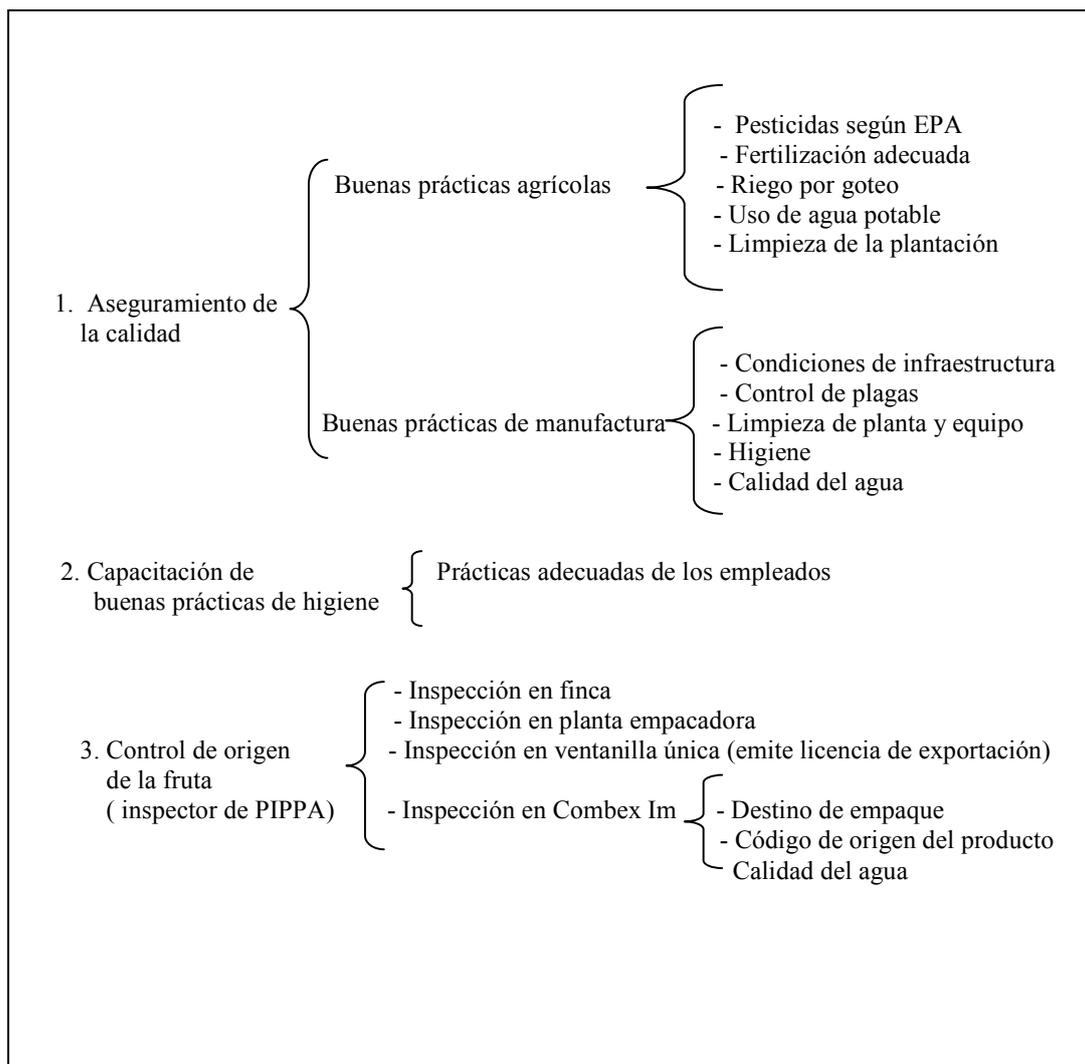
Una ventaja adicional del PME es que estando basado en un control de procesos, además de reducir sustancialmente las probabilidades de cualquier contaminación (Cyclospora), también reduce las probabilidades de residuos de pesticidas prohibidos y la incidencia de moscas de la fruta, que hasta 1998 constituían barreras potenciales a la admisibilidad de frambuesas guatemaltecas al mercado Norteamericano.

Como una medida preventiva a la mora el comité de Berries desde el año 2000, implemento un programa de aseguramiento para la producción de las moras, al cual se le designo el nombre de “Sello de Inocuidad “, el cual esta basado en el monitoreo de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura en los procesos de cosecha, post-cosecha y su manejo (véase Anexo 2).

Este programa es monitoreado por el Programa de Inspección y Protección Agrícola y Ambiental (PIPAA), los inspectores de esta entidad visitan repentinamente las fincas y hacen una supervisión de las instalaciones y manejo de la fruta, derivado de

los resultados de la inspección el inspector procede a clasificarlos como aprobados o no aprobados, y este listado es proporcionado mensualmente al Comité de berries en donde es proporcionado a las exportadoras para que solamente compren la fruta de exportación a los productores aprobados, para que la oferta de mora exportable sea de primera calidad y este cosechada bajo las normas de inocuidad establecidas y tener una ventaja competitiva en los mercados internacionales. El Plan modelo de excelencia se aplica en los siguientes factores.

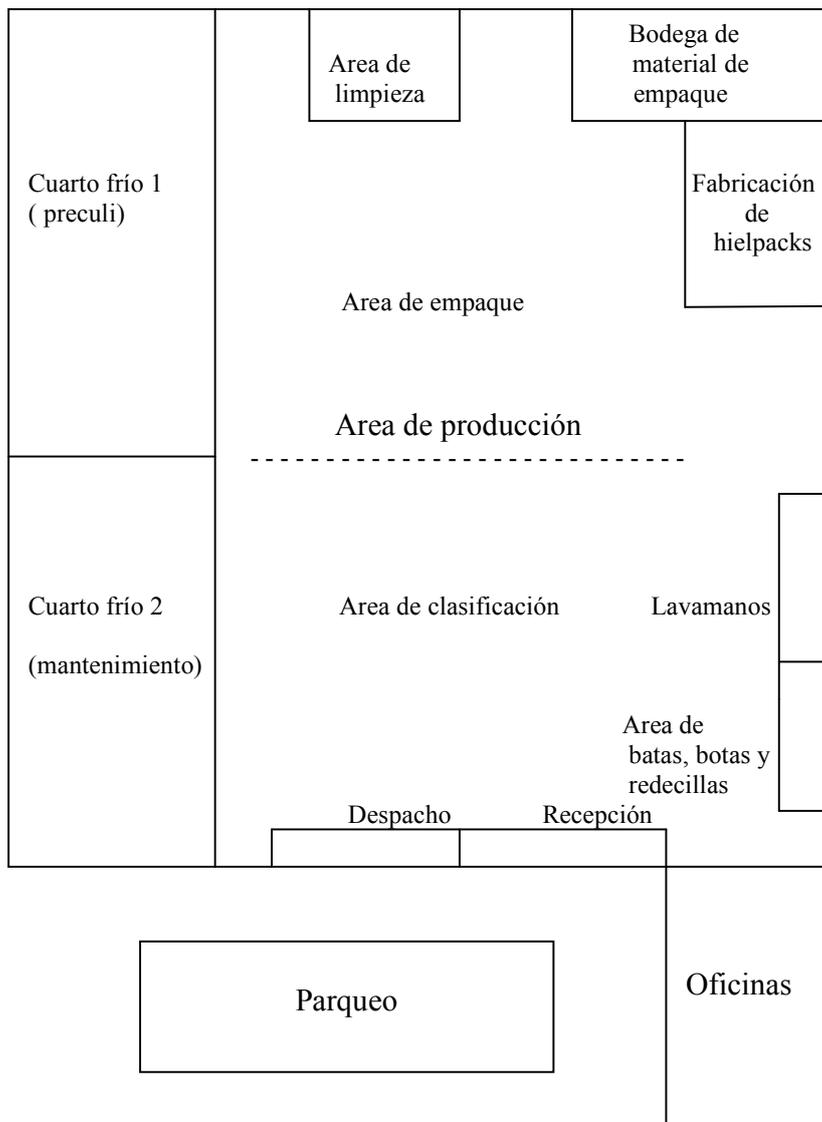
Figura 25. Aplicación del PME



3.6 Distribución de la planta

Se representa gráficamente las áreas de distribución de la planta empacadora en el siguiente diagrama.

Figura 26. Diagrama de distribución de la planta



3.7 Condiciones de la infraestructura

Al considerar las condiciones adecuadas para el edificio de la planta se toma muy en cuenta primeramente que se trabajará con un producto alimenticio, el cual debe ser manipulado en condiciones de estricta higiene, segundo debe contar con una calidad de exportación y el medio en el que será empacado debe contribuir a la calidad del mismo.

3.7.1 Tipo de edificio

El edificio de una planta satisface totalmente las necesidades del proyecto, tanto por su bajo costo como por la facilidad de manejo y control del producto en una misma área y transporte del mismo. En cuanto a materiales de construcción se necesita una estructura de block de piedra pómez que es la adecuada en este tipo de planta, con un repello liso de cemento con área cernida, para evitar posibles pequeños escondites de plagas.

Para los techos se prefieren lozas fundidas en concreto, con el fin de mantener una temperatura estable dentro del edificio y por razones de limpieza e higiene. Los pisos del área de planta serán de cemento pulido y alisado y para el área de oficinas piso de granito.

Las ventanas serán de aluminio recubiertas de cedazo que impidan el ingreso de mosquitos o cualquier otra plaga.

Las puertas serán de metal las cuales pueden permanecer abiertas con una cortina plástica aislante de contaminación externa o cortinas hawaianas.

3.7.2 Listado de cargas eléctricas

A continuación se presentan todos los elementos eléctricos a utilizar en la planta, con su potencia estimada para obtener el consumo y la capacidad eléctrica del suministro (acometida eléctrica).

Tabla XXVIII. Listado de cargas eléctricas

Equipo/Maquinaria	Area	Potencia Unitaria	Watts(1)	Tiempo	F.D*	kW (2)	kWh/mes
2 Motores Copeland	Cuarto frío Preculi	2.5HP	3730	12	0.8	2.98	1073
1 Motores Copeland	Area de Mantenimiento	2.5HP	1865	12	0.8	1.49	536
4 lámparas	Cuartos fríos		400	8	1.0	0.40	96
24 lámparas fluorescentes	Producción		3840	8	1.0	3.84	922
1 bomba de agua	Planta	5 HP	3730	4	0.6	2.23	268
6 tomacorrientes	Producción	200 Watts	1200	8	0.7	0.84	202
8 lamparas	Administración	100 Watts	800	8	0.7	0.56	135
4 reflectores	Parqueo	150 Watts	900	8	0.7	0.63	151
4 Computadoras	Administración	250watts c/u	1000	8	1.0	1.00	240
Totales						13.97	3623

* Factor de Potencia.

Watts = HP x 746

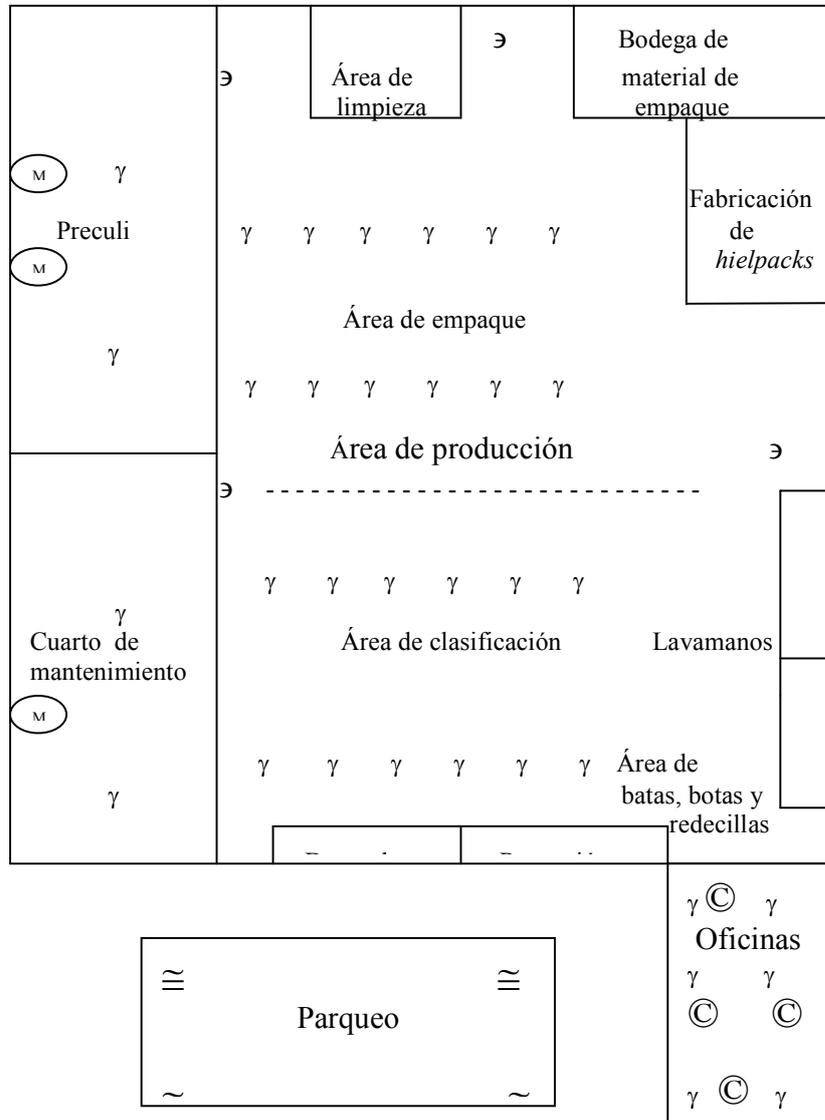
kW = Watts x F.D. /1,000

kWh/mes = kW x tiempo x 30 días

Se obtuvo que la potencia total instalada es de 13.97, lo que requeriría que la subestación eléctrica contara con 3 transformadores de 10 KVA cada uno.

Por otro lado para obtener el consumo aproximado mensual se toman los kilo Watts hora/mensuales y se multiplica por el precio según la tarifa existente, que es aproximadamente Q1.00, por lo que el gasto en energía eléctrica oscilaría entre Q3,500 a Q4,000.

Figura 27. Plano de distribución de cargas eléctricas



Simbología

Ⓜ	Motor	γ	Lámpara fluorescente
⊃	Tomacorriente	≅	Reflectores
©	Computadoras		

3.8 Organización de la empresa y recurso humano

La organización de la empresa se divide en cuatro áreas principales según sus funciones:

- Personal administrativo
- Personal de planta
- Personal de cultivo
- Proveedores externos

3.8.1 Personal administrativo

Esta compuesto por:

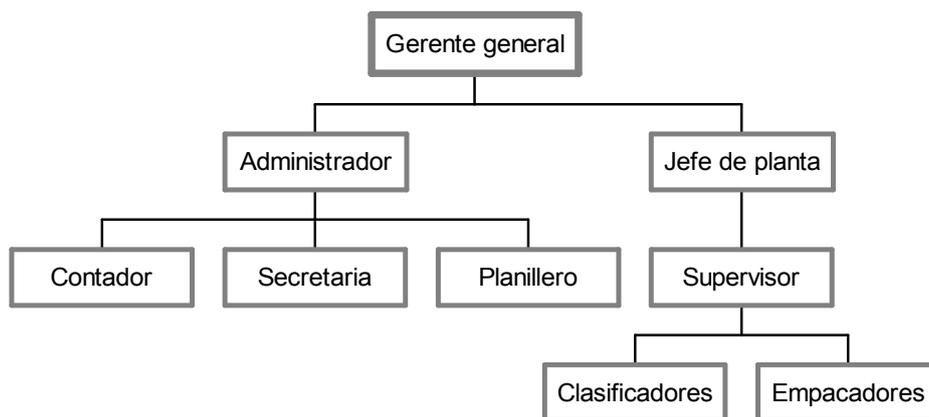
- 1 Administrador: es el encargado de dirigir y coordinar todas las tareas necesarias en las áreas de finanzas, contabilidad, legislación y administración.
- 1 Contador: es la persona que se encarga directamente del área contable y financiera de la empresa.
- 1 Secretaria: asignada para controlar registros y archivos de la empresa y facilitar las actividades de documentación.
- 1 Planillero: es la persona que realiza los trámites y tareas necesarias para cumplir adecuadamente con el pago de sueldos y salarios de los trabajadores.

3.8.2 Personal de planta

Se dividirá de la siguiente forma:

- a) 1 jefe de planta: persona encargada de alcanzar una alta producción, bajo estándares de calidad internacional.
- b) 1 Supervisor de clasificación: inspecciona las actividades de clasificación y de empaque.
- c) 15 trabajadores clasificadores: personal que verifica y clasifica el producto de acuerdo a su calidad.
- d) 15 trabajadores de empaque: empacan el producto en clamshells y flats.
- e) 3 Personas de llenado y sellado de palets: Responsables de empaclar el producto en los E containers o embalaje y que esta baya bien sellado.
- f) 2 Personas en lavado de cajas: limpian y lavan las canastas plásticas provenientes del campo, para volverlas a utilizar nuevamente.

Figura 28. Organigrama del área de administración y producción



3.8.3 Personal del área de cultivo

Son las personas que trabajan en la plantación propia de la empresa, se cuenta con el siguiente personal.

- a. 1 Caporal general: revisa que los surcos de las plantas estén bien cortados.
- b. 40 - 120 cortadores de fruta, según temporada: son encargados de cortar la fruta que este madura en los surcos de la plantación
- c. piloto: para el traslado de la fruta por un pequeño camión.

3.8.4 Proveedores externos de fruta

Con el fin de impulsar el desarrollo de este tipo de cultivo a agricultores de la región el 30% de la producción se cultiva en terrenos de la empresa y el 70% restante estará a cargo de agricultores externos.

La plantación modelo para el cultivo de la fruta es la localizada dentro de la empresa, en donde los agricultores externos podrán tomar ejemplo para sus propios cultivos.

Se les planifica dar asesoría técnica por parte de personal calificado y pequeños prestamos para inicio de sus cultivos en esta área.

Para verificar que los cultivos cumplan con las condiciones de sanidad y calidad exigidas un supervisor realiza visitas a los terrenos tanto para ayudarlos en dudas que tengan como para realizar controles de calidad al producto y a las condiciones donde se produce.

A cada agricultor debe poseer una tarjeta de control donde se certifica la calidad de las condiciones de producción o cultivo y otra tarjeta especial que registra la cantidad de producto entregado a planta, la calidad del mismo y fecha de entrega, para efectos de pago.

Estos productores se pueden agrupar por áreas de cultivo nombrando democráticamente un supervisor de área o región que facilite el traslado de dudas o comentarios para mejorar las condiciones de los agricultores y la empresa en general.

El producto es recolectado por un camión propiedad de la empresa en los terrenos de cultivo de los agricultores, donde se realiza el primer control de calidad y de peso exacto. En otras áreas donde la recolección del producto se realiza en los centros de acopio cercanos en donde los diferentes productores de fruta dejan su producto.

Para cada año se planea contar con un incremento de agricultores variando el tipo de organización de los mismos de acuerdo al número de personas proveedoras hasta formar una cooperativa de producción y ayuda al nivel de vida de sus afiliados.

4. ESTIMACIONES FINANCIERAS Y ECONÓMICAS

El objetivo de las estimaciones financieras es detectar cualquier debilidad de la empresa que pueda ser fuente de dificultades financieras. Son esfuerzos por anticipar el futuro y dirigir los asuntos financieros de una empresa o proyecto a fin de eliminar cualquier problema económico. Las herramientas principales tradicionalmente han sido estudios básicos como la elaboración del balance general, al igual que el estado de resultados y otros estados financieros relacionados con el desempeño de la empresa. Para lo cual es necesario el cálculo anticipado de los diferentes costos en que incurrirá la empresa.

4.1 Determinación de costos mensuales

Son los beneficios sacrificados mensualmente para obtener el producto deseado, se clasifican en tres costos, de acuerdo al área donde se producen: costos de administración, costos de ventas y costos de producción.

4.1.1 Costos de administración

Son los costos utilizados para informar sobre los gastos incurridos por la empresa; pero que no han sido reflejados en actividades específicas como fabricación o ventas. Para los costos de administración se consideran los siguientes.

Tabla XXIX. Sueldos y salarios del personal administrativo

1 Administrador	Q 6,000.00
2 Secretarias	Q 4,000.00
2 Contadores	Q 6,000.00
1 Tramitador de exportación	Q 3,000.00
1 Planillero	Q 2,500.00
Material y equipo de oficina	Q 3,500.00
Comunicaciones	Q 2,500.00
Total	Q 27,500.00

Fuente: Estudio de campo

Total de costos de administración = Q 27,500.00 / mensual

4.1.2 Costos de ventas

Son todos los costos que se relacionan directamente con el proceso de venta del producto, su importancia radica en la influencia directa que tienen las ventas para los ingresos monetarios de la empresa. Para el cálculo de todos los costos e ingresos se toma el tipo de cambio de 8 quetzales por dólar.

A continuación se presentan los diferentes costos de ventas en los que se incurriran.

- a. Gastos de promoción y publicidad Q 25,000.00
- b. Vendedor Internacional Q 20,000.00
- c. 1 Vendedor local para producto de 2da. Calidad Q 4,500.00

d. Costos de Transporte por mes

Según capacidad de producción en kilos 45,455 kilos/mes

Precio de transporte de COMBEX \$ 0.55/kilo

Costo de transporte = 45,455 x 0.55= \$ 25,000.25

Con el tipo de cambio Q8.00 = \$1.00

El costo de transporte en quetzales es = $Q8.00 \times \$ 25,000.25 = Q 200,002$ /mes

Total de costos de ventas = Q 249,502.00/mes

4.1.3 Costos de producción

Son costos necesarios para desarrollar y llevar a cabo la producción del producto que se desea, son fácilmente identificables pues se relacionan estrechamente con todos los aspectos que requiere la elaboración de un producto. A continuación se presentan los diferentes costos:

Tabla XXX. Salarios del área de cosecha y planta

Puesto	Número de personas	Salario	Total
<i>Area de cosecha</i>			
Cortadores	60	Q 850.00	Q51,000.00
Caporal general	1	Q 2,500.00	Q 2,500.00
Transporte a planta	2	Q 850.00	Q 1,700.00
Total			Q 55,200.00
<i>Área de Planta</i>			
Jefe de producción	1	Q 3,500.00	Q 3,500.00
Clasificadores	15	Q 950.00	Q 14,250.00
Empacadores	15	Q 950.00	Q14,250.00
Supervisor de clasificación	1	Q 1,300.00	Q 1,300.00
Sellado y llenado E-Containers	2	Q 850.00	Q 1,700.00
Lavado de cajas	2	Q 750.00	Q 1,500.00
Piloto	1	Q900.00	Q900.00
Mecánico	1	Q950.00	Q950.00
Total del área			Q 55,000.00
<i>Total Salarios</i>			<i>Q 110,200.00</i>

Según capacidad de 22,222 flats/mes 266,664 clamshells/mes se tiene la siguiente tabla.

Tabla XXXI. Costos de insumos y materiales

Insumo/material	Cantidad	Precio (Q)	Subtotal	Total
Area de campo				
Semilla	700 libras	25.00/libra	Q17,5 00	
Fertilizantes	1,250 qq	64.50/qq	Q80,625.00	
Fungicidas	20 qq	3,600/qq	Q72,0.00	<i>Q 170,125.00</i>
Area de planta				
Clamshells	266,664	1.25	333,330	
Pads	266,664	0.95	253,330.80	
Etiquetas	266,664	1.35	359,996	
Flats	22,222	2.75	61,111	
E container	695	10.50	7297.50	
Hielpacks	5,000	1.15	5,750	
Cougal	123	15.50	1,906.50	
Papel manila	1,000 pliegos	0.25	250	<i>Q 1,022,971.80</i>
Total insumos				<i>Q 1,193,096.80</i>

Tabla XXXII. Gastos de mantenimiento mensuales

Gastos de fabricación	Sub-total	Total
Repuestos y accesorios	2,500	
Combustibles y lubricantes	2,800	
Energía eléctrica	4,000	
Gastos diversos fábrica	8,500	
Reparación mantenimiento de maquinaria	5,300	<i>Q23,100.00</i>

Total de costos de producción = salarios + materiales e insumos + gastos de mantenimiento

Costos de producción = Q 110,200.00 + Q1,193,096.80 + Q23,100.00

Costos de producción = Q 1,326,396.80/mes.

A los costos de producción se le agregara el precio por la compra de flats de los campesinos, los cuales conforman el 70% del total de la producción, el cual es:

$$22,222 \text{ flats/mes} \times 0.7 = 15,555 \text{ flats}$$

$$\text{el pago por flat es de } \$18.00 \times Q8.00 = Q 144.00$$

$$\text{Costo por flat del productor} = 15,555 \text{ flats} \times Q144.00 = Q2,239,920.00/\text{mes}$$

$$\text{Costo total de Producción} = Q2,239,920.00 + Q1,326,396.80 = Q 3,566,316.80$$

4.1.4. Costos financieros

Son los costos que se realizan por la utilización del dinero que se prestará para realización del proyecto. El monto del préstamo a realizar es de Q 300,000, a una tasa de interés del 25% anual, pagado con 24 mensualidades de Q16,010.34. Los intereses son los que representan los costos financieros.

4.2 Inversión total inicial

Son aquellos gastos que se realizan al comienzo de un proyecto con el fin de iniciar la puesta en marcha del mismo. Entre estos gastos se tienen las siguientes.

4.2.1 Inversiones fijas

Es el monto total de los costos necesarios para la compra o construcción de inmuebles y se toma como un activo fijo.

Tabla XXXIII. Inversiones fijas

Terrenos y Recursos Naturales	Q 200,000.00
Construcción de planta	Q 150,000.00
Maquinaria y Equipo/Area	
Clasificación	Q 3,000.00
Empaque	Q 2,000.00
Cuarto frío No.1	Q 25,000.00
Cuarto frío No. 2	Q 15,000.00
Equipos Auxiliares	Q 80,000.00
Mobiliario y Equipo de Oficina	Q 20,000.00
Total	Q 495,000.00

4.2.2 Inversiones diferidas

Se conocen también como inversión intangible, pues son los gastos que precisa el proyecto, que no quedan después como activos fijos.

Tabla XXXIV. Inversiones diferidas

Gastos legales	Q 8,000.00
Gastos de Organización	Q 5,000.00
Licencias y Patentes	Q 15,000.00
Gastos de Instalación	Q 10,000.00
Total	Q 71,000.00

Total de Gastos de Inversión Inicial: Q 566,000.00

4.3 Inversiones durante operación

Para las inversiones durante operación se toman en cuenta los costos en los que se incurre cada mes, considerando la capacidad de la planta.

Los costos que se toman como base son los siguientes

En bancos se cuenta con Q270,000 y se realizará un préstamo de Q 300,000, a una tasa de interés del 25% anual, pagado con 24 mensualidades de Q16,010.34

Costos de Administración + Costos de producción + Costos de ventas + Alquiler de terreno para cosecha (30 cuerdas) + Pago de préstamo = Total de inversión mensual
Q 27,500.00 + Q3,566,316.80 + Q249,502.00 + Q 15,000.00 + Q16,010.34 = Total de Inversión mensual

Total de Inversión mensual = Q 3,858,318.80

4.4 Proyección de ingresos

En el estudio de mercado se analizó que la demanda para la exportación sigue un comportamiento estable, basándose en ello para los próximos 6 años se pronostica que el nivel de ventas se mantendrá. Para el cálculo de ingresos se toma en cuenta la capacidad de ventas anual de la empresa y el precio de venta internacional, que es el precio promedio del último año (2,002) en el mercado de Miami.

Precio promedio de Moras y frambuesas = \$ 21.22 x Q 8.00 = Q 169.76

Según capacidad de producción en kilos: 45,455 kilos/mes, sabiendo que aproximadamente el 60% es de calidad de exportación.

Proyección de Ingresos mensuales = Cantidad a exportar x Precio internacional
= (45,455 kilos/mes)x 0.6 x Q 169.76/kilo
= Q 4,629,864.48

Para la proyección de ingresos en el primer año se debe considerar que por el tipo de cultivo, 3 meses del año no se producirá, ni se venderá el producto, ya que son los meses de siembra y crecimiento de la planta. Estos meses serán en los que más baja este la demanda del mercado exterior para que no afecte a las ganancias anuales. En los dos siguientes meses la planta solo producirá a la mitad de su capacidad por no haber el suficiente suministro de berries aún, hasta el sexto mes producirá en toda su capacidad y es la temporada de demanda alta en el mercado. En el flujo de caja se puede apreciar más detallado el cálculo.

Por lo anterior se tiene:

Proyección de ingresos anuales = Q 35,042,899.84

4.5 Proyección de egresos

Al igual que los ingresos los costos variables cambiarán de acuerdo al volumen que se produzca; pero existen costos fijos los cuales no se relacionan con la cantidad a producir.

Por lo anterior, se puede estimar que los egresos del primer año ascienden a la suma de: Q30,534,933.00. El cálculo del mismo se especifica en el flujo de caja.

4.6 Flujo de caja

Es una herramienta de planificación financiera que analiza la posición de caja en un intervalo de tiempo, tomando en cuenta la diferencia de ingresos y salidas de dinero. A continuación se puede observar en la tabla cual es el flujo de caja proyectado para el primer año de funcionamiento del proyecto.

Tabla XXXV. Flujo de caja para el primer año

4.7 Punto de equilibrio

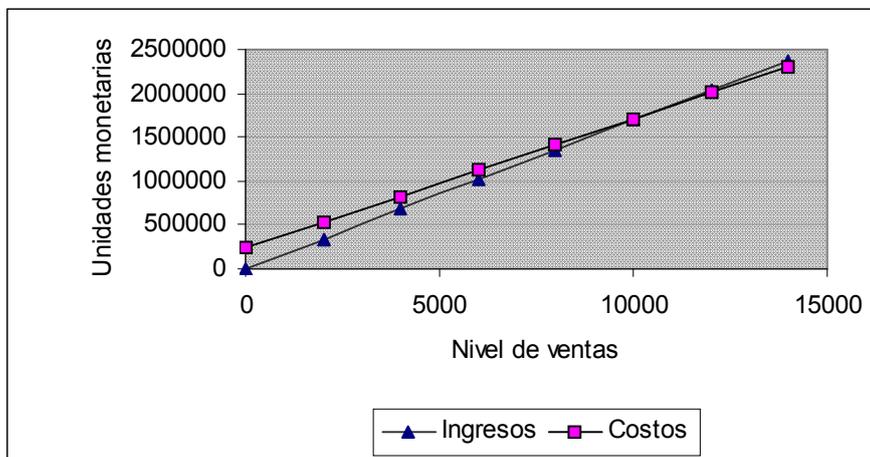
Es el punto donde el nivel de ventas mensuales no permite pérdidas, ni ganancias para la empresa.

$$(\text{Ventas} \times N) - (\text{Costos Variables} \times N) - \text{Costos fijos} = \text{Ganancias} = 0$$

$$\text{Nivel de ventas} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Ventas} - \text{Costos variables}}$$

$$\text{Nivel de Ventas} = \frac{241,314.74}{169.76 - 146.83} = 10,523.97 \text{ kilos/mes}$$

Figura 29. Gráfica del punto de equilibrio



4.8 Análisis financiero

Se realiza para determinar la capacidad del proyecto para cubrir todos los gastos además de obtener una rentabilidad, para ello se utilizan las siguientes herramientas.

4.8.1 Estados financieros proforma

Son estados de situación financiera planeados o proyectados para un período futuro, son dos el estado de pérdidas y ganancias y el balance general.

Tabla XXXVI. Estado de pérdidas y ganancias

Movimiento de Ventas		
Ventas	Q 4,629,864.48	
(-) Descuentos sobre ventas	Q 10,000.00	
Ventas netas		Q 4,619,864.48
Costos de Ventas		
Compras	Q 1,193,096.80	Q 3,426,767.68
Gastos de Operación		
<i>Gastos de Ventas</i>		
Sueldos Vendedores	Q 24,500.00	
Publicidad	Q 25,000.00	
Gastos de transporte	Q 200,002.00	Q 3,177,265.68
<i>Gastos de Administración</i>		
Sueldos de Administración	Q 21,500.00	
Material y equipo de oficina	Q 3,500.00	
Comunicaciones	Q 2,500.00	
Ganancia antes del Impuesto y Reserva		Q3,149,765.68

Tabla XXXVII. Balance general

Activo		
Circulante		
Caja	5,000.00	
Bancos	85,000.00	
Materia Prima	350,000.00	365,000.00
Fijo		
Edificios	350,000.00	
Vehículos	55,000.00	
Mobiliario y equipo	25,000.00	
Maquinaria	40,000.00	200,000.00
Diferido		
Gastos de organización	5,000.00	
Gastos de instalación	10,000.00	15,000.00
Suma del activo		580,000.00
Pasivo		
Circulante		
Proveedores	25,000.00	
Acreedores	15,000.00	
Sueldos por pagar	110,200.00	
Anticipo sobre ventas	30,000.00	180,200.00
Fijo		
Préstamos bancarios	16,010.34	16,010.34
Suma del pasivo		196,210.34
Capital		383,789.66
Reserva legal		7,500
Ganancia Post Impuesto		376,289.66

4.8.2 Índices financieros

Son pruebas que evalúan la liquidez y ganancia de una empresa en un período dado.

4.8.2.1 Pruebas de liquidez

Se refiere a la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones circulantes u obligaciones de vencimiento próximo.

a. Razón circulante

$$\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}} = \frac{365,000}{180,200} = 2.22$$

El resultado obtenido de la prueba de razón de circulante, demuestra la capacidad de la empresa de hacer frente a sus deudas inmediatas a corto plazo, con los recursos disponibles con que cuenta.

Razón de ácido

$$\frac{\text{Activos líquidos}}{\text{Pasivo circulante}} = \frac{90,000}{180,200} = 0.499$$

Se observa por el resultado de la prueba ácida que la empresa en este mes analizado no puede cumplir con sus deudas inmediatas con el dinero disponible con que cuenta.

4.8.2.2 Pruebas de ganancias

$$\frac{\text{Ganancia antes del impuesto}}{\text{Ventas netas}} = \frac{3,149,765.68}{4,619,864.48} = 0.68$$

El resultado anterior muestra que de las ventas netas realizadas, el 68% brinda una ganancia antes del impuesto.

4.9 Evaluación financiera

Sirve para medir las bondades del proyecto, comparando los beneficios y los costos obtenidos en un período de tiempo, con valores actuales.

4.9.1 Valor actual neto

El valor actual neto se calcula en base al flujo de caja del primer año, pues en el primer año se recupera la inversión inicial realizada, de la siguiente forma:

$$\text{VAN} = \text{VAN beneficios} - \text{VAN costos}$$

$$\text{VAN} = \frac{\text{FNE (mensual)}}{(1+i)^n} - P$$

$$\text{VAN} = 53,640$$

Este resultado lo que indica es la rentabilidad de la empresa en tan solo su primer año de existencia, obteniendo una ganancia del 24% anual y además un excedente de Q 53,640.

4.9.2 Tasa interna de retorno

Para el cálculo de la tasa interna de retorno se utiliza la siguiente fórmula:

Valor actual de egresos = Valor actual de ingresos

$$P = A\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)}\right] + VF/(1+i)^n$$

$$I = 32\%$$

La tasa interna de retorno es de 32%, lo que indica que a esta tasa de interés el proyecto recuperará su inversión inicial, no dando margen a pérdidas ni ganancias y se supone que los ingresos obtenidos por el proyecto se reinvierten a la misma tasa interna de rentabilidad.

4.9.3 Relación beneficio costo

La relación beneficio costo se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{VAN beneficios} / \text{VAN costos} = B / C$$

$$B / C = 1.06$$

El resultado de la relación es bastante bajo, lo cual significa que las inversiones realizadas son recuperadas sin mayor excedente; pero el resultado es muy aceptable, ya que la evaluación se realizó en el primer año del proyecto e indica que no hay pérdidas en este tiempo.

4.10 Análisis de sensibilidad

Al proyectar el flujo de caja para los próximos cinco años de vida del proyecto se tienen los siguientes resultados que muestra la tabla.

Tabla XXXVIII. Flujo de caja proyectado para seis años

Cuentas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Ingresos						
Ventas	37,038,915.84	37,038,915.84	37,038,915.84	37,038,915.84	37,038,915.84	37,038,915.84
(-) Costo de ventas	1,996,016.00	1,996,016.00	1,996,016.00	1,996,016.00	1,996,016.00	1,996,016.00
Total ingresos	35,042,899.84	35,042,899.84	35,042,899.84	35,042,899.84	35,042,899.84	35,042,899.84
Egresos						
Inversión	566,000					
Costos de administración	330,000	330,000	330,000	330,000	330,000	330,000
Costo de producción	29,266,809	29,266,809	29,266,809	29,266,809	29,266,809	29,266,809
Alquiler de terreno	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
Pago de préstamo	192,124.08	192,124.08				
Total egresos	30,534,933	29,968,933	29,776,809	29,776,809	29,776,809	29,776,809
FNE	4,507,966.36	5,073,966.36	5,266,090.44	5,266,090.44	5,266,090.44	5,266,090.44
FNE	26,138,328.12					

Fuente: Estudio de campo

Al realizar el flujo de caja para los próximos 5 años se puede determinar la rentabilidad del proyecto, por el resultado que presenta la prueba del Valor Actual Neto, que es el siguiente:

$$VAN = \frac{FNE(\text{anual})}{(1+i)^n} - P \quad VAN = Q 17,186,109.19$$

4.11 Beneficios sociales

4.11.1 Generación de empleo

La apertura de nuevos empleos gracias a la planta empacadora y los empleos generados por los cultivos de planta, son un beneficio significativo para los pobladores del lugar, pues son aproximadamente 115 plazas nuevas que se tienen planificadas, dando prioridad especial a los habitantes de la región. Este beneficio no es único para los trabajadores, sino que también para las familias que dependen de ellos, que serán altamente favorecidas, mejorando sus condiciones económicas.

4.11.2 Impacto regional y local

En la evaluación financiera se determinó la alta rentabilidad del proyecto, por considerar entre sus principales objetivos los beneficios a la región, los fondos obtenidos de dicho proyecto serán reinvertidos en mejorar las condiciones de los servicios de los pobladores en las regiones aledañas a la planta y a los campesinos que proporcionen el producto, como ejemplo de mejoras: en el servicio de agua, energía eléctrica, capacitación técnica a los agricultores y una cooperativa de ahorro y crédito.

Teniendo en cuenta que el producto va ser producido por los agricultores, se tendrá un desarrollo más amplio que beneficiará a los mismos, ya que se reconocerá con un buen precio los productos que ellos mismos proporcionen para su empaque posterior. Los precios que les serán pagados son altamente competitivos dentro del mercado nacional, mejorando su economía y por ende sus condiciones de vida y de toda la región.

5. CONTROL AMBIENTAL

Los incisos siguientes forman parte del formulario ambiental, exigido por en el reglamento sobre estudios de evaluación de impacto ambiental emitido por la Comisión Nacional de Medio Ambiente CONAMA, el cual se aplica al tipo de proyecto que se estudia, cuyo impacto ambiental es previsible y controlable y los riesgos ambientales son mínimos (ver Anexo 3).

5.1 Residuos y/o contaminantes que serán generados

5.1.1 Contaminación del suelo

La contaminación del suelo generada por causa de la plantación de berries, afecta principalmente las áreas agrícolas donde se encuentran las plantaciones, como consecuencia de las técnicas y métodos agrícolas necesarios para aumentar la producción por manzana.

La fertilización incrementa el rendimiento agrícola; pero a la vez contamina el suelo por todas las impurezas químicas que contiene. Los fosfatos y nitratos en exceso son arrastrados por las aguas superficiales y contaminan las capas freáticas.

Los pesticidas minerales y orgánicos utilizados para proteger los cultivos de pestes que los puedan afectar o hasta llegar a eliminar la plantación, pero puede que dichos insecticidas lleguen a ser un factor importante de contaminación de suelos.

5.1.1.1 Origen de los desechos

Fertilizantes a base de Nitratos, fosfatos y potasio. Fungicidas derivados de cobre y azufre, ácido nítrico, ácido fosfórico y sulfuro.

5.1.1.2 Características de impacto

Los suelos que son tratados con abonos a partir de nitrato: sufren un incremento del ph (ácido), aumento de sólidos totales, sedimentables y suspendidos.

Abonos a partir de fosfato: producen cambios de ph, elevación de temperatura, contenido de potasio, hierro y silicio.

La degradación es muy necesaria para poder evitar acumulación de químicos, sin embargo no todos desaparecen y la mayoría tiende a acumularse en el suelo. Los insecticidas pueden llegar a degradarse hasta en un lapso de diez años, en muchos casos hay descomposición parcial; pero la mayoría de los productos son más tóxicos, llegando a afectar a los organismos del suelo.

5.1.2 Contaminación de los alimentos

El origen de la contaminación de los alimentos se debe a lo siguiente.

a. Contaminación biológica

- Contaminación microbiana patógena a partir de animales enfermos o portadores.
- Contaminación durante la elaboración de alimentos (portadores humanos, contaminación ambiental, insectos, roedores, etc.)
- Contaminación durante el transporte (manipulación por portadores y convalecientes).
- Contaminación por agregado de aguas, líquidos o cremas contaminadas.

b. Contaminación química

- Sustancias tóxicas naturales en alimentos: pesticidas.

No existe casi ningún producto alimenticio que no contenga aditivos pesticidas o contaminantes cuyos efectos permanentes en los consumidores no están bien determinados. Los nitritos y nitratos agregados a los alimentos pasan por el tubo digestivo en donde forman nitratos que reaccionan con aminas formando nitroaminas que tienen un efecto cancerígeno.

5.2 Emisiones a la atmósfera

La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de sustancias generadas por la actividad humana, en cantidades capaces de influir en el bienestar y salud de las personas, animales y plantas. Por necesidades de transporte del producto la planta empacadora necesita de vehículos para dicho traslado, 2 camiones y un pickup, los cuales por utilizar combustibles (gasolina y diesel) y los aceites de la misma, puede ser un contaminante a la atmósfera. Además que puede ocasionar molestias al vecindario, aparte del riesgo de accidentes de tránsito.

Los dos aspectos a tomar en consideración de un vehículo para producir contaminación del aire son: el combustible y el motor. Generalmente la combustión en un motor no es completa, los productos de esta imperfección son los principales causantes del problema de la contaminación del aire por vehículos. Uno de estos productos es el monóxido de carbono que emite el motor de gasolina.

Otro factor que influye son los aceites que se queman parcialmente en los cilindros; el problema es cuando una gran cantidad de aceite es bombeada dentro de la cámara de combustión, el vehículo expulsará una gran cantidad de humo que proviene del aceite parcial o completamente quemado.

Entre los principales contaminantes producidos por el transporte vehicular están.

- a. Monóxido de carbono: es un gas que al combinarse con la hemoglobina de la sangre bloquea el sistema de transporte del oxígeno al cuerpo.
- b. Oxido de nitrógeno: el dióxido de nitrógeno NO₂ por influencia de intensa luz, reacciona con hidrocarburos olefinicos para producir nuevos compuestos químicos que serán la causa de irritación de los ojos, daños a la vegetación y al ozono.
- c. Plomo: es un contaminante muy fuerte para la atmósfera y además se puede encontrar en el ambiente.

5.3 Descarga de aguas residuales

Los cultivos de bayas o berries se encuentran en muchos casos cercanos a las principales fuentes de agua de la comunidad, lo que permite surtir el líquido para las funciones de aspersión y riego, trayendo consigo dos formas de impacto negativo sobre las mismas, primero: el riesgo de destrucción de la fuente de agua debido a constantes intervenciones de transporte. Segundo: el riesgo latente de contaminación química del agua, debido al mal manejo que se hace de los plaguicidas agrícolas den la comunidad.

Se considera actualmente que el agua limpia de contaminantes por dilución, por lo que tradicionalmente se ha utilizado como medio de evacuación de desperdicios.

Los ciclos biológicos en el agua permiten la reabsorción de contaminantes orgánicos; pero también llegan al agua masas más y más concentradas de productos químicos que destruyen la vida acuática y anulan la acción de hongos y bacterias en la biodegradación de contaminantes orgánicos y químicos. Las sustancias que están diluidas hasta niveles supuestamente de seguridad en causes, lagos y océanos se concentran por procesos biológicos.

La erosión también contamina el agua, aumentando excesivamente el aporte de sedimentos. Las partículas de suelo absorben plaguicidas y permiten que se resistan a la degradación, pero conservan su toxicidad. Al disolverse e ingerirse o entran en contacto con membranas biológicas ingresan a las cantidades alimenticias disminuyendo en muchos casos, la capacidad reproductiva, alterando el comportamiento animal o provocando muerte de eslabones de las cadenas alimenticias, dañando el ecosistema.

5.4 Desechos sólidos

Se pueden dividir en dos grupos los desechos que la planta empacadora generará de acuerdo a su naturaleza, los cuales son:

Desechos biodegradables y Desechos no biodegradables.

Los desechos biodegradables son los residuos sólidos o semisólidos que son sensibles a la descomposición o putrescibles, los cuales provienen de las actividades humanas, con excepción de las excretas. Se consideran biodegradables los siguientes materiales de la planta.

- a. Materiales utilizados en empaque:
- b. Papel
- c. Cartón
- d. Madera
- e. Desperdicios orgánicos
- f. Desechos por fruta en mal estado

Los desechos no biodegradables se consideran como los sólidos descartados no putrescibles, que provienen de actividades humanas. Entre estos desechos se toman en cuenta los siguientes.

- a. Plásticos de empaque

- b. Envases plásticos
- c. Metales
- d. Vidrio

5.5 Impacto auditivo

Se define como ruido al sonido no deseado de niveles altos, el cual puede perjudicar a las personas.

Sonido es el fenómeno físico percibido por el oído, causado por las vibraciones de un cuerpo y transmitida por el aire.

Los ruidos producidos por la planta son principalmente producto del funcionamiento de la maquinaria utilizada. El sonido producido por la maquinaria puede transmitirse a través del edificio de diferentes maneras:

La maquinaria puede irradiar ruido a través del aire al ambiente y sus alrededores.

Los motores pueden transmitir vibraciones a través de sus bases a la estructura del edificio, el cual podrá ser oído como un ruido aéreo en otras áreas de la planta.

A continuación se presentan niveles de ponderación A tomados a 0.9 metros de la maquinaria.

Lámparas fluorescentes 20 - 50 decibeles

Motores de cuartos fríos 25 - 60 decibeles

5.6 Contaminación visual

El escenario ambiental en la zona, en su mayor parte ya fue intervenido, el paisaje original han sido modificados grandemente, no obstante los elementos a introducir producirán alteraciones temporales. La presencia de maquinaria, equipos y personas durante la construcción de la planta, impactará el ambiente, sin embargo la introducción de estos elementos, es en buena parte temporal. El impacto visual se verá intensificado por la introducción de elementos artificiales en el área de la planta, como ejemplo: pistas de acceso, instalaciones auxiliares, líneas eléctricas, presas de residuos, drenajes, etc.

5.7 Plan de mitigación

5.7.1 Métodos de residuos y contaminantes

1. Para suelos: Como medida de mitigación deberán integrarse las prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos, el uso de fertilización orgánica y el control integrado de plagas agrícolas. Se debe establecer un programa técnico para el manejo seguro de plaguicidas agrícolas, aplicándose únicamente en casos absolutamente necesarios y programas dirigidos a proteger y conservar las fuentes de agua en la comunidad
2. Con el fin de evitar la contaminación del producto, se utilizará un plan de Buenas Practicas de Manufactura cubriendo las siguientes áreas
 - a. Prácticas adecuadas de los empleados
 - b. Control de plagas en la planta
 - c. Higiene y seguridad en las instalaciones
 - d. Condiciones aptas de la infraestructura

Los herbicidas, insecticidas y fungicidas a utilizar son productos registrados por la Agencia de Protección del Ambiente (EPA), de los Estados Unidos, para cosechas de exportación.

3. Para contaminación atmosférica por vehículos

Método químico: Para evitar daños producidos por una combustión incompleta, a los vehículos se les deberá controlar y corregir la calidad de los combustibles que consuman.

Método mecánico: Su objetivo es el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos, el cual se logra con: la afinación de motores y localización de averías, para evitar desperfectos que puedan contribuir a la contaminación atmosférica.

4. Los métodos que se deben seguir para el manejo de desechos son

- a. Reducción de desechos dañinos.
- b. Separación y concentración de desechos.
- c. Intercambio de desechos, en donde los desechos generados por la planta pueden ser aprovechados por otras empresas y a su vez los de otras empresas pueden ser aprovechados por la primera.
- d. Recuperación de energía del material, pudiendo transformar los desechos orgánicos en abono.
- e. Tratamiento de desechos, como la incineración.
- f. Disposición final segura.

5. Métodos de control de ruidos

El mantenimiento de los motores es muy importante, ya que se hacen más ruidosos con el uso. Otra forma para mitigar el ruido es la utilización de lubricantes en las partes ruidosas de la maquinaria.

Si los dos métodos anteriores no son suficientes será necesario recurrir a los amortiguadores o aislantes de ruido ya sean de estuco plástico o tableros de madera prensada y duroport que es lo más aconsejable.

5.7.2 Equipo utilizado

Para la separación de desechos es necesario el equipamiento en las instalaciones de la planta con recipientes adecuados para el reciclaje en tres grupos.

- a. Orgánico
- b. Papel
- c. Metal

5.7.3 Disposición final

Lo deseable antes de la disposición final para los desechos sólidos generados por la planta es el reciclaje, la recuperación de energía y recuperación de material.

Una forma segura de disposición final para los desechos de la planta es la encapsulación de pequeñas cantidades de desechos a través de uso de rellenos sanitarios especialmente para productos químicos. Un relleno sanitario para los desechos químicos proporciona protección para las aguas superficiales y subterráneas y previene posibles daños a la salud y al medio ambiente.

CONCLUSIONES

- 1) El mayor mercado importador de frutos de bayas se concentra en Estados Unidos, el cual es altamente exigente con el cumplimiento de las normas de calidad y condiciones fitosanitarias que cada empresa exportadora debe satisfacer y someterse a los procesos de evaluación, la aplicación de ellas requiere una alta inversión que para pequeños o medianos agricultores les resultaría imposible solventarla, que dando fuera del mercado internacional.
- 2) La demanda de productos agrícolas no tradicionales en el mercado exterior presenta un leve ascenso en los últimos cinco años, ya que cada vez más empresas empacadoras garantizan la calidad de sus alimentos; pero se debe tomar en consideración el alto nivel de dependencia en el mercado Estadounidense que repercute en grandes riesgos, tanto por posibles cambios en gustos de los consumidores, como la sensibilidad a cambios de políticas arancelarias y requerimientos sanitarios de Estados Unidos.
- 3) La instalación, operación y mantenimiento de una planta empacadora de productos no tradicionales se debe realizar en base al Plan modelo de excelencia, el cual asegura la calidad de los productos desde el área de cosecha con el programa de Buenas prácticas de agrícolas y directamente en planta con las Buenas Prácticas de Manufactura, para obtener el sello de inocuidad que permite exportar libremente los productos.
- 4) Tomando en consideración los costos administrativos, de ventas y de producción, así como la inversión necesaria para la puesta en marcha de la planta, se obtiene una

rentabilidad económica bastante alta, recuperando la inversión inicial desde el primer año de funcionamiento en condiciones estables de mercado.

- 5) De acuerdo con la evaluación ambiental los impactos que causará el proyecto se consideran de carácter leve, por ser de fácil mitigación, el principal de ellos es la contaminación del suelo, que es causado por la falta de nutrientes que roban los cultivos, necesarios para su crecimiento.

RECOMENDACIONES

- 1) En la actualidad es necesario el Plan modelo de excelencia como una herramienta vital para los exportadores de productos agrícolas, ya que garantiza que el proceso del cultivo, empaque y transporte se realiza bajo las condiciones de calidad e higiene exigidas internacionalmente.
- 2) La subsistencia del sector agrícola de Guatemala depende grandemente de la oferta suficiente de mercados ya explotados, la apertura de nuevos mercados y el desarrollo y diversificación de nuevos productos con un valor agregado más alto a los existentes.
- 3) La aplicación del Plan modelo de excelencia se basa en un control de procesos que además de reducir las posibilidades de contaminación bacterial de los productos, reduce las probabilidades de residuos de pesticidas prohibidos y la incidencia de moscas en la fruta, facilitando la admisibilidad de frambuesas y moras guatemaltecas en el mercado Norte Americano.
- 4) Para el cálculo de los ingresos se tomó en cuenta la capacidad de ventas anual de la empresa y el precio de venta internacional del año 2002, por lo cual al ejecutar el proyecto se deben revisar las condiciones de mercado para proyectar la rentabilidad a precios actuales.
- 5) Los parámetros de pago por producto para los agricultores medianos y pequeños que vendan su cosecha a la planta empacadora deben estar regidos por los precios de

compra internacionales, ya que se debe buscar el mejoramiento de las condiciones económicas y de vida de la comunidad.

- 6) Siendo el cultivo de estos productos el principal causante del impacto ambiental producido directamente en los suelos de cosecha, se deben realizar periódicamente evaluaciones realizadas por personas capacitadas en la materia, para tratar las superficies de cultivo con nutrientes que se han perdido después de cada cosecha.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 **Diccionario Geográfico de Guatemala.** (Instituto Geográfico de Guatemala). Guatemala. Tomo II. páginas 695 - 720.
- 2 Varios. **Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala.** 1era. edición. Guatemala: José Pineda Ibarra 1959.
- 3 AGEXPRONT. **Exportaciones Agrícolas No tradicionales, Situación Actual y Estrategia Futura.** Guatemala: 1995. pp 25- 105.S.e.
- 4 AGEXPRONT. **Estudio de la Industria Agroalimentaria en Guatemala.** Guatemala: 2000.S.e.
- 5 Partidas arancelarias de exportaciones. Banco de Guatemala. Depto. Estadísticas Económicas.
- 6 Precios de Mora y Frambuesa en el mercado de Miami, WWW. AMS.USDA.GOV
- 7 Información general del sector de Berries. Comité de Berries de Guatemala AGEXPRONT.
- 8 Víctor Gudiel. **Manual Agrícola Superb.** 6ta. Edición. Guatemala: 1987.

- 9 Jorge J. Jiménez. **Herramientas para la Evaluación Ex ante de proyectos de Inversión**. Buenos Aires Argentina: 1980.
- 10 Héctor Rene Gutiérrez Castellanos. Tesis del Análisis del Impacto Ambiental de las actividades agropecuarias sobre el suelo, agua y bosque en Poptún, Peten. Facultad de Agronomía USAC. pp 25- 55.
- 11 Juan Francisco Orozco Bravo. **Evaluación del Impacto Ambiental en la localización de plantas industriales**. Facultad de Ingeniería Esc. Mecánica Industrial. USAC. pp 35 -94.
12. OSMOSIS. **Manual y guía de buenas prácticas de manufactura para la industria de alimentos**. Guatemala: julio 1993.Se.

ANEXO 1

Figura 30. Localización del departamento de Chimaltenango

Fuente: **Diccionario Geográfico de Guatemala**. Tomo II. Página 698.

ANEXO 2

Buenas Prácticas de Manufactura

Las buenas prácticas de manufactura es el conjunto de procedimientos, controles y condiciones que proveen y garanticen el logro de condiciones de higiene y limpieza, a través de los cuales se minimizan los riesgos de contaminación de los productos y que son implementados antes, durante y después del proceso de producción y en las instalaciones de la planta o establecimiento.

Las áreas de aplicación de las BPM en una planta empaadora de alimentos, incluyen:

1. Condiciones de infraestructura

a. Area de empaque

Debe poseer una construcción que reúna los siguientes requisitos

- Construcción sólida (ladrillo, block u otro material resistente)
- No permitir el acceso a insectos o roedores
- Las paredes deben ser lavables
- Los pisos deben tener desnivel y ser lavables
- El techo es preferible debe ser de loza fundida o lámina (duralita, metálica o plástica)
- Debe tener buena iluminación y ventilación
- Los marcos, ventanas y puertas deben ser de material lavable y seguros
- Debe tener lavamanos
- Debe contar con recibidor de fruta
- El material de las ventanas debe ser de vidrio o cedazo
- Poner una puerta de acceso que abra hacia afuera

b. Area de baños

- Se recomienda la existencia de un baño por cada quince trabajadores
- Construcción sólida con paredes de block, ladrillo, azulejo y cemento armado.
- Instalar equipo para higiene de manos (lavamanos de porcelana, azulejos y papel dispensador)
- Tener piso de granito o cemento liso
- Contar con puerta de metal o madera que abra hacia adentro
- Tener techo de lámina: metálica, plástica, duralita o loza fundida

c. Area de bodegas

- La bodega de material de empaque debe estar limpia, ordenada y con ventilación adecuada.
- La bodega de insumos agrícolas debe estar limpia, ordenada, insumos debidamente clasificados y etiquetados, con una buena ventilación.
- Colocar el material de empaque sobre tarimas, evitando que esté sobre el piso donde se puede contaminar

2. Limpieza y sanitización

- Los pisos y paredes del área de empaque, baños y bodegas deben barrerse, lavarse con jabón y realizar la desinfección con sanitizantes comerciales
- La frecuencia de limpieza para el área de empaque y baños es de tres veces por día, para bodegas es una vez por día
- Para el equipo de empaque, mesas de clasificación y canastillas de corte es después de cada uso, para el equipo de baños, inodoro y lavamanos con la misma frecuencia con que se hace en esa área

- Los desinfectantes que se pueden usar son: cloro, yodo, agua oxigenada, amonio cuaternario y ácido peracético. Se recomienda utilizarlos de forma alternada para que los microorganismos no desarrollen resistencia
- Es importante que el producto no este expuesto al salpique de polvo u otro contaminante

3. Prácticas de higiene

- El lavado de las manos debe realizarse al inicio de labores, después de comer, después de ir al baño y al interrumpir una actividad
- La indumentaria del personal de corte y clasificación: se recomienda un lavado frecuente de la ropa, es indispensable el uso de redecilla, gabacha y calzado
- No deben llevarse objetos personales, ni utilizar algún tipo de joyería, ni maquillaje y las uñas deberán estar perfectamente recortadas y limpias

4. Control de plagas

Los insectos (moscas y otros) no son deseables en el área de empaque, bodegas y plantación. Por lo que sí existen, deberán controlarse, al igual que los roedores que son transmisores de enfermedades.

5. Calidad del agua

- Tomar en cuenta que todas las fuentes de agua tienen la probabilidad de contaminarse.
- Los pozos mecánicos deben contar con adecuada construcción (sello sanitario y plataforma). Los nacimientos también resultan peligrosos si están al descubierto.
- Los ríos tienen alta probabilidad de contaminarse (corriente arriba), debido a la existencia de poblados cercanos, desembocaduras de desagües, otras corrientes en

época lluviosa, etc. Como corrección a estos factores fuera de alcance, los ríos representan una amenaza severa a la seguridad de la fruta.

- Agua proveniente de ríos u otras fuentes contaminadas pueden tratarse con cloro u ozono, para su potabilización
- No se recomienda el riego por aspersión, ni algún otro en que el agua tenga contacto directo con la fruta
- No es recomendable el uso de reservorios. De tenerlos, estos deben estar techados y se debe desinfectar el agua con cloro o similar
- Tanques o tuberías contaminadas pueden limpiarse con cloro, sin llegar al exceso, pues puede dañar los cultivos.

Fuente: OSMOSIS. **Manual y guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la industria de alimentos**. Guatemala: julio 1993. Se.

ANEXO 3

Formulario ambiental de CONAMA

Instrucciones:

Este formulario deberá ser llenado por todas aquellas personas que soliciten autorización para llevar a cabo alguna actividad de las indicadas en el reglamento sobre evaluaciones de impacto ambiental. Tiene carácter de declaración jurada.

I. Datos generales

Nombre de la persona (individual o jurídica) promotora del proyecto o actividad

Número de NIT

Nombre del representante legal (si tiene)

Actividad principal de la persona (individual o jurídica)

Dirección para recibir comunicaciones

Teléfono Fax

Identificación comercial

II. Ubicación y descripción general de la obra o actividad proyectada

a. Nombre del proyecto o actividad

b. Descripción general del proyecto o actividad

c. Vida útil del proyecto o actividad

d. Ubicación del proyecto o actividad

e. Area y situación legal de la finca donde se ubicará el proyecto o actividad

f. Superficie estimada del proyecto (en Ha. y/o m²)

g. Colindancias del predio y actividades que se desarrollan en las mismas

h. Trabajos necesarios para la preparación del terreno

i. Vías de acceso

III. Descripción del proceso

- a. Recursos naturales del área que serán aprovechados en las diferentes etapas
- b. Indicar substancias o materiales que serán utilizados en el proceso (más de 20kr/año) detallando:
 1. Nombre comercial
 2. Nombre químico
 3. Si es tóxico o no
 4. Si es inflamable o volátil
 5. Si es corrosivo
 6. Tipo de contenedor
 7. Sistema de almacenamiento
 8. Sistema de transporte
 9. Fuente de suministro y requerimiento de energía y/o combustible
 10. Fuente de suministro de agua y sus requerimientos de agua cruda y/o potable

IV. Control ambiental (impacto ambiental)

1. Residuos y/o contaminantes que serán generados (en cantidades y contenidos)
2. Emisiones a la atmósfera
3. Descarga de aguas residuales
4. Desechos sólidos
5. Ruidos
6. Contaminación visual

V. Plan de mitigación

La forma de mitigar los residuos y/o contaminantes que generará la actividad o proyecto, se detallan los mecanismos, métodos de residuos y/o contaminantes, el equipo utilizado y su disposición final.