

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL)
INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS (ICHE)
CARRERA DE INGENIERÍA COMERCIAL Y EMPRESARIAL**



**PROYECTO PARA EL CULTIVO Y LA EXPORTACIÓN
DE PULPA DE GUANÁBANA**

**Previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial y
Empresarial, especialización: FINANZAS**

Autor:

José Luis Villacreses Aragundi

Guayaquil-Ecuador-2003

DEDICATORIA

A mis padres.

AGRADECIMIENTO

- A Dios; a mis padres y a mi abuelita.
- A mis profesores y en especial a la Econ. María Elena Romero por su guía y dedicación para la realización de este Proyecto de Grado así como al Econ. Federico Bocca, Ing. Marco Tulio Mejía y a la Lic. Eloísa Loor quienes han aportado con sus conocimientos para la culminación de mi carrera profesional.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado me corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

José Luis Villacreses Aragundi

ÍNDICE GENERAL

Índice de Tablas	X
Índice de Gráficos	XII
Índice de Diagramas	XIII
Índice de Figuras	XIV
Índice de Anexos	XV
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i>	XVI
<i>INTRODUCCIÓN</i>	XVIII
1. ESTUDIO DE MERCADO	
1.1 Descripción del producto	19
1.1.1 Morfología y desarrollo del fruto	20
1.1.2 Conservación y Valor nutritivo	23
1.1.3 Aplicaciones y usos	24
1.2 Mercado interno	28
1.2.1 Producción nacional	28
1.2.2 Distribución geográfica de la producción	29
1.2.3 Estacionalidad de la producción	30
1.2.4 Precios	31
1.2.5 Sistemas de comercialización	32
1.2.6 Requerimientos sanitarios	32
1.2.6.1 Requisitos para obtener el Registro Sanitario	32
1.2.6.2 Rótulo o etiqueta	34
1.2.6.3 Instructivo	34
1.2.7 Perspectivas futuras	34
1.3 Mercado externo	36
1.3.1 Producción y oferta mundial	36
1.3.1.1 Principales países productores	36
1.3.1.1.1 México	36
1.3.1.1.2 Brasil	36

1.3.1.1.3 España	37
1.3.1.1.4 Costa Rica	37
1.3.1.1.5 Italia	37
1.3.1.2 Estacionalidad de la producción	38
1.3.1.3 Consumo interno	39
1.3.1.3.1 Brasil	39
1.3.1.3.2 España	39
1.3.1.3.3 Costa Rica	40
1.3.1.3.4 México	40
1.3.1.3.5 Italia	40
1.3.1.4 Oferta exportable	41
1.3.1.4.1 México	42
1.3.1.4.2 Brasil	42
1.3.1.4.3 España	42
1.3.1.4.4 Costa Rica	42
1.3.1.4.5 Italia	43
1.3.2 Exportaciones ecuatorianas por países de destino	44
1.3.3 Demanda mundial	48
1.3.3.1 Características de los principales mercados	49
1.3.3.2 Características cuantitativas y cualitativas de la demanda potencial	51
1.3.3.3 Sistemas de comercialización	54
1.3.3.3.1 Tipo y unidad de empaque	54
1.3.3.3.2 Normas de seguridad en el manejo	54
1.3.3.3.3 Vida útil del producto	55
1.3.3.3.4 Observaciones	55
1.3.3.4 Precios	55
1.3.3.5 Perspectivas futuras	57
1.3.4 Transportes, fletes y seguros	57
1.3.5 Aranceles, cuotas y licencias	58
1.3.6 El ingreso de la pulpa de guanábana al mercado de USA	58
1.4 Estimación de la superficie que debe sembrarse para que el proyecto sea considerado rentable	62

2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1 Descripción botánica	63
2.1.1 El árbol	63
2.1.2 Flores	63
2.1.3 Raíces	64
2.2 Requerimientos ecológicos	64
2.2.1 Factores climáticos	65
2.2.1.1 Altitud	65
2.2.1.2 Temperatura	65
2.2.1.3 Precipitación	66
2.2.1.4 Humedad relativa	66
2.2.1.5 Luminosidad	67
2.2.2 Factores edafológicos	68
2.2.2.1 Profundidad del suelo	68
2.2.2.2 Textura del suelo	69
2.2.2.3 Estructura	69
2.2.2.4 Fertilidad	70
2.2.3 Fenología	70
2.3 Obtención del material de siembra	71
2.3.1 Propagación sexual	71
2.3.1.1 Semillero	73
2.3.1.2 Características del semillero	73
2.3.1.3 Siembra y cuidados del semillero	74
2.3.1.4 Vivero	75
2.3.2 Propagación asexual	78
2.3.2.1 Injerto	78
2.3.2.2 Obtención del patrón	80
2.3.2.3 Tipo de injerto	80
2.3.2.4 Porcentaje de prendimiento de injertos de guanábano, por cuatro métodos y en cuatro especies de anonáceas como patrón.	81
2.3.2.5 Manejo post-injertación	84
2.4 Establecimiento de la plantación	85
2.4.1 Localización del huerto	85
2.4.2 Establecimiento del huerto	86
2.4.3 Preparación del terreno	86
2.4.4 Sistema de siembra	87
2.4.5 Densidad de siembra	90
2.4.6 Trazado del huerto	90
2.4.7 Hoyado	92
2.4.8 Siembra	93

2.5 Manejo del cultivo	95
2.5.1 Riego	95
2.5.1.1 Cantidad y frecuencia	95
2.5.1.2 Sistemas de riego	97
2.5.1.2.1 Riego por gravedad	99
2.5.1.2.2 Riego por micro-aspersión	101
2.5.1.2.3 Riego por goteo	101
2.5.2 Fertilización	105
2.5.2.1 Contenido de nutrimentos en las hojas para determinar fertilización del guanábano	106
2.5.2.2 Contenido de nutrimentos en el fruto para determinar fertilización del guanábano	107
2.5.3 Podas	111
2.5.3.1 Poda de formación	111
2.5.3.2 Poda de mantenimiento	114
2.5.3.3 Poda de renovación	115
2.5.4 Control de malezas	116
2.5.5 Polinización	119
2.5.5.1 Polinización manual	119
2.5.5.1.1 Flores donadoras de polen	120
2.5.5.1.2 Flores receptoras de polen	120
2.5.5.2 Pasos para realizar la polinización	121
2.6 Aspectos sanitarios y fitosanitarios	122
2.6.1 Control de plagas	122
2.6.1.1 Plagas del follaje y las ramas	125
2.6.1.1.1 Chinche de encaje	126
2.6.1.1.2 Ácaro de erinosis	128
2.6.1.2 Plagas del tronco	129
2.6.1.3 Plagas de la flor	131
2.6.1.4 Plagas del fruto	132
2.6.1.4.1 La polilla perforadora del fruto	133
2.6.1.4.2 La avispa perforadora del fruto	136
2.6.2 Enfermedades del guanábano	138
2.6.2.1 Antracnosis	138
2.6.2.1.1 Sintomatología	138
2.6.2.1.2 Epidemiología	140
2.6.2.1.3 Medidas de control	140

3.5 Evaluación económica y financiera	169
3.5.1 Cálculo de la tasa de interés	169
3.5.1.1 Cálculo de la tasa de interés de los accionistas	169
3.5.1.2 Cálculo de la tasa de interés de la empresa	169
3.5.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	170
3.5.3 Valor Actual Neto (VAN)	170
3.5.4 Índices financieros	170
3.5.5 Punto de equilibrio	172
3.5.6 Análisis de sensibilidad	173
3.5.7 Beneficios económicos para la nación	174
4. ANÁLISIS FODA	
4.1 Fortalezas	176
4.2 Oportunidades	176
4.3 Debilidades	177
4.4 Amenazas	177

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 1.1	Taxonomía
Tabla No 1.2	Valor nutricional de 100 gr. de pulpa de guanábana
Tabla No 1.3	Características Físico-Químicas, microbiológicas y organolépticas la pulpa de guanábana
Tabla No 1.4	Etnobotánica: Usos mundiales
Tabla No 1.5	Principales zonas representativas
Tabla No 1.6	Principales marcas en el país
Tabla No 1.7	Estacionalidad de la producción de guanábana
Tabla No 1.8	Exportaciones de pulpa de guanábana por TM y valor FOB de Ecuador
Tabla No 1.9	Importaciones de Estados Unidos de pulpa de guanábana
Tabla No 1.10	Importaciones de Alemania de pulpa de guanábana
Tabla No 1.11	Exportaciones del Ecuador hacia USA
Tabla No 1.12	Precio promedio de las importaciones de USA
Tabla No 2.1	Comportamiento de Annonas ante la adversidad
Tabla No 2.2	Porcentaje de prendimiento de injertos de guanábano por cuatro métodos y en cuatro especies de anonáceas como patrón
Tabla No 2.3	Calidad de materia seca en porcentaje
Tabla No 2.4	Materia seca
Tabla No 2.5	Herbicidas recomendados para el plateo químico de malezas en plantaciones de guanábano
Tabla No 2.6	Insectos y ácaros plagas asociados con el cultivo del guanábano
Tabla No 3.1	Estimación del costo de inversión
Tabla No 3.2	Financiamiento
Tabla No 3.3	Tabla de amortización
Tabla No 3.4	Producción y ventas
Tabla No 3.5	Costo de producción agrícola
Tabla No 3.6	Costo de producción en procesamiento
Tabla No 3.7	Costo de producción total
Tabla No 3.8	Gastos administrativos
Tabla No 3.9	Depreciación
Tabla No 3.10	Gastos financieros
Tabla No 3.11	Gasto de ventas
Tabla No 3.12	Estado de pérdidas y ganancias proyectado
Tabla No 3.13	Flujo de caja proyectado
Tabla No 3.14	Balance general proyectado

Tabla No 3.15	Índices financieros
Tabla No 3.16	Análisis del punto de equilibrio
Tabla No 3.17	Sensibilidad de la TIR
Tabla No 3.18	Valor agregado

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 1.1	Precios mayoristas de pulpa de guanábana
Gráfico No 1.2	Principales países productores de guanábana
Gráfico No 1.3	Principales países exportadores de pulpa de guanábana
Gráfico No 1.4	Exportaciones totales de Ecuador en TM de pulpa de guanábana
Gráfico No 1.5	Porcentaje de las exportaciones ecuatorianas de pulpa de guanábana por mercado de destino
Gráfico No 1.6	Exportaciones de pulpa de guanábana por TM
Gráfico No 1.7	Exportaciones de pulpa de guanábana en valor FOB
Gráfico No 1.8	Principales importadores de pulpa de guanábana
Gráfico No 1.9	Exportaciones del Ecuador hacia USA
Gráfico No 1.10	Precios mayoristas de pulpa de guanábana en USA
Gráfico No 1.11	Evolución de precios de las exportaciones ecuatorianas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No 1.1	Aplicaciones y Usos
Figura No 1.2	Aplicaciones y Usos
Figura No 1.3	Aplicaciones y Usos
Figura No 1.4	Aplicaciones y Usos
Figura No 1.5	Aplicaciones y Usos
Figura No 1.6	Aplicaciones y Usos
Figura No 2.1	Tipo y secuencia de la germinación por semilla de las especie annona
Figura No 2.2	Esquema de propagación sexual y asexual del guanábano
Figura No 2.3	Injerto por empalme
Figura No 2.4	Pasos de la T invertida - Técnica para el brote
Figura No 2.5	Sistemas de siembra en cuadro y en triángulo o tresbolillo
Figura No 2.6	Sistemas de siembra de acuerdo a la pendiente de la tierra
Figura No 2.7	Representación esquemática del procedimiento utilizado para trazar un lote destinado a la siembra en cuadro
Figura No 2.8	Representación esquemática del procedimiento utilizado para trazar un lote destinado a la siembra en triángulo o tresbolillo.
Figura No 2.9	Representación gráfica del procedimiento para el transplante de árboles de guanábano
Figura No 2.10	Sistemas de riego recomendados para guanábano
Figura No 2.11	Diseño de guardería de riego para la producción de plantas de guanábana por injerto
Figura No 2.12	Diseño de guardería de riego para la producción de plantas de guanábana por injerto
Figura No 2.13	Cinco modalidades para la aplicación del riego por gravedad en guanábano
Figura No 2.14	Cinco modalidades de riego por goteo en guanábano
Figura No 2.15	Esquema típico para el establecimiento de un sistema de irrigación por goteo en el campo.
Figura No 2.16	Tipos de micro rociadores de acuerdo a la distribución de agua, fuerza de flujo, para huertos de annona
Figura No 2.17	Árboles adultos de guanábano con porte bajo y ramificación abierta, mostrando dos tipos de arquitectura ideal.
Figura No 2.18	Árbol adulto de guanábano con porte bajo y ramificación abierta, mostrando arquitectura tipo techo.
Figura No 2.19	Poda de mantenimiento en guanábano
Figura No 2.20	Poda de renovación en guanábano

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

- Diagrama No 1.1 Pasos del proceso de inspección
para el ingreso a USA
- Diagrama No 2.1 Obtención de la pulpa de guanábana

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo No 1 Principales países productores (en TM)
- Anexo No 2 Principales países importadores de pulpa de guanábana (en TM)
- Anexo No 3 Importación de pulpa de guanábana (en TM)
- Anexo No 4 Principales países exportadores de pulpa de guanábana (en TM)
- Anexo No 5 Rendimiento de los principales productores de guanábana (TM/Ha)
- Anexo No 6 Obras de Ingeniería Civil
- Anexo No 7 Muebles y enseres
- Anexo No 8 Equipos de oficina
- Anexo No 9 Activos Diferidos
- Anexo No 10 Preparación del terreno (Activos Diferidos)
- Anexo No 11 Instalación de los equipos (Activos Diferidos)
- Anexo No 12 Gastos de constitución (Activos Diferidos)
- Anexo No 13 Capital de trabajo
- Anexo No 14 Costo de mano de obra directa (Capital de trabajo)
- Anexo No 15 Materiales directos (Capital de trabajo)
- Anexo No 16 Costo de materiales y gastos indirectos (Capital de trabajo)
- Anexo No 17 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 1)
- Anexo No 18 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 2)
- Anexo No 19 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 3)
- Anexo No 20 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 4)
- Anexo No 21 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 5)
- Anexo No 22 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 6)
- Anexo No 23 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 7)
- Anexo No 24 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 8)
- Anexo No 25 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 9)
- Anexo No 26 Costo de producción agrícola por hectárea (Año 10)
- Anexo No 27 Mano de obra directa en el procesamiento
- Anexo No 28 Mano de obra directa en el procesamiento
- Anexo No 29 Mano de obra indirecta en el procesamiento
- Anexo No 30 Mano de obra indirecta en el procesamiento
- Anexo No 31 Materiales indirectos en el procesamiento
- Anexo No 32 Materiales y suministros en el procesamiento
- Anexo No 33 Herramientas utilizadas en el procesamiento
- Anexo No 34 Herramientas
- Anexo No 35 Análisis del punto de equilibrio (US\$)

RESUMEN EJECUTIVO

El mercado internacional de la pulpa de guanábana fue de 335027 TM en el año 2002; los mayores exportadores fueron México, Brasil, España, Costa Rica e Italia, los cuales representan el 45.2 % de las exportaciones mundiales.

En Ecuador, las hectáreas cultivadas de guanábana han ido en aumento, llegando a 351 Ha en el año 2000 con una producción de 3335 TM, un incremento de 26.9 % con respecto al año anterior. En ese año se exportaron 1613 TM, de las cuales 588.26 TM fueron para los Estados Unidos, por un valor de US\$ 2917,77 (miles de dólares).

Estados Unidos importó un total de 63729 TM en el año 2002, por un valor de US\$ 233.08 (millones de dólares). Sus principales suplidores fueron México, España, Costa Rica, Brasil y Tailandia. Los precios internacionales de la pulpa de guanábana (Estados Unidos) fueron de US\$ 4960 / TM en el año 2000 bajando a US\$ 4910 / TM en el 2001 y a US\$ 4850 / TM en el año 2002.

En éste estudio se analiza una inversión para la producción de 10 Ha de guanábana para luego proceder a su industrialización y exportación hacia Estados Unidos.

Se ha considerado una productividad de 6500 Kg. / Ha durante el primer año del proyecto hasta llegar a 10000 Kg. / Ha a partir del quinto año. También se asume un precio de US\$ 3.83 / Kg. después de pagar al “broker” una comisión de 10 %.

El monto total de la inversión es de US\$ 209220.7 ; se incluye terreno, obras de Ingeniería Civil, máquinas y equipos, entre otros activos fijos. También se incluyen US\$ 17610 de Activos Diferidos y US\$ 22820.7 de Capital de trabajo.

Se asume un crédito comercial de US\$ 150000 con un plazo de seis años y con 18 % de interés anual. La Tasa Interna de Retorno (TIR) para los 10 años del proyecto se estimó en 18.28 %. El Valor Actual Neto (VAN), con una tasa de descuento de 14.84 %, se estimó en US\$ 36573.08 con lo cual el proyecto es rentable.

Para lograr los resultados estimados, es necesario aplicar un buen nivel de tecnología e infraestructura, tal como se plantea en este estudio, y realizar las exportaciones en forma directa, entregando el producto a un “broker” en el lugar de destino.

Se recomienda vigilar constantemente los procesos de producción ya que puede ser necesaria la implementación de nueva maquinaria y personal, para cubrir las necesidades de la empresa.

INTRODUCCIÓN

Debido a la ubicación del Ecuador y a su tierra fértil, tenemos una cantidad de productos no tradicionales que ofrecer al mundo. La exportación de éstos, nos permitiría un incremento de divisas generando nuevas fuentes de trabajo y de esta manera mejorar el nivel vida, lo cual el Ecuador necesita urgentemente ya que durante los últimos años, el país ha sufrido una etapa de recesión económica y es necesaria su reactivación.

En la búsqueda de nuevos sectores productivos que aporten al desarrollo exportador del Ecuador, la guanábana representa una oportunidad para cubrir la demanda existente en mercados internacionales y así proponer inversiones que mejoren las condiciones del país. Este fruto brinda una alternativa interesante en la elaboración industrial de productos secundarios agrícolas, dándoles un mayor valor agregado mediante su procesamiento, aumentando el ingreso de las exportaciones.

Enfocándose en la situación actual de este fruto, analizando los requerimientos del mercado y las oportunidades que nos ofrece el producto, se deja una puerta abierta a la inversión, tanto nacional como extranjera.

I. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Descripción del producto

Las diferentes especies de anonáceas tienen su centro de origen en América Tropical y Subtropical y, en pocos casos, en el África. También se afirma que existen dos centros de origen de las anonáceas en América, uno que incluye México y Centro América y otro que comprende el Brasil. En relación con la Guanábana, no se conoce con certeza su centro de origen y se presume que sea Colombia o Brasil. La guanábana es considerada como la anonácea comestible más tropical.

En la actualidad, se la encuentra tanto en forma silvestre como cultivada, en todas las Antillas y desde el sur de México hasta Brasil e islas del Pacífico. También es cultivada en los Cayos y en el extremo sur de Florida, e igualmente se encuentra distribuida desde el sureste de China hasta Australia y en las tierras bajas y calientes del este y oeste del África.

Las especies de la familia Anonácea se caracterizan especialmente por el arreglo de los estambres y carpelos de la flor en espiral y por tener semilla con endospermo acuminado. Es notable, además, el gran número de especies frutales productoras de aceites esenciales dentro de esta familia.

1.1.1 Morfología y desarrollo del fruto

El fruto es una baya colectiva ampliamente ovoide de color verde oscuro, de 15 a 50 centímetros de largo por 10 a 25 centímetros de ancho; está cubierto de espinas suaves que miden de 0.3 a 0.8 centímetros, volteadas hacia el ápice. La cáscara es delgada y la pulpa es blanca, cremosa, carnosas, jugosa y subácida. Existe mucha variabilidad en cuanto al peso de los frutos, el cual en general, fluctúa entre uno y cinco kilogramos, encontrándose frutos de mayor peso.

Las semillas varían desde unas pocas hasta más de 200 por fruto, ocultas en la pulpa, generalmente cada una dentro de un carpelo. Son ovoides, comprimidas, brillantes, de color café oscuro, de dos centímetros de largo y lisas, con albumen fuertemente ruminado.

Después de fecundados los ovarios, no hay cambios morfológicos en el período durante el cual las flores continúan prendidas al árbol. El primer cambio se manifiesta en el momento en que ocurre una diferenciación de los ovarios fecundados a frutos; a este estado se le denomina momento de “erizamiento” o frutillo, a partir del cual el fruto crece hasta madurar.

El número de días que van desde la polinización hasta el “erizamiento” es muy variable y depende de la edad del árbol, de las diferencias varietales y de los factores de tipo ambiental. En árboles jóvenes, el mayor porcentaje de diferenciación a frutillo ocurre, en promedio, a los 125 días (70 a 190) después de la polinización. En árboles adultos, es mayor dicho intervalo que, en promedio, es de 165 días (110 a 210).

La tasa de crecimiento de los frutos se inicia en forma muy lenta; posteriormente se incrementa y finalmente decrece hacia la maduración.

Los frutos provenientes de fecundación completa, tardan aproximadamente 150 días desde el “erizamiento” hasta la maduración, y aquellos de fecundaciones parciales tardan hasta 100 días. En cuanto al tamaño, los primeros ocupan volúmenes entre 4000 y 10000 centímetros cúbicos y los últimos solo hasta 2200 centímetros cúbicos.

Su sabor ácido-subácido ha sido descrito como similar al de la piña y mango. Los nombres comunes que se da a esta fruta son:

- Guanábana, catuche, zapote agrio (Español)
- Soursop (Inglés)
- Corosselier, corossol, cachiman epineux (Francés)
- Graviola, Jaca de Pará, coragao de rainha (Portugués)
- Zuurzak (Holandés)

La guanábana pertenece a la especie botánica *Annona Muricata* y pertenece a la familia de las Anonáceas. Generalmente, el producto se adapta a regiones con alturas inferiores a 1000 m.s.n.m. y con temperaturas medias de 25 a 28 grados Celsius. Requiere clima estable, ya que es sensible a las bajas temperaturas, crece con bastante facilidad en suelos francos o franco arcillosos, medianamente fértiles y profundos, con excelente drenaje.

La guanábana es un fruto muy perecedero que se deteriora a los pocos días de haber sido cosechada, por lo que su potencial de exportación se centra en el procesamiento del producto. Esta fruta es apreciada en Estados Unidos donde se importa en fresco y en forma de pulpa, néctar y gelatina. El transporte utilizado para los envíos es el marítimo (pulpa) debido a los altos costos de flete aéreo, debiendo tener precauciones con la temperatura y humedad. A continuación se muestra la taxonomía de la guanábana (Tabla 1.1):

Taxonomía

Tabla 1.1	
Reino	Vegetal
División	Spermatophyta
Subdivisión	Angiosperna o latifoliada
Clase	Dicotiledonea
Subclase	Archylamudeae
Orden	Ranales
Familia	Anonaceae
Género	Annona
Especie	Annona Muricata L.
Sinonimia	Annona bonplandiana H.B.K.
	Annona Cearensis Barb.Rodr.
	Annona macrecarpa Werkl.
	Guanabanus muricata Gómez

Fuente: Manual de asistencia técnica del guanábano (T-Sánchez)
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.1.2 Conservación y Valor nutritivo:

La pulpa se conserva bien a bajas temperaturas en refrigeración y por varios meses sin perder su calidad cuando se descongela.

La pulpa constituye alrededor del 80% de la fruta, la cáscara 10 a 12% y las semillas y el centro representan 8 a 10% de la fruta. La pulpa tiene 19 brix, pH 3,7 y 78 a 82% de agua.

El análisis químico y bromatológico de la pulpa indica que es una fuente razonable de carbohidratos, calcio, fósforo y vitamina C. La composición química y el valor nutritivo de la pulpa se muestran en la tabla 1.2 y 1.3.

Valor nutricional de 100 gr. de pulpa de guanábana

Tabla 1.2		
Componentes	Contenido de 100 g de parte comestible	Valores diarios (2000 calorías)
Agua	83,1 g	
Proteína	1,0 g	
Lípidos	0,4 g	
Carbohidratos	14,9 g	300 g
Fibra	1,1 g	25 g
Ceniza	0,6 g	
Calcio	24,0 mg	162 mg
Fósforo	28,0 mg	125 mg
Potasio	45,80 mg	
Sodio	23,0 mg	
Magnesio	23,9 mg	
Hierro	0,5 mg	18 mg
Vitamina A (Retinol)	5,0 mg	
Tiamina	0,07 mg	
Riboflavina	0,05 mg	1.7 mg
Niacina	0,90 mg	20 mg
Vitamina C (A. ascórbico)	26,00 mg	

Fuente: Promoción de exportaciones agrícolas no tradicionales (PROEXANT)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Características Físico-Químicas, microbiológicas y organolépticas de la pulpa de guanábana

Tabla 1.3	
Características Físico-Químicas	ESPECIFICACIÓN
Brix mínimo	12
% sólidos en suspensión mínimos	40
% acidez como ácido cítrico	0.35-0.55
Ratio	21-34
Viscosidad (100 r.p.m-sp3)	Max. 1000 cps
Ph	4.0-4.3
Características Microbiológicas	ESPECIFICACIÓN
Recuento total de mesófilos (U.F.C / gr)	0
Recuento de hongos (U.F.C / gr)	0
Recuento total de levaduras (U.F.C. / gr)	0
Coliformes totales (100 ml)	Ausencia
Recuento total de termófilos (U.F.C. / gr)	0
Características organolépticas	ESPECIFICACIÓN
Sabor, color, aroma y apariencia	75 % mínimo
Defectos generales	ESPECIFICACIÓN
Sustancias agro químicas	Ausencia
Fragmento de insectos o cualquier animal	Ausencia
Tamaño máximo de partícula	0.5 mm

Fuente: Promoción de exportaciones agrícolas no tradicionales
(PROEXANT)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.1.3 Aplicaciones y Usos:

Se comercializa pulpa de guanábana natural o congelada (Fig. 1.1), concentrado y puré. La fruta es muy apreciada para bebidas (Fig. 1.2), y los países productores exportan ya sea en pulpa o como bebida en presentaciones industriales o en latas para consumo final. En Guatemala se preparan jugos carbonatados envasados en botellas. México también exporta conservas de guanábana con pepa (Fig. 1.3).



Fig. 1.1



Fig. 1.2

Esta fruta exótica se consume principalmente en jugo, además se preparan una variedad de dulces y postres. La demanda industrial es principalmente para jugos, helados (Fig. 1.4), dulces, gelatinas, néctar y jaleas. La pulpa se utiliza también en la preparación de bebidas calientes.



Fig. 1.3



Fig.1.4



Fig. 1.5



Fig. 1.6

Es un buen ingrediente para ensaladas de frutas y vegetales además de variados platos gourmet. Los restaurantes Estados Unidos sirven la guanábana como helado y ahora la entrada de latinoamericanos y residentes del Caribe han creado una demanda fuerte para estos productos.

En Indonesia la fruta que no está madura se cocina como vegetal y se usa en sopas y en Brasil porciones de guanábana con cáscara se tuestan o fríen (Fig. 1.6). Además, el fruto es utilizado para el control de raquitismo en los niños.

Otras partes de la planta.- La madera se utiliza en la fabricación de yugos para el arado. La corteza, raíz y hojas, en infusión, tienen uso medicinal en el tratamiento tradicional de diabetes, así como calmante y antiespasmódico. Se cree que las hojas tienen efecto sedativo y se recomienda tomarlas en infusión, que además se considera un analgésico, antiespasmódico y remedio para problemas de vejiga, catarros e indigestión, las hojas se utilizan para evitar excemas, problemas de la piel y reumatismo.

Etnobotánica: Usos mundiales

País	Tabla 1.4
Bahamas	Fiebre, la Gripe, Palpitación, el Sarpullido, el Sedante, enfermedades de la piel.
Brasil	Analgésico, fiebre, la Neuralgia, los Parásitos, el Reumatismo
Curacao	La Vesícula Biliar, el Nerviosismo, Sedante de Alumbramiento, Te, tranquilizante.
China	Analgésico, la Artritis, el Asma, la Disentería, El febrífugo, Insecticida, dolor de riñón, la Malaria, dolor de estómago.
Haití	Cicatrizante, la Tos, la Diarrea, Vomitivo, Gripe, el Espasmo, dolor de estómago.
Jamaica	Antiespasmódico, el Diurético, las Fiebre.
Malasia	La Tos, Dermatitis, el Reumatismo
México	La Diarrea, la Disentería, la Fiebre, el Músculo Pectoral, Escorbuto.
Panamá	La Diarrea, la Dispepsia, la Ulcera (estómago).
Trinidad y Tobago	Depurativo, Desmayo, la Gripe, la Hipertensión, presión alta, el Insomnio, Palpitación.
Venezuela	La Diarrea
India	La Diarrea, la Hipertensión.

Fuente: <http://newcrop.hort.purdue.edu/newcrop/morton/soursop.html>

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.2 MERCADO INTERNO:

La globalización de la economía, liberación de los mercados y la integración de bloques económicos en diversas regiones del mundo, son procesos que avanzan en forma presurosa y nuestro país, no debe quedar al margen de estos cambios.

En nuestro país, la balanza comercial está desequilibrada por falta de producción exportable, es por esta razón que los productos no tradicionales son una buena opción. El objetivo es promover los productos nacionales y así, extender un poco más el mercado de los productos no tradicionales ecuatorianos a los países extranjeros para no depender tanto de los tradicionales.

Es importante dar a conocer al sector agrícola cuán fácil puede ser exportar productos no tradicionales para acrecentar la demanda de nuestros productos.

1.2.1 Producción nacional:

La producción de guanábana en el Ecuador ha sido creciente desde 1998, en el cual su superficie cosechada llegaba a 256 Ha, en el año 1999 sus hectáreas se incrementaron en 25.78 % y para el año 2000 el incremento fue de 9 % llegando a 351 Ha. según datos de la CEDEGE, produciendo 3334 TM con un rendimiento de 9500 Kg./Ha.

Superficie cultivada en el Ecuador (Ha):

Años	1997	1998	1999	2000
Superficie (Ha)	254	256	322	351

Producción (TM):

Años	1997	1998	1999	2000
Producción TM	1651	1843	2628	3335

Rendimiento (Kg./Ha):

Años	1997	1998	1999	2000
Rendimiento (Kg./Ha)	6500	7200	8160	9500

1.2.2 Distribución geográfica de la producción

Las principales regiones donde se cultiva la guanábana son en las provincias de la costa: Esmeraldas, Manabí, Guayas, Los Ríos y El Oro; así también en la Sierra: Cañar; y en el Oriente: Napo y Pastaza (Tabla 1.5).

Principales zonas representativas

Costa	Sierra	Oriente
Esmeraldas	Cañar	Napo
Manabí		Pastaza
Guayas		
Los Ríos		
El Oro		

Fuente: CEDEGE

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

En la Costa, las mayores zonas productoras de guanábana son en Tachina, Río Verde, Borbón y Muisne, ubicadas en la provincia de Esmeraldas; también en Pedernales, Chone, Santa Ana, Valle del Portoviejo y Paján, ubicadas en la provincia de Manabí; así como en Pedro Carbo, Balzar, Milagro, El Triunfo, Naranjal, ubicadas en la provincia del Guayas; Vinces y Babahoyo ubicadas en la provincia de Los Ríos; y Guabo y Pasaje, ubicadas en la provincia de El Oro.

En la Sierra, la mayor zona productora está en La Troncal; y en el Oriente en El Tena (Napo), Puyo (Pastaza).

Los principales productores de guanábana en estas regiones son fundamentalmente los pequeños agricultores; esta producción es comprada por las empresas procesadoras de este producto, ya sea para venderlas frescas o en conserva en el mercado local o en los mercados extranjeros.

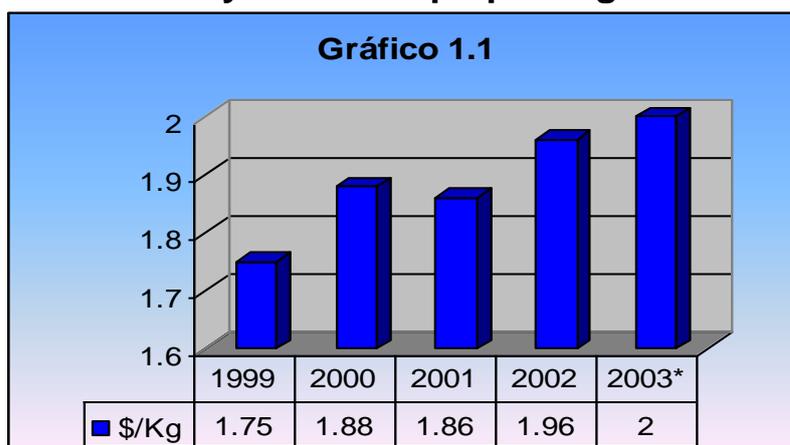
1.2.3 Estacionalidad de la producción

La guanábana puede cosecharse a lo largo del año; sin embargo, los mejores rendimientos se obtienen en períodos cálidos y húmedos.

1.2.4 Precios

Precios mayoristas:

Precios mayoristas de pulpa de guanábana



Fuente: Información proporcionada por el Ing. Jaime Proaño (CEDEGE)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Consumidor Final:

Principales marcas en el país

Tabla 1.6

Marca	Presentación	\$
Facundo	454 gr.	2.39
Rapid Juice	500 gr.	2.4
María Morena	500 gr.	2.3
Natutropic	397 gr.	1.28

Fuente: Comisariatos y Supermercados

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.2.5 Sistemas de comercialización

Por lo regular, cuando el producto está listo para el mercado el pequeño agricultor vende su producto a intermediarios, quienes a su vez entregan el producto a industrias que elaboran productos alimenticios, los cuales venden el producto definitivo a supermercados, comisariatos, comerciantes de tiendas y consumidores finales.

En cuanto a la producción de guanábana por parte del empresario agrícola, éstos entregan el producto directamente en los principales mercados mayoristas asentados en la ciudad de Guayaquil y Quito, para luego dirigirse a los demás mercados mayoristas de todo el país.

1.2.6 Requerimientos sanitarios

El registro sanitario para la pulpa de guanábana está sujeto a las disposiciones del Instituto Nacional de Higiene, el cual exige que se cumpla con ciertos requisitos.

1.2.6.1 Requisitos para obtener el Registro Sanitario

- Solicitud por cada producto sujeto a Registro Sanitario, con la siguiente información: Nombre completo del producto, específica marca comercial, lote, fecha de elaboración, tiempo máximo de consumo, fórmula de composición cuali-cuantitativa, condiciones de conservación, contenido en unidades del sistema internacional, formas de presentación, envase y material de envase, nombre del fabricante, nombre o razón social del solicitante del Registro.
Debe adjuntarse a la solicitud: Fórmula completa cuali-cuantitativa incluyendo aditivos de las proporciones usadas.

- Permiso de funcionamiento, otorgado por la autoridad de salud competente.
- Certificado otorgado por la autoridad de salud competente de que el establecimiento reúna las disponibilidades técnicas para fabricar el producto.
- Documentos que prueben la constitución, existencia y representación legal de la entidad solicitante.
- Interpretación del código de Lote.
- Certificado de análisis de Control de Calidad del lote del producto en trámite.
- Especificaciones químicas del material utilizado en la manufactura del envase del producto.
- Información técnica relacionada con el proceso de elaboración y descripción del equipo utilizado
- Proyecto de rótulo o etiqueta.
- Tres muestras del producto envasadas en sus presentaciones finales y pertenecientes al mismo lote.
- Cheque certificado a la orden del Instituto Nacional de Higiene. Todo certificado emitido en el exterior, deberá ser legalizado por el Cónsul del Ecuador en el país de origen y la cancillería si el caso lo requiere.

1.2.6.2 Rótulo o etiqueta

Los envases deberán llevar un rótulo visible, impreso o adherido con caracteres legibles o indelebiles en castellano y llevará la información mínima siguiente: nombre del producto, marca comercial, identificación del lote, razón social de la empresa, contenido neto en unidades del Sistema Internacional, indicar si se trata de un alimento artificial, número de Registro Sanitario, fecha de elaboración y tiempo máximo de consumo, lista de ingredientes, forma de conservación, precio de venta al público, ciudad y país de origen, otros que la autoridad de salud estime conveniente.

1.2.6.3 Instructivo

- Los datos de la solicitud deben concordar con las etiquetas y documentos adjuntos.
- La etiqueta de los productos que solicitan inscripción puede o no estar impresa.
- El Régimen Sanitario tendrá una vigencia de siete años.

1.2.7 Perspectivas futuras

Muchas empresas sobre todo internacionales, han reconocido la ventaja comparativa que se encuentra ligada a la situación geográfica del Ecuador, la topografía del país y su consecuente comportamiento climático.

Con su ubicación directamente en la zona ecuatorial, el Ecuador ofrece un conjunto de factores que favorecen el cultivo de los más variados productos agrícolas durante todo el año, así como una inmensa diversidad de frutas exóticas como la guanábana, la cual, al igual que otras anonáceas, se consume como fruta fresca, pero mayormente se utiliza en forma industrializada como helados, jugos y néctares.

Contrariamente a las otras anonáceas, la guanábana es un fruto típico para la industrialización. El agradable aroma y sabor agridulce característico de su pulpa, le confiere ventajas en este aspecto.

Las empresas productoras de pulpa son la principal fuente de abastecimiento de las industrias de bebidas a base de frutas, las cuales tienen una alta demanda ya que estas bebidas pueden clasificarse en jugos, néctares y refrescos; además las preferencias del consumidor hacia los productos no alcohólicos, naturales, saludables, con aromas y sabores innovadores, favorece ampliamente la expansión de este mercado tanto en los países desarrollados como de los que están en vías de desarrollo como Ecuador.

1.3 MERCADO EXTERNO

1.3.1 Producción y oferta mundial

1.3.1.1 Principales países productores

Durante los últimos años, entre los mayores productores de guanábana, según datos de la FAO, están: México, Brasil, España, Costa Rica, e Italia, los cuales son responsables del 46 % de la producción mundial, lo cual está representado en el gráfico No. 1.2. A estos se suma: Nueva Zelanda, Grecia, Portugal e India.

1.3.1.1.1 México

México es el principal productor de guanábana en el mundo¹. La producción de México en el año 2000 disminuyó, producto de la disminución de sus hectáreas cultivadas que pasaron de 3409 Ha en 1999 a 3304 Ha en el 2000, disminuyendo de 48812 TM a 45864 TM; en el 2001 continuó su descenso, reduciéndose sus hectáreas a 3020 Ha, correspondiendo a 41976 TM; no así en el 2002 ya que hubo una recuperación de 3.19 % en sus hectáreas cultivadas, logrando 43500 TM.

1.3.1.1.2 Brasil

Es el segundo mayor productor de guanábana², a pesar de su comportamiento inestable en su producción. Su producción en el año 2000 aumentó de 44386 TM a 45523 TM, es decir, un 2.56 %; en el año 2001, su producción disminuyó a 44209 TM, producto de la disminución en sus hectáreas cultivadas de 3972 Ha a 3217.54 Ha.

¹ Ver anexo # 1: Principales países productores de guanábana.

² Ver anexo # 1 op.cit.

En el año 2002, su producción siguió disminuyendo hasta 44105 TM, es decir, una reducción del 0.24 %, habiendo una reducción en sus hectáreas cultivadas de 3217.54 Ha a 3202.98 Ha.

1.3.1.1.3 España

España se ha mantenido como un productor muy importante en los últimos años, su producción en el año 2000 aumentó de 34475 TM a 36551 TM, lo cual representa un 6.02 % con relación al año anterior; en el 2001 su producción decayó un 1.44 %, es decir 36023 TM, reduciendo sus hectáreas de 2788 Ha a 2723 Ha. En el año 2002 tuvo un crecimiento en sus hectáreas llegando a 2953.88 Ha, lo cual produjo 36185 TM.

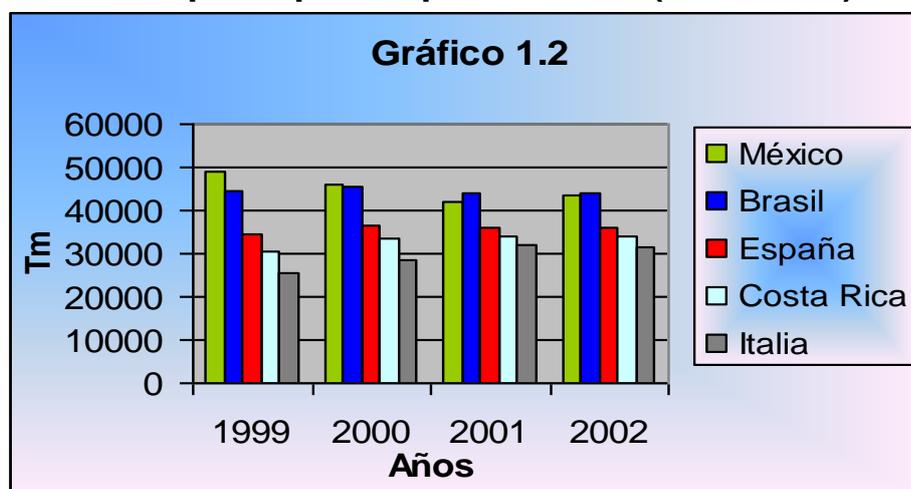
1.3.1.1.4 Costa Rica

Es el cuarto importador más importante, su producción ha sido creciente hasta el 2001, incrementándose su producción en 10.41 % en el año 2000 y 1.93 % en el año 2001, llegando a 34221 TM; sin embargo sufrió un descenso de 4.29 % en sus hectáreas cultivadas llegando a 2605.52 Ha en el 2002 produciendo 34002 TM.

1.3.1.1.5 Italia

Su producción ha sido creciente, incrementándose su producción en 12.45 % en el año 2000, produciendo 28462 TM; en el año 2001 sus hectáreas cultivadas se incrementaron en un 23.49 %, es decir 3048.4 Ha alcanzando las 32191 TM; en el año 2002 sus hectáreas cultivadas disminuyeron a 2521.65 Ha produciendo 31445 TM.

Principales países productores (1999-2002)



Fuente: FAO

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.3.1.2 Estacionalidad de la producción

A continuación se muestra en la tabla 1.7 la estacionalidad de algunos países productores.

Tabla 1.7 Estacionalidad de la producción de guanábana

	En	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Jun	Jul.	Ag	Sept	Oct	Nov	Dic
España												
India												
Brasil												
México												
Costa Rica												
Indonesia												

Alto Medio No temporada

Fuente: <http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/bridg-hannia-2002-03-24/HTML/bridg.html>

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.3.1.3 Consumo interno:

Para el análisis del consumo interno se consideraron las siguientes variables: la producción del producto en el país, a la cual se suma las importaciones³ realizadas y se le reducen las exportaciones⁴. Mediante esta operación se llega a obtener el consumo aparente. De los resultados obtenidos se obtuvo que Brasil y España son aquellos cuya demanda doméstica por el producto es más alta, mientras que Costa Rica, México e Italia consumen en menor cantidad.

1.3.1.3.1 Brasil

Es el país que presenta la mayor tasa de consumo interno, consumiendo en promedio el 42 % del producto. En 1999 su demanda se ubicó en 42.7 %, en el año 2000 bajó a 41.19 % razón por la cual sus exportaciones aumentaron, en el año 2001 consumió 15915 TM de las 44209 TM disponibles, es decir el 36 % y en el 2002 consumió 21051 TM de las 44105 TM disponibles, es decir, el 47.73% exportando en menor cantidad.

1.3.1.3.2 España

La tasa promedio de consumo interno de España es de 32 %. En el año 1999 su consumo interno fue de 30.86 %; en el año 2000 su producción aumentó por lo que su consumo interno aumentó a 34.19 %; en el año 2001 su producción disminuyó por lo que su consumo interno disminuyó ubicándose en 31.13 % y en el 2002 tuvo una demanda de 31.33 % al aumentar su producción.

³ Ver Anexo # 3: Importación de pulpa de guanábana.

⁴ Ver Anexo # 4: Principales países exportadores de pulpa de guanábana.

1.3.1.3.3 Costa Rica

Este país tiene un consumo interno de 23.42 %; en el año 1999 su demanda interna se ubicó en 23.38 % incrementándose en 25.64 % en el año 2000 al incrementarse su producción; en el año 2001 su producción aumentó pero sus exportaciones se incrementaron en un mayor porcentaje por lo que su consumo interno disminuyó, ubicándose en 21.91 %.

Por último, en el año 2002 tanto su producción como sus exportaciones disminuyeron, habiendo necesidad de incrementar sus importaciones para satisfacer su demanda interna, la cual fue de 22.73 %.

1.3.1.3.4 México

La tasa de consumo promedio de México es de 23 %; su consumo interno fue de 10590 TM en el año 2000, disminuyendo a 8169 TM en el 2001 por un descenso en su producción, recuperándose en el 2002 al incrementarse su producción en 3.63 %, ubicándose su consumo interno en 22.33 %.

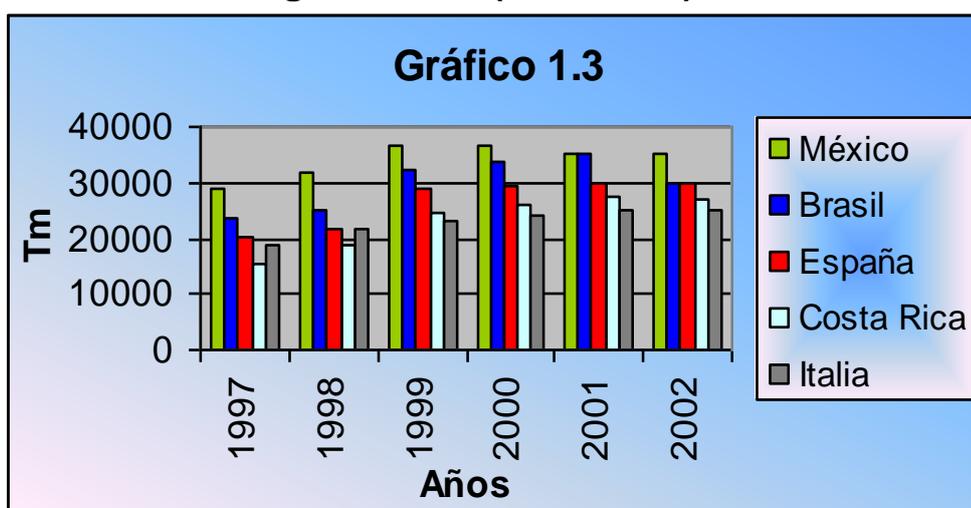
1.3.1.3.5 Italia

Italia tiene un consumo interno de 20 %. Su demanda interna ha sido fluctuante, teniendo en el año 2001 uno de sus más altos consumos, ya que su producción se incrementó en 13.1 % y sus exportaciones solo lo hicieron en 3.66 % por lo que consumió 7942 TM de las 32191 TM que produjo, lo cual representa el 24.67 %; en el 2002 su demanda interna disminuyó a 7034 TM, es decir, el 22.37 %.

1.3.1.4 Oferta exportable:

Las exportaciones de pulpa de guanábana⁵ han crecido en un porcentaje promedio de 5 % desde 1997 hasta el 2000, alcanzando en este año las 340607 TM; a partir del 2001 las exportaciones decrecieron a 333803 TM y en el 2002 llegaron a 324976 TM. Los principales exportadores son México y Brasil, seguidos por España, Costa Rica e Italia (Gráfico 1.3).

Principales países exportadores de pulpa de guanábana (1997-2002)



Fuente: Corporación de promoción de exportaciones e inversiones (CORPEI); (World Trade Atlas)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

⁵ Ver Anexo # 4 op.cit.

1.3.1.4.1 México:

México es el principal exportador, sus mayores exportaciones fueron en los años 1999 y 2000, en los cuales exportó 36533 TM y 36477 TM respectivamente. A partir del año 2000 sus exportaciones han ido en descenso, llegando a 35027 TM en el 2002. El principal destino de sus exportaciones es Estados Unidos.

1.3.1.4.2 Brasil

Brasil es el segundo exportador más importante, sus exportaciones tuvieron un fuerte incremento de 28.12 % en el año 1999, en el cual sus exportaciones fueron de 32241 TM; en los años 2000 y 2001 sus exportaciones se incrementaron en 4.14 % y 4.18 % respectivamente, no así en el año 2002 llegando a 29874 TM, es decir, una reducción de 14.6 %. El principal destino de sus exportaciones es Estados Unidos.

1.3.1.4.3 España

Las exportaciones de España tuvieron un alto incremento de 33.72 % en el año 1999, en el cual sus exportaciones fueron de 28940 TM; en los años 2000 y 2001 tuvo un incremento de 0.75 % y 3.03 % respectivamente, sufriendo un descenso en el 2002 en el cual exportó 29942 TM.

1.3.1.4.4 Costa Rica

Las exportaciones de Costa Rica tuvieron un alto incremento en los años 1998 y 1999 de 23.76 % y 29.06 %, en los cuales exportó 18989 TM y 24507 TM respectivamente; en los años 2000 y 2001 sus exportaciones llegaron a 25861 TM y 27419 TM, es decir un incremento de 5.52 % y 6.02 % respectivamente, sufriendo un leve descenso de 1.61 % en el 2002 al exportar 26978 TM.

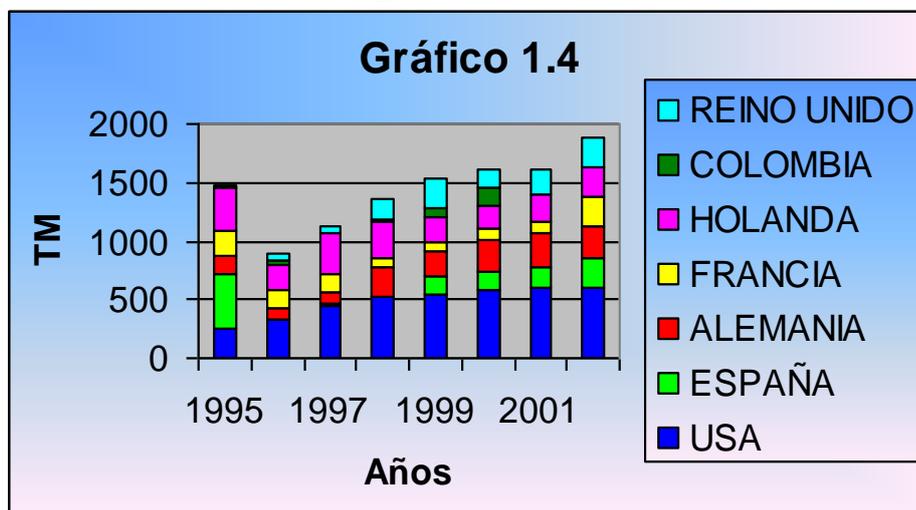
1.3.1.4.5 Italia:

Italia ha exportado en forma creciente en los últimos años, incrementando sus exportaciones en 15.7 % y 6.83 % en los años 1998 y 1999, llegando a 21646 TM y 23125 TM respectivamente. En el año 2002 sus exportaciones llegaron a 25104 TM. El principal destino de sus exportaciones es el mercado europeo.

1.3.2 Exportaciones ecuatorianas por países de destino

Los principales mercados de destino para la pulpa de guanábana de Ecuador han sido Estados Unidos y Holanda⁶ (Gráfico 1.4). Las exportaciones han sido crecientes; en 1992 y 1994 se alcanzaron los más altos porcentajes de crecimiento en TM de 514 % y 1458 % respectivamente; en el año 2001 se alcanzaron las 1604.95 TM, una reducción de 0.48 % con respecto al año anterior, y por último, en el 2002 se exportaron 1878.16 TM, es decir, un incremento de aproximadamente 17.02 %. Para una apreciación más amplia, se muestra en la tabla 1.8 las exportaciones del producto tanto en TM como en valor FOB.

Exportaciones totales de Ecuador en TM de pulpa de guanábana



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

⁶ Banco Central del Ecuador

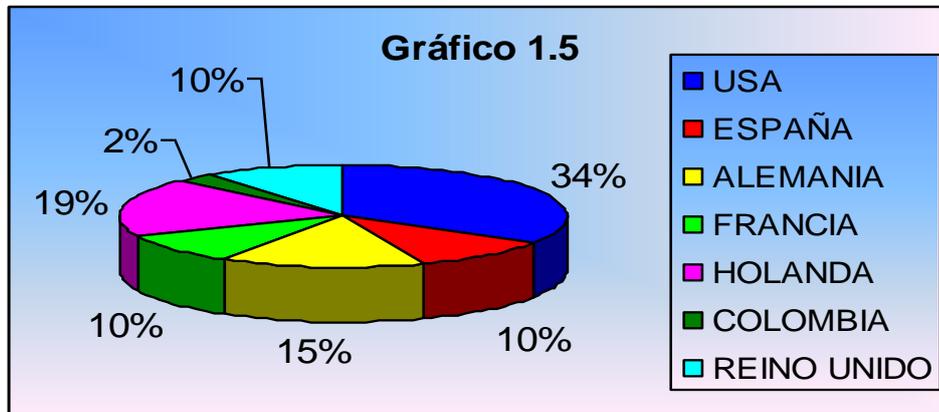
Exportaciones de pulpa de guanábana por TM y valor FOB (miles de dólares) de Ecuador

Tabla 1.8

Años	USA		ESPAÑA		ALEMANIA		FRANCIA		HOLANDA		COLOMBIA		REINO UNIDO	
	TM	FOB	TM	FOB	TM	FOB	TM	FOB	TM	FOB	TM	FOB	TM	FOB
1990	5.46	6.37												
1991	3.29	3.80												
1992	2.10	2.49	18.11	38.94										
1993	17.09	25.56			32.12	57.69								
1994	45.55	100.66			21.19	33.05	43.40	81.44	656.88	1668.48				
1995	254.67	468.59	460.20	763.93	151.52	287.49	219.24	427.23	378.42	874.15	4.48	5.16		
1996	322.11	808.50			109.25	214.28	156.10	315.79	209.54	429.56	32.79	36.46	57.28	165.50
1997	451.74	1472.67	5.58	11.66	114.74	293.11	137.92	262.01	351.41	969.89	11.18	13.02	58.44	172.25
1998	526.87	1675.45			256.88	742.31	64.97	94.68	321.12	774.73	5.75	7.13	187.22	597.18
1999	551.34	1862.65	147.57	523.86	215.12	503.38	80.21	174.04	209.50	472.65	73.15	104.28	252.32	894.78
2000	588.26	2917.77	141.55	505.63	288.00	907.80	86.72	193.66	205.85	934.56	149.60	259.19	152.74	589.54
2001	597.95	2935.93	172.88	603.71	288.46	623.74	114.59	258.02	221.19	858.22			209.88	865.04
2002	604.12	2929.98	250.64	967.47	271.19	772.89	248.63	543.86	247.85	775.77			255.73	1078.80
Total	3970.55	15210.43	1196.53	3415.21	1748.47	4435.75	1151.79	2350.72	2801.76	7758.01	276.94	425.23	1173.62	4363.10

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

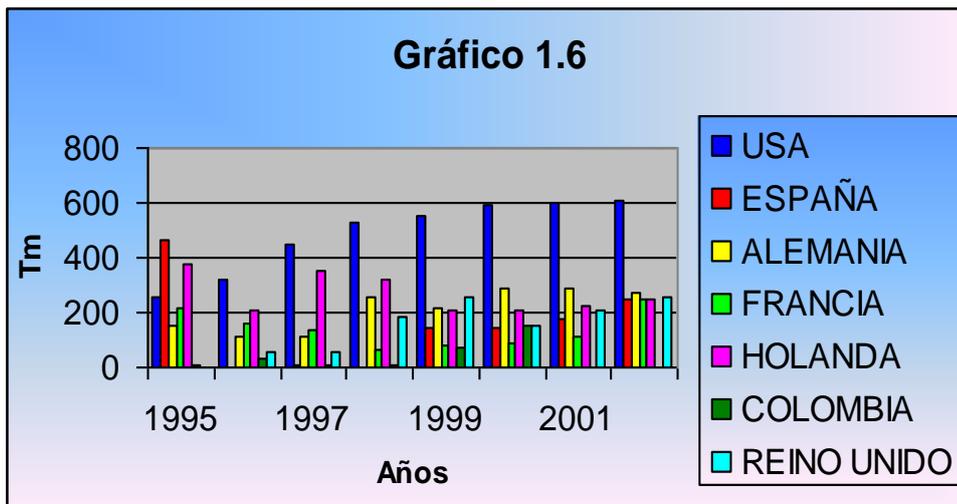
Porcentaje de las exportaciones ecuatorianas de pulpa de guanábana por mercados de destino



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Como se puede apreciar en el gráfico 1.5, Estados Unidos es el principal mercado de destino de la pulpa de guanábana ecuatoriana ya que representa el 34 % de las exportaciones totales que se hacen del producto, seguido por Holanda y Alemania, los cuales representan el 19 % y el 15 % respectivamente.

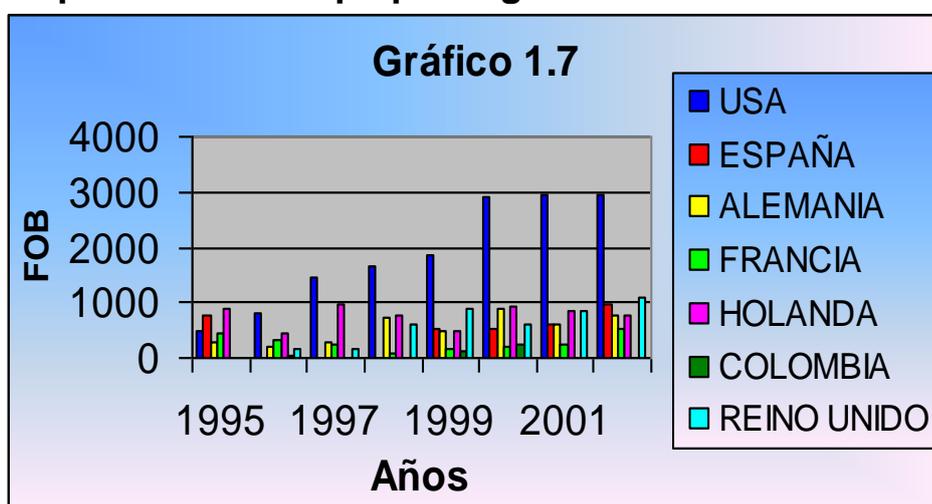
Exportaciones de pulpa de guanábana por TM



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Las exportaciones de Ecuador hacia Estados Unidos han sido crecientes (Gráfico 1.6), incrementándose en 40.24 % en 1997 y 16.63 % en 1998, teniendo otro incremento de 6.7 % en el 2000 llegando a 588.26 TM y de 56.64 % en su valor FOB (Gráfico 1.7) llegando a \$ 2917.77 (miles de dólares); en el año 2002 se exportó 604.12 TM con un valor FOB de \$ 2929.98 (miles de dólares).

Exportaciones de pulpa de guanábana en valor FOB

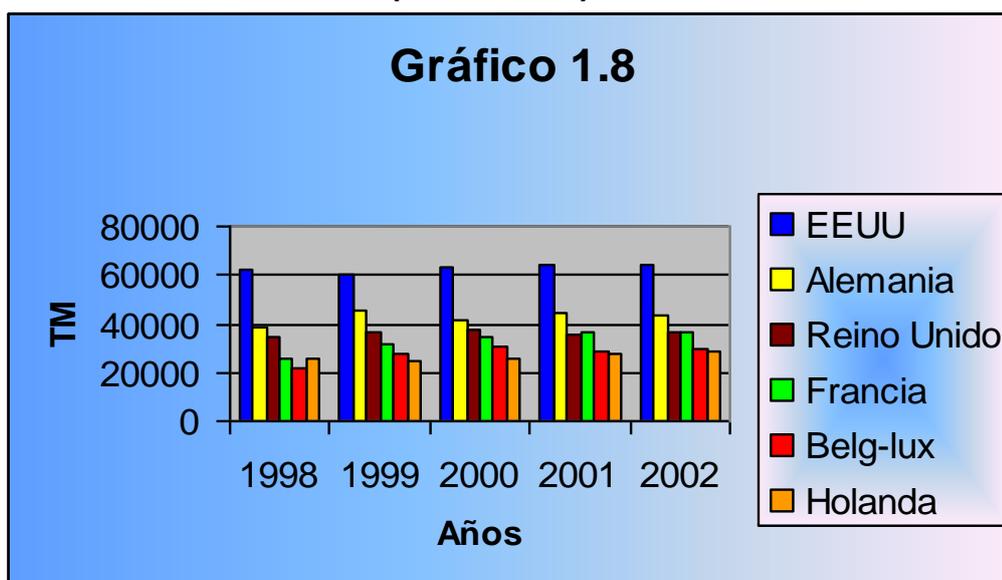


Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.3.3 Demanda Mundial

La demanda de la pulpa de la guanábana²⁴, se incrementó en el año 1999 en 6.6 %; en el año 2000 las importaciones crecieron en 2.30 %, teniendo una reducción de 2.2 % en el 2001 y recuperándose en el 2002 con un leve incremento de 0.3 %. Estados Unidos es el más grande importador seguido por Alemania, Reino Unido, Francia, Bélgica-Luxemburgo y Holanda (Gráfico 1.8).

**Principales importadores de pulpa de guanábana
(1998-2002)**



Fuente: Corporación de promoción de exportaciones e inversiones (CORPEI); (World Trade Atlas)
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

²⁴ Anexo # 2: Principales países importadores de pulpa de guanábana

1.3.3.1 Características de los principales mercados

Las importaciones de Estados Unidos han sido crecientes desde el año 1999 en el cual importó 60153 TM, incrementando sus importaciones en 4.58 % en el año 2000 importando 62911 TM; 1.29 % en el año 2001 importando 63725 TM y 0.0063 % en el año 2002 TM importando 63729 TM por un valor aproximado de 233 millones de dólares. Sus mayores suplidores han sido México, España, Costa Rica y Brasil (Tabla 1.9).

Importaciones de Estados Unidos de pulpa de guanábana

Tabla 1.9								
Importaciones de Estados Unidos de pulpa de guanábana								
País	1999		2000		2001		2002	
	TM	\$ Millones	TM	\$ Millones	TM	\$ Millones	TM	\$ Millones
México	10472	50.99864	10421	50.85448	10205	50.6168	10101	50.10096
España	5933	19.51957	5931	20.99574	5856	20.37888	5745	19.8777
Costa Rica	5896	24.82216	5910	24.7038	5906	26.8723	5421	24.71976
Brasil	5851	20.24446	5885	20.65635	5413	18.89137	5423	18.70935
Tailandia	5479	13.58792	5475	14.454	5552	16.43392	5697	16.97706
Taiwán	5396	13.54396	5415	14.4039	5817	16.57845	5971	17.19648
otros	21126	66.5469	23874	76.63554	24976	84.66864	25371	85.50027
Total	60153	209.26361	62911	222.70381	63725	234.44036	63729	233.08158

Fuente: Corporación de promoción de exportaciones e inversiones (CORPEI); (World Trade Atlas)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

En lo que respecta a Alemania, el segundo importador²⁵, cerca del 40% del total de sus importaciones proviene de Brasil, México, Italia, Turquía, India y España. Las importaciones de Alemania entre los años 2001 y 2002 fueron de 44514 y 43098 TM respectivamente (Tabla 1.10).

Importaciones de Alemania de pulpa de guanábana

Tabla 1.10			
País	2000 TM	2001 TM	2002 TM
Brasil	5488	5490	5492
México	3487	3247	3222
Italia	2411	2415	2418
Turquía	1856	1862	1869
India	1845	1852	1856
España	1688	1523	1518
Nueva Zelanda	1644	1652	1654
Grecia	1621	1643	1648
Portugal	1521	1547	1549
Tailandia	1512	1385	1287
Taiwán	1477	1594	1598
Ukrania	1422	1487	1465
Filipinas	1413	1414	1422
Otros	13724	17403	16100
Total	41109	44514	43098

Fuente: Corporación de promoción de exportaciones e inversiones (CORPEI); (Eurostat)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

El mercado objetivo de este proyecto será Estados Unidos, pues además de ser el primer importador de pulpa de guanábana, al estar geográficamente cerca de Ecuador facilitará el traslado del producto. Además hay que considerar que la guanábana ecuatoriana está libre de aranceles según acuerdos regionales de tratamiento preferencial para el Ecuador²⁶.

²⁵ Ver Anexo # 2 op.cit.

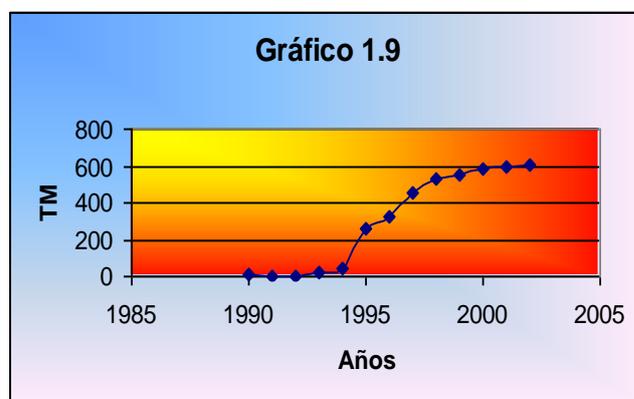
²⁶ www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/guanabanaguanab-mag.pdf

1.3.3.2 Características cuantitativas y cualitativas de la demanda potencial.

Estados Unidos es el comprador más interesante para Ecuador, lo cual se refleja en la Tabla 1.11 y en el gráfico 1.9.

Exportaciones del Ecuador hacia USA (Tabla 1.11; Gráfico 1.9)

Años	Total por TM
1990	5.461
1991	3.29
1992	2.1
1993	17.091
1994	45.55
1995	254.67
1996	322.11
1997	451.74
1998	526.87
1999	551.34
2000	588.26
2001	597.95
2002	604.12



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Durante los años más recientes, este país ha invertido en total, entre \$ 209 y 233 millones de dólares para importar entre 60153 y 63729 TM. El mayor mercado para la pulpa, purés y concentrados son las industrias de bebidas. El segmento del mercado norteamericano para las frutas exóticas tropicales es percibido en expansión²⁷, incluyéndose la población hispana que cada año va en aumento.

²⁷ <http://huitoto.udea.edu.co>

El sector de jugos de frutas en Estados Unidos es el de mayor crecimiento dentro del renglón de bebidas, favoreciéndose por la conciencia de salud que surge en la presente generación de consumidores, por los eficientes canales de distribución, por las innovaciones en los empaques, por la variedad de sabores ofrecidos y por el aumento en publicidad, entre otros factores.

Se estima que las bebidas a base de frutas exóticas tendrá un aumento muy significativo en el futuro y que Estados Unidos seguirá siendo el mayor demandante de jugos, concentrados, pulpas y purés de frutas tropicales, más específicamente se espera que las ventas de estos productos crezca por lo menos en la misma proporción que el mercado de jugos como un todo²⁸. El consumo per cápita de jugos de fruta en EE.UU. es el más alto del mundo²⁹: 52,15 litros por persona, lo que permitiría afirmar que uno de cada tres vasos de jugo procesado de fruta que se consume en el mundo se consume en este país. Además, las ventas de jugos se han incrementado a un promedio anual de 2.8%, debido a la popularidad que han adquirido los jugos frescos preparados a partir de pulpas y concentrados, el desarrollo de nuevos productos y la introducción de productos fortificados funcionales.

Durante el Primer Congreso Internacional de Industrias Agrícolas y Alimenticias de las Zonas Tropicales y Subtropicales, que se llevó a cabo en 1964, los laboratorios de investigación de Nestlé en Vervéy (Suiza) presentaron una evaluación de frutas poco conocidas en los mercados de Estados Unidos y Europa citando a la guanábana entre las tres con mejor potencial de mercado (las otras dos son maracuyá

²⁸ <http://apeda.com/html/ptf.htm>

²⁹ www.cci.org.co/publicaciones/perfil/%20de%20producto/perfilpr14Bebidas.doc

y guaba). Esta distinción responde a las cualidades aromáticas únicas de la fruta y su adaptabilidad a procesos tales como pulpa, néctar y gelatina³⁰.

El clima de los Estados Unidos no permite el cultivo y cosecha de la guanábana como para su comercialización ya que las cambiantes condiciones climáticas y las distintas estaciones con las que cuenta este país hacen imposible satisfacer toda la demanda existente.

Además, Estados Unidos posee una localización geográfica ventajosa para la comercialización ya que su vasto territorio permite competir en diversos mercados. La diversidad cultural que brinda Estados Unidos permite a cualquier empresario proyectar su mercado al mundo, en consecuencia, cualquier producto puede ser conocido e introducido en los mercados de diferentes países a través de las diferentes etnias residentes en Estados Unidos.

³⁰ Convenio MAG-IICA Subprograma de cooperación Técnica. Identificación de mercados y tecnología para productos agrícolas no tradicionales de exportación.

1.3.3.3 Sistemas de comercialización

El mercado americano para pulpas, purés y concentrados se puede categorizar en cuatro niveles³¹:

- Importadores/brokers que reciben el producto en puerto, lo almacenan y distribuyen.
- Primer procesador quien recibe los purés, pulpas o concentrados de las frutas tropicales y los utiliza como materia prima para mezclar con estabilizantes, colorantes y edulcorantes y otros ingredientes para ofrecer a un procesador o un consumidor institucional como producto estandarizado.
- Segundo procesador, quien usa las frutas exóticas como ingrediente en la elaboración de diferentes productos.
- El distribuidor, que coloca los productos especiales directamente en tiendas al detal.

1.3.3.3.1 Tipo y unidad de empaque

Se exporta en cajas de 20 Kg., con producto empacado en bolsa aséptica.

1.3.3.3.2 Normas de seguridad en el manejo

- Temperaturas de manejo: Se maneja hasta la recepción del cliente a temperatura ambiente.
- La primera en entrar debe ser la primera en salir.

³¹ <http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/comercializacion.html>

1.3.3.3.3 Vida útil del producto

Herméticamente sellado, a temperatura ambiente: 1 año

1.3.3.3.4 Observaciones:

Cada lote de 10 tambores debe tener una muestra de 3 Kg. empacado en bolsa aséptica para sus respectivos análisis.

Cada caneca se entrega a la planta claramente identificada, de la siguiente manera:

- Fecha de producción.
- N° de orden de producción.
- Lote
- Brix refractométrico.
- Porcentaje de acidez (como ácido cítrico).
- Peso bruto y neto.
- N° de tambor.
- N° de registro sanitario.

1.3.3.4 Precios:

Precios mayoristas de pulpa de guanábana en USA



Fuentes: www.foodinstitute.com ;
www.scd.state.sc.us/mktserv/mktnews.htm
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

En la Tabla 1.12 se muestra los precios promedios procedentes de los principales países a los cuales Estados Unidos les importa. Existen ciertos países a los que EE.UU. les importa a un precio mucho más elevado que a otros, tal es el caso de México, Costa Rica, India, Sri Lanka y Grecia.

Precios promedio de las importaciones de USA

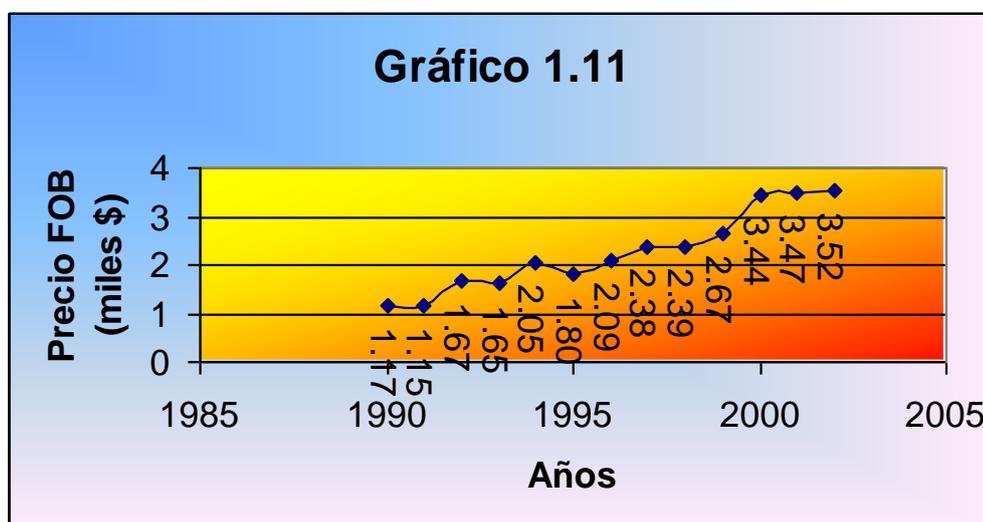
Tabla 1.12				
País	1999	2000	2001	2002
México	4.87	4.88	4.96	4.96
España	3.29	3.54	3.48	3.46
Taiwán	2.51	2.66	2.85	2.88
Sri Lanka	3.88	3.87	3.96	3.98
Singapore	3.54	2.88	3.62	3.65
Tailandia	2.48	2.64	2.96	2.98
Grecia	3.56	3.47	3.61	3.69
South Korea	0	2.28	2.15	2.19
Brasil	3.46	3.51	3.49	3.45
Turquía	2.21	2.16	2.81	2.74
Indonesia	2.99	3.15	3.16	3.16
Costa Rica	4.21	4.18	4.55	4.56
India	4.15	4.18	4.21	4.34

Fuente: Corporación de promoción de exportaciones e inversiones (CORPEI); (World Trade Atlas)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

En Ecuador los precios promedio de exportación (Gráfico 1.11), han ido en aumento; a partir del año 1995 los precios se han incrementado, llegando a US\$ 2090.98 / TM en el año 1996, un incremento de 16.1 % con respecto al año anterior; en el año 2000 los precios promedio de exportación fueron de US\$ 3435.63 / TM, es decir, un incremento de 28.84 % con respecto al año anterior; en los años 2001 y 2002, los precios fueron de US\$ 3469.6 / TM y US\$ 3515.98 / TM.

Evolución de precios de las exportaciones ecuatorianas



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

1.3.3.5 Perspectivas futuras

Los precios en el mercado de la pulpa de guanábana no sigue un patrón definido, sino más bien obedece a fluctuaciones en los suministros de los principales oferentes.

1.3.4 Transportes, fletes y seguros

- Se transporta a temperatura de medio ambiente, regularmente por vía marítima.
- Las canecas permanecen completamente cerradas y presentan sello de seguridad.
- Se evita el transporte mezclado con sustancias que sean tóxicas, corrosivas o que impartan olores.

1.3.5 Aranceles, cuotas y licencias

Se exporta libre de aranceles en los mercados de destino, según acuerdos regionales de tratamiento preferencial para el Ecuador³².

Por aplicación del Sistema Generalizado de Preferencias para los Países Andinos (SGP) Europa no aplica arancel en las exportaciones ecuatorianas a estos mercados. En el mismo orden, Estados Unidos no impone aranceles al producto ecuatoriano bajo el amparo de la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (LPAA). Las exportaciones a los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) están libres de gravámenes según los acuerdos suscritos.

1.3.6 El ingreso de la pulpa de guanábana al Mercado de USA

Las regulaciones sanitarias y fitosanitarias específicas de Estados Unidos para el ingreso de la pulpa de guanábana lo emite Food and Drug Administration (FDA)³³.

La FDA inspecciona muestras de los productos que se deseen internar en la aduana de entrada. Los pasos a seguir en este proceso de inspección son los siguientes: el importador presenta notificación de entrada a la Aduana; la FDA es notificada por la Aduana, revisa la forma de entrada y decide si toma o no la muestra de productos para inspeccionarlos.

³² www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20%para%20invertir/frutas/guanabanaguanabmag.pdf

³³ Guía de exportación (CORPEI)

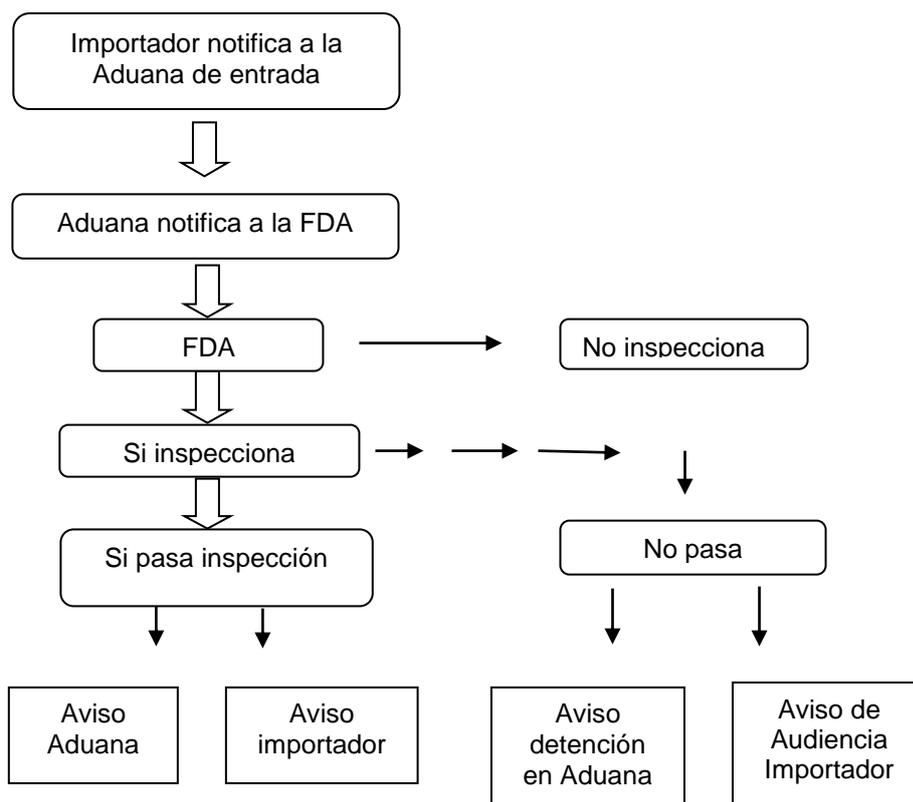
En caso afirmativo, una vez efectuada la inspección, procede a notificar del muestreo a la Aduana y al importador, señalando si el producto puede entrar o no.

En caso negativo, se envía Aviso de Detención y Audiencia a la Aduana y al importador. En este caso, el producto puede ser exportado, destruido o reparado.

Estos pasos se pueden observar gráficamente en el siguiente diagrama:

Pasos del proceso de inspección para el ingreso a USA

Diagrama 1.1



Fuente: Guía de exportación (CORPEI)
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

La FDA aplica las Prácticas de Buena Manufactura (PBM), estas se definen como el conjunto de normas y actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su consumo; sobre cómo prevenir la contaminación del producto y señalan lo que la FDA requiera de la empresa.

Los alimentos acidificados como la pulpa de la guanábana deberán cumplir con las especificaciones de:

- Control de sistemas, donde se deberá contar con proceso, con horarios o con programas determinados de procesamiento.
- Determinación de procesos y controles de manufactura por producto para asegurar que cumplan con las especificaciones.
- Determinar las desviaciones que se den durante el proceso y documentarlas.
- Metodologías, donde se especificarán las metodologías utilizadas para medir el PH del producto una vez terminado.

Adicionalmente, se deben elaborar reportes de los procedimientos, programas y controles de producción así como llevar toda la documentación necesaria.

Otro de los elementos que la FDA inspecciona junto con la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) son los residuos de pesticidas que pueden existir en los alimentos procesados.

Existe un listado de pesticidas ya prohibidos, como el DDT y cuya permanencia en la tierra es de varios años, por lo que es necesario identificar si el alimento no contiene residuos, aunque éste no haya sido utilizado para la producción del alimento fresco. La prohibición de ciertos pesticidas se relaciona también con el daño que causan al medio ambiente (aire, agua y tierra).

En cuanto a los aditivos alimentarios, la Ley Federal de Drogas, Alimentos y Cosméticos le confiere a la FDA la autoridad para inspeccionar los ingredientes de los alimentos y define los requisitos de una rotulación que indique los ingredientes que contiene cada alimento procesado.

Los aditivos alimentarios están regulados por:

1. Enmienda a la Ley de Aditivos en alimentos (1958).
2. Enmienda a la Ley de Aditivos de colores (1960).

Bajo la enmienda a la Ley de 1958 los aditivos requieren de una autorización de la FDA previo a ser usado en alimentos, por lo que el fabricante tiene que documentar la inocuidad, es decir, la seguridad del aditivo con base a la composición y atributos de la sustancia y su uso específico.

En el caso de los colorantes, la enmienda de ley de 1960 estipula que la FDA debe aprobar el uso de pigmentos, tintes u otra sustancia cuyo fin es impartir color a alimentos. Se debe certificar cada lote de colores artificiales y deben enlistarse y declararse como ingredientes.

En cuanto a los requisitos mínimos de calidad, la pulpa tiene que estar exenta de levaduras, así como de salmoneras y enmohecimiento. Deben realizarse análisis bromatológicos periódicos para garantizar la calidad del producto. La temperatura ideal de conservación del producto es de -12 °C, y el período máximo de almacenamiento, a partir de la fecha del despulpamiento, es de 7 meses.

1.4 Estimación de la superficie que debe sembrarse para que el proyecto sea considerado rentable.

Según las investigaciones y consultas a expertos³⁴ se ha determinado que la superficie mínima requerida para considerarlo como rentable es de 10 Ha.

³⁴ Ing. Guido Chávez (Estación experimental de CEDEGE)

II. ESTUDIO TÉCNICO

2.1 Descripción botánica

2.1.1 El Árbol

Es casi siempre verde (solo pierde las hojas al florecer), mide 3 a 7 m de altura, con crecimiento erecto, las hojas son alternadas, simples, enteras, de superficie exterior coriácea y color verde brillante, muy atractivas y de forma alargada, al estrujarse despiden un olor característico. El tronco es recto y de color grisáceo, ramifica a baja altura.

2.1.2 Flores

Constan de tres sépalos, de tres a seis pétalos y numerosos estambres. Tiene varios pistilos y un solo óvulo, el fruto es compuesto (unión de varios ovarios, que contienen una semilla cada uno), sincárpico (se forma por la fusión de pistilos y receptáculos).

Las semillas son negras, brillantes y se encuentran diseminadas en la pulpa; las flores son solitarias y nacen en cualquier sitio del árbol (tronco, ramas o ramitas), tienen un pedúnculo corto y forma acorazonada, poseen tres pétalos de color amarillo verdoso y tres pétalos interiores de color amarillo pálido.

Las flores también son hermafroditas, aunque protóginas, esto es, el estigma pierde su receptividad antes de que el polen sea derramado. Esto implica la necesidad de polinización cruzada aunque sea dentro del mismo árbol. Normalmente esta labor (polinización) la realizan los abejones y otros insectos.

En guanábana existe una práctica comercial de polinización a mano para aumentar el número de frutos que “cuajan” o “amarran”. En condiciones naturales, la polinización deficiente se expresa por la producción de frutos deformes (anchos en una parte y estrechos en otra).

2.1.3 Raíces

Su sistema radicular extensivo le permite soportar periodos relativamente largos de sequía, ya que explora y cubre una amplia franja de terreno. En suelos sin ningún obstáculo, las raíces llegan a penetrar más de un metro de profundidad, por lo que, al seleccionar un sitio para establecer una plantación comercial, se deben buscar suelos con esa profundidad mínima efectiva.

2.2 Requerimientos ecológicos

De la acción conjunta de todos los elementos ecológicos depende el aprovechamiento de una plantación. Toda falla en la elección de las condiciones naturales del medio ambiente, como factores climáticos, edáficos y topográficos, influye en el aprovechamiento de un recurso vegetal.

Exceptuando el clima, todos pueden ser subsanados, pero con gasto material y económico. En consecuencia, antes de iniciar una empresa frutícola se debe conocer las necesidades ecológicas.

En otras palabras, de la evaluación de las condiciones del área, el fruticultor potencial escogerá el cultivo más apropiado para el lugar y el que será más conveniente a sus intereses, sin descuidar los aspectos relacionados con el mercado, vías de comunicación, posibilidades de industrialización y precios.

2.2.1 Factores climáticos:

2.2.1.1 Altitud:

Las condiciones climáticas³⁵, influidas por la altitud y exigidas por las diferentes especies de Anonáceas, son realmente diferentes, en el caso de la guanábana, se prefiere alturas entre 500 y 1250 m.s.n.m. para un desarrollo adecuado, alta productividad y buena calidad y rentabilidad.

2.2.1.2 Temperatura:

La temperatura influye principalmente sobre la adaptación de una especie en una zona dada, sobre el crecimiento vegetativo y la inducción, el desarrollo y calidad de la fructificación.

Los efectos de la temperatura sobre el crecimiento vegetativo de los frutales, se deben a una influencia sobre la actividad del sistema enzimático. Un crecimiento en la energía cinética de las enzimas y una aceleración de las diferentes reacciones y procesos fisiológicos en las plantas, ocurre cuando se aumenta la temperatura del aire,

³⁵ Manual de asistencia técnica (Torres-Sánchez)

dentro del rango óptimo para cada especie, pues fuera de él son menores las respuestas fisiológicas.

La guanábana es la anonácea comestible menos resistente al frío y requiere una temperatura media entre 25 y 28 °C. Cuando se presenta enfriamiento o bajas súbitas de temperatura, incluso por debajo de 12 °C, sufre defoliación, muerte de ramas y daños fisiológicos sobre la floración.

2.2.1.3 Precipitación:

Aunque este frutal tolera la sequía cuando los árboles son adultos, prefiere las condiciones de Bosque Seco Tropical, caracterizadas por una precipitación pluvial bien distribuida y estaciones secas bien marcadas, pues mejora su desarrollo y productividad.

Esta productividad es más abundante en regiones con precipitaciones anuales entre 800 y 1000 Mm. bien distribuidos. Aparentemente las épocas de precipitación y de sequía tienen influencia sobre la fenología de la planta, pues las floraciones se presentan en las segundas y los frutos se desarrollan y maduran durante la lluvia.

Además, la sequía induce la caída de follaje en el consecuente rebrotamiento posterior, condición que parece fisiológicamente benéfica para el árbol y por lo cual se dice que el guanábano es una especie semicaduca.

2.2.1.4 Humedad relativa:

La humedad relativa afecta el número de flores que se convierten en fruto y cuando es mayor de 80% se incrementa el porcentaje de

polinización y fecundación. Sin embargo, cuando dicha humedad es alta, por encima de 85%, se puede ampliar las incidencias de enfermedades endémicas, especialmente la antracnosis, la cual limita la explotación de este frutal.

En tal sentido, el riego por microaspersión, goteo o gravedad, constituye una práctica recomendable en cultivos comerciales de guanábanos. Además, con clones productivos y mediante la práctica de polinización manual se puede elevar considerablemente la formación de frutos.

En términos generales, una humedad relativa adecuada para el establecimiento de una plantación debe estar entre 60 y 80%. Por encima de este rango, el manejo de las enfermedades implica un alto costo económico. En algunos huertos nuevos, establecidos en zonas de poca altitud, cálidos y de baja humedad relativa, se realiza, además, una práctica que consiste en utilizar barreras contra el viento, pero su eficiencia en relación con el aumento en la polinización no ha sido medida.

2.2.1.5 Luminosidad:

La radiación solar es decisiva en la fotosíntesis, pues a través de ésta se forman las sustancias orgánicas.

El poder asimilativo depende de la superficie foliar y de la intensidad y duración de la fotosíntesis, así como del volumen de la respiración, siendo más intenso en el exterior del árbol. En plantaciones demasiado densas, aumenta la competencia por luz, lo cual repercute en la producción de los árboles. Un rendimiento elevado

exige el aprovechamiento adecuado de la energía solar y una utilización racional de la superficie y del espacio de la plantación.

En forma natural, la copa del árbol de guanábana tiene forma cónica con tendencia a elongarse y más aún si está bajo competencia por luz. Como el follaje del guanábano es abundante, para un mayor aprovechamiento de la energía solar se recomienda usar distancias de siembra amplias y prácticas de poda y raleo de ramas.

Estas prácticas también facilitan las diferentes labores de manejo. La luminosidad es criterio también para determinar la dirección o sentido de la plantación de tal manera que los árboles reciban la máxima exposición posible a la luz solar.

2.2.2 Factores edafológicos:

El suelo es la base nutritiva de los frutales. Al elegirlo, se deben tener en cuenta sus propiedades físicas, químicas y biológicas, pues de ellas depende la amplitud del sistema radicular y su longevidad. Son de mucha importancia las propiedades físicas del terreno donde se va a establecer un cultivo de frutales, pues su modificación es difícil o muy costosa.

2.2.2.1 Profundidad del suelo

Lo más determinante para el desarrollo adecuado de un árbol frutal es la profundidad del suelo, lo cual depende de la erosión y del proceso de formación del mismo, lo que determina la capacidad potencial de penetración de las raíces.

Para el cultivo del guanábano es necesario que el suelo no tenga capas endurecidas o niveles freáticos que limiten esta profundidad efectiva, por lo menos hasta 1.20 m.

2.2.2.2 Textura del suelo

Aunque el guanábano se adapta en suelos de textura desde arcillosas hasta arenosas, su comportamiento no es igual en todos los casos. Los suelos arcillosos, franco-arcillosos y arcilloso-limosos, aunque tienen gran concentración de elementos nutritivos y gran capacidad de retención de agua, son difíciles de trabajar y poco permeables al aire y al agua, lo cual dificulta el desarrollo de las raíces.

Los suelos arenosos y franco-arenosos son fáciles de trabajar, pero tienen poca capacidad para retener el agua y los elementos nutritivos son lavados fácilmente. Estos suelos son adecuados para el cultivo, siempre y cuando se mantenga en ellos el nivel de fertilidad y humedad necesarios.

Los suelos de textura media, franco-limo-arcillosos-arenosos, son los ideales, pues reúnen las ventajas de los anteriores, lo cual repercute en un apropiado desarrollo radicular, foliar y productivo.

2.2.2.3 Estructura

La estructura complementa la textura, ya que influye directamente en la circulación y equilibrio del aire y del agua en el suelo, al igual que en la reserva de agua útil para la planta y en la fertilidad y penetración de las raíces.

La estructura más deseable es la migajosa, bien drenada, debido a su mayor porosidad y superioridad sobre la granular y poliédrica.

También es conveniente que debajo de la capa vegetal haya un conglomerado suelto.

2.2.2.4 Fertilidad

En relación con la fertilidad de los suelos, lógicamente que los de mayor riqueza en elementos minerales son los más adecuados. Como se conoce las deficiencias de esta especie vegetal, en lo referente a los elementos principales, éstas pueden ser suplidas mediante la fertilización. En relación con el PH del suelo, el más favorable está comprendido entre 5.5 y 6.5 (3, 20,37).

2.2.3 Fenología

Comúnmente los árboles de guanábana tienden a florecer y fructificar la mayor parte del año, en especial cuando son adultos. Sin embargo, existen épocas más definidas para estas funciones. Normalmente los árboles florecen durante el verano y los frutos se desarrollan y alcanzan su maduración de 6 a 9 meses después.

Esto depende de muchos factores, entre los cuales se señalan la influencia genética, las características edafoclimáticas de la zona, la edad del árbol, la cantidad de estigmas polinizados en la flor, el grosor del tallo que soporta el fruto, y de otros. Es por ello que en zonas de origen pluviométrico bimodal se observan también frutos durante la floración.

Igualmente, y aunque en forma desuniforme, el guanábano se comporta como semicaduco, pues renueva su follaje en un intervalo

que fluctúa entre 15 y 20 días, lo cual ocurre, en la mayoría de los casos, en las épocas de sequía.

2.3 Obtención del material de siembra

Aunque muchos investigadores han recomendado que la propagación del guanábano se debe realizar vegetativamente por injerto, especialmente con el fin de fijar características de progenitores deseables, es posible la propagación por semilla sexual.

Sin embargo, con la injertación se pueden obtener otras ventajas, como inicio más precoz de la producción, árboles de menor porte y un sistema radicular adaptado a cada zona, lo cual resulta muy beneficioso para una cepa que ha sido seleccionada e introducida desde otra región por sus características superiores.

Además, el árbol proveniente de injerto es más fácil de podar y requiere menos poda, por lo cual la remoción de madera y el uso de jornales es menor.

2.3.1 PROPAGACIÓN SEXUAL:

Para plantar un huerto con árboles propagados exclusivamente por semilla (Figura 2.1), se debe hacer una selección de los árboles y frutos productores de dicha semilla. Los árboles deben ser mayores de diez años de edad, adaptados a condiciones de suelo y clima iguales o similares al lugar de la siembra. Se deben caracterizar además, por su alta producción, buen tamaño y calidad de los frutos, porte bajo, resistencia o tolerancia a las plagas y enfermedades del cultivo.

Los frutos elegidos, deben presentar las características normales del mayor número de ellos, estar en maduración fisiológica y sin presencia de plagas. La semilla se separa de la pulpa, se lava con agua corriente y se seca en un sitio sembrado con buena aireación. En esta forma, la semilla estará lista para ser sembrada al cabo de 8 días. Como la semilla del guanábano pesa en promedio de 0.24 a 0.28 gramos, un kilogramo de la misma tendría de 3500 a 4200 semillas.

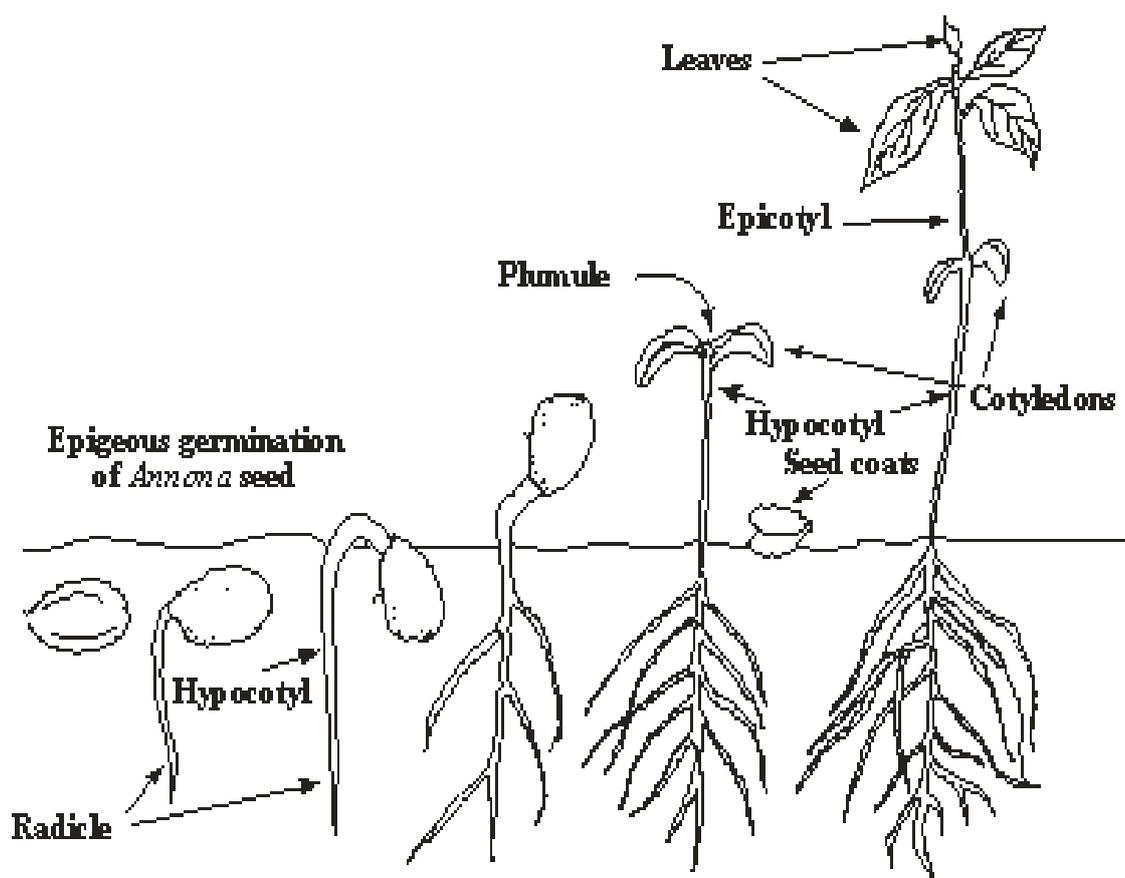


Figura 2.1. Tipo y secuencia de la germinación por semilla de las especies *annona*.

2.3.1.1 Semillero

Aunque la semilla del guanábano se puede sembrar directamente en bolsas plásticas, se recomienda el uso de semilleros para la obtención y selección de plántula mejores.

Los semilleros, además de proporcionar un medio adecuado específicamente para la germinación de las semillas, facilitan los cuidados necesarios a una gran cantidad de material en poco espacio y, a la vez, permiten seleccionar plantas más vigorosas para ser transplantadas a vivero, lo cual es determinante para una plantación.

2.3.1.2 Características del semillero

Este se debe localizar en las cercanías de una fuente de agua, bajo sombrío y donde se pueda observar permanentemente. Un sombrío adecuado se puede obtener mediante la construcción de umbráculos o coberturas levantadas con guadua, hojas de palma o de plátano u otros materiales de uso similar.

Las dimensiones de los semilleros deben ser tales que faciliten los cuidados necesarios. Se recomienda construirlos de 1.20 m. de ancho por 10 m de longitud y 25 cm. de bancada, separados por calles de 50 cm.

Para asegurar una buena germinación, es necesario que el sustrato usado tenga aireación, que retenga humedad en forma adecuada, posea una alta fertilidad y que sea lo suficientemente firme para que sostenga las plántulas.

En algunas investigaciones, se han evaluado diferentes sustratos para semilleros de guanábana, desde suelo, arena, cascarilla y aserrín, hasta las diferentes mezclas entre ellos; y en todos los casos la germinación es excelente. Sin embargo, algunos no solo facilitan la germinación sino que también nutren las plántulas acelerando su desarrollo, como es el caso de las mezclas de suelo-arena-cascarilla, suelo-aserrín, y suelo-bagazo en proporciones iguales e, incluso, de suelo solo.

Un buen semillero requiere la preparación del sustrato y una buena desinfección antes de la siembra de la semilla. Para tal efecto, se puede usar Bromuro de Metilo, Basamid, en proporción de 60 g/m², Brassicol al 75%, Ditrápex en dosis de 10 cc del producto por litro de agua y usando 10 litros de la mezcla por m².

El semillero se tapa 8 días, se destapa y remueve o se esperan 5 días antes de sembrar. Para tratar el semillero, también se puede usar formol al 10% o agua caliente. En todos los casos, se deben tener en cuenta las recomendaciones comerciales para el uso de estos productos.

2.3.1.3 Siembra y cuidados del semillero

La cantidad de semillas depende del número de plantas deseadas, pero es conveniente sobrepasar la cantidad un 30% más de lo necesario, con el fin de superar las pérdidas en semillero y seleccionar las mejores plantas para el vivero y el huerto.

La siembra de la semilla se debe hacer en surcos trazados transversalmente a el semillero, separados de 15 a 20 cm. entre surcos y 2.5 cm. entre semillas, las cuales se deben sembrar a una profundidad de 2 cm. El riego que se utilice debe mantener el sustrato constantemente húmedo pero no encharcado para favorecer la germinación y el desarrollo posterior de las plántulas.

La mayoría de las semillas inician su germinación a los 25 días; sin embargo, cuando las condiciones del semillero y sus cuidados no son buenos, se puede tardar más tiempo, llegando a demorar 40 y 50 días desde la siembra. La escarificación bilateral de la semilla adelanta la germinación, labor que aparentemente no es necesaria si se tienen en cuenta todas las recomendaciones anteriores.

La escarificación es riesgosa, pues es una puerta de entrada para la invasión de patógenos. Otros cuidados del semillero lo constituyen el control manual de malezas y el control de plagas y enfermedades.

2.3.1.4 Vivero

Transcurridos aproximadamente 30 días después de la germinación de la semilla, las plántulas alcanzan entre 8 y 12 cm. de altura y están listas para ser transplantadas a bolsas de polietileno. Dichas bolsas se deben llenar con suelo preparado y abonado.

Para el transplante se descartan aquellas plántulas enfermas, poco vigorosas o con un sistema radicular poco desarrollado o mal formado. Se prefieren bolsas negras de 40x20 cm. más 5 cm. de fuelle y 4 milésimas de grueso. En cuanto a sustratos, han dado resultado las mezclas de suelo, arena y materia orgánica, así como

también de suelo más cascarilla de arroz, en proporciones 3:1:1 y 3:1, respectivamente.

Además, se puede agregar fertilizante químico a base de Urea, Sulfato o Cloruro de Potasio y Superfosfato Triple, en proporciones iguales, a razón de 60 gramos de la mezcla por bolsa, bien distribuidos en el sustrato.

Antes del transplante, hay que regar abundantemente el semillero, de tal manera que se facilite la extracción de las plántulas y se evite al máximo el maltrato a las raíces.

Es recomendable transplantar las bolsas lo más rápido posible, después de retirar las plántulas del semillero; para tal efecto, es preciso procurar que las raíces queden derechas y sin espacios de aire entre ellas y el suelo, lo cual exige que se apriete ligeramente dicho sustrato, a medida que se van cubriendo las raíces durante el transplante. Igualmente, es necesario que la planta esté recta y que su cuello quede a nivel del suelo una vez hecho el primer riego, el cual se debe hacer en forma inmediata.

Una vez transplantadas las plantas a las bolsas, éstas deben continuar protegidas de la acción directa de los rayos solares. A los cinco meses aproximadamente, cuando las mismas alcanzan una altura entre 50 y 60 cm., se disminuye gradualmente el sombrero en un lapso de 15 a 20 días y las plantas estarán listas para ser transportadas y plantadas en el sitio definitivo, 3 a 5 meses después. Ver Figura 2.2. Mientras las plantas permanezcan en el vivero, deben regarse con el fin de mantener una humedad óptima para su máximo desarrollo.

También se deben controlar las malezas en forma manual, deschuponar por lo menos cada 15 días aquellos brotes laterales que se desarrollen a partir del tallo principal y controlar las plagas y enfermedades que se presenten.

Finalmente, según las necesidades nutricionales y de la fertilidad del sustrato en las bolsas, se recomienda la fertilización foliar mensual a partir del tercer mes, especialmente de macro elementos.

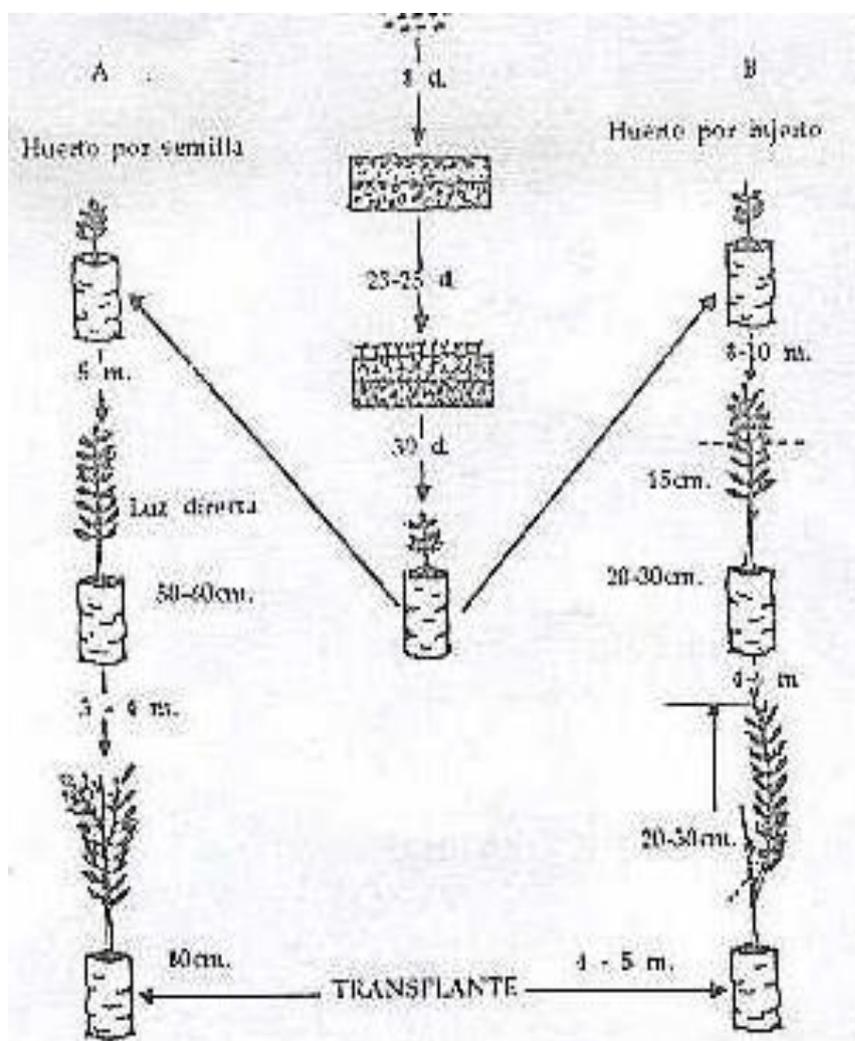


Figura 2.2 Esquema de propagación sexual y asexual del guanábano

Una fórmula que ha dado buenos resultados se compone de 5 gramos de Urea en igual cantidad de triple 15 por litro de agua. También se ha empleado Urea, Cloruro de Potasio y Superfosfato Triple en dosis de 4 gramos de cada uno por litro de agua.

Es importante realizar por lo menos dos aplicaciones con los elementos menores como Boro, Hierro, Cobre, Zinc, Magnesio y Manganeso, a razón de 1 gramo de cada uno por litro de agua.

No debe olvidarse que el follaje de guanábano es coriáceo y liso, por lo cual toda aplicación foliar debe ir acompañada de adherentes tales como Triona, Agrotín, Agral o Tritón, en concentración de 2-4 por litro de agua.

2.3.2 PROPAGACIÓN ASEXUAL:

La propagación asexual o vegetativa es la que se realiza usando cualquier parte de la planta, diferente a la semilla. Aunque el guanábano es una especie que se ha considerado difícil de propagar asexualmente, se ha elaborado un buen número de trabajos al respecto, obteniéndose buenos resultados con la propagación por injerto, incluso utilizando otras especies anonáceas como patrón.

2.3.2.1 Injerto

Mediante el injerto se unen partes de dos plantas de tal forma que continúen su desarrollo como una sola. La parte superior, que proviene de una yema extraída de una planta madre, es llamada variedad o copa y se constituye en la parte más importante, pues es la que da frutos.

La copa se injerta sobre una plántula llamada patrón, la cual aporta el sistema radicular y es la base para la nutrición de la planta. Se recomienda utilizar el mismo guanábano como patrón, pues por tratarse de la misma especie presenta mayor compatibilidad.

Tanto el patrón como la copa se deben escoger por su adaptabilidad, apariencia, producción, tamaño y calidad del fruto o por la tolerancia o resistencia a problemas fitosanitarios limitantes para esta especie. También es posible aprovechar algunas características propias de otras especies anonáceas que han resultado de su evolución y adaptabilidad.

Con relación al desarrollo o porte, son tan frondosos como el guanábano la *A. montana*, de desarrollo mediano, *A. glabra*, *A. cherimola* y *A. reticulata*; de copa pequeña *A. squamosa* y *A. diversifolia*. Éstas difieren en su comportamiento bajo condiciones de alta humedad, de frío, sequía y mal drenaje (Tabla 2.1).

Comportamiento de Annonas ante la adversidad

Especies	Humedad alta	Frío	Sequía	Mal drenaje
<i>A. Muricata</i>	T	S	R	T
<i>A. glabra</i>	T	S	R	R
<i>A. cherimola</i>	S	R	S	S
<i>A. squamosa</i>	S	S	R	S
<i>A. reticulata</i>	R	S	R	S
<i>A. montana</i>	R	S	R	R
<i>A. diversifolia</i>	S	R	R	S

Fuente: Manual de Asistencia Técnica (Torres-Sánchez)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

R = resistente
S = susceptible
T = tolerante

2.3.2.2 Obtención del patrón:

Para la obtención de los patrones, se debe seguir el mismo procedimiento que se usa para el manejo de las plantas destinadas a un huerto por propagación sexual. La principal diferencia es que éstas se deben mantener en las bolsas por más tiempo, pues para ser injertadas exigen que el diámetro de su tronco alcance 1 cm. a los 20 o 30 cm. de altura, medidos a partir del cuello de la raíz.

El tiempo necesario es muy variable y depende de la especie que se use como patrón y de las prácticas de manejo que se realicen para su desarrollo, especialmente de fertilización y riego. Esto implica que las plantas de vivero se deben mantener por un tiempo, atendiendo con énfasis especial el deschupone de brotes laterales, preferiblemente en sus estado tempranos de desarrollo, con el fin de obtener un solo tronco vigoroso e injertable.

Se recomienda iniciar la disminución del sombrero una vez que las plántulas completen 3.5 a 4 meses en vivero. En esta forma sufren menos y el desarrollo requerido por las mismas para ser injertadas se adelanta entre 6 y 10 meses si se usa el guanábano como patrón. Esto último es definitivamente notable en el costo de producción del material propagado vegetativamente.

2.3.2.3 Tipo de injerto

En el guanábano, son muchos los tipos de injertos exitosos que se pueden realizar. Los injertos en púa de costado, chapa lateral o parche, empalme de costado con dos yemas (Figura 2.3), de aproximación y púa terminal, así como el escudete en T invertida (Figura 2.4), realizados sobre *A. muricata*, *A. montana*, *A. glabra*, *A. reticulata* y *A. purpúrea*, han presentado buenos rendimientos.

2.3.2.4 Porcentaje de prendimiento de injertos de guanábano, por cuatro métodos y en cuatro especies de anonáceas como patrón.

Porcentaje de prendimiento

Tabla 2.2				
Nombre del patrón	Parche	Púa terminal	Empalme de costado	Escudete en T invertida
A.muricata	82.5	2.5	47.5	2.5
A.reticulata	9.5	0	35	2.5
A.montana	47.5	2.5	27.5	2.5
A.squamosa	6.6	0	0	0

Fuente: Manual de Asistencia Técnica (Torres-Sánchez)
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

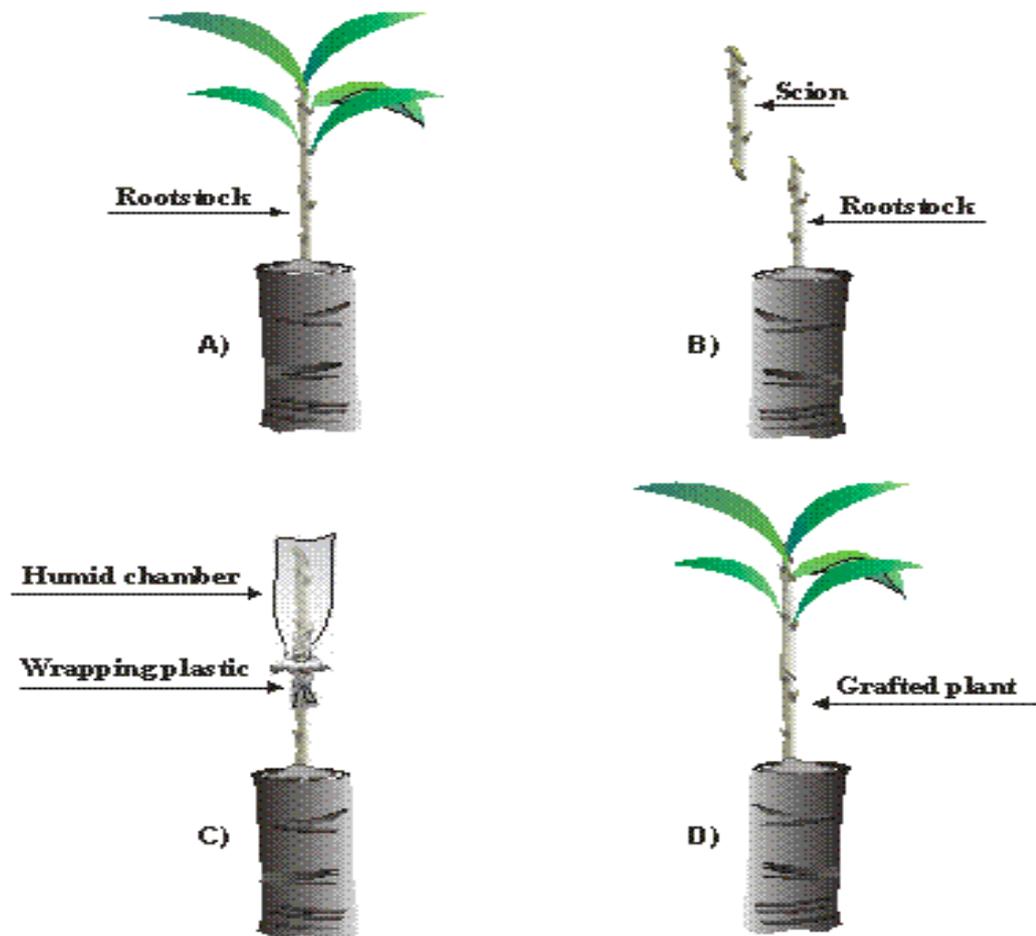


Figura 2.3 Injerto por empalme: A = Rizoma de la annona; B = vástago del cultivo seleccionado por causa del corte del rizoma. C = Al envolver el vástago y el rizoma en una bolsa de plástico transparente se produce una cámara húmeda; D = Nueva planta injertada

Las yemas para propagar por parche se obtienen de ramas semileñosas de un centímetro de diámetro, sin hojas. Es fácil encontrar este tipo de material en árboles que han perdido sus hojas y están comenzando a brotar nuevamente.

De lo contrario, se recomienda recortar las hojas a la mitad de su capacidad y el ápice de las ramas seleccionadas con 10 o 15 días de anterioridad a la recolección, con el fin de estimular y fortalecer las yemas.

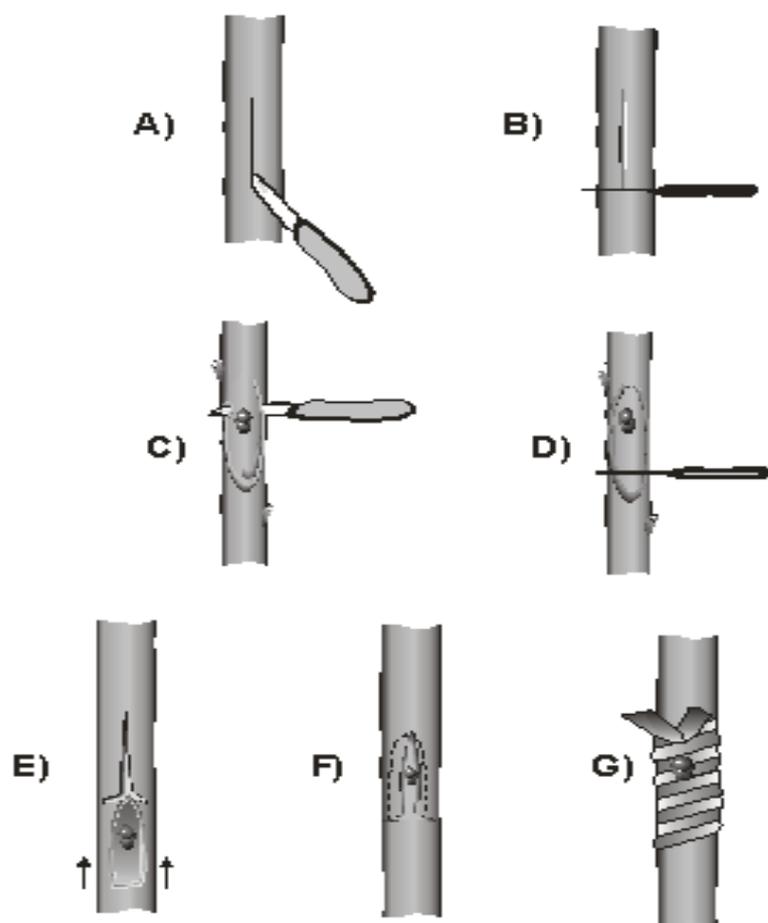


Figura No 2.4 Pasos de la T invertida-Técnica para el brote: A y B = Preparación y corte del rizoma; C y D = Recolectar la muestra del cultivo seleccionado; E y F = Inserción de la muestra en el tallo del rizoma; G = Envoltura de la muestra.

Para evitar la deshidratación de las yemas durante el manipuleo, las varetas se deben mantener en un paño húmedo. El método de injertación más recomendado consiste en remover por completo un parche rectangular de corteza de 3 cm. de largo por 1 cm. de ancho en el patrón, el cual es inmediatamente reemplazado por un parche del mismo tamaño que contenga una yema en el centro. Este último se extrae de las varetas provenientes de la copa que se desea propagar.

El injerto se debe realizar a 25 cm. de la base del tallo y el parche se amarra con cinta de injertar, dejando la yema al descubierto. Para posibilitar que los parches se desprendan fácilmente, se recomienda regar frecuentemente los patrones 15 días antes del injerto.

2.3.2.5 Manejo post-injertación

Una vez realizado el injerto, se corta o elimina el patrón en su totalidad, a 15 cm. por encima del injerto. Posteriormente, se deben continuar las prácticas de manejo tales como riego, deschupones y control de malezas, plagas y enfermedades.

Transcurridos 45 días desde la realización del injerto, brota la yema; en ese momento se hace una revisión del prendimiento y se reinjertan aquellos que no prendieron. El injerto nuevo se hace debajo del primero, a medida que la yema se desarrolla, se guía amarrándola a la parte del patrón que aún permanece sobre el injerto.

El árbol injertado está listo para su trasplante al sitio definitivo, aproximadamente 4 a 5 meses después. Por lo tanto, desde la siembra de la semilla y el trasplante al huerto transcurren, en total, 18 a 23 meses.

2.4 ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

La máxima expresión económicamente aprovechable de un recurso vegetal perenne como el guanábano, depende en gran medida de las condiciones edafoclimáticas, pero es influida definitivamente por las prácticas que se realicen a partir de su establecimiento en el campo.

En la instalación de un huerto se deben considerar la localización de la plantación, la preparación del terreno, la elección del sistema de siembra, la densidad de plantación, el trazado, el hoyado y el transporte.

2.4.1 Localización del huerto

La elección del lugar en donde se piensa establecer el huerto de frutales reviste mucha importancia para llevar a buen término la empresa agrícola que se pretende. Para ello se requiere que esté cercana a los centros de consumo o de comercialización, lo cual influye buenas vías de comunicación y fácil consecución de mano de obra. Los lotes escogidos para la siembra dentro de la finca deben ser de fácil acceso para el personal y los equipos, y por supuesto, deben permitir una rápida evacuación de la cosecha.

2.4.2 Establecimiento del huerto

Como el guanábano es un árbol perenne, antes de la siembra se deben tener en cuenta las condiciones físicas y químicas del suelo, requeridas para el desarrollo y su productividad.

El aspecto más importante es la profundidad efectiva del suelo³⁶, determinada por la presencia o ausencia de capas endurecidas y por la localización del nivel freático en el perfil del suelo. Estas dos condiciones se pueden manejar mediante la rotulación del suelo, construcción de drenajes y la construcción del subsolador, de tal manera que se garantice una profundidad efectiva de por lo menos 1.20 m.

2.4.3 Preparación del terreno

El terreno debe estar libre de árboles, arbustos, malezas y hay que nivelarlo si fuere necesario. Si el suelo es liviano, de textura media, profundo, bien drenado y permeable, con capacidad de retención hídrica adecuada y provisto de suficiente materia orgánica, la preparación del terreno se debe limitar solamente a la construcción de los hoyos para la siembra.

En suelos planos, que no presenten las condiciones ideales, determinadas principalmente por la textura y el arreglo estructural, es necesario usar un arado para romper la capa compacta que se presenta usualmente en terrenos demasiado laborados con maquinaria. Posteriormente, se pule rastrillando en cruz y se nivela en el último pase, empleando para ello un rastrillo de cinceles rígidos.

³⁶ Buck-Davis

En zonas de ladera, la preparación depende del grado de inclinación del terreno y de los equipos disponibles para realizarla. Algunas veces es posible la construcción de terrazas continuas, que se pueden roturar con maquinaria pesada. También se puede optar por la construcción de terrazas individuales, en cuyo caso la preparación se debe realizar en forma localizada y dirigida hacia los sitios u hoyos destinados para la plantación de los árboles.

Una preparación adecuada facilita la penetración del agua y del aire en el suelo, lo cual permite que las raíces se extiendan uniformemente en todas las direcciones, para proporcionar un buen desarrollo de los árboles desde el primer momento. La preparación que se de al terreno antes de la plantación es de vital importancia, ya que una vez plantado el huerto, el suelo no se debe labrar más.

2.4.4 Sistema de siembra

El sistema de siembra se basa fundamentalmente en la pendiente del terreno, las condiciones físicas y la fertilidad del suelo y en menor proporción, en el tipo de manejo proyectado, especialmente la mecanización y el sistema de riego.

Cuando la inclinación del terreno es inferior a 3%, se debe diseñar un sistema de siembra geométrico de forma regular, ya sea en cuadro o en triángulo (Figura 2.5). Bajo estas condiciones se debe procurar que el sentido principal de las líneas de plantación sea perpendicular a la línea de máxima pendiente, con el fin de evitar la erosión causada por escorrentía.

Para un mejor aprovechamiento de la radiación solar, es preferible orientar la plantación en sentido norte-sur.

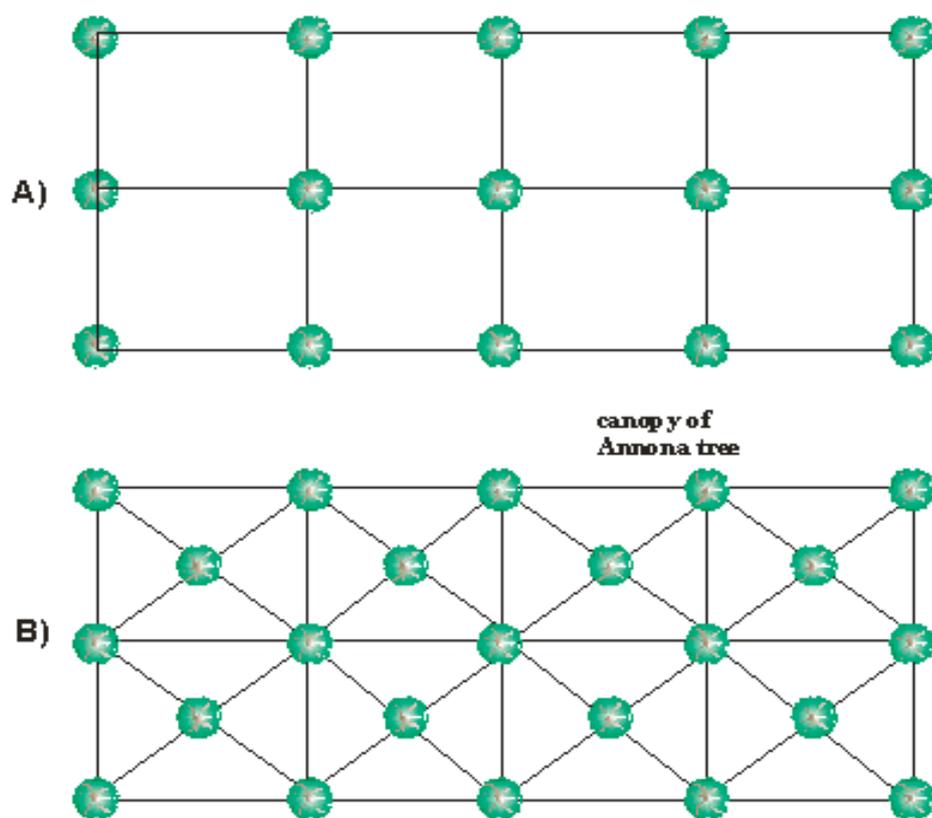


Figura 2.5 Sistemas de siembra en cuadro (A) y en triángulo o tresbolillo (B).

Si la pendiente es de 3 a 12%, la plantación se debe hacer siguiendo las curvas del nivel y haciendo bancales a alturas sucesivas, de modo que transformen toda la superficie en un escalonado (Figura 2.6). Si la inclinación es superior al 12%, se deberían construir terrazas individuales siguiendo también las curvas de nivel.

Tanto los terraplenes como las terrazas requieren la anchura necesaria para el desarrollo perfecto del árbol. Igualmente, para que se puedan realizar todas las operaciones propias del cultivo, es preciso tener una inclinación hacia el interior, salidas de drenaje, barreras vivas y coberturas para evitar la erosión. Existen otras posibilidades, como sembrar en franjas, ya sea individuales o dobles, como también en bloques transversales con calles en cobertura.

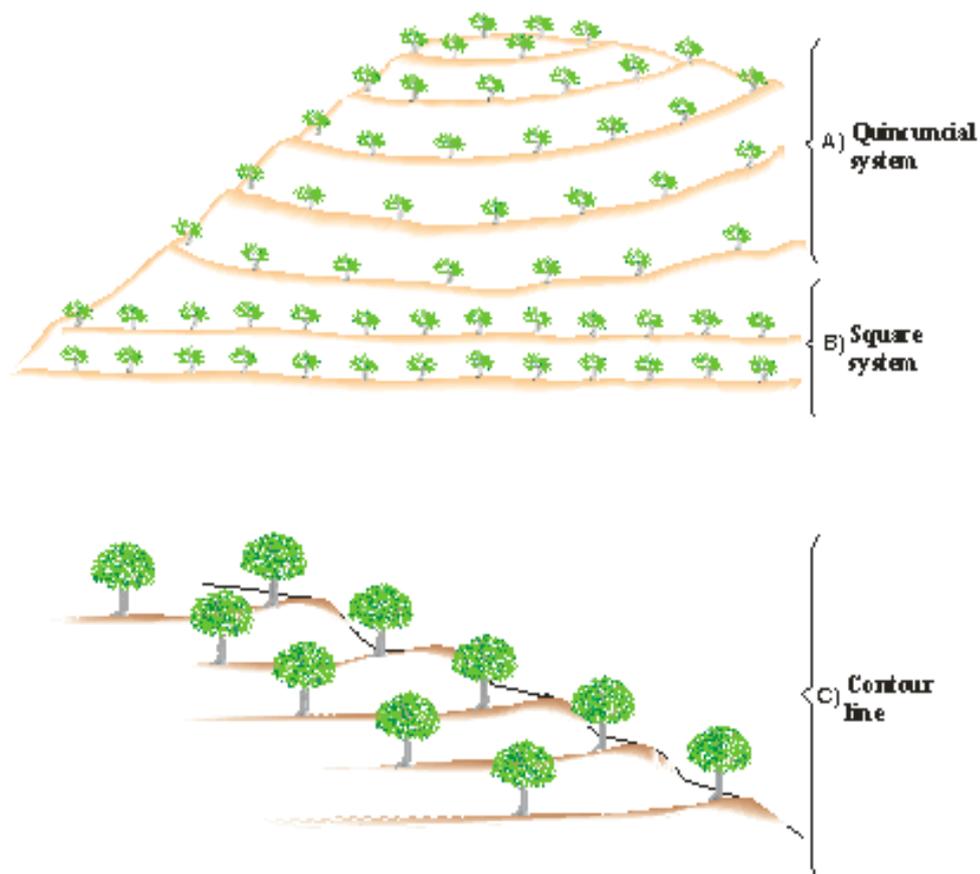


Figura 2.6 Sistemas de siembra de acuerdo a la pendiente de la tierra (mayor a 3%). A = Sistema en triángulo; B = Sistema cuadrado; C = Línea de contorno.

2.4.5 Densidad de siembra

La densidad poblacional de árboles por hectárea a plantar, la determinan el desarrollo vegetativo de la especie y las condiciones físicas, químicas y topográficas del terreno. La intensidad y dirección de los vientos es importante, así como la humedad relativa, la cual se relaciona con problemas fitopatológicos limitantes y el tipo de manejo que se dará al cultivo.

Para la plantación de guanábana, son buenos los distanciamientos 7 x 7.6 x 6.8 x 6.7 x 6 m., usando las distancias más cortas en zonas de ladera y con suelos poco fértiles³⁷.

Teniendo en cuenta estos criterios, la población o densidad de plantas varía de 204 a 277 árboles por el sistema en cuadro, y 15% más de plantas por el sistema en tresbolillo o triángulo.

2.4.6 Trazado del huerto

Existen algunas maneras de realizar el trazado del huerto, entre ellas están mediante los sistemas de siembra de marco real o cuadro y el hexagonal o tresbolillo, ambos adaptables a terrenos planos, recomendándose el segundo, incluso hasta en pendientes de 12%.

Para realizar el trazado en cuadro se procede de la siguiente manera: si el terreno es irregular, se escoge el lado más largo del mismo para trazar la línea base, clavando en cada extremo una estaca; a estos puntos se les llamará A y A' (Figura 2.7)

³⁷ Manual de asistencia técnica (Torres-Sánchez)

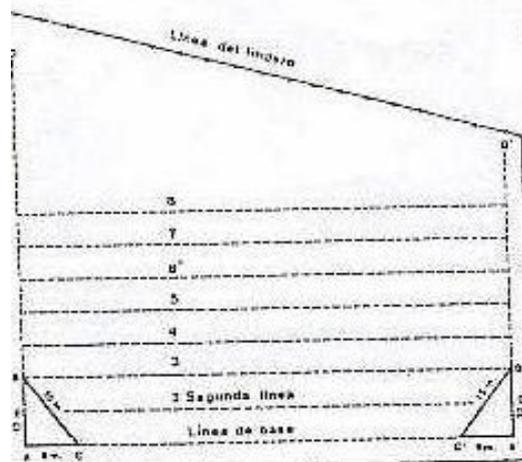


Figura 2.7 Representación esquemática del procedimiento utilizado para trazar un lote destinado a la siembra en cuadro

Luego, con la ayuda de una escuadra de campo, que se construye en alambre galvanizado grueso o con tres listones de madera que conformen un triángulo rectángulo que guarde la relación 3:4:5, se ubican los puntos B y C, alineando al lado AC sobre la línea base por medio de estacas. La línea AB se prolonga hasta D, donde se marcan con estacas las distancias a las cuales se van a plantar los árboles. En el extremo A' de la línea base se hace la misma operación. Finalmente, por cada uno de los puntos marcados sobre las perpendiculares AD y A'D' se trazan paralelas a la línea base, marcando las distancias de siembra.

El trazado para el sistema de siembra en tresbolillo (Figura 2.8) se hace partiendo de una línea base AB, en la cual se colocan estacas a la distancia de siembra, obteniéndose los puntos 1, 2,3. Se emplea una cuerda que tenga el doble de la distancia de siembra, a la cual se le marca el punto medio. Los extremos de la cuerda se atan a dos estacas consecutivas, 1 y 2, de la línea base AB.

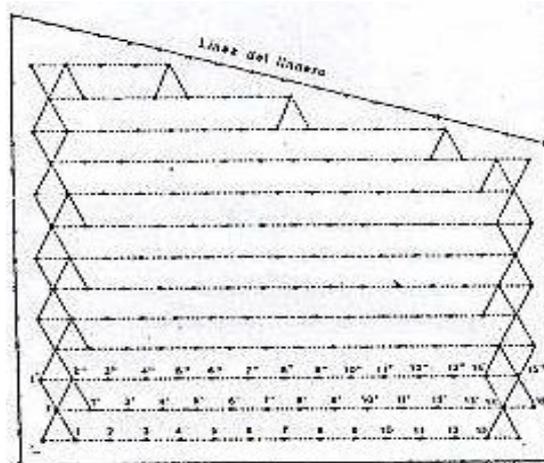


Figura 2.8 Representación esquemática del procedimiento usado para trazar un lote destinado a la siembra en triángulo o tresbolillo.

Se sujeta la cuerda por su punto medio, y se tensa. En el sitio que coincide con el punto medio se coloca una estaca que representa el punto 1'. Esta labor se repite a lo largo de la línea base, obteniendo los puntos 1' y 1'', y así sucesivamente, los que servirán como línea base para trazar la tercera fila.

Dentro del trazado hay que dejar vías de acceso para la movilización del personal, la maquinaria y los productos, así como también los canales de riego y drenaje. En forma general, se recomienda sembrar bloques de una o dos hectáreas, separados por caminos de 4 a 6 metros de ancho.

2.4.7 Hoyado

La construcción de los hoyos se puede hacer con la ayuda de herramientas manuales, o mecánicamente por medio de un tornillo hoyador acoplado a un tractor. Es preferible hacer los hoyos con un mes de anticipación a la siembra de los árboles, con el fin de conseguir la meteorización del hoyo y de la tierra extraída.

Las dimensiones que se recomienda son: 60 x 60 x 60 cm., cuando el suelo es suelto, y de 80 x 80 x 80 cm. en suelos pesados. El procedimiento se inicia con la colocación de dos estacas a igual distancia, y a partir de la ubicada en el sitio de plantación, para no perder la simetría del huerto al eliminar dicha estaca para hoyar. Posteriormente, se extrae la tierra del hoyo, teniendo la preocupación de separar la más superficial y fértil de la más profunda.

Aquella que corresponde al subsuelo se debe mezclar con suelo fértil, materia orgánica y, en algunos casos, con fertilizante químico. Aunque este tipo de preparación depende de las condiciones físicas y químicas del suelo de cada localidad, una buena recomendación consiste en agregar un Kg. de gallinaza bien descompuesta y 300 g. de 10-10-10 o de 15-15-15 por cada hoyo, mezclando todo con la tierra en el momento de la siembra. En algunos casos, se recomienda además, agregar 30 gramos de Sulfato de Zinc, 40 gramos de Sulfato de Magnesio y de 3 a 5 g. de Bórax.

2.4.8 Siembra

Cuando no hay riego, la siembra se debe hacer al principio de la época de lluvias, pues de esta manera la planta tiene tiempo para iniciar su establecimiento en el terreno. Un sistema radicular que está más o menos desarrollado cuando llegue la época seca, acelerará el desarrollo y rebrotamiento de la parte aérea. De lo contrario, es conveniente que se disponga de riego artificial.

Para la siembra es prudente suministrar suficiente riego a las plantas en vivero, antes del transporte de las mismas hacia el campo. El transplante se puede hacer en plantas a raíz desnuda o con cespedón (Figura 2.9). Las recomendaciones para cada caso son iguales, con la diferencia de que a raíz desnuda la labor debe ser más rápida, para evitar la deshidratación de las plantas y en algunos casos se exige una poda ligera de raíces. Las plantas se deben colocar de tal manera que el cuello del arbolito quede unos 5 cm. sobre el nivel del terreno.

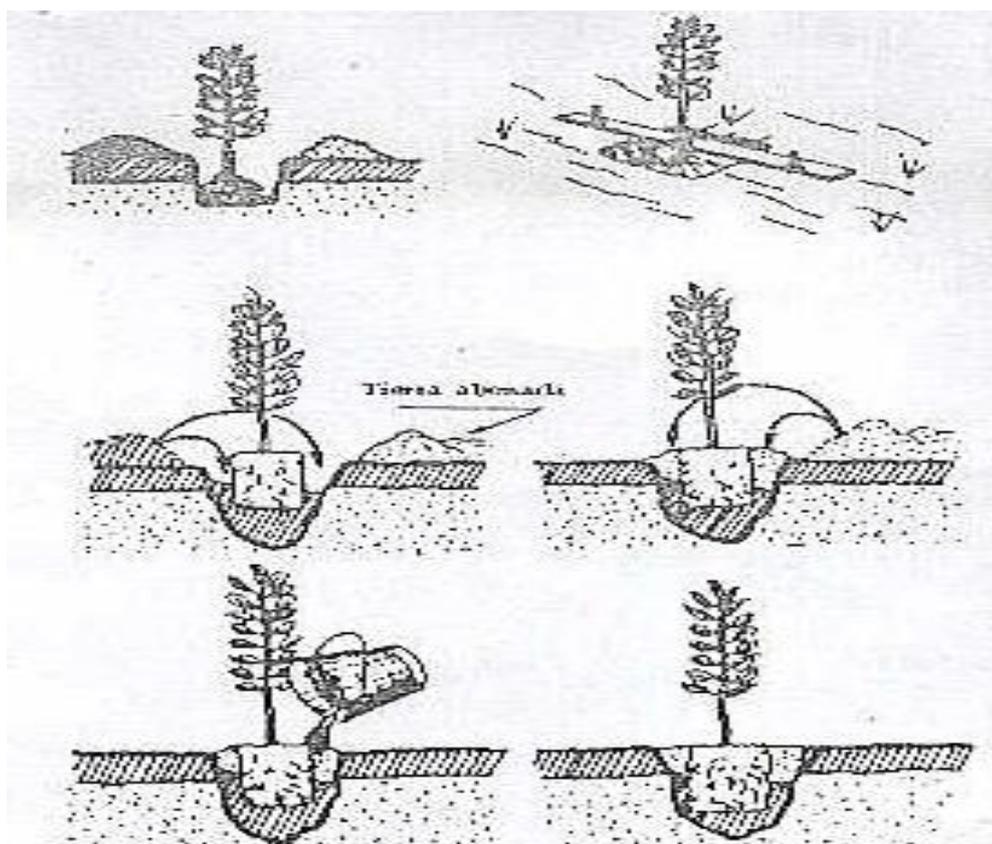


Figura 2.9 Representación gráfica del procedimiento para el transplante de árboles de guanábano

Después se cubre el arbolito con el suelo preparado; al finalizar la siembra, se debe realizar un riego localizado a las plantas recién sembradas.

2.5 Manejo del cultivo

Las prácticas de cultivo más importantes son el riego, la fertilización, el control de malezas, las podas y la polinización artificial.

2.5.1 Riego

Está comprobado en forma amplia que el riego en la cantidad adecuada y con aplicación oportuna aumenta la producción, la productividad y la calidad de la fruta.

2.5.1.1 Cantidad y frecuencia del agua

La cantidad y la frecuencia del agua que es necesario suministrar a un cultivo de guanábano están en función de las necesidades del árbol en sus diferentes etapas fenológicas, de la cantidad de lluvia caída en cada época del año en la zona donde se lo cultive, de la capacidad para retener la humedad y de la edad de las plantas.

Se puede decir que el guanábano es más exigente en agua durante su estado vegetativo y reproductivo; sin embargo, requiere períodos de sequía para inducir la renovación del follaje y la floración. Durante la formación de la planta, antes del inicio de la producción, se consigue un desarrollo más rápido en aquellas regiones con precipitación anual entre 800 y 1000 mm. Por tal razón, se recomienda durante este período que cada planta disponga de 20 a 50 litros de agua por día.

Con los árboles adultos es necesario tener cuidado, en especial en las épocas secas, cuando el riego debe ser constante pero no excesivo, evitando encharcamientos que impidan la aireación adecuada del suelo.

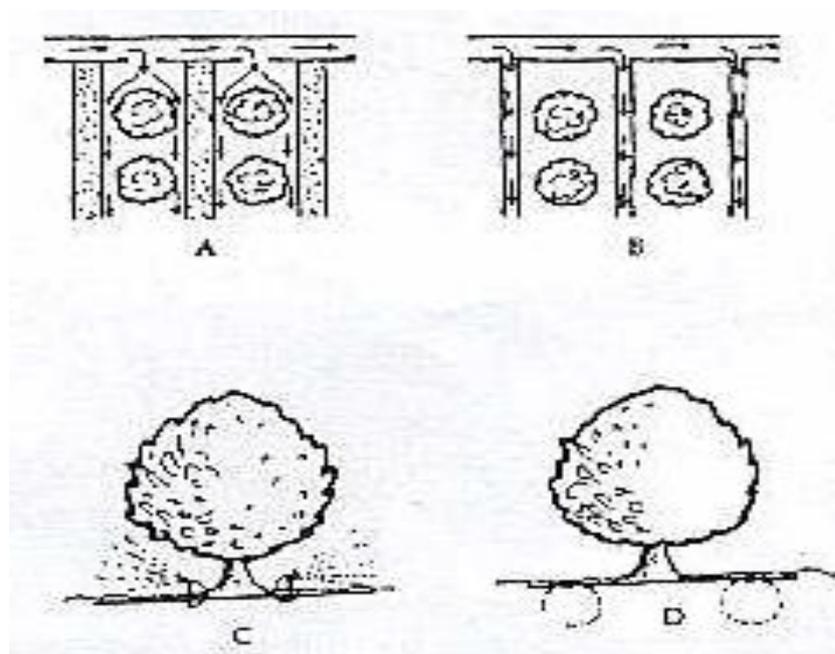
Se debe permitir, además, un comportamiento fisiológico normal, necesario para su expresión reproductiva como resultado del estrés por sequía. En este estado se considera que cada planta requiere entre 50 y 100 litros de agua al día. Es importante anotar que una humedad alta en el suelo favorece el cuajamiento de los frutos.

Las características físicas del suelo juegan también un papel importante para planificar el riego en un cultivo. Dependiendo de ellas, se presentan diferencias en la capacidad de retención de la humedad. Los suelos livianos o arenosos absorben fácilmente el agua sin consecuencias adversas para su estructura, pero la retienen insuficientemente, lo mismo que a las sustancias nutritivas, por lo que ocasionan grandes pérdidas de agua y un lavado intenso de las sustancias minerales.

Los suelos pesados y arcillosos tienden a enlodarse, y si hay grandes cantidades de agua se les puede dañar su estructura. Los más adecuados para el riego son los suelos arcillosos ricos en humus, ya que no producen daños estructurales y retienen agua la cual se aprovecha convenientemente.

2.5.1.2 Sistemas de riego

En cuanto a los sistemas de riego³⁸, los de gravedad, microaspersión y goteo son los más convenientes (Figuras 2.10, 2.11 y 2.12), pues humedecen el suelo y no la parte aérea. Se disminuye así el riesgo de crear el medio óptimo para el desarrollo de enfermedades limitantes.



**Figura 2.10 Sistemas de riego recomendados para guanábano:
A = Gravedad por inundación; B = Gravedad por surcos; C =
Micro aspersión; D = Goteo**

Además, acarrean menos pérdidas de agua y una mayor eficiencia en la labor. Cualquiera de los sistemas que se usen para corregir el déficit de agua, aceleran el desarrollo del cultivo, su productividad y precocidad. Sin embargo, con el uso adecuado del riego se puede obtener una producción casi permanente durante todo el año.

³⁸ Aspectos técnicos de producción (Fruticultura brasileña)

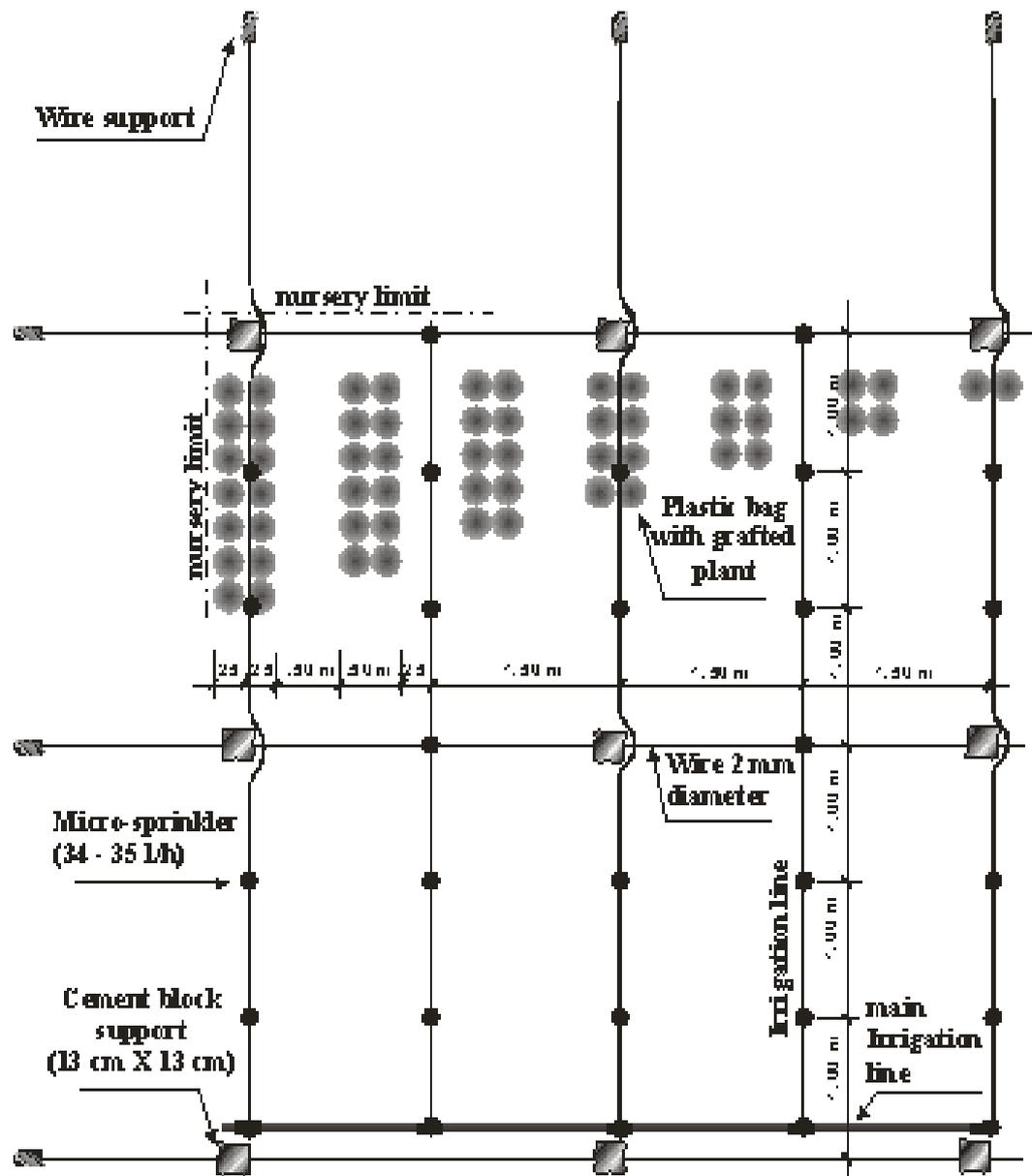


Figura 2.11 Diseño de la guardería de riego para la producción de plantas de guanábana por injerto.

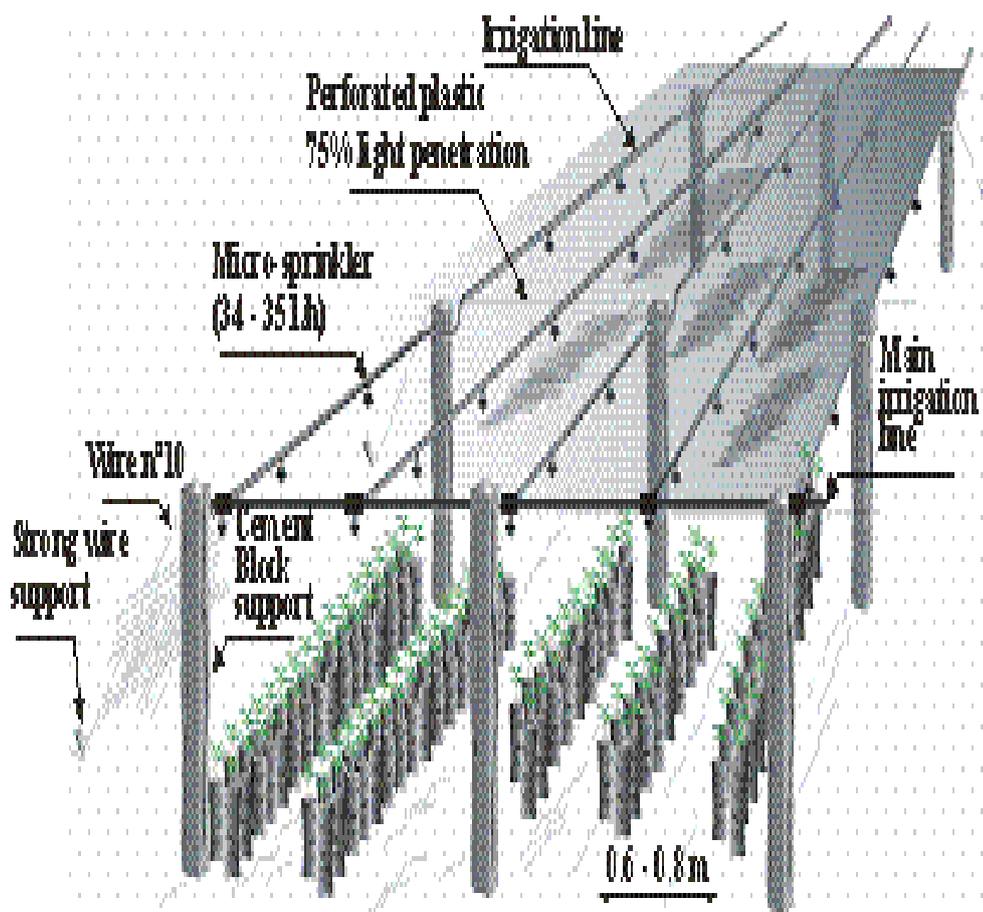


Figura 2.11 y 2.12 Diseño de la guardería de riego para la producción de plantas de guanábana por injerto.

2.5.1.2.1 Riego por gravedad:

El riego por gravedad es económico, pero exige mayor cantidad de agua y condiciones topográficas de 3 a 5% de pendiente y un mantenimiento permanente de canales. Además, se alcanzan pérdidas en la utilización del agua que llegan a 40%.

A este sistema se le puede adaptar muchos diseños. Sin embargo, el más convencional es el de inundación, ya sea por tablonces o franjas, como también por compartimientos y el de surcos en diferentes modalidades. Estos últimos pueden ser surtidos desde los canales principales, en forma abierta o por intermedio de sifones (Figura 2.13).

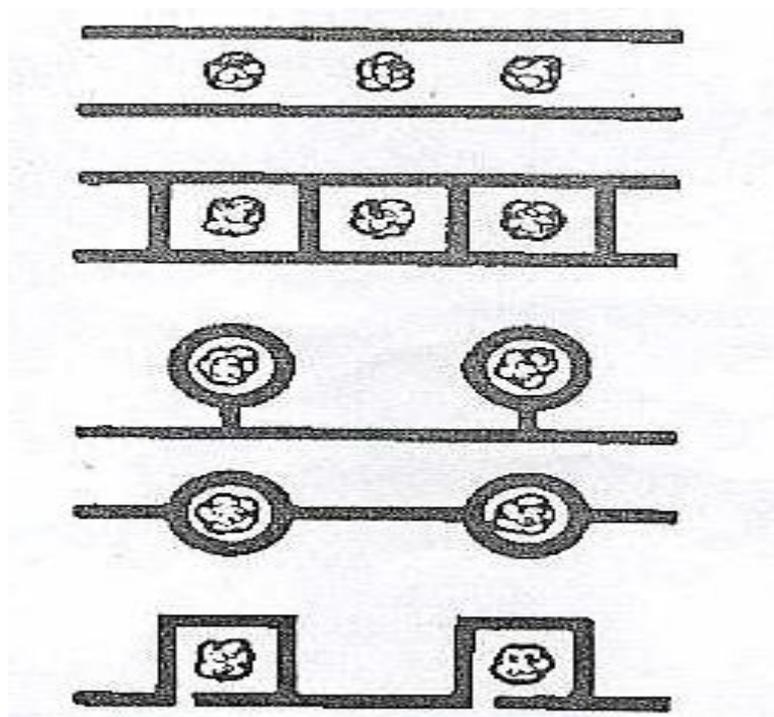


Figura 2.13 Cinco modalidades para la aplicación del riego por gravedad en guanábano

2.5.1.2.2 Riego por micro-aspersión:

Al igual que el sistema anterior, surte en pocas horas el agua que un cultivo necesita durante una o varias semanas. En ambos sistemas las pérdidas de agua son altas, especialmente por evaporación. En el de micro-aspersión, las pérdidas por evaporación pueden ser mayores y es costoso a pesar de que exige menos cantidad de agua y la suministra bien aireada.

La distribución del agua depende de la capacidad y de las características del equipo de bombeo, relacionadas con la cantidad de agua disponible, la distribución y distanciamiento de los árboles en el campo, al área cultivada y con otros factores, tanto el manejo de la plantación como el de tipo ambiental.

Con la micro-aspersión, el sistema radicular tiende a concentrarse en las zonas aledañas al goteo, por lo cual las raíces no tienen una distribución simétrica, fenómeno contrario al que sucede cuando se riega por micro-aspersión.

2.5.1.2.3 Riego por goteo:

El riego por goteo tiene dos modalidades: una con el uso de goteros y otra con micro tubos (Figura 2.14 y 2.15). Este es el método que se recomienda de manera especial para zonas donde el agua es escasa y donde su bombeo, almacenamiento y purificación es demasiado costoso.

Su uso, al igual que el de micro-aspersión tiene varias ventajas: se ajusta a terrenos ondulados, exige un gasto menor de mano de obra, especialmente en áreas grandes, permite aplicar agroquímicos y fertilizantes a través del sistema y constituye un verdadero ahorro de agua.

El riego por goteo presenta la desventaja de no alcanzar la totalidad del sistema de raíces, llegando a cubrir las en un volumen del orden de 50% en suelos arcillosos y solo del 20 al 30% en los arenosos. Además puede llegar a acusar problemas por concentración de sales y exige mantenimiento permanente.

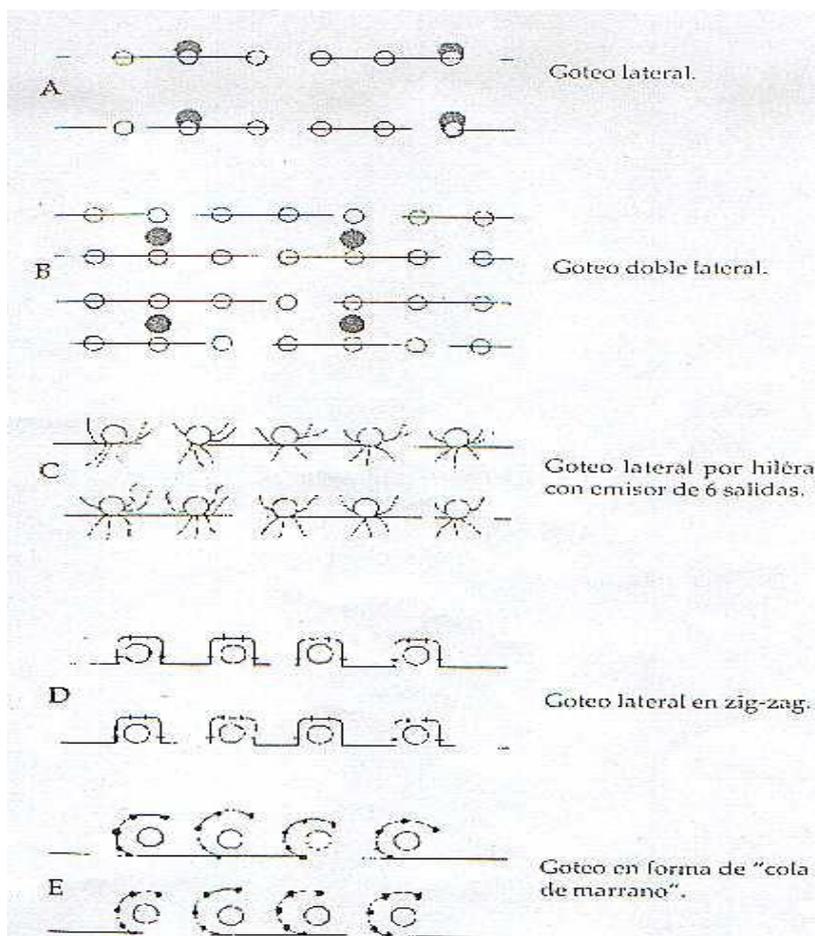


Figura 2.14 Cinco modalidades de riego por goteo en guanábano

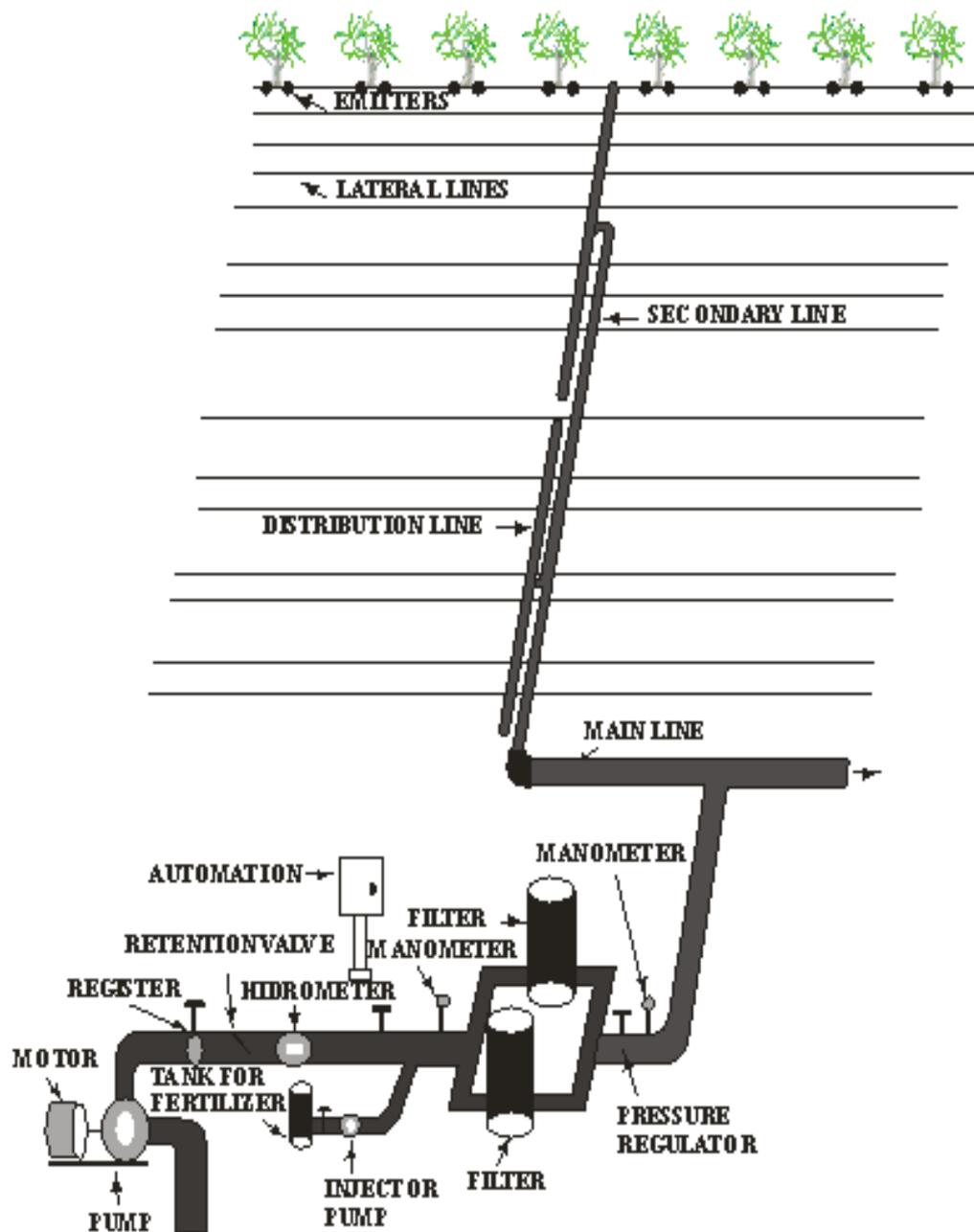


Figura 2.15 Un esquema típico para el establecimiento de un sistema de irrigación por goteo en el campo. Buck y Davis (1986).

Bucks y Davis (1986) perfilaron un esquema típico para el establecimiento de un sistema de irrigación de goteo en el campo. La forma y tamaño de la "bombilla del wetted" o área de tierra humedecida por el sistema, la cual se llenará de las raíces del árbol, depende del tipo y tamaño de emisor, el volumen de agua aplicada, y la estructura y textura de la tierra (Santos, 1997), (Figura 2.16).

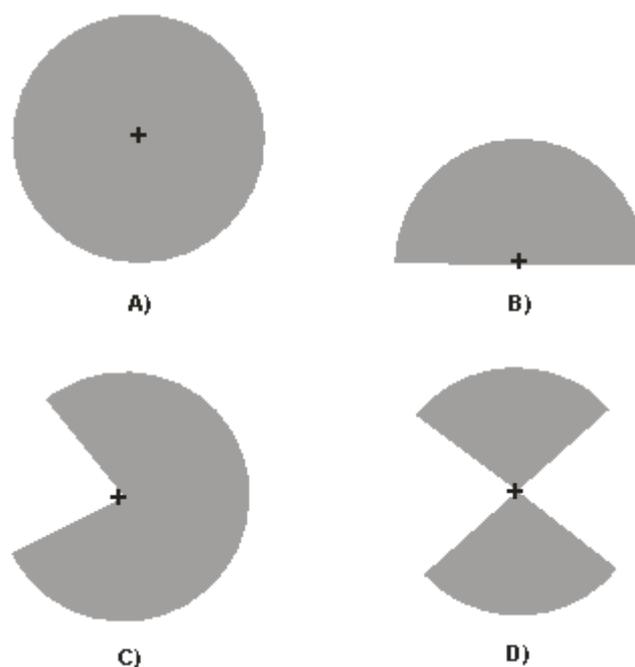


Figura 2.16 Tipos de micro rociadores de acuerdo a la distribución de agua, fuerza del flujo, el cual puede ser usado en huertos de annona. A) Tipo 360°; B) Tipo 180°; C) Tipo 300°; D) Tipo 280°.

La distribución del agua se puede diseñar de distintas formas, para tal efecto, se recomienda:

- Un lateral por cada hilera de árboles, usando tres emisores por árbol.
- Doble lateral por hilera de árboles con cuatro emisores.

- Disposición en forma de cola de marrano con cuatro emisores por árbol.

También se recomienda otro sistema, consistente en un lateral por hilera con un emisor de seis salidas múltiples de micro tubos.

2.5.2 Fertilización

El guanábano, como cualquier otro árbol frutal perenne, requiere que el suelo donde se plante contenga una adecuada concentración de nutrimentos asimilables mayores, menores y secundarios. La deficiencia o exceso de uno o de algunos de ellos, como también el exceso de acidez, de salinidad o alcalinidad, causan trastornos fisiológicos y mermas en el rendimiento y en la cantidad de la fruta.

No basta con plantar los árboles en un suelo que cumpla con las condiciones óptimas, pues a medida que estos se desarrollan, florecen y fructifican, extraen los elementos que necesitan, empobreciendo cada vez más dicho medio. En efecto, el crecimiento y maduración de los diferentes órganos de la planta, como hojas, leño, raíces, flores y frutos, demandan una gran cantidad de nutrimentos que deben ser restituidos mediante la fertilización.

Una fertilización adecuada depende de un diagnóstico oportuno, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La cantidad de nutrimentos que se encuentran disponibles en el suelo.
- Los requerimientos nutricionales de la planta y el conocimiento de los niveles críticos, de acuerdo con la edad y con las etapas fenológicas de dicha planta.

- La extracción de nutrimentos del cultivo y su potencial productivo.
- Las pérdidas potenciales por lixiviación de nutrientes en el subsuelo, o la indisponibilidad, al menos temporal, de nutrientes debida a reacciones fisicoquímicas en el suelo, como también a la eliminación del leño a causa de las podas y de frutos no deseados o enfermos.
- La eficiencia del fertilizante en función del suelo.
- El aspecto económico de la fertilización.

Es importante mencionar que los elementos más requeridos por las plantas de guanábano durante su desarrollo son, en su orden, el Potasio, el Nitrógeno, el Calcio, el Fósforo y el Magnesio. En menor cantidad requieren Zinc, Hierro, Boro, Cobre, Manganeso y Molibdeno.

2.5.2.1 Contenido de nutrimentos en las hojas para determinar fertilización del guanábano.

Calidad de materia seca en porcentaje

Nutrimento	Tabla 2.3	
	Deficiente	Adecuado
Nitrógeno (N)	1.10	1.76
Fósforo (P)	0.11	0.29
Potasio (K)	1.26	2.60
Calcio (Ca)	1.05	1.76
Magnesio (Mg)	0.68	0.20

Fuente: Cultivo de la guanábana (Calderón G. 1992)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Con relación a los árboles en producción, diversos autores afirman que para producir una tonelada de frutos, el guanábano extrae 3 Kg. de Nitrógeno, 0.5 Kg. de Fósforo, 2.5 Kg. de Magnesio. De esta manera, es fácil calcular la cantidad de fertilizante que se debe aplicar de acuerdo con la cosecha esperada.

Igualmente, en el fruto los mayores contenidos de Nitrógeno, Potasio, Calcio y Boro se localizan en la pulpa, mientras que el Fósforo y el Zinc en la semilla. En forma similar, otro autores afirman que una tonelada de frutos de guanábana extrae 2 Kg. de Nitrógeno, 0.3 Kg. de Fósforo, 2.7 Kg. de Potasio y 0.3 Kg. de Calcio y Magnesio.

La diferencia entre las fuentes, se debe posiblemente al tipo de material genético y a las condiciones climáticas de las zonas donde se hicieron los análisis.

2.5.2.2 Contenido de nutrimentos en el fruto para determinar la fertilización del guanábano.

Materia seca

Parte del fruto	Tabla 2.4						
	N	P	K	Ca	Mg	B	Zn
Epidermis (cáscara)	1.29	0.221	1.12	0.46	0.07	9	39
Pulpa (mesocarpio)	1.36	0.213	1.42	0.48	0.06	10	40
Semilla	1.41	0.298	0.92	0.41	0.09	5	56
Promedio	1.35	0.244	1.15	0.45	0.07	8	45

Fuente: Estudio tecnológico de Annonas (Silva y Silva 1997)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

El PH del suelo es de suma importancia, pues cuando es inadecuado afecta el desarrollo normal de las plantas y la disponibilidad de algunos de los elementos nutricionales, causando con ello deficiencias o toxicidad en el árbol. Cuando este valor es elevado, se deben realizar correctivos con el uso de abonos amoniacales, acidificantes como Sulfato Amónico o con la aplicación de Azufre. Cuando el PH es bajo, se hace encalamiento con Cal Agrícola, Dolomítica o con Calfos.

Cuando se presentan relaciones muy amplias de Calcio-Magnesio, es posible que se aprecien deficiencias en Magnesio, afectando la relación ideal que es 3:1. También se sabe que altos niveles de Nitrógeno hacen decrecer la absorción de Fósforo, Potasio, Calcio, Cobre y Boro, pero aumentan la absorción de Magnesio, Hierro y Manganeseo.

Deficiencias de Nitrógeno elevan el contenido de Fósforo, Potasio y Azufre y disminuyen el Calcio y el Magnesio. Así mismo, el exceso de Potasio induce deficiencias de Magnesio y Zinc.

El fertilizante químico u órgano que suministra Nitrógeno puede ser amoniacal, nítrico y urea. Si el suelo es alcalino, se debe usar la forma ácida, como el Sulfato de Amonio. Si es demasiado ácido, conviene usar una fórmula alcalina como el Nitrato de Calcio o de Sodio, salvo cuando la acumulación de Sodio sea alta. La fertilización debe hacerse fraccionada. En esta forma, se aplica el fertilizante en las épocas en que más lo requiere el árbol, y se disminuyen las pérdidas del mismo, en especial por lixiviación. Al respecto, son elementos muy móviles en el suelo el Nitrógeno y el Potasio; en cambio, el Fósforo es poco móvil y tiende a ser fijado en el terreno, sobre todo en el de textura arcillosa.

Esta fijación ocurre fundamentalmente en regiones húmedas, bajo condiciones de extrema acidez y alto contenido de Hierro y Aluminio, así como también en suelos derivados de cenizas volcánicas.

La solubilidad del Fósforo es mayor a medida que el PH pasa de 4.0, siendo la mejor franja de solubilidad la que oscila entre 6.5 y 7.0.

Se recomienda distribuir el abono en una franja amplia por debajo de la gotera del árbol. Además es conveniente incorporarlo ligeramente en los primeros 5 cm. de profundidad o cubrirlo con otro tipo de material como hojas secas, cascarilla de arroz o aserrín; esto, con el fin de evitar pérdidas del producto por volatilización y facilitar su solubilidad conservando la humedad del suelo. La incorporación del fertilizante se puede facilitar con la aplicación de un riego.

Aunque la fertilización se puede hacer al comienzo de la época de lluvias, en cultivos con riego esta práctica debe fraccionarse, efectuándola antes o durante la brotación del follaje nuevo y después de las cosechas.

La fertilización foliar debe considerarse como un complemento y no como un sustituto de la fertilización edáfica. Se recomienda realiza de 2 a 3 aplicaciones al año en árboles de guanábano.

Hay abonos comerciales que no solo incluyen un elemento, sino que están compuestos de varios y se asperjan diluidos en agua y mezclados con un adherente como Tritón, Triona, Agrotín sobre el follaje. Se puede mezclar también con fungicidas. Para que la aspersión foliar sea más eficiente, se debe hacer en las horas frescas.

En términos generales, los síntomas que muestran los árboles de guanábano con deficiencias nutricionales son las siguientes:

- **Nitrógeno:** Las plantas con deficiencia de Nitrógeno presentan poco desarrollo; los síntomas se manifiestan inicialmente por una coloración verde pálida de carácter general.
Se produce luego un amarillamiento de las hojas inferiores que afecta primero los bordes y paulatinamente el resto del limbo. Las hojas se desprenden de la planta con facilidad.

- **Fósforo:** En las hojas se aprecian, al principio, manchas bronceadas, especialmente en los bordes. Más tarde se necrosan los ápices y las hojas caen con facilidad. Las primeras hojas afectadas son las inferiores, luego las de la parte media y, por último, las superiores. En general, los árboles con deficiencia de Fósforo se retrasan mucho y las hojas son pequeñas, ya que este elemento es indispensable para su formación, crecimiento y multiplicación. Además, los frutos tienden a caer prematuramente.

- **Potasio:** Su deficiencia no afecta la altura de las plantas, y en las hojas se produce amarillamiento de los bordes, el cual se incrementa hacia la nervadura central, aparentando dos árboles paralelos a la misma, de una coloración anaranjada. Los frutos son de menor tamaño, de cáscara más delgada y su calidad se afecta notablemente. También las ramas se vuelven quebradizas.

- **Magnesio:** La escasez del Magnesio tampoco afecta la altura del guanábano, pero si le ocasiona una clorosis intervenal que comienza a los lados de la nervadura central y avanza progresivamente hacia los bordes de las hojas provocando más tarde la necrosis del folíolo en el mismo sentido de la aparición de la clorosis.
- **Calcio:** Las plantas con poco Calcio, además de ser débiles, presentan producción acentuada de ramas laterales. Las hojas superiores toman una apariencia rugosa, pues el limbo crece más rápido que las nervaduras principales; posteriormente, las áreas afectadas se necrosan.
- **Azufre:** Las plantas pobres en este elemento presentan un crecimiento medio; las hojas superiores son de menor tamaño y su coloración es verde pálido al principio, tornándose luego cloróticas y con deformaciones.

2.5.3 Podas

2.5.3.1 Poda de formación:

Con ésta se pretende que los árboles obtengan una arquitectura que les proporcione resistencia mecánica y productividad. Dicha estructura debe formar un fuerte armazón que resista su propio peso y el de los frutos. Igualmente, debe asegurar la suficiente luminosidad y aireación en todas las partes del árbol y facilitar ciertas actividades, como aplicación de agroquímicos, polinización manual, embolsado de frutos y cosecha.

La poda de formación se inicia con el despunte de la parte apical de los árboles, al poco tiempo de haber sido plantados en el campo. La altura a la cual se practica depende de la estructura del árbol. Para obtener una arquitectura de tipo libre (Figura 2.17), la altura de formación debe ser de 60 a 80 cm., medidos a partir del cuello de la planta; y en aquellos de arquitectura tipo techo (Fig.2.18), la altura debe alcanzar los 150 cm.

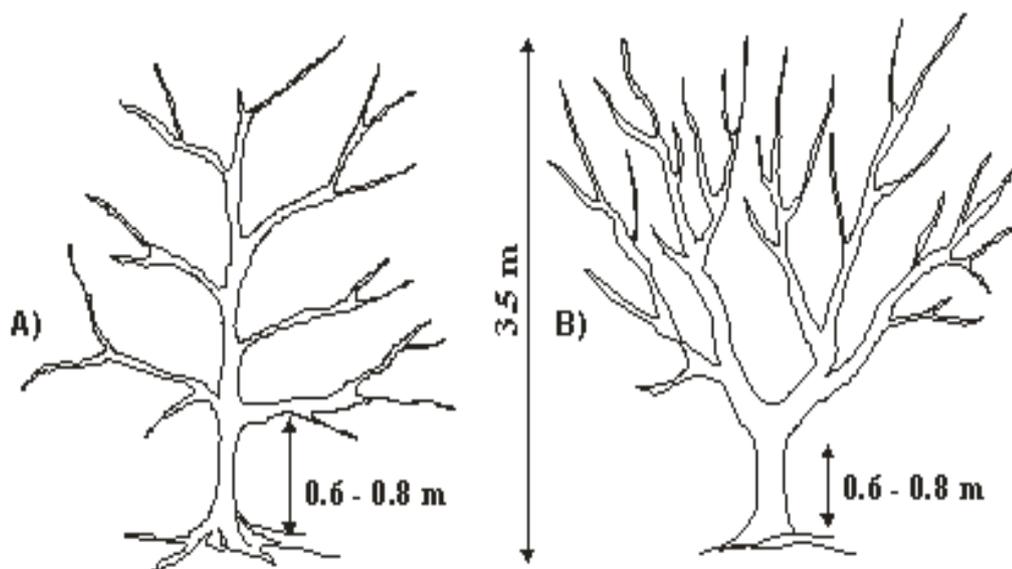


Figura 2.17 Árboles adultos de guanábano con porte bajo y ramificación abierta, mostrando dos tipos de arquitectura ideal, lograda con una poda racional. A = Con un eje central principal; B = Con un eje bifurcado o trifurcado.

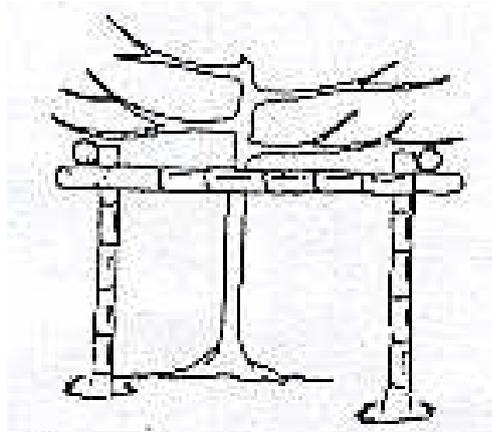


Figura 2.18 Árbol adulto de guanábano con porte muy bajo y ramificación abierta, mostrando la arquitectura tipo “techo”, formada a partir de poda con su respectivo soporte.

Como una vez eliminada la dominancia apical, rebrotan las ramas laterales, se eliminan algunas de ellas de tal forma que al final queden entre 3 y 4 bien distribuidas, que no formen ángulos de inserción menores de 30° con relación al tronco.

La formación de tipo libre es más recomendable, pues permite un mayor número de ramas gruesas, admite una mayor área foliar, buena aireación y requiere, en casos muy contados, soportes para resistir el peso de las ramas excesivamente fructificadas.

Con la formación de tipo techo, se localiza la producción en 5 a 8 ramas, y en ramificación abierta, por encima de 160 cm. Esta última requiere soportes “chiqueros” para ayudar a sostener las ramas en producción. A pesar de tener la ventaja de facilitar la realización de otras labores, en especial la polinización artificial o dirigida, este sistema no es muy recomendable.

Dentro de la formación de tipo libre hay dos modalidades de arquitectura para los árboles: una consiste en formar un árbol de porte bajo, con ramificación abierta a partir de un eje principal, y la otra en obtener un árbol de ramificación abierta y eje bifurcado o trifurcado.

En ambos casos los árboles no deben pasar de 3.5 a 4.5 m. de altura y de 4.5 a 5.0 m. de diámetro de copa, a los 10 años de haber sido establecidos.

2.5.3.2 Poda de mantenimiento

Esta poda consiste en eliminar brotes y chupones indeseables, ramas verticales poco productivas, enfermas y muertas (Fig.2.19). Se debe efectuar dos o tres veces al año, preferiblemente después de las cosechas. También se puede realizar durante el período de reposo o descanso que generalmente tienen los árboles de guanábano. Los residuos de esta poda se deben sacar del huerto y quemar por razones fitosanitarias.

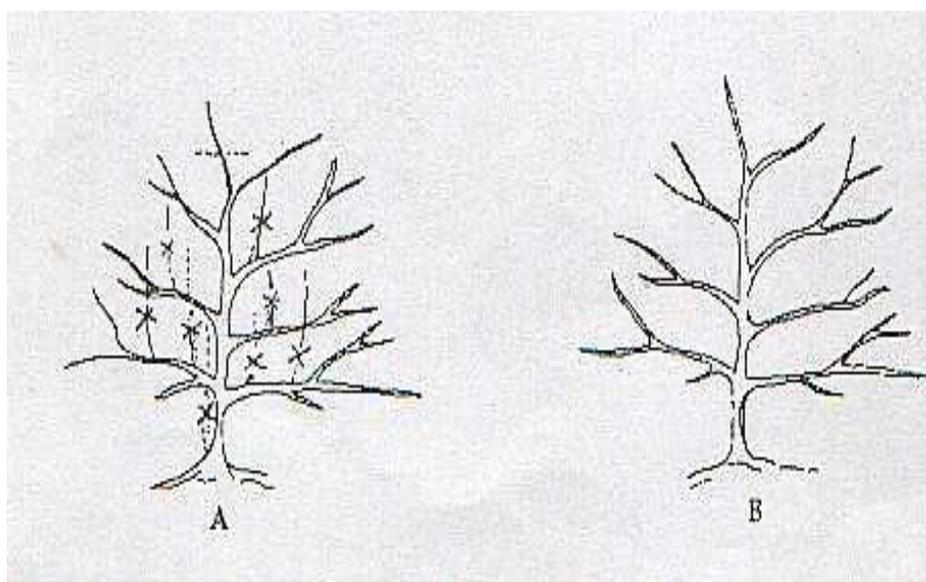


Figura 2.19 Poda de mantenimiento en guanábano. A = Chupones indeseables para eliminar; B = Árbol podado.

La poda de mantenimiento incluye también la eliminación de todas las estructuras que se encuentren por encima de los 2.5 a 3 metros de altura del árbol, con el fin de evitar su crecimiento excesivo. Mediante estas labores los árboles permanecen durante muchos años en una etapa de alta productividad, sin envejecer, con cosechas no alternadas y con mejor calidad de los frutos.

2.5.3.3 Poda de renovación

Es una poda fuerte que se debe realizar en árboles abandonados, descuidados, con excesiva ramificación, o muy altos para que recobren su capacidad productiva.

Al disminuir el porte del árbol, se facilitan las diferentes labores de manejo. Esta práctica consiste en eliminar todos los órganos que estén por encima de los 2.5 a 3 m. de altura del árbol, lo mismo que aquellos mal ubicados e indeseables. También se deben podar las ramas laterales gruesas, en la parte apical, para dirigir las después en sentido horizontal, tal como se muestra en la Figura 2.20.

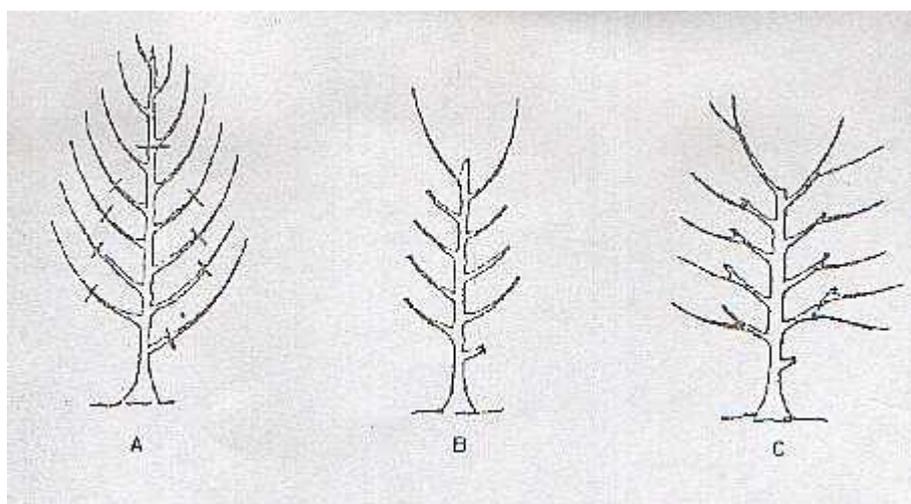


Figura 2.20 Poda de renovación en guanábano. A = Aspecto de un árbol a libre crecimiento; B = Poda de ramas laterales y terminales; C = Ensanchamiento de la copa.

2.5.4 Control de malezas

Normalmente se cree que las malezas no tienen tanta importancia como las plagas, las enfermedades y las deficiencias nutricionales. En los árboles perennes, como el guanábano, hay necesidad de controlarlas constantemente, para que no afecten su desarrollo, su rendimiento y la calidad de los frutos.

El control de malezas debe ser integrado, mediante el control preventivo, el cultural, el mecánico y por último el control químico. El control preventivo consiste en evitar la entrada al lote de aquellas malezas consideradas como agresivas y de manejo difícil.

Durante la etapa de establecimiento del cultivo, el mal control de las malezas afecta el crecimiento de los árboles y por eso su recuperación posterior es lenta. A medida que los árboles se van desarrollando, son menos sensibles a la competencia de las malezas e, incluso, contribuyen a reducir el desarrollo de éstas por el sombrero que producen.

En condiciones normales de fertilidad y manejo, el guanábano puede cubrir totalmente el suelo con su sombra, una vez que han transcurrido entre 10 y 12 años de edad. Toda práctica que se haga al cultivo y que contribuya a desarrollar árboles vigorosos, capaces de competir con la maleza, es una medida de control igualmente necesaria que usualmente se conoce como control cultural.

La zona de gotera del árbol se debe mantener libre de malezas. Para conseguirlo se puede platear mediante control manual o químico o usar la mezcla de los dos sistemas.

Para el control manual, se puede utilizar machete, guadañas manuales y mecánicas; y para el químico, herbicidas diferentes. Los herbicidas se aplican dirigidos a la maleza, sin tocar el árbol, cuando no haya viento y siempre atendiendo las recomendaciones para el uso del producto.

Herbicidas recomendados para el plateo químico de malezas en plantaciones de guanábano.

Tabla 2.5		
Herbicida	Malezas que controla	Dosis de producto por hectárea
Bromacil 1 (Hayvar x)	Hoja ancha	3,5-4,5 Kg.
Pendimetalina (Prowl 1)	Gramíneas	3,0-4,0 litros
Metolaclor (Dual 1)	Gramíneas	1,0-1,6 litros
Setoxidín (Fervinal 1)	Gramíneas	2,0-2,5 Kg.
Diurón 1 (Karmex)	Hoja ancha y algunas gramíneas	1,5-2,0 Kg.
Paraquat 2 (Gramoxone)	Hoja ancha y gramíneas	3,5-4,0 litros
Glifosfato 1 (Round-up)	Hoja ancha y gramíneas	2,0-6,0 litros
Ametrina (Gesapax 1)	Hoja ancha y gramíneas	2,0-3,0 litros
Oxyfluorfen (Goal 2)	Hoja ancha y gramíneas	3,0-4,0 litros

Fuente: Manual de Asistencia Técnica (Torres-Sánchez)
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

- 1. Productos sistémicos**
- 2. Productos que actúan por contacto.**

La eficiencia del control químico de las malezas es mayor cuando el herbicida o la mezcla de ellos se selecciona correctamente según el tipo y la cantidad de especies nocivas presentes. En todo caso, hay que tener en cuenta las condiciones de campo exigidas por el producto.

En relación con esto, algunos productos actúan como sistémicos por la raíz y para penetrar en el suelo exigen que la maleza esté muy pequeña o poco desarrollada; en cambio los productos sistémicos foliares, al igual que aquellos que actúan por contacto, necesitan que la mezcla esté rebrotada.

Dichos productos tienen que ser aplicados en días cubiertos, de baja luminosidad y en terrenos con suficiente contenido de humedad. Además, algunos de ellos deben mezclarse con surfactantes en concentración del 4:1000, antes de ser aplicados.

La dosis necesaria para controlar químicamente las malezas de una hectárea de cultivo depende, entre otros aspectos, del desarrollo de los árboles y del tipo y cantidad de las malezas presentes.

La cantidad de producto que se muestra en la tabla anterior está calculada para 400 a 600 litros de la mezcla final con el herbicida por hectárea. Las malas hierbas que se desarrollan como parásitas sobre las ramas y tallos del guanábano, (plantas de los géneros *Psittacanthus* spp, *Onyctanthus* spp y *Phoradendrum* spp, matapalo, así como el clavel del aire, *Tillandsia recurvata*), se deben eliminar manualmente durante las podas de mantenimiento que se realizan en el cultivo.

2.5.5 Polinización

2.5.5.1 Polinización manual

Aunque en forma natural existen tipos de guanábanos altamente productivos, en ellos el aborto de flores es muy alto a causa del bajo porcentaje de polinización que ocurre en esta especie; sin embargo, si se la hace artificialmente, hay un alto porcentaje de éxito³⁹.

Ésta se debe implementar cuando los árboles hayan adquirido un buen porte y una ramificación bien distribuida, lo que ocurre en guanábano aproximadamente entre los cuatro y seis años de edad.

La polinización se debe programar durante la mayor abundancia de flores aptas en los períodos de floración, evitando las primeras y las últimas. Par obtener frutos de buen tamaño y calidad, se recomienda practicar la polinización manual sobre aquellas flores que se encuentran en el centro del follaje y en lo posible, en las ramas gruesas, desechando las que aparecen en los extremos, pues están ubicadas en ramas delgadas que se quiebran con facilidad por el peso del fruto.

El procedimiento consiste en recolectar flores aptas para ser utilizadas como donadoras del polen. Posteriormente se poliniza con la ayuda de un pincel de cabello sobre los estigmas de las flores consideradas como receptoras del polen.

La selección de cada una de ellas, así como el procedimiento para la manipulación se describe a continuación:

³⁹ Iglesias-Sánchez (1985)

2.5.5.1.1 Flores donadoras de polen

Las flores seleccionadas se cortan del árbol y luego se llevan a un sitio sombreado y aireado. Sirven las flores, tanto en estado de apertura floral (flor semiabierta) como aquellas en estado de flor abierta, con la diferencia de las últimas se pueden usar en forma inmediata en polinización manual. En ambos ejemplares de flor, los granos de polen son viables; sin embargo, solamente son dehiscentes las anteras en las flores que estén en el estado de apertura floral, lo que indica que los granos de polen están libres y se pueden usar de inmediato.

Es necesario advertir que, en lo posible se deben utilizar como donadoras de polen las flores localizadas en las ramas terminales o en aquellas que son muy delgadas y que también se consideran no aptas para recibir polen en polinización dirigida, ya que normalmente los frutos formados a partir de polinización controlada son de mayor tamaño y peso, por lo cual se prefieren ramas o tallos gruesos que puedan sostenerlos.

2.5.5.1.2 Flores receptoras de polen

Para que una polinización se buena, se recomienda utilizar como receptoras de polen aquellas flores que se encuentren indistintamente en los estados de flor semiabierta o de apertura floral (flor abierta).

Estos son los estados florales con mayor secreción estigmática, señal de la receptividad sexual óptima por parte de las estructuras femeninas de la flor. Además, morfológicamente permiten realizar con facilidad la labor de polinización.

Se debe descartar las flores de apariencia enfermiza, con muchas negruzcas o con daños estructurales causados por insectos, en especial en los órganos sexuales.

2.5.5.2 Pasos para realizar la polinización

El polen se coloca en un recipiente de vidrio o plástico en forma de vaso con tapón y con capacidad de 100 CC. Los estambres de una flor contienen polen suficiente para polinizar unas 30 flores.

La manera de aplicar el polen sobre los estigmas de las flores receptoras es la siguiente⁴⁰:

1. Se introduce el pincel dentro del recipiente que contiene los estambres, se remueve ligeramente hasta recoger una cantidad visible de granos de polen (de color amarillo).
2. Se tapa y se guarda el recipiente con los estambres.
3. Con la mano que sostiene el pincel, y cuidando de no remover los granos de polen que éste contiene, se toma por su base la flor que se va a polinizar. Esto, con el fin de asegurar que la flor no se desprenda mientras se abren los pétalos interiores con los dedos de la otra mano. Después se descubren los estigmas sobre los cuales se va a realizar la polinización. Con la práctica se adquiere tal destreza que no se requiere sostener la flor.
4. Luego se pasa el pincel sobre los estigmas de la flor que se está polinizando. No se debe limpiar en exceso la solución estigmática de la flor al polinizar, por lo cual es recomendable dar solamente un leve giro al pincel sobre los estigmas.

⁴⁰ Ministerio de Agricultura de abastecimiento de reforma agraria (Brasil)

5. Realizada la polinización, los pétalos de la flor se dejan en la misma posición en que inicialmente encontraban y finalmente se remueve el exceso de polen que ha quebrado adherido a los cabellos del pincel, pasándolos por entre las yemas de los dedos.

2.6 Aspectos sanitarios y Fitosanitarios

2.6.1 Control de plagas

El criterio principal que se debe tener en cuenta con relación a las plagas, es que éstas no lleguen a ser severas si se manejan bien.

Por buen manejo se entiende la realización de inspecciones permanentes, la existencia de programas de trampeo y monitoreo para no dejar avanzar el problema. El hecho de que haya plagas no se debe convertir en preocupación, pues ésta solo sobreviene cuando se descuidan o abandonan los árboles a su propia suerte.

La plaga puede existir, pero el uso de prácticas adecuadas mantiene a la plaga por debajo del nivel de daño económico. En otras palabras, no se debe controlar todo animal que aparezca, sino aplicar un criterio económico de rentabilidad.

De los insectos asociados al guanábano, no todos son plagas que revistan importancia económica. De las 35 especies conocidas, solo unas pocas son plagas serias, tales como los perforadores del fruto, los insectos chupadores, los ácaros y en menor grado, los comedores y minadores del follaje (Tabla 2.6).

Para el manejo y el control de los insectos plagas del guanábano, es necesario tener un conocimiento básico de las diferentes plagas, el tipo de tejido que afectan, la forma de acción y la sintomatología del daño. Además, con el fin de elevar al máximo el control, se requiere conocer las épocas en que se presentan los estados vegetativos y reproductivos de la planta, asociándolas al ataque de las diferentes plagas.

Se recomienda la inspección periódica para detectar y marcar las plantas afectadas para dirigir sobre ellas el control físico o químico que se requiera. El control químico es eficaz, siempre y cuando se haga uso correcto de los insecticidas.

El equipo de aspersión debe ser eficiente y funcional, calibrándolo antes de cada fumigación, con boquillas de alta presión y especializadas para la aspersión de árboles. Por lo general, la presión de la bomba debe ser de 40 o 50 libras de aire por pulgada cuadrada.

Tabla 2.6 Insectos y Ácaros plagas asociadas con el cultivo de guanábana

Hábito	Nombre vulgar	Nombre científico	Orden Familia	Estado que causa el daño
Plagas del follaje y las ramas	Áfidos o pulgones	Aphis spiraccola Patch	Homoptera aphididae	Adulto y ninfa
		Toxoptora aurantii B de F	Homoptera aphididae	Adulto y ninfa
		Aphis Gossypii Glover	Homoptera aphididae	Adulto y ninfa
	Chinche de encaje	Corytchucha gossypii Fabricius	Hemiptera tingidae	Adulto y ninfa
	Membrácidos	Aconophora concolor Walker	Homoptera membracidae	Adulto y ninfa
	Lorito verde	Empoasca sp	Homoptera cicadellidae	Adulto y ninfa
	Mosca algodonosa	Aleurodicus giganteus QEB	Homoptera aleyrodidae	Adulto y ninfa
	Escama articulada	Salenaspilus articulatos	Homoptera diaspididae	Adulto y ninfa
	Escama de la Papaya	Phylenphedra sp A.B.Hamon	Homoptera coccidae	Adulto y ninfa
	Cochinilla	Saissetia coffeae Walker	Homoptera coccidae	Adulto y ninfa
	Ácaros	Eriophyes annonae Keifer	Acarina eriophyidae	Adulto y ninfa
		Tetranychus mexinacus Mc Gregor	Acarina tetranichidae	Adulto y ninfa
	Polillas	Sabulodes sp	Lepidoptera geometridae	Larva
Hylesia sp		Lepidoptera saturniidae	Larva	
Minador	Leucptera sp	Lepidoptera lyonetiidae	Larva	
Cucarrones	Colapsis sp	Coleoptera chrysomelidae	Adulto	
		Coleoptera chrysomelidae	Adulto	
		Diabrotica sp	chrysomelidae	Adulto

Hábito	Nombre vulgar	Nombre científico	Orden Familia	Estado que causa el daño
Plagas del tronco	Hormigas	Atta sp	Hymenoptera formicidae	Adulto
	Gorgojo barrenador Comején	Cratosomus bombina F. Nasotitermes corniger M.	Coleoptera curculionidae Isoptera termitidae	Adulto y larva Adulto
	Barrenador tallo	Trachyderes interruptus Dupont	Coleoptera cerambycidae	Adulto y larva
Plagas de la flor	Polillas	Tecla ortignus L.	Lepidoptera lycaenidae	Larva
	Cucarrones	Ciclocephala signata	Coleoptera escarabeidae	Adulto
Plagas del fruto	Perforadores	Bephratelloides maculicollis C.	Hymenoptera eurytomidae	Larva
		Cerconota annonella Spp	Lepidoptera stenomatidae	Larva
	Chinche hediondo	Antiteuchus tripterus F. Antiteuchus -hediondus	Hemiptera pentatomidae Hemiptera pentatomidae	Adulto y ninfa Adulto y ninfa

Fuente: Plagas de guanábana (Ledo, A.S 1992)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

2.6.1.1 Plagas del follaje y las ramas:

Por lo general los insectos y ácaros que afectan el follaje y las ramas del guanábano son masticadores o chupadores. En algunos casos, los chupadores revisten importancia económica, en especial durante el período en que los árboles están en desarrollo vegetativo o en crecimiento.

Cuando éstos afectan los brotes nuevos, las hojas una vez maduras, presentan encrespamiento, deformación o moteado, disminuyendo la eficiencia fotosintética. Por ello es recomendable intensificar las inspecciones en esas temporadas y realizar aspersiones oportunas, una vez que se detecten poblaciones altas de cualquiera de los insectos plagas.

Aplicaciones descontroladas e irracionales eliminan o disminuyen en forma drástica los agentes biológicos de control y pueden causar incremento de las poblaciones de las plagas y de las que no lo son, en tal forma que causen daño económico. Esto ocurre, en parte, por la resistencia genética que los insectos pueden adquirir a los plaguicidas.

Los insectos de hábito masticador causan daño en su estado larval, cuando se alimentan del follaje; no se consideran una amenaza para el cultivo, a menos que sus poblaciones sean muy altas.

El control de adultos se puede lograr mediante el uso de mecheros o de trampas de luz en el campo y de sus huevos y larvas con liberaciones de *Trichogramma sp.* o con la aspersión con productos biológicos como *Bacillus thuringiensis* (*Thuricide*, *Dipel*) o *Diflubenzurón* (*Dimilín*) y en casos extremos, con otros insecticidas como *Triclorfón* o *Diclorvós* (*Vapona*). Como plagas de tipo masticador se han identificado los lepidópteros (*Hylesia sp.*, *Leucoptera sp.* , y los coleópteros *Colaseis sp* y *Diabrotica sp.*).

Entre las plagas de hábito chupador del follaje y las ramas se encuentran los áfidos *Aphis spiraecola*, *Toxoptera aurantii* y *Aphis gossypii*; el lorito verde, *Empoasca sp*, el homóptero *membracidae*, *Aconophora concolor*, las escamas *Saissetia coffeae* y *Phylephedra sp*, la chinche del cacao *Antiteuchus tripterus*, el Chinche de encaje *Corytucha gossypii* y los ácaros *Tetranychus mexicanus* y *Eriophyes annonae* y otros.

Sobresalen dos plagas chupadoras del follaje, ya que éstas se presentan con mayor frecuencia y en poblaciones altas, causando deterioro y caída del follaje, disminución en el desarrollo y mermas en la producción y en la calidad de los frutos. Estos son el chinche de encaje y el ácaro de las erinosis.

2.6.1.1.1 Chinche de encaje:

Es un hemíptero de la familia *tingidae*, de nombre *Corytucha gossypii*. Es una de las especies más comunes y de mayor distribución en América y se considera que se encuentra en más de 30 hospederos, entre ellos el algodón, los cítricos, la papaya, el tomate, el mango, maracuyá y otros.

Las ninfas y los adultos chupan la savia por el envés de las hojas, son de hábito gregario y malos voladores. El adulto se distingue porque sobre su cuerpo se observan reticulaciones con apariencia de encaje; deposita los huevos en grupos en el envés de las hojas, cerca de las nervaduras, incrustados en el tejido y cubiertos por una sustancia cerosa de color negro. Esta plaga es favorecida por la época seca, y de las altas temperaturas, y puede presentar de 6 a 8 generaciones al año.

El síntoma del daño en el guanábano, se manifiesta por una decoloración de las hojas, sobre cuyos haces se observan puntos cloróticos, los cuales corresponden a sitios de alimentación, tanto de las ninfas como de los adultos y finalmente el follaje se torna de color plateado. El insecto prefiere inicialmente hojas jóvenes, pero puede permanecer en ellas hasta cuando sean adultas.

Para el control se deben tener en cuenta las recomendaciones generales de manejo de insectos chupadores, tales como la inspección periódica y la detección oportuna de la plaga, asociar el daño con el estado fenológico del cultivo, marcar y asperjar los árboles o focos con altas poblaciones de la plaga.

La aspersión debe ser dirigida hacia el envés de las hojas, usando adherentes o coadyuvantes pues la lámina foliar del guanábano es lisa. Entre los insecticidas se recomienda Diazinón (Basudín), Dimetoato (Roxión) Malatión (Malathión 57%), Dicrotofós (Bidrín), entre otros, en dosis que varían entre 2 y 3:1000.

Hay que tener en cuenta que el guanábano es semicaduco y que, por tal razón, no se justifican aspersiones cuando ya el follaje se va a desprender.

2.6.1.1.2 Ácaro de erinosis:

Pertenece al orden Acari, familia Eriophyidae y el nombre de la especie es *Eriophyes annonae*. Esta plaga chupa la savia en estados de ninfa y adulto, forma agallas pequeñas en el haz de las hojas y en el envés, a lo largo de las nervaduras y produce masas pubescentes de color blancuzco que posteriormente se tornan de color marrón y rojizo.

Cuando el ataque es temprano, los folíolos jóvenes se encrespan con el consecuente retraso en el desarrollo de los árboles y en casos muy severos puede ocasionar defoliación prematura y no se conoce hasta qué punto cause efecto negativo sobre la producción de los frutos.

Para su control se recomienda la inspección periódica, especialmente durante los estados de brotación y crecimiento de las ramas, momento durante el cual es más común la presencia de la plaga y el daño que causa es más severo.

Entre los acaricidas, se encuentran Dienochlor (Pentac), Propargite (Omite), Bifenthrín (Talstar), Dicofol (Kelthane), Tetradifón (Tediión V-18), Azufre (Elosal), Avermectrina (Vertimec) y otros, en dosis que varían entre 1 y 2:1000. Tampoco se recomienda usar aspersiones previas a la caída normal de las hojas y se deben usar adherentes o penetrantes y rotar los productos entre una y otra aspersion.

Para el control de los otros insectos y ácaros-plagas chupadores del follaje, las mismas prácticas y productos plaguicidas para el manejo de la chinche de encaje y del ácaro de la erinosis, son las medidas recomendadas.

Hay que tener en cuenta además, que muchas de estas plagas disminuyen su población por las lluvias intensas y por ello en dichas épocas el control químico no se requiere.

2.6.1.2 Plagas del tronco:

Se considera que la madera del guanábano es de fibra larga y por ello es atacada con gran facilidad por algunos cucarrones, termitas y hormigas. Sin embargo, cuando los árboles se han descuidado, abandonado y no se fertilizan ni riegan, la susceptibilidad a este tipo de plagas es mayor.

En cualquier estado de plantación, estos insectos pueden llegar a establecerse barrenando o haciendo galerías desde un tejido seco o podrido hacia la madera fresca. Incluso, pueden ser la puerta de entrada para la infección de hongos y otros patógenos que en muchos casos causan la muerte de los árboles una vez que invaden los tejidos fundamentales.

Entre los más importantes están el comején *Nasutitermes corniger*, el gorgojo *Cratosomus bombina* y el barrenador *Trachoderes interruptus*.

Las hormigas son las plagas más comunes. Pertenecen al orden Hymenoptera, familia Formicidae. Son trepadoras y además se establecen con facilidad en los cortes no cicatrizados, en las áreas descortezadas a causa de infecciones de antracnosis o en cualquier herida que se presente en el tronco por diversas causas.

No se recomienda el uso de insecticidas para su control, pero las aspersiones con agua jabonosa disminuyen la presencia del insecto. Otra medida, pero de tipo preventivo, es el uso de “sticker” o pegantes en la zona baja del tronco del árbol, aplicando el producto hasta completar un anillo de 15 cm. de ancho., para evitar así el paso de la hormiga hacia las ramas del árbol. Algunas presentaciones en el mercado son demasiado concentradas y pueden causar rajamiento de la corteza en la zona aplicada. Por ello, podría usarse el pegante sobre una plataforma de cartón, papel u otro material que se ubica en forma de anillo en la zona basal del tronco.

El comején pertenece al orden Isoptera, familia Termitidae. Es poco común encontrar colonias de este insecto en huertos tecnificados; sin embargo, cuando este se presenta, es recomendable eliminar los nidos y hacer cirugía: si el árbol está afectado internamente, se raspa hasta la parte sana, se aplican clorpirifos (Lorsbán) en polvo y se cicatriza con pasta bordelesa. En algunos casos, los nidos aledaños a los árboles entre las calles deben ser destruidos y espolvoreados con el producto mencionado anteriormente.

Los coleópteros, tanto el gorgojo como el barrenador, son plagas esporádicas que se presentan en las ramas secas, enfermas o débiles de árboles sin ningún cuidado y mal nutridos. Para prevenir el daño de estos insectos se recomienda buena fertilización y eliminar las ramas durante la poda de mantenimiento, cortándolas hasta la parte sana del tejido y cicatrizando dichos cortes. Finalmente, es necesario recolectar el material podado y destruirlo mediante quemas.

2.6.1.3 Plagas de la flor:

Son varios los insectos que visitan la flor del guanábano. Entre los más asiduos están las polillas, que en estados larvales, consumen los pétalos y los estambres. Los niveles de población de estas plagas varían con la región y la época. El control químico no es aconsejable. Las polillas más comunes son *Tecla Ortignus L.* perteneciente a la familia Lycaenidae; *Hylesia coex* de la familia Saturnidae, y *Cercanota annonella* de la familia Stenomidae.

Otra plaga considerada como limitante es el coleóptero *Ciclocephala signata*, que en estado adulto, prefiere visitar las flores del guanábano, posiblemente con fines de apareamiento. Se ubica en el interior de la flor, en grupos de 4 a 25 individuos, y debido a su gran tamaño causan daño y deterioro, especialmente con las patas traseras en los estigmas de la flor; incluso, en la mayoría de las ocasiones, limpian el líquido estigmático responsable de la germinación de los granos de polen, por lo cual afectan la fecundación de las flores y, por supuesto, la producción.

En otras ocasiones se forma el fruto pero éste es más pequeño o deformado porque el insecto ha causado deficiencias en la polinización. Para su control se recomienda el uso de trampas y mecheros nocturnos o el uso de cebos atrayentes a base de soluciones azucaradas o miel mezclada con insecticidas.

2.6.1.4 Plagas del fruto:

Varios son los insectos que afectan el fruto del guanábano. Entre ellos, escamas, chinches, polillas, cucarrones, avispas e incluso, abejas. También los ácaros, aunque en menor escala apetece los frutos de guanábano. Cualquiera de éstos se puede convertir en un problema serio desde el punto de vista fitosanitario. Dentro de este grupo de plagas, los perforadores del fruto son considerados de mayor importancia.

Se conocen los insectos del orden Homoptera entre ellos la cochinilla *Saissetia coffeae* y *Phylephedra sp* de la familia Coccidae, la escama articulada *Selenaspidius artuculatus* de la familia Diaspididae, la mosca algodonosa *Aleurodicus giganteus* de la familia Aleyrodidae y *Aconophodra concolor* de la familia Membracidae. Del orden Hemiptera, la chinche hedionda del cacao *Antiteuchus tripterus* y *Antiteuchus hediondus*, ambos pertenecientes a la familia Pentatomidae.

Los frutos, en especial cuando jóvenes, son afectados por varias especies de coleópteros de la familia Scarabaeidae. Estos insectos perforan los frutos, consumen la pulpa y su daño se constituye en la puerta de entrada de otros patógenos causantes de enfermedades como la antracnosis, que son el principal limitante del cultivo.

La especie que comúnmente se presenta es *Gymnetis sp*; para su control se recomienda el uso de trampas luminosas o mecheros nocturnos en las épocas críticas.

También se menciona a la abeja negra taladradora *Trigona trinidadensis* la cual realiza cortes en el fruto, incluyendo la corteza o parte de la pulpa, dejando expuesto el fruto al ataque de hongos patógenos por lo que, en la mayoría de los casos, se deteriora completamente. Este insecto es esporádico y para su control se recomienda buscar los nidos y eliminarlos, así como también la prevención mediante el embolse de los frutos jóvenes.

Teniendo en cuenta que las plagas más importantes son los perforadores del fruto, se destacan a continuación, en detalle, sus características, sus hábitos y su control.

2.6.1.4.1 La polilla perforadora del fruto:

Es un lepidóptero de la familia Stenomatidae, de nombre *Cercanota annonella*. Se conoce como perforador, pasador o barrenador de los frutos de las anonáceas; se encuentra ampliamente distribuido en las regiones donde se cultivan estas especies. El adulto coloca los huevos sobre la corteza de los frutos y la larva recién eclosionada roe la epidermis.

Una vez que está en contacto con la pulpa, penetra y se alimenta de ella o de las semillas y abre galerías que después son invadidas por patógenos.

El huevo de la polilla es ovalado, de cubierta reticulada y se cree que la hembra coloca en promedio 50 huevos en forma independiente. La larva joven es de color blanco cremoso, y en su fase final es rosada, especialmente en la parte dorsal y lateral. Alcanza una longitud hasta de 3 cm. es de tipo eruciforme con 4 pares de seudopatas, fuera de las verdaderas y anales. La pupa es algo aplanada y de color castaño claro o café oscuro; la hembra es de mayor tamaño que el macho.

La polilla causa el mayor problema en frutos cuando el ataque es temprano y al consumir la pulpa donde construye galerías que facilitan el establecimiento de varios hongos patógenos, tales como el *Rhizopus stolonifer*, causante de la pudrición parda del fruto, el *Colletotrichum gloeosporioides*, causante de la antracnosis o pudrición seca del fruto, y *Fusarium coeruleum*, los cuales ocasionan momificación y pérdida de los frutos y en casos menos graves maduración desuniforme de los mismos.

También facilitan el establecimiento de otros insectos especialmente saprofitos como dípteros de la familia Drosophilidae y coleópteros de la familia Nitidulidae, en estados de larva y adulto.

Para el manejo y control de esta polilla se recomiendan varias prácticas, una de ellas es el uso de mecheros o trampas de luz, especialmente en las épocas de mayor presencia de los adultos; otra es la recolección, tanto del suelo como del árbol, de los frutos afectados para ubicarlos después en fosas cubiertas de anejo metálico que permiten la salida de los insectos benéficos que atacan las larvas y las pupas; estos hoyos, una vez llenos deben cubrirse con tierra.

Otra práctica recomendada es la de embolsar los frutos con malla plástica, papel o polietileno, en los estados iniciales de desarrollo, incluso desde el estado de erizamiento. Cada tipo de bolsa tiene ventajas y desventajas dependiendo de las condiciones de cada región en particular.

Las bolsas de polietileno deben ser de buen tamaño para proteger el fruto durante todo su desarrollo, perforadas o flecadas en la base, de tal forma que se permita el intercambio gaseoso del fruto y la salida del agua, ya que un exceso de humedad causa alta pudrición de los frutos.

También se recomienda asperjar, previo el embolse de los frutos pequeños, con una aspersora manual, usando insecticidas como Triclorfón (Dipterex), Diazinón (Basudín) o Dimetoato (Roxión), así como fungicidas como Carbendazim, Barestín, Clorotalonil, Mancozeb y Maneb, además se debe usar adherentes o pegantes. El embolse impide que se formen grandes colonias de escamas sobre el fruto, los cuales deterioran, al final, su crecimiento y calidad.

Se ha determinado que un buen control de malezas causa disminución en la presencia de la plaga. Las aspersiones generales a todo el árbol, con el fin de controlar la polilla, no son recomendables. En cuanto a los enemigos naturales del guanábano, se encuentran los parásitos de larvas del orden *Hymenoptera* *Apanteles stenomae*, de la familia Braconidae y *Xuphosomella sp.* de la familia Ichneumonidae.

2.6.1.4.2 La avispa perforadora del fruto:

Es un himenóptero de la familia Eurytomidae de nombre *Bephratelloides maculicollis*, también conocido como perforador de las anonáceas y ampliamente distribuido en las regiones donde se cultivan estas especies.

El adulto coloca los huevos bajo la corteza de los frutos y la larva recién eclosionada hace galerías en la pulpa en busca de las semillas que prefieren como alimento. Las larvas ovipositan directamente en las semillas tiernas que están en la periferia de los frutos jóvenes.

Generalmente empupan en el interior de las semillas, pero también pueden hacerlo fuera de ella; una vez que el adulto emerge, deja en el exterior de los frutos una perforación pequeña y regular de 2 a 3 milímetros de diámetro, lo cual caracteriza el síntoma del ataque de este insecto.

Los huevos son de tamaño reducido, ovalados y pedicelados y se cree que, en promedio, la hembra coloca 9 huevos por fruto. El adulto de la hembra es diferente al del macho, pues aquella es de color café oscuro y brillante, salpicada de manchas amarillas en la cabeza, tórax y abdomen; el macho es amarillo oscuro casi mostaza y brillante.

Además, la hembra es más grande que el macho y posee el abdomen pedunculado grueso, terminado en punta, donde guarda un oviscapto de gran longitud que, incluso, excede el largo de las alas.

También se reconocen otras diferencias en el cuerpo, las antenas y las patas, los ojos son grandes y cuenta con un aparato bucal masticador fuerte y bien desarrollado que le permite al adulto salir al exterior de la semilla una vez que se cumpla el ciclo.

Se ha establecido que la fase de huevo a adulto dura de 37 a 50 días, el adulto puede durar entre 10 y 12 días e iniciar la copulación una vez que sale del fruto. La avispa ataca al fruto cuando éste se encuentra suficientemente desarrollado y tiene ya formadas sus semillas. Se recomienda utilizar el embolse de los frutos desde la etapa de erizo, pues la polilla perforadora ataca los frutos en estados más jóvenes, y al igual que ésta, la avispa facilita la entrada y el establecimiento de hongos patógenos causantes de la momificación y pudrición de los frutos por el tipo de daño que produce.

El nivel de daño causado por este insecto puede alcanzar mucho más del 50% de los frutos. Algunas veces un daño más suave en los frutos permite aprovechar parte de la pulpa.

Para el manejo y control de la avispa se recomiendan las mismas prácticas descritas para el de la polilla perforadora, exceptuando el uso de trampas luminosas que no funciona con este insecto. Para el control de los perforadores, otra práctica que ha dado resultado es la de hacer aspersiones dirigidas a los frutos en 3 o 4 ocasiones, durante los primeros estados de desarrollo, con insecticida y fungicida en bajas dosis de 1 cc de cada uno por litro de agua para evitar el embolse de los frutos.

En términos generales, se debe conocer la dinámica de las poblaciones de los perforadores del fruto, con el fin de efectuar un control óptimo, incluso con la utilización racional de los plaguicidas.

2.6.2 Enfermedades del guanábano

Dentro de las enfermedades de importancia que se han encontrado relacionadas con la guanábana se destacan la antracnosis, la pudrición parda del fruto, la mancha blanca del follaje y la pudrición radicular, las cuales pueden estar presentes en su conjunto en un mismo huerto. Sin embargo, la antracnosis y la pudrición seca del fruto son las más comunes.

La incidencia y la severidad de estas enfermedades pueden ser muy elevadas cuando existen condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de patógenos. Ocurren incrementos de ellas en las épocas de lluvia y en zonas con temperaturas altas y estables y humedad relativa elevada.

2.6.2.1 Antracnosis:

Esta enfermedad afecta cualquier parte de la planta, pero especialmente hojas y frutos. Cuando se establece en los últimos, causa momificación del tejido infectado, fenómeno que se conoce como pudrición seca del fruto y cuyo agente causal es el hongo *Colletotrichum gloesporioides*.

2.6.2.1.1 Sintomatología:

La enfermedad se manifiesta en las hojas como lesiones o manchas necróticas de color café o marrón oscuro, casi negro; de bordes definidos que, en algunos casos, pueden estar rodeados de un tenue

halo clorótico. Estas lesiones se presentan en cualquier parte de las hojas del árbol; en muchas ocasiones se observan estas manchas sobre las nervaduras y se consideran sistémicas.

En estos casos, se presenta deformación foliar, epinastia, marchitamiento y finalmente defoliación, pues además infecta el pedúnculo. Los brotes tiernos también pueden ser afectados, presentándose deformación de las hojas pequeñas, marchitez, necrosis y defoliación.

En los botones florales, se manifiesta en forma de lesiones irregulares de color marrón claro u oscuro, especialmente hacia la base de los sépalos y pétalos que, finalmente, avanzan hacia el interior del botón floral hasta invadirlo. Al separar las estructuras florales, se puede observar a simple vista, en especial en épocas muy húmedas, un crecimiento de filamentos de coloración gris blanquecino y cuerpos fructíferos del hongo.

La pudrición seca del fruto es el nombre dado a las enfermedades cuando se presenta antracnosis en él, la cual se manifiesta en forma de manchas irregulares redondeadas de color marrón oscuro y deprimidas o hundidas, formando una especie de chancro. Las lesiones se observan superficialmente, pero en la mayoría de los casos el hongo invade además, el interior de los frutos, llegando incluso a su eje central. Las lesiones tienen bordes definidos necróticos; los tejidos son secos, duros, compactos y generalmente el área necrosada se rompe. Cuando el ataque se presenta en los frutos jóvenes, induce momificación de los mismos, los cuales toman una coloración casi negra y se desprenden del árbol.

El tejido afectado en el fruto puede ser invadido también por organismos secundarios, especialmente por *Fusarium curvulana*, los cuales acaban por deteriorar la parte afectada.

2.6.2.1.2 Epidemiología:

El patógeno se disemina por el agua y por el viento y es probable que los insectos también participen. La enfermedad es favorecida por condiciones ambientales de alta humedad o lluvias periódicas o períodos secos y lluviosos alternos, por árboles en mal estado nutricional, distancias de siembra inadecuadas y por la susceptibilidad genética de los cultivos.

Las conidias o esporas del hongo empiezan a germinar quince horas después de estar en contacto con una lámina de agua, logrando la máxima actividad a las 48 horas, y el ciclo de enfermedad dura entre 7 y 10 días. La penetración del hongo en los tejidos ocurre directamente por medio de los apresorios, por aberturas naturales o por heridas.

2.6.2.1.3 Medidas de control:

Se considera que la presencia, incidencia y severidad de esta enfermedad están ligados con el manejo del cultivo. El manejo preventivo se inicia con la localización del huerto, prefiriéndose zonas de baja humedad relativa y precipitación moderada. También se deben seleccionar cultivos que muestren tolerancia y tener en cuenta que los árboles que se van a trasplantar, sean vigorosos y estén libres de patógenos.

El distanciamiento entre árboles y el uso de podas también influyen sobre la presencia del hongo, ya que su presencia es menor cuando las distancias son amplias y los árboles están abiertos y aireados.

Se recomienda la recolección y eliminación de los frutos afectados, la aplicación de las prácticas de control de las plagas, la desinfección de herramientas, el riego adecuado y la nutrición óptima de los árboles.

Con la aplicación de setas medidas y el uso de fungicidas preventivos se ha comprobado eficiencia en el control de la antracnosis en guanábano. Los fungicidas que más se recomiendan son Benomil (Benlate) al 1:1000; Carbendazín (Derosal) al 1.6:1000; Mancozab (Dithane M-45) al 10:1000, Maneb (Manzate) al 3:1000; Clorotalonil (Bravo 500) al 3.5:1000; Captán (Orthocide) al 4:1000 y Captafol (Difolatán) al 4:1000.

El Benomil y el Carbendazín se emplean como curativos cuando el hongo ya se encuentra establecido a niveles medios o altos. Los productos deben aplicarse al follaje y a los frutos y, en lo posible, deberán rotarse entre una y otra aplicación cuya frecuencia puede fluctuar entre los 10 y 25 días, dependiendo del nivel de afección, de las condiciones ambientales reinantes, del estado de desarrollo en que se encuentran los árboles y si se utilizan fungicidas curativos o de protección.

2.6.2.2 Pudrición parda del fruto:

Es también denominada pudrición acuosa del fruto y el hongo agente causal es el *Rhizopus stolonifer* Eslenberg.

2.6.2.2.1 Sintomatología:

En los frutos se distingue la enfermedad por la presencia de lesiones o manchas pardo verdosas de consistencia blanda y borde difuso, que avanza en forma radical e invade rápidamente el tejido.

Superficialmente se forma un crecimiento filamentosos gris oscuro que corresponde al micelio del hongo patógeno; éste se forma dos a tres días después de iniciado el desarrollo de la enfermedad y aparenta una serie de estructuras negras terminadas en cabezuelas, las cuales permiten diferenciar la enfermedad. No existe un sitio fijo para que se inicie la pudrición; sin embargo, es más común en el ápice o en la base del fruto, que llega a ser abierto en forma total a medida que las lesiones aumentan de tamaño.

Se ha observado que el patógeno evoluciona a partir de los orificios dejados por las heridas del ataque de los insectos perforadores del fruto. Internamente, se muestra la típica pudrición blanda y acuosa con una coloración parda característica. También es común encontrar lesiones ubicadas en el interior del fruto, en el punto de unión con el pedúnculo, por lo que normalmente el órgano se desprende en forma prematura.

Los frutos con un grado de ataque muy severo se deforman, contraen o arrugan y liberan un olor a madera en descomposición o a amoníaco.

2.6.2.2.2 Epidemiología:

El factor que más incide para que la enfermedad se presente son los daños mecánicos o heridas en el fruto; así mismo, la humedad relativa elevada a los períodos lluviosos con temperaturas altas y estables, contribuyen para que se manifieste y avance rápidamente. También los frutos que se encuentran sostenidos por ramas cercanas al suelo tienden a presentarla. El crecimiento del hongo se detiene a temperatura de 37 °C.

2.6.2.2.3 Medida de control:

La principal medida de control es evitar al máximo las heridas o daños al fruto, controlar las poblaciones de perforadores del fruto y de la semilla, recolectar y eliminar los órganos caídos y por supuesto, aplicar correctamente las diferentes prácticas de establecimiento y manejo del cultivo, tales como uso de árboles de viveros libres de enfermedad, utilización de distancias amplias de siembra y realización de podas de formación y mantenimiento que permitan una adecuada ventilación y humedad en el cultivo. Igualmente, corregir las deficiencias nutricionales e hídricas de la plantación.

2.6.2.3 Mancha blanca del follaje:

El principal efecto de este problema es la defoliación que induce en el árbol, lo cual a su vez repercute en el crecimiento y en la producción. El agente causal es el hongo *Cercospora annonae*.

2.6.2.3.1 Sintomatología:

Al principio se observan pequeños puntos oscuros tanto en el haz como en el envés de las hojas; éstos aumentan de tamaño dando lugar a lesiones de crecimiento redondeado que se tornan de color pardo o café oscuro, adquiriendo en el centro de la misma, el color blanco grisáceo con bordes necróticos bien definidos de color pardo rojizo a negro.

Las manchas se hallan rodeadas de un halo delgado y amarillento. Un mes después de iniciada la lesión, el centro de la misma semeja un daño típico de perdigón y las hojas afectadas se desprenden prematuramente.

2.6.2.3.2 Epidemiología:

La infección se puede iniciar con la presencia o no de heridas en los tejidos, ya que el patógeno penetra fácilmente por los estomas, empleando posiblemente el fenómeno de hidrotropismo, típico en este género fungoso. Condiciones de alta humedad relativa y alta intensidad de lluvias favorecen el establecimiento y desarrollo de la enfermedad.

2.6.2.3.3 Medidas de control:

Se considera que las medidas recomendadas para la prevención y control de la antracnosis son eficientes para el control de esta enfermedad, especialmente en los relacionado con las prácticas culturales y el uso de fungicidas preventivos o curativos.

2.6.2.4 Pudrición radicular:

Es una enfermedad causada posiblemente por el hongo *Armillaria mellea* junto con otros mohos saprofitos tales como *Rizocthonia* y *Phytophthora*. Es común solo en aquellos huertos establecidos en suelos mal drenados, pues las raíces se debilitan por la saturación hídrica y fácilmente son invadidas por los hongos mencionados que infectan las raíces y las partes bajas del árbol. También se presenta en suelos pesados y en aquellos con alto contenido de materia orgánica.

Los síntomas de la enfermedad se manifiestan externamente por un cambio en la apariencia del follaje, pues éste se torna flácido y su color cambia a verde amarillento, seguido de un secamiento del mismo hasta adquirir un tono pardo grisáceo. Las hojas secas quedan adheridas al árbol, lo que aparenta un ataque por *Ceratocistis* en cacao. Al final, el árbol muere y aunque esto se ha observado solamente en adultos, los susceptibles recién establecidos también mueren.

No se han realizado trabajos específicos sobre esta enfermedad; sin embargo, para prevenir su ataque se recomienda cultivar en terrenos bien drenados, hacer una buena preparación del terreno, no usar árboles de vivero contaminados, no enterrar el cuello de la raíz en el momento de establecerlos y no hacer heridas en las raíces con herramienta.

También se ha observado que cuando la enfermedad se presenta en algunos árboles, ésta puede ser diseminada cuando se usa riego por gravedad.

2.7 Cosecha

El guanábano se considera una especie de fructificación rápida, si se compara con otros frutales tropicales.

Aquí en Ecuador, según el servicio de información de censos agropecuarios (SICA), el promedio de rendimiento de un cultivo de guanábana es de 6.5 TM / Ha el primer año; 8 TM / Ha el segundo año; 8.5 TM / Ha el tercer año; 9 TM / Ha el cuarto año y 10 TM / Ha el quinto año, dependiendo de las labores culturales de fertilización, abonamiento, controles fitosanitarios y variedades utilizadas.

Cuando la fruta alcanza su completo desarrollo madura en corto tiempo, dos o tres días en la costa, 4 a 8 días en la sierra. Se reconoce que la fruta está de cosecha porque pierde su color brillante y adquiere un tono mate, es cuando ha alcanzado su madurez fisiológica, por lo tanto se recomienda una constante vigilancia para la cosecha de la fruta, con el fin de no dejarla madurar en el árbol.

Otros indicadores de madurez podrían ser 1) la suavidad y a veces la caída de restos de las flores en los frutos. 2) Al golpear el fruto se escucha un sonido retumbante. 3) Al acercarse la madurez se nota una ligera suavidad en el extremo distal del fruto.

Los recipientes utilizados en la recolección deben ser poco hondos, tipo bandejas perforadas, esto es con el fin de que las filas del fondo no se aplasten con el peso de aquellos que están sobre ellos (máximo dos filas). Si la distancia al lugar de almacenamiento de la fruta es larga, conviene recolectar la fruta antes de su completa maduración.

La recolección de guanábana se debe hacer a mano, cortando con tijera podadora y dejándole uno, dos o tres centímetros de éste adheridos al fruto. Se debe usar escalera cuando sea necesario, cuidando de no lesionar las ramas. Si el fruto es arrancado, se puede dañar el cojín floral y la próxima cosecha; además, quedan heridas en la base, las cuales son puerta de entrada a patógenos causantes de pudriciones.

2.8 Post-cosecha

Manejo post-cosecha.- La fruta que viene del campo recién cosechada y si no puede clasificarse de inmediato, debe almacenarse en un lugar fresco, preferentemente en cuartos fríos, la fruta no puede ser almacenada por largos periodos porque la maduración al ambiente es rápida, en la costa de 3 a 5 días, en la sierra de 4 a 8 días, cuando la fruta se mantiene en atmósfera controlada se puede prolongar de 3 a 5 días su maduración.

Selección.- La selección de la fruta por tamaño puede realizarse durante la cosecha y por su calidad en la sala de clasificación.

Clasificación.- La fruta clasificada es colocada en gavetas plásticas.

Es recomendable cosechar las frutas en horas tempranas de la mañana para evitar que se acumule el calor del campo, luego de la cosecha cada fruta se cepilla suavemente para eliminar suciedades e insectos.

Estudios del proceso de maduración en Hawai han determinado que la etapa óptima para el consumo de la fruta es de 5 a 6 días luego de la cosecha, que es el pico de producción de etileno. Después de este periodo el sabor es menos pronunciado y se empieza a desarrollar un leve olor desagradable.

2.9 Industrialización:

Obtención de la pulpa de guanábana. Diagrama 2.1



Fuente: Procesamiento de guanábana para la obtención de su pulpa
(Hernández, Chavarri, Montealegre, Calzada 1989)
Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

2.9.1 Seleccionado:

El primer paso para obtener la pulpa es escoger las frutas que estén en buen estado, es decir, que no tengan daños de ninguna clase; para la eliminación de aquellas que están deterioradas, de esta manera se asegura la calidad del producto.

2.9.2 Lavado y cortado:

Se procede a lavar la fruta mediante la inmersión en agua tratada con cloro en un tanque de acero limpio y con la agitación cuidadosa, luego se procede a cortar para realizar el siguiente paso.

2.9.3 Desintegrado y despulpado:

Se realiza en una despulpadora, la cual es un equipo industrial que funciona como una licuadora (marmita con agitador).

2.9.4 Pasteurizado:

En un equipo pasteurizador que calienta la pulpa (85-90 °C) y luego se enfría rápidamente.

2.9.5 Envasado:

En tambores metálicos con el producto empaquetado en bolsas asépticas.

2.9.6 Sellado:

Tiene que ser tapado herméticamente para evitar la contaminación y así preservar el producto.

2.9.7 Enfriado y Almacenado:

Consiste en la introducción de bandejas que contienen los embalajes de la pulpa en un armario helado, helando el producto al instante, ofreciendo la ventaja de conservar todas las características físicas y químicas del producto original

El tiempo útil para el almacenado de la pulpa de guanábana helada es de 1 año a -20 °C, la misma que puede transportarse a una temperatura de -15 °C.

III. ESTUDIO FINANCIERO

3.1 Inversiones:

Como se detalla en la tabla 3.1, la inversión total del proyecto asciende a US\$ 209220.7 de los cuales corresponde a los activos fijos el 80.68 %; el 8.41 % corresponde a los activos diferidos y el 10.91 % al capital de trabajo.

Estimación del costo de inversión

Tabla 3.1		
	US\$	US\$
Terrenos		16500
Obras de Ingeniería civil		69160
Infraestructura de riego	1200	
Casa guardián	960	
Planta	28800	
Obra civil de enfriamiento	4600	
Bodega	15600	
Oficinas administrativas	18000	
Maquinarias y Equipos		78000
Equipo de riego	20000	
Pasteurizadora	15000	
Despulpadora	12000	
Embasadora	8000	
Selladora	15000	
Vehículo	8000	
Equipo auxiliar y de servicio		1250
Instalación eléctrica	1250	
Otros activos fijos		3880
Muebles y enseres	998	
Equipos de oficina	2882	
Activos Diferidos		17610
Capital de trabajo		22820.7
Inversión total		209220.7

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

3.1.1 Terrenos

El presente proyecto contempla la adquisición de 11 ha. con un avalúo de US\$ 1500 por ha, del cual se usarán 10 Ha para el cultivo y un área de 1055 metros cuadrados para la construcción de la planta.

3.1.2 Obras de Ingeniería Civil

El costo de la construcción se ha calculado sobre la base de US\$ 120 por metro cuadrado de construcción, el cual es el valor promedio del mercado, además se ha tomado en cuenta una cámara de enfriamiento de 40 m³ con un valor de US\$ 4600.

Se contará con una infraestructura de riego de 10 m², casa para el guardián, la construcción de la planta para el procesamiento del producto de 240 m², una bodega de 130 m² y 150 m² en oficinas administrativas; sumando un costo total de US\$ 69160. Ver más detalle en el Anexo 6.

3.1.3 Maquinarias y equipos

Además del Equipo de riego, se necesitará para el proceso una Despulpadora, una Pasteurizadora, una Embasadora y una Selladora; con un costo de US\$ 70000. También se necesitará un vehículo, con un valor de US\$ 8000.

3.1.4 Equipo auxiliar y de servicio

Comprende la instalación de redes eléctricas, lo cual está valorado en US\$ 1250.

3.1.5 Otros activos fijos

Comprende la adquisición de muebles y enseres así como equipos de oficina, con un costo total de US\$ 3880. La información de estos rubros se encuentra detallada en los Anexos 7 y 8.

3.1.6 Activos Diferidos

En los activos diferidos se consideró los gastos pre-operacionales como parte para la inversión, los cuales son generados por la constitución y planificación del proyecto. Este monto asciende a US\$ 17610. Ver más detalle en los Anexos 9, 10, 11 y 12.

3.1.7 Capital de trabajo

El capital de trabajo comprende el efectivo con que debe contar la empresa para poder cubrir sus obligaciones inmediatas antes de obtener sus primeros ingresos.

Este monto asciende a US\$ 22820.7. La información de los rubros correspondientes al capital de trabajo se indica en los Anexos 13, 14, 15 y 16.

3.2 Financiamiento

El costo total del proyecto es de US\$ 209220.7 el cual será financiado de la siguiente manera: US\$ 150000 mediante crédito bancario y US\$ 59220.7 mediante capital social; el crédito se llevará a cabo por medio de la Corporación Financiera Nacional a 6 años plazo, con pagos semestrales de interés y de capital con un interés de 18% anual. Las fuentes de financiamiento y la tabla de amortización del préstamo se pueden apreciar en la Tabla 3.2 y 3.3 respectivamente.

Financiamiento

Tabla 3.2	
Capital-Recursos propios	
Aportes de Capital	59220.7
Recursos propios	
Total Capital-Recursos Propios	59220.7
Financiamiento de terceros	
Créditos de Largo Plazo	150000
Créditos de Corto Plazo	
Doc. Por pagar a Largo plazo	
Total financiamiento de Terceros	150000
Total del Financiamiento (US\$)	209220.7

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Tabla de amortización

Tabla 3.3				
Año	Pago	18% sobre saldo	Amortización	Saldo
0				150000
1	26000	13500	12500	137500
2	24875	12375	12500	125000
3	23750	11250	12500	112500
4	22625	10125	12500	100000
5	21500	9000	12500	87500
6	20375	7875	12500	75000
7	19250	6750	12500	62500
8	18125	5625	12500	50000
9	17000	4500	12500	37500
10	15875	3375	12500	25000
11	14750	2250	12500	12500
12	13625	1125	12500	0
Total	237750	87750	150000	

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

3.3 Presupuesto de costos y gastos

3.3.1 Producción y ventas

De acuerdo al Servicio de información de Censos Agropecuarios (SICA), el promedio de rendimientos de un cultivo de guanábana es de 6.5 TM/Ha el primera año de producción, 8 TM/Ha el segundo año, 8.5 TM/Ha el tercer año, 9 TM/Ha el cuarto año y 10 TM/Ha a partir quinto año. La pulpa industrializada constituye el 80 % de la fruta con un valor de US\$/Kg. 4.25, al cual se le redujo un 10 % que corresponde a la comisión que recibe el broker.

Producción y Ventas

Tabla 3.4					
Años	1	2	3	4	5 a 10
Producción fruta fresca (Kg.)	65000	80000	85000	90000	100000
Producción de pulpa (Kg.)	52000	64000	68000	72000	80000
Número de cajas de 20 Kg.	2600	3200	3400	3600	4000
Precio del tambor metálico	76.6	76.6	76.6	76.6	76.6
Precio del Kg. (US\$)	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83
Ingreso por ventas (US\$)	199160	245120	260440	275760	306400

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Para los costos de producción, gastos administrativos y gastos de ventas se han ajustados los rubros de acuerdo a la inflación proyectada por el Banco Central del Ecuador (BCE), cuyas estimaciones fueron de una inflación de 10 % para el año 2003, 8% para el año 2004, 6 % para el año 2005 y 4 % para el 2006. Se ha considerado el año 2004 para la implementación del cultivo.

3.3.2 Costos de producción

El costo de producción agrícola para una hectárea de guanábana durante el primer año de producción es de US\$ 820.9 /Ha, el cual no incluye el año 0 que corresponde a la fase de implementación del cultivo, como se puede apreciar en la tabla 3.5; la información detallada de los costos de producción se encuentra en los Anexos del 17 al 26.

En cuanto al costo de producción en el procesamiento, se ha tomado en cuenta la mano de obra directa e indirecta, los materiales indirectos así como los materiales y suministros, como se puede apreciar en la tabla 3.6; todos estos rubros se encuentran detallados en los Anexos del 27 al 32. El costo de producción total se encuentra en la tabla 3.7 y las herramientas utilizadas para el procesamiento del producto se detallan en el Anexo 33.

3.3.3 Gastos administrativos

En el primer año de producción los sueldos y salarios se han calculado en US\$ 24840, mientras los materiales y servicios se han calculado en US\$ 3370, dando un total de costos de administración de US\$ 28210 en el primer año de producción. Los gastos de administración se encuentran en la tabla 3.8 .

3.3.4 Depreciación, Gastos financieros y de ventas

Se considera el cálculo de depreciaciones de los activos fijos del proyecto bajo el método de depreciación en línea recta con una vida útil de 10 años.

Tanto para la construcción, las maquinarias y equipos, los equipos de oficina y los muebles y enseres, así como las herramientas se ha considerado una depreciación anual de 10 %. Las herramientas utilizadas se encuentran en el Anexo 34. La depreciación, los gastos financieros y los gastos de ventas se encuentran en la tabla 3.9, 3.10 y 3.11 respectivamente.

Costo de producción agrícola por hectárea (Tabla 3.5)

Distancia 8m x 6m	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1 MAQUINARIA										
1.1 Preparación del suelo										
Rozada	80.00	83.20	86.53	89.99	93.59	97.33	101.23	105.27	109.49	113.86
1.3 Transporte interno	53.00	55.12	57.32	59.62	62.00	64.48	67.06	69.74	72.53	75.44
Fumigación		40.00	83.20	86.53	89.99	93.59	97.33	101.23	105.27	109.49
Sub-Total (1)	133.00	178.32	227.05	236.13	245.58	255.40	265.62	276.24	287.29	298.79
2 INSUMOS										
2.2 Fertilizantes										
Super fosfato triple	11.02	17.20	20.87	24.80	25.79	26.82	27.90	29.01	30.17	31.38
Sulfato de potasio	42.40	52.92	64.20	76.31	79.36	82.54	85.84	89.27	92.84	96.56
Urea	18.66	24.25	30.27	36.72	38.19	39.72	41.31	42.96	44.68	46.47
Micronutrientes	27.67	28.77	49.87	51.87	53.94	56.10	58.34	60.68	63.10	65.63
Gallinaza										
2.2 Fungicidas	30.32	47.29	65.58	85.25	88.66	92.21	95.90	99.73	103.72	107.87
2.3 Insecticidas	40.89	63.80	88.46	115.00	119.60	124.39	129.36	134.54	139.92	145.52
2.4 Herbicidas	22.05	17.20	17.89	18.60	19.34	20.12	20.92	21.76	22.63	23.54
2.5 Agua de riego	106.00	132.29	183.44	190.78	223.21	232.14	241.42	251.08	261.12	271.57
2.6 HERRAMIENTAS										
Tijera de podar	19.08	19.84	20.64							
Gavetas		30.00	31.20	32.45						
Sierra			9.60	9.98	10.38	10.80	11.23	11.68	12.15	12.63
Sub-Total (2)	318.08	433.56	582.01	641.77	658.50	684.84	712.23	740.72	770.35	801.16
3 MANO DE OBRA										
Aplicación de pesticidas	67.84	70.55	73.38	76.31	79.36	82.54	85.84	89.27	92.84	96.56
Aplicación de fertilizantes	33.92	70.55	73.38	76.31	79.36	82.54	85.84	89.27	92.84	96.56
Aplicación de herbicidas	33.92	35.28	36.69	38.16	39.68	41.27	42.92	44.64	46.42	48.28
Poda	33.92	52.92	73.38	114.47	148.81	154.76	160.95	167.39	174.08	181.05

Distancia 8m x 6m	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Pintadas de troncos	16.96	26.46	45.86	28.62	29.76	30.95	32.19	33.48	34.82	36.21
Control de sistema de riego	16.96	26.46	27.52	28.62	29.76	30.95	32.19	33.48	34.82	36.21
Deshierba	84.80	44.10	45.86	47.69	49.60	51.59	53.65	55.80	58.03	60.35
Polinización manual		44.10	64.20	85.85	119.04	123.81	128.76	133.91	139.27	144.84
Apuntalamiento			91.72							
Cosecha	42.40	88.19	137.58	171.70	198.41	206.34	214.60	223.18	232.11	241.39
Sub-Total (3)	330.72	458.60	669.55	667.72	773.79	804.74	836.93	870.41	905.23	941.44
4 IMPREVISTOS (5%)	39.09	53.52	73.93	77.28	83.89	87.25	90.74	94.37	98.14	102.07
Sub-Total (4)	39.09	53.52	73.93	77.28	83.89	87.25	90.74	94.37	98.14	102.07
TOTAL (1+2+3+4)	820.90	1124.00	1552.55	1622.91	1761.76	1832.23	1905.52	1981.74	2061.01	2143.45

Fuente: Agripac (precios)/Septiembre 2003; (Anexos del 17 al 26)

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción en procesamiento

Tabla 3.6										
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano de obra directa	26400.00	27456.00	28554.24	29696.41	30884.27	32119.64	33404.42	34740.60	36130.22	37575.43
Mano de obra indirecta	5400.00	5616.00	5840.64	6074.27	6317.24	6569.93	6832.72	7106.03	7390.27	7685.88
Materiales indirectos	16126.40	19968.00	22064.64	24297.06	28076.61	29199.67	30367.66	31582.36	32845.66	34159.48
Materiales y suministros	20270.00	21080.80	21924.03	22800.99	23713.03	24661.55	25648.02	26673.94	27740.89	28850.53
Sub-total	68196.40	74120.80	78383.55	82868.73	88991.14	92550.79	96252.82	100102.93	104107.05	108271.33
Imprevistos (5%)	3409.82	3706.04	3919.18	4143.44	4449.56	4627.54	4812.64	5005.15	5205.35	5413.57
Total (US\$)	71606.22	77826.84	82302.73	87012.17	93440.70	97178.33	101065.46	105108.08	109312.40	113684.90

Fuente: Anexos 27 al 32

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción total

Tabla 3.7										
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo de producción agrícola	8208.95	11239.98	15525.52	16229.05	17617.60	18322.31	19055.20	19817.41	20610.11	21434.51
Costo de producción en procesamiento	71606.22	77826.84	82302.73	87012.17	93440.70	97178.33	101065.46	105108.08	109312.40	113684.90
Costo de producción total	79815.17	89066.82	97828.25	103241.22	111058.30	115500.63	120120.66	124925.49	129922.51	135119.41

Fuente: Tabla 3.5 y 3.6

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Gastos administrativos

Tabla 3.8										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gastos de administración:	28210.00	29325.60	30485.82	31692.46	32947.36	34252.45	35609.75	37021.34	38489.39	40016.17
Sueldos y salarios	24840.00	25833.60	26866.94	27941.62	29059.29	30221.66	31430.52	32687.75	33995.26	35355.07
Administrador	9600.00	9984.00	10383.36	10798.69	11230.64	11679.87	12147.06	12632.95	13138.26	13663.79
Contador	7200.00	7488.00	7787.52	8099.02	8422.98	8759.90	9110.30	9474.71	9853.70	10247.85
Asistente de campo	2640.00	2745.60	2855.42	2969.64	3088.43	3211.96	3340.44	3474.06	3613.02	3757.54
Guardias	5400.00	5616.00	5840.64	6074.27	6317.24	6569.93	6832.72	7106.03	7390.27	7685.88
Materiales y servicios	3370.00	3492.00	3618.88	3750.84	3888.07	4030.79	4179.22	4333.59	4494.14	4661.10
Movilización	1810.00	1882.40	1957.70	2036.00	2117.44	2202.14	2290.23	2381.84	2477.11	2576.19
Comunicación	600.00	624.00	648.96	674.92	701.92	729.99	759.19	789.56	821.14	853.99
Luz y Agua	120.00	124.80	129.79	134.98	140.38	146.00	151.84	157.91	164.23	170.80
Mantenimiento de vehículo	520.00	540.80	562.43	584.93	608.33	632.66	657.97	684.28	711.66	740.12
Seguros	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Depreciación

Tabla 3.9										
Detalle / Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Construcción	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00
Maquinarias y Equipos	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00
Equipos de oficina / Muebles y enseres	3880.00	3880.00	3880.00	3880.00	3880.00	3880.00	3880.00	3880.00	3880.00	3880.00
Herramientas	289.08	330.64	353.47	346.15	326.25	339.29	352.87	366.98	381.66	396.93
Total	151329.08	151370.64	151393.47	151386.15	151366.25	151379.29	151392.87	151406.98	151421.66	151436.93
Depreciación (10%)	15132.91	15137.06	15139.35	15138.61	15136.62	15137.93	15139.29	15140.70	15142.17	15143.69

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Gastos financieros

Tabla 3.10	
Años	Gastos Financieros
1	25875
2	21375
3	16875
4	12375
5	7875
6	3375

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Gastos de ventas

Tabla 3.11

Detalle / Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jefe de Ventas	6240.00	6489.60	6749.18	7019.15	7299.92	7591.91	7895.59	8211.41	8539.87	8881.47
Viajes y Viáticos	2400.00	2496.00	2595.84	2699.67	2807.66	2919.97	3036.77	3158.24	3284.57	3415.95
Publicidad	1000.00	1040.00	1081.60	1124.86	1169.86	1216.65	1265.32	1315.93	1368.57	1423.31
Tramitación	2400.00	2496.00	2595.84	2699.67	2807.66	2919.97	3036.77	3158.24	3284.57	3415.95
Flete internacional	6066.67	7765.33	8580.69	9448.86	10918.68	11355.43	11809.64	12282.03	12773.31	13284.24
Imprevistos (5%)	905.33	1014.35	1080.16	1149.61	1250.19	1300.20	1352.20	1406.29	1462.54	1521.05
Total	19012.00	21301.28	22683.32	24141.83	26253.97	27304.12	28396.29	29532.14	30713.43	31941.96

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

3.4 Resultados y situación financiera

3.4.1 Estado de Pérdidas y ganancias

- En la Tabla 3.12 se encuentra el estado de pérdidas y ganancias.
- Las ventas se inician una vez que comienza la cosecha, es decir, a partir del primer año y van aumentando hasta estabilizarse en el quinto año. En la tabla 3.7 se muestran los costos de producción a los cuales se refiere el costo de ventas.
- Los gastos de ventas se detallan en la tabla 3.11 los cuales comprenden la remuneración al Jefe de Ventas, los viáticos, la publicidad, gastos de tramitación, el flete internacional y los imprevistos.
- Los gastos de administración se refieren a los detallados en la tabla 3.8 y los gastos financieros se derivan del crédito de US\$ 150000 dólares, cuyo interés bancario es del 18% anual y pagadero en 6 años. En la tabla 3.3 se encuentran los montos correspondientes a Pagos, intereses y amortización del crédito.
- Se observa que el proyecto genera utilidades desde el primer año de operación, los cuales aumentan de manera satisfactoria en los siguientes años.

3.4.2 Flujo de caja

El flujo de caja se encuentra en la tabla 3.13 en el cual se puede apreciar que los saldos finales son siempre positivos y crecientes en los años de vida útil del proyecto.

Los ingresos generados por el proyecto permiten que la empresa pueda cumplir con sus obligaciones desde el inicio de la producción.

3.4.3 Balance General

El Balance general proyectado se encuentra en la tabla 3.14 .

Activo Corriente.- El valor del activo corriente en el balance general proyectado proviene del saldo final de caja del año anterior y del capital de trabajo.

Activo Fijo.- Los activos fijos contemplan las inversiones realizadas el primer año, los cuales comprenden el terreno, las obras civiles, los equipos y los muebles y enseres; así como la depreciación de estos en su valor, con el pasar de los años.

Pasivo.- El pasivo a largo plazo comprende los pagos de la deuda por el monto de US\$ 150000 a 6 años plazo, explicado anteriormente.

Patrimonio.- En el patrimonio se considera el capital social pagado, reserva legal, utilidad neta y utilidades retenidas.

Estado de Pérdidas y Ganancias proyectado

Tabla 3.12

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	199160.00	245120.00	260440.00	275760.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00
Costo de Ventas	79815.17	89066.82	97828.25	103241.22	111058.30	115500.63	120120.66	124925.49	129922.51	135119.41
Utilidad bruta de Ventas	119344.83	156053.18	162611.75	172518.78	195341.70	190899.37	186279.34	181474.51	176477.49	171280.59
Gasto de Ventas	19012.00	21301.28	22683.32	24141.83	26253.97	27304.12	28396.29	29532.14	30713.43	31941.96
Gastos administrativos	28210.00	29325.60	30485.82	31692.46	32947.36	34252.45	35609.75	37021.34	38489.39	40016.17
Utilidad operacional	72122.83	105426.30	109442.61	116684.49	136140.38	129342.79	122273.30	114921.04	107274.68	99322.46
Gatos Financieros	25875.00	21375.00	16875.00	12375.00	7875.00	3375.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación	15132.91	15137.06	15139.35	15138.61	15136.62	15137.93	15139.29	15140.70	15142.17	15143.69
Amortización diferidos	3522.00	3522.00	3522.00	3522.00	3522.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad antes de participación	27592.92	65392.24	73906.26	85648.88	109606.75	110829.86	107134.02	99780.34	92132.51	84178.77
Participación de trabajadores (15%)	4138.94	9808.84	11085.94	12847.33	16441.01	16624.48	16070.10	14967.05	13819.88	12626.82
Utilidad antes de impuestos	23453.98	55583.40	62820.32	72801.55	93165.74	94205.38	91063.91	84813.29	78312.63	71551.96
Impuesto a la renta (25%)	5863.50	13895.85	15705.08	18200.39	23291.43	23551.35	22765.98	21203.32	19578.16	17887.99
Utilidad antes de reserva legal	17590.49	41687.55	47115.24	54601.16	69874.30	70654.04	68297.94	63609.97	58734.48	53663.97
Reserva legal (10%)	1759.05	4168.76	4711.52	5460.12	6987.43	7065.40	6829.79	6361.00	5873.45	5366.40
Utilidad neta	15831.44	37518.80	42403.72	49141.04	62886.87	63588.63	61468.14	57248.97	52861.03	48297.57

Fuente: Tablas 3.4; 3.7; 3.8; 3.9; 3.10 y 3.11

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Flujo de caja proyectado (Tabla 3.13)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Ingresos Operacionales											
Ventas	0.00	199160.00	245120.00	260440.00	275760.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00
B. Egresos Operacionales											
Costo de producción	0.00	79815.17	89066.82	97828.25	103241.22	111058.30	115500.63	120120.66	124925.49	129922.51	135119.41
Gastos administrativos	0.00	28210.00	29325.60	30485.82	31692.46	32947.36	34252.45	35609.75	37021.34	38489.39	40016.17
Gastos de ventas	0.00	19012.00	21301.28	22683.32	24141.83	26253.97	27304.12	28396.29	29532.14	30713.43	31941.96
Total egresos operacionales	0.00	127037.17	139693.70	150997.39	159075.51	170259.62	177057.21	184126.70	191478.96	199125.32	207077.54
C. Flujo Operacional (A-B)	0.00	72122.83	105426.30	109442.61	116684.49	136140.38	129342.79	122273.30	114921.04	107274.68	99322.46
D. Ingresos no operacionales											
Financiamiento a corto plazo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Crédito a largo plazo	150000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aporte de Capital	59220.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total ingresos no operacionales	209220.70	0.00									
E. Egresos no operacionales											
Pago de intereses	0.00	25875.00	21375.00	16875.00	12375.00	7875.00	3375.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pago crédito a corto plazo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pago crédito a largo plazo	0.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Participación utilidades de empleados	0.00	4138.94	9808.84	11085.94	12847.33	16441.01	16624.48	16070.10	14967.05	13819.88	12626.82
Pago de impuestos	0.00	5863.50	13895.85	15705.08	18200.39	23291.43	23551.35	22765.98	21203.32	19578.16	17887.99
Adquisición de Activos Fijos	168790.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno	16500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Preparación del terreno	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obras civiles	69160.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maquinarias y Equipos	78000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo auxiliar y de servicio	1250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muebles y Enseres	998.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos de oficina	2882.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Activos Diferidos	17610.00										
Capital de trabajo	22820.70										
Total egresos no operacionales	209220.70	60877.43	70079.69	68666.02	68422.72	72607.45	68550.83	38836.08	36170.37	33398.04	30514.80
F. Flujo no operacional (D-E)	0.00	-60877.43	-70079.69	-68666.02	-68422.72	-72607.45	-68550.83	-38836.08	-36170.37	-33398.04	-30514.80
G. Flujo neto generado (C+F)	0.00	11245.40	35346.62	40776.59	48261.78	63532.93	60791.97	83437.22	78750.66	73876.64	68807.66
H. Saldo Inicial de caja	0.00	0.00	11245.40	46592.01	87368.60	135630.38	199163.30	259955.27	343392.49	422143.16	496019.80
I. Saldo Final de Caja (G+H)	0.00	11245.40	46592.01	87368.60	135630.38	199163.30	259955.27	343392.49	422143.16	496019.80	564827.46

Fuente: Tablas 3.1 y 3.12

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Balance General proyectado (Tabla 3.14)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Activo total	209220.70	201811.19	218498.74	240613.98	270215.14	315089.45	360743.48	429041.42	492651.38	551385.86	605049.83
Activo Corriente											
Caja Banco		11245.40	46592.01	87368.60	135630.38	199163.30	259955.27	343392.49	422143.16	496019.80	564827.46
Capital de trabajo	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70	22820.70
Total activo corriente	22820.70	34066.10	69412.71	110189.30	158451.08	221984.00	282775.97	366213.19	444963.86	518840.50	587648.16
Activo Fijo											
Terreno	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00
Obras civiles	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00	69160.00
Maquinarias y Equipos	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00	78000.00
Equipo auxiliar y de servicio	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00
Muebles y Enseres	998.00	998.00	998.00	998.00	998.00	998.00	998.00	998.00	998.00	998.00	998.00
Equipos de oficina	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00	2882.00
(-) Depreciación acumulada	0.00	15132.91	30269.97	45409.32	60547.93	75684.56	90822.49	105961.77	121102.47	136244.64	151388.33
Total activo fijo	168790.00	153657.09	138520.03	123380.68	108242.07	93105.44	77967.51	62828.23	47687.53	32545.36	17401.67
Activo Diferido	17610.00	17610.00	17610.00	17610.00	17610.00	17610.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) Amortización acumulada		3522.00	7044.00	10566.00	14088.00	17610.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total activo diferido	17610.00	14088.00	10566.00	7044.00	3522.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pasivo											
Pasivo Largo Plazo											
Deuda a largo plazo	150000.00	125000.00	100000.00	75000.00	50000.00	25000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total pasivo largo plazo	150000.00	125000.00	100000.00	75000.00	50000.00	25000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Patrimonio											
Capital social	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70	59220.70
Reserva legal		1759.05	4168.76	4711.52	5460.12	6987.43	7065.40	6829.79	6361.00	5873.45	5366.40
Utilidad neta		15831.44	37518.80	42403.72	49141.04	62886.87	63588.63	61468.14	57248.97	52861.03	48297.57
Utilidades retenidas			17590.49	59278.04	106393.28	160994.44	230868.75	301522.78	369820.72	433430.68	492165.16
Total patrimonio	59220.70	76811.19	118498.74	165613.98	220215.14	290089.45	360743.48	429041.42	492651.38	551385.86	605049.83
Total Pasivo + Patrimonio	209220.70	201811.19	218498.74	240613.98	270215.14	315089.45	360743.48	429041.42	492651.38	551385.86	605049.83

Fuente: Tabla 3.1 y 3.13

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

3.5 Evaluación económica y financiera

3.5.1 Cálculo de la tasa de interés

3.5.1.1 Cálculo de la tasa de interés de los accionistas

$$r_j = r_f + \beta (r_m - r_f)$$

$$r_j = 11 + 0.85 (8.5) = 18.23 \%$$

r_f = Tasa libre de riesgo²⁴ = 11 %

$(r_m - r_f)$ = Prima de riesgo²⁵ = 8.5 %

β = Beta = 0.85

3.5.1.2 Cálculo de la tasa de interés de la empresa

$$C.C.P.P. = (1 - L)r_e + L(1 - T)r_d$$

$$C.C.P.P. = (1 - 0.7169)(0.1823) + (0.7169)(1 - 0.25)(0.18)$$

$$C.C.P.P. = 14.84 \%$$

L = Razón de financiamiento vía deuda

r_e = Rendimiento requerido para el capital

r_d = Rendimiento requerido para la deuda

T = Tasa de impuestos

²⁴ Banco Central del Ecuador (Condiciones Financieras de los Títulos del Gobierno Nacional; Decretos y Tablas de Amortización de la Deuda Pública Interna)

²⁵ Robert Harris, Felicia Marston (Estimación de la prima de riesgo) (Richard Brealy-Steward Myers)

3.5.2 Tasa interna de retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se ha estimado en 18.28 % para el período total del proyecto, es decir, para diez años.

3.5.3 Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) descontado al 14.84 % se estimó en US\$ 36573,12. Siendo un valor positivo se considera que la inversión es rentable.

3.5.4 Índices Financieros

La razón de Deuda sobre Activos indica qué porcentaje de los recursos monetarios de terceras personas se utilizan para financiar los activos; como se puede ver en la Tabla 3.15, para el primer año el 62 % de los activos de la empresa están financiados con recursos de terceros, lo que quiere decir que si la empresa fuera liquidada ahora mismo, los activos podrían venderse como mínimo en el 62 % de su valor inicial, para que los acreedores no enfrenten una pérdida. Para los siguientes años de vida del proyecto éste índice va disminuyendo hasta llegar a cero, lo que indica que los activos son totalmente propiedad de la empresa y por lo tanto el riesgo financiero va disminuyendo.

Otro índice analizado es el de Apalancamiento, el cual indica que la empresa se apoya de recursos ajenos para realizar su actividad; este índice sirve para medir el riesgo en el futuro, para el proyecto se observa que el índice de apalancamiento es 1.63, lo que significa que por cada US\$ 1.63 prestados se tiene US\$ 1 de patrimonio.

Esta relación decrecerá en el transcurso de los años, hasta llegar a cero, cuando la empresa deja de estar endeudada. En cuanto a la rentabilidad, ésta se puede medir mediante el Margen Neto que para el proyecto es de 7.95 % en el primer año y se incrementa hasta el sexto año, ya que la capacidad instalada llegó a su límite en el quinto año. Así mismo, el rendimiento del activo se incrementa hasta llegar a 17.26 %, siendo éste su nivel más alto.

Otra medida de generación de utilidades es la rentabilidad del patrimonio, que en el primer año será de 20.61 %, pero a partir del tercer año este empezará a disminuir hasta llegar a 7.98 % en el décimo año, principalmente por las tasas aceleradas en que creció el Patrimonio. Se ha hecho también la medición de la utilidad neta (sin deducirle los costos financieros) en relación a la inversión total del proyecto, para saber la medida en que la inversión está generando utilidades independientemente del préstamo. Así, a partir del primer año la inversión aportará un 19.93 % de beneficios, siendo en el quinto año el nivel más alto con 33.82 %.

Índices Financieros

Tabla 3.15										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pasivo total / Activo Total	0.62	0.46	0.31	0.19	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apalancamiento total (Pasivo total / Patrimonio)	1.63	0.84	0.45	0.23	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(Utilidad neta / Ventas netas)*100	7.95	15.31	16.28	17.82	20.52	20.75	20.06	18.68	17.25	15.76
Utilidad neta / Patrimonio, en %	20.61	31.66	25.60	22.32	21.68	17.63	14.33	11.62	9.59	7.98
Utilidad neta / Activo promedio, en %	4.30	10.18	11.51	13.34	17.07	17.26	16.68	15.54	14.34	13.11
(Utilidad neta + intereses) / Inversión, en %	19.93	28.15	28.33	29.40	33.82	32.01	29.38	27.36	25.27	23.08

Fuente: Tabla 3.14

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

3.5.5 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es aquel donde se cubren los costos fijos y variables, es decir, donde ni se pierde ni se gana. En la Tabla 3.16 se analizó con costos financieros; el detalle de éste se encuentra en el Anexo 35. Para el primer año, el punto de equilibrio en ventas será de 73.93 %, esto quiere decir que si se vende el 73.93 % de lo que se tiene estimado para ese año se cubrirá por lo menos todos los costos (fijos y variables).

Análisis del punto de equilibrio (US\$)

Tabla 3.16						
	1	3	5	7	9	10
Ingreso por ventas	199160.00	260440.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00
Costos variables	79815.17	97828.25	111058.30	120120.66	129922.51	135119.41
Margen variable	119344.83	162611.75	195341.70	186279.34	176477.49	171280.59
Razón de margen variable, en %	59.92	62.44	63.75	60.80	57.60	55.90
Con costos financieros						
Costos fijos	62354.91	68308.49	74337.95	79145.32	84344.98	87101.82
Gastos de administración	28210.00	30485.82	32947.36	35609.75	38489.39	40016.17
Gastos de ventas	19012.00	22683.32	26253.97	28396.29	30713.43	31941.96
Depreciación	15132.91	15139.35	15136.62	15139.29	15142.17	15143.69
Costos financieros	25875.00	16875.00	7875.00	0.00	0.00	0.00
Ventas en el punto de equilibrio	147236.11	136430.41	128953.76	130181.52	146439.65	155814.49
Punto de equilibrio, en %	73.93	52.38	42.09	42.49	47.79	50.85

Fuente: Tabla 3.13

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

3.5.6 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se consideraron tres variables: los ingresos por ventas, los activos fijos y los costos de producción, para los cuales se hicieron variaciones que están entre **G** 20%. Así se construyó una tabla de combinaciones de las tres variables y se calculó la TIR para cada una de ellas. Se estima que si el ingreso por ventas disminuyera en un 18% manteniéndose las demás variables constantes, la TIR sería de 1.98 %; de la misma manera, si los activos fijos o los costos de producción aumentaran en un 20 %, manteniéndose las demás variables constantes la Tasa Interna de Retorno sería 15.08 % y 11.83 % respectivamente.

Sensibilidad de la TIR

Variación	Resultados de la TIR		
	Ingreso por ventas	Activos fijos	Costos de producción
-20%	-0.24%	22.30%	24.18%
-18%	1.98%	21.85%	23.61%
-16%	4.07%	21.41%	23.03%
-14%	6.07%	20.98%	22.45%
-12%	7.98%	20.57%	21.87%
-10%	9.83%	20.16%	21.28%
-8%	11.61%	19.77%	20.69%
-6%	13.34%	19.38%	20.09%
-4%	15.02%	19.00%	19.49%
-2%	16.67%	18.64%	18.89%
0%	18.28%	18.28%	18.28%
2%	19.85%	17.92%	17.66%
4%	21.40%	17.58%	17.04%
6%	22.92%	17.24%	16.41%
8%	24.42%	16.92%	15.78%
10%	25.90%	16.59%	15.14%
12%	27.36%	16.28%	14.49%
14%	28.81%	15.97%	13.84%
16%	30.24%	15.67%	13.18%
18%	31.65%	15.37%	12.51%
20%	33.05%	15.08%	11.83%

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

3.5.7 Beneficios económicos para la nación

a) Generación de empleo

El proyecto es una fuente de generación de empleos en las diferentes áreas que cubre, ya sea en el sector del campo agrícola, el área administrativa y la planta de producción. Así por ejemplo, para el correcto funcionamiento de la planta de producción, se requiere los servicios de 12 personas, entre personal obrero y supervisión técnica y 6 personas en el área administrativa entre administrador, contador, asistente de campo y guardias.

b) Sueldos y salarios

Los pagos asignados por concepto de remuneraciones, ascienden a un valor de US\$ 63343.72 el primer año de producción.

Así, se consideró un grado de intensidad de empleo a:

$$(\text{Sueldos y salarios}) / (\text{Activo Fijo neto}) = 37.53 \%$$

c) Valor agregado

El proyecto produce un Valor Agregado, resultado del pago a los factores de producción, por un aporte que asciende a US\$ 115936.64 , el cual representa el 58.21 % de las ventas netas a precio de mercado, calculadas considerando el primer año de operación de la planta. Se lo calculó de la siguiente manera:

Valor agregado

Tabla 3.18

Concepto	US\$
Sueldos y Salarios	63343.72
(+) Costo financiero	25000.00
(+) Utilidad neta antes de impuestos y participación	27592.92
Valor agregado neto	115936.64
Coeficiente = Valor agregado / Ventas netas	58.21%

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Por medio de los resultados obtenidos, se puede concluir que la puesta en marcha e implementación de éste proyecto tendrá una repercusión positiva en el país, aportando con un significativo valor agregado, tanto monetario como social.

IV. Análisis FODA

Se presentan a continuación las “Fortalezas”, “Oportunidades”, “Debilidades” y “Amenazas” del proyecto con el fin de tratar de aprovechar y potenciar las fortalezas y las oportunidades, al mismo tiempo de que se trate de corregir o reducir los riesgos que conllevan las debilidades y amenazas.

4.1 Fortalezas

- Ecuador posee suficientes zonas agro-ecológicamente aptas para su producción.
- Existe disponibilidad de la fruta durante todo el año.
- Tecnología apropiada para el desarrollo de nuevos productos.
- Bajos costos de producción en relación con otros países.
- El impacto ambiental que genera la actividad es moderado.
- Disponibilidad de transporte marítimo eficiente.

4.2 Oportunidades

- Posibilidad de captar nuevos mercados debido a la apertura comercial.

- Posibilidad de reconvertir áreas agrícolas destinándolas a otros productos exportables.
- Condiciones climáticas favorables para diversificar y ampliar los cultivos de exportación.
- Buena aceptación de los productos no tradicionales del país en el mercado externo.

4.3 Debilidades

- Poca información sobre la guanábana en el país.
- Tiene bajo rendimiento agrícola comparada a otras frutas no tradicionales.
- La comercialización de la guanábana en el mercado internacional debe hacerse solo como pulpa o subproductos y no como fruta fresca, porque si bien es cierto que las características organolépticas de la fruta pueden ser excelentes, también es cierto que la diversidad genética de las plantaciones y la alta perecibilidad del fruto impiden la presentación de un producto que llene los requisitos de fruta exportable.

4.4 Amenazas

- Los ataques de plagas o inclemencias climáticas como el fenómeno del niño.
- Políticas cambiarias que podrían generar disminución de la rentabilidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en el proyecto, se puede llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Este proyecto conducirá a incrementar la producción agrícola de productos no tradicionales, como es el caso de la guanábana, generando el ingreso de divisas al país.
- En el género de las anonáceas, la guanábana es la fruta más conveniente para su industrialización, no solo por su alto contenido de azúcar y aroma sino porque su pulpa no se oxida, lo que sí sucede en la chirimoya.
- Estados Unidos es el principal demandante del producto ya que su clima no permite la cosecha y la comercialización del producto en grandes cantidades para cubrir la demanda existente, además de que existe una gran acogida por las frutas exóticas.
- En el Ecuador existen suficientes zonas para la producción de la materia prima como son todas las provincias de la costa, Cañar, Napo y Pastaza; teniendo preferencia la provincia del Guayas, por la importante asistencia técnica para transportación, gracias a las distintas navieras posicionadas en el mercado.

- El abastecimiento de la materia prima se da durante todo el año, sin sufrir de desabastecimientos ocasionales, por lo que la producción del producto no se ve afectada.
- Desde el punto de vista económico-financiero se concluye que el proyecto es factible técnica y económicamente ya que se obtuvo una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 18.28 % y un Valor Actual Neto (VAN) de US\$ 36573.08 para un período de 10 años.
- La planta procesadora cuenta con una línea de maquinarias instaladas capaces de producir otras líneas de productos. Así, el proyecto es viable más allá de la guanábana.
- Se recomienda vigilar constantemente los procesos de producción ya que frente a una demanda creciente, puede ser necesaria la implementación de nueva maquinaria y personal, para cubrir las necesidades de la empresa.
- Los procesos productivos deberán ser asistidos ocasionalmente por un técnico de procesos de alimentos, para así evaluar la eficiencia de la producción manteniendo un producto de alta calidad, mejorando o manteniendo los rendimientos productivos.

ANEXOS

Principales países productores (en TM)

Anexo 1				
País	1999	2000	2001	2002
México	48812	45864	41976	43500
Brasil	44386	45523	44209	44105
España	34475	36551	36023	36185
Costa Rica	30409	33574	34221	34002
Italia	25311	28462	32191	31445
Nueva Zelanda	24147	24245	26104	26206
Filipinas	18210	23821	24015	21209
Indonesia	19546	19875	15104	14233
Portugal	19045	22465	16548	19092
Malasya	18265	18336	14121	17633
Taiwán	16219	16343	15108	14010
Tailandia	19104	19092	17123	16206
Turquía	16118	16239	17025	17081
Ukrania	15032	15049	15197	16711
China	18094	18125	16554	16655
otros	42110	45678	43562	46597
TOTAL	409283	429242	409081	414870

Fuente: FAO

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Principales países importadores de pulpa de guanábana (en TM)

Anexo 2					
País	1998	1999	2000	2001	2002
EEUU	62632	60153	62911	63725	63729
Alemania	38745	45109	41109	44514	43098
Reino Unido	34851	36204	37211	35515	36759
Francia	25897	31679	34526	36945	36998
Belg-lux	21896	27845	30511	29056	29717
Holanda	25846	24985	26071	27500	28433
Otros	103242	107837	109167	96771	96293
Total	313109	333812	341506	334026	335027

Fuente: World Trade Atlas

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Importación de pulpa de guanábana (en TM)

Anexo 3				
País	1999	2000	2001	2002
México	1102	1201	1225	1242
Brasil	6810	6805	6701	6821
España	5105	5103	5233	5093
Costa Rica	1209	897	698	705
Italia	1143	1002	845	692

Fuente: World Trade Atlas

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Principales países exportadores de pulpa de guanábana (en TM)

Anexo 4				
País	1999	2000	2001	2002
México	36533	36477	35033	35027
Brasil	32241	33575	34979	29874
España	28940	29157	30041	29942
Costa Rica	24507	25861	27419	26978
Italia	23125	24210	25095	25104
Nueva Zelanda	16129	14105	15295	14016
Filipinas	14410	15281	16478	14128
Grecia	15771	16104	13018	13113
Portugal	17025	15525	12977	13648
Brasil	15208	15222	11707	12007
Taiwán	14005	14018	13110	14124
Tailandia	16410	16033	14433	14450
Turquía	12895	13121	14021	14025
Ukrania	12845	12874	13374	13497
China	15221	15248	12279	12497
otros	38247	43796	44544	42546
TOTAL	333512	340607	333803	324976

Fuente: World Trade Atlas

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Rendimiento de los principales productores de guanábana (TM/Ha)

Anexo 5				
País	1999	2000	2001	2002
México	14.32	13.88	13.9	13.96
Brasil	13.56	11.46	13.74	13.77
España	12.8	13.11	13.23	12.25
Costa Rica	12.56	10.23	12.57	13.05
Italia	12.53	11.53	10.56	12.47

Fuente: FAO

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Obras de Ingeniería Civil

Anexo 6			
Edificaciones	Cantidad	Unidad	Costo Total
Planta	240	m2	28800
Bodega	130	m2	15600
Cámara de enfriamiento	40	m3	4600
Oficinas administrativas	150	m2	18000
Caseta de bombeo	10	m2	1200
Casa guardián	8	m2	960
Total (US\$)			69160

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Muebles y Enseres

Anexo 7			
Descripción	Unidades	Costo unitario	Costo total
Escritorios	6	100	600
Sillas	8	21	168
Sillas ejecutivas	2	55	110
Muebles	2	60	120
Total (US\$)			998

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Equipos de oficina

Anexo 8			
Descripción	Unidades	Costo unitario	Costo total
Computadoras	2	1000	2000
Fax	1	230	230
Línea telefónica	2	150	300
Teléfono	5	20	100
Sumadoras	3	84	252
Total (US\$)			2882

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Activos Diferidos

Anexo 9	
Gastos preoperativos (US\$):	8710
Ingeniero Agrónomo	400
Estudios varios	550
Preparación y acondicionamiento del terreno	4260
Instalación de Equipos	3500
Gastos de constitución	8900
TOTAL	17610

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Preparación del terreno (Activos Diferidos)

Anexo 10		
Preparación y acondicionamiento del terreno (US\$)		4260
Rozada/ Subsolada/ Arada/ Rastrada	1650	
Caminos	1440	
Cercados	720	
Drenaje	450	

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Instalación de los equipos (Activos Diferidos)

Anexo 11		
Instalación de los Equipos	Precio unitario	5%
Equipo de riego	20000	1000
Pasteurizadora	15000	750
Despulpadora	12000	600
Embasadora	8000	400
Selladora	15000	750
Total (US\$)	70000	3500

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Gastos de constitución (Activos Diferidos)

Anexo 12	
Rubro	Valor (US\$)
Superintendencia de compañías	\$ 140
Afiliación a la Cámara de la Pequeña industria (cuota mensual)	20
Inscripción al Registro mercantil	30
Número patronal IESS	10
Otros Gastos:	
Gastos de investigación y proyecto	\$ 3,000
Patentes y marcas	5000
Permisos de funcionamiento e impuestos	700
TOTAL	\$ 8,900

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Capital de trabajo

Anexo 13	
Capital de trabajo	US\$
Costo de mano de obra directa	1680.00
Materiales directos	6672.70
Costo de materiales y gastos indirectos	14468.00
Total (US\$)	22820.70

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de mano de obra directa (Capital de trabajo)

Anexo 14					
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Costo Total (10 hectáreas)
Marcación del terreno	j	1.00	8.00	8.00	80.00
Apertura de hoyos	j	5.00	8.00	40.00	400.00
Abonado	j	2.00	8.00	16.00	160.00
Transplante	j	4.00	8.00	32.00	320.00
Aplicación de pesticidas	j	4.00	8.00	32.00	320.00
Aplicación de fertilizantes	j	1.00	8.00	8.00	80.00
Poda	j	2.00	8.00	16.00	160.00
Pintadas de troncos	j	1.00	8.00	8.00	80.00
Revisión de sistema de riego		1.00	8.00	8.00	80.00
Total (US\$)				168.00	1680.00

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Materiales directos (Capital de trabajo)

Anexo 15					
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Costo Total (10 hectáreas)
Plantas	Uds	209.00	2.00	418.00	4180.00
1. Fertilizantes					
Super fosfato triple	Kg	60.00	0.26	15.60	156.00
Sulfato de potasio	Kg	30.00	0.40	12.00	120.00
Urea	Kg	50.00	0.22	11.00	110.00
Micronutrientes	Kg	4.00	4.35	17.40	174.00
Gallinaza	Kg	300.00	0.02	6.00	60.00
2 Fungicidas	Kg	2.00	14.30	28.60	286.00
3 Insecticidas	Kg	3.00	19.29	57.87	578.70
4 Herbicidas	Kg	4.00	5.20	20.80	208.00
5 Agua de riego	m3	2000.00	0.04	80.00	800.00
Total (US\$)				667.27	6672.70

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de materiales y Gastos indirectos (Capital de trabajo)

Anexo 16				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Luz eléctrica				4800.00
Agua				9600.00
Transporte interno	hm	5.00	10.00	50.00
Herramienta (Tijera de podar)	Uds	1.00	18.00	18.00
Total (US\$)				14468.00

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 1)

Anexo 17				
Distancia 8m X 6m	Año 1			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	10.00	80.00
1.3 Transporte interno	hm	5.00	10.60	53.00
Sub-Total (1)				133.00
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	40.00	0.28	11.02
Sulfato de potasio	Kg	100.00	0.42	42.40
Urea	Kg	80.00	0.23	18.66
Micronutrientes	Kg	6.00	4.61	27.67
2.2 Fungicidas	Kg	2.00	15.16	30.32
2.3 Insecticidas	Kg	2.00	20.45	40.89
2.4 Herbicidas	Kg	4.00	5.51	22.05
2.5 Agua de riego	m3	2500.00	0.04	106.00
2.6 HERRAMIENTAS				
Tijera de podar	Uds	1.00	19.08	19.08
Sub-Total (2)				318.08
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	8.48	67.84
Aplicación de fertilizantes	j	4.00	8.48	33.92
Aplicación de herbicidas	j	4.00	8.48	33.92
Poda	j	4.00	8.48	33.92
Pintadas de troncos	j	2.00	8.48	16.96
Control de sistema de riego	j	2.00	8.48	16.96
Deshierba	j	10.00	8.48	84.80
Cosecha	j	5.00	8.48	42.40
Sub-Total (3)				330.72
4 IMPREVISTOS (5%)				39.09
Sub-Total (4)				39.09
TOTAL (1+2+3+4)				820.90

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 2)

Anexo 18				
Distancia 8m X 6m	Año 2			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	10.40	83.20
1.3 Transporte interno	hm	5.00	11.02	55.12
Fumigación	hm	5.00	8.00	40.00
Sub-Total (1)				178.32
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	60.00	0.29	17.20
Sulfato de potasio	Kg	120.00	0.44	52.92
Urea	Kg	100.00	0.24	24.25
Micronutrientes	Kg	6.00	4.80	28.77
2.2 Fungicidas	Kg	3.00	15.76	47.29
2.3 Insecticidas	Kg	3.00	21.27	63.80
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	5.73	17.20
2.5 Agua de riego	m3	3000.00	0.04	132.29
2.6 HERRAMIENTAS				
Tijera de podar	Uds	1.00	19.84	19.84
Gavetas	Uds	10.00	3.00	30.00
Sub-Total (2)				433.56
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	8.82	70.55
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	8.82	70.55
Aplicación de herbicidas	j	4.00	8.82	35.28
Poda	j	6.00	8.82	52.92
Pintadas de troncos	j	3.00	8.82	26.46
Control de sistema de riego	j	3.00	8.82	26.46
Deshierba	j	5.00	8.82	44.10
Polinización manual	j	5.00	8.82	44.10
Cosecha	j	10.00	8.82	88.19
Sub-Total (3)				458.60
4 IMPREVISTOS (5%)				53.52
Sub-Total (4)				53.52
TOTAL (1+2+3+4)				1124.00

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 3)

Anexo 19				
Distancia 8m X 6m	Año 3			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	10.82	86.53
1.3 Transporte interno	hm	5.00	11.46	57.32
Fumigación	hm	10.00	8.32	83.20
Sub-Total (1)				227.05
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	70.00	0.30	20.87
Sulfato de potasio	Kg	140.00	0.46	64.20
Urea	Kg	120.00	0.25	30.27
Micronutrientes	Kg	10.00	4.99	49.87
2.2 Fungicidas	Kg	4.00	16.39	65.58
2.3 Insecticidas	Kg	4.00	22.12	88.46
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	5.96	17.89
2.5 Agua de riego	m3	4000.00	0.05	183.44
2.6 HERRAMIENTAS				
Tijera de podar	Uds	1.00	20.64	20.64
Gavetas	Uds	10.00	3.12	31.20
Sierra	Uds	2.00	4.80	9.60
Sub-Total (2)				582.01
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	9.17	73.38
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	9.17	73.38
Aplicación de herbicidas	j	4.00	9.17	36.69
Poda	j	8.00	9.17	73.38
Pintadas de troncos	j	5.00	9.17	45.86
Control de sistema de riego	j	3.00	9.17	27.52
Deshierba	j	5.00	9.17	45.86
Polinización manual	j	7.00	9.17	64.20
Apuntalamiento	j	10.00	9.17	91.72
Cosecha	j	15.00	9.17	137.58
Sub-Total (3)				669.55
4 IMPREVISTOS (5%)				73.93
Sub-Total (4)				73.93
TOTAL (1+2+3+4)				1552.55

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 4)

Anexo 20				
Distancia 8m X 6m	Año 4			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	11.25	89.99
1.3 Transporte interno	hm	5.00	11.92	59.62
Fumigación	hm	10.00	8.65	86.53
Sub-Total (1)				236.13
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	80.00	0.31	24.80
Sulfato de potasio	Kg	160.00	0.48	76.31
Urea	Kg	140.00	0.26	36.72
Micronutrientes	Kg	10.00	5.19	51.87
2.2 Fungicidas	Kg	5.00	17.05	85.25
2.3 Insecticidas	Kg	5.00	23.00	115.00
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	6.20	18.60
2.5 Agua de riego	m3	4000.00	0.05	190.78
2.6 HERRAMIENTAS				
Tijera de podar	Uds			
Gavetas	Uds	10.00	3.24	32.45
Sierra	Uds	2.00	4.99	9.98
Sub-Total (2)				641.77
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	9.54	76.31
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	9.54	76.31
Aplicación de herbicidas	j	4.00	9.54	38.16
Poda	j	12.00	9.54	114.47
Pintadas de troncos	j	3.00	9.54	28.62
Control de sistema de riego	j	3.00	9.54	28.62
Deshierba	j	5.00	9.54	47.69
Polinización manual	j	9.00	9.54	85.85
Cosecha	j	18.00	9.54	171.70
Sub-Total (3)				667.72
4 IMPREVISTOS (5%)				77.28
Sub-Total (4)				77.28
TOTAL (1+2+3+4)				1622.91

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 5)

Anexo 21				
Distancia 8m X 6m	Año 5			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	11.70	93.59
1.3 Transporte interno	hm	5.00	12.40	62.00
Fumigación	hm	10.00	9.00	89.99
Sub-Total (1)				245.58
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	80.00	0.32	25.79
Sulfato de potasio	Kg	160.00	0.50	79.36
Urea	Kg	140.00	0.27	38.19
Micronutrientes	Kg	10.00	5.39	53.94
2.2 Fungicidas	Kg	5.00	17.73	88.66
2.3 Insecticidas	Kg	5.00	23.92	119.60
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	6.45	19.34
2.5 Agua de riego	m3	4500.00	0.05	223.21
2.6 HERRAMIENTAS				
Sierra	Uds	2.00	5.19	10.38
Sub-Total (2)				658.50
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	9.92	79.36
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	9.92	79.36
Aplicación de herbicidas	j	4.00	9.92	39.68
Poda	j	15.00	9.92	148.81
Pintadas de troncos	j	3.00	9.92	29.76
Control de sistema de riego	j	3.00	9.92	29.76
Deshierba	j	5.00	9.92	49.60
Polinización manual	j	12.00	9.92	119.04
Cosecha	j	20.00	9.92	198.41
Sub-Total (3)				773.79
4 IMPREVISTOS (5%)				83.89
Sub-Total (4)				83.89
TOTAL (1+2+3+4)				1761.76

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 6)

Anexo 22				
Distancia 8m X 6m	Año 6			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	12.17	97.33
1.3 Transporte interno	hm	5.00	12.90	64.48
Fumigación	hm	10.00	9.36	93.59
Sub-Total (1)				255.40
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	80.00	0.34	26.82
Sulfato de potasio	Kg	160.00	0.52	82.54
Urea	Kg	140.00	0.28	39.72
Micronutrientes	Kg	10.00	5.61	56.10
2.2 Fungicidas	Kg	5.00	18.44	92.21
2.3 Insecticidas	Kg	5.00	24.88	124.39
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	6.71	20.12
2.5 Agua de riego	m3	4500.00	0.05	232.14
2.6 HERRAMIENTAS				
Sierra	Uds	2.00	5.40	10.80
Sub-Total (2)				684.84
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	10.32	82.54
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	10.32	82.54
Aplicación de herbicidas	j	4.00	10.32	41.27
Poda	j	15.00	10.32	154.76
Pintadas de troncos	j	3.00	10.32	30.95
Control de sistema de riego	j	3.00	10.32	30.95
Deshierba	j	5.00	10.32	51.59
Polinización manual	j	12.00	10.32	123.81
Cosecha	j	20.00	10.32	206.34
Sub-Total (3)				804.74
4 IMPREVISTOS (5%)				87.25
Sub-Total (4)				87.25
TOTAL (1+2+3+4)				1832.23

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 7)

Anexo 23				
Distancia 8m X 6m	Año 7			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	12.65	101.23
1.3 Transporte interno	hm	5.00	13.41	67.06
Fumigación	hm	10.00	9.73	97.33
Sub-Total (1)				265.62
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	80.00	0.35	27.90
Sulfato de potasio	Kg	160.00	0.54	85.84
Urea	Kg	140.00	0.30	41.31
Micronutrientes	Kg	10.00	5.83	58.34
2.2 Fungicidas	Kg	5.00	19.18	95.90
2.3 Insecticidas	Kg	5.00	25.87	129.36
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	6.97	20.92
2.5 Agua de riego	m3	4500.00	0.05	241.42
2.6 HERRAMIENTAS				
Sierra	Uds	2.00	5.62	11.23
Sub-Total (2)				712.23
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	10.73	85.84
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	10.73	85.84
Aplicación de herbicidas	j	4.00	10.73	42.92
Poda	j	15.00	10.73	160.95
Pintadas de troncos	j	3.00	10.73	32.19
Control de sistema de riego	j	3.00	10.73	32.19
Deshierba	j	5.00	10.73	53.65
Polinización manual	j	12.00	10.73	128.76
Cosecha	j	20.00	10.73	214.60
Sub-Total (3)				836.93
4 IMPREVISTOS (5%)				90.74
Sub-Total (4)				90.74
TOTAL (1+2+3+4)				1905.52

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 8)

Anexo 24				
Distancia 8m X 6m	Año 8			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	13.16	105.27
1.3 Transporte interno	hm	5.00	13.95	69.74
Fumigación	hm	10.00	10.12	101.23
Sub-Total (1)				276.24
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	80.00	0.36	29.01
Sulfato de potasio	Kg	160.00	0.56	89.27
Urea	Kg	140.00	0.31	42.96
Micronutrientes	Kg	10.00	6.07	60.68
2.2 Fungicidas	Kg	5.00	19.95	99.73
2.3 Insecticidas	Kg	5.00	26.91	134.54
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	7.25	21.76
2.5 Agua de riego	m3	4500.00	0.06	251.08
2.6 HERRAMIENTAS				
Sierra	Uds	2.00	5.84	11.68
Sub-Total (2)				740.72
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	11.16	89.27
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	11.16	89.27
Aplicación de herbicidas	j	4.00	11.16	44.64
Poda	j	15.00	11.16	167.39
Pintadas de troncos	j	3.00	11.16	33.48
Control de sistema de riego	j	3.00	11.16	33.48
Deshierba	j	5.00	11.16	55.80
Polinización manual	j	12.00	11.16	133.91
Cosecha	j	20.00	11.16	223.18
Sub-Total (3)				870.41
4 IMPREVISTOS (5%)				94.37
Sub-Total (4)				94.37
TOTAL (1+2+3+4)				1981.74

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 9)

Anexo 25				
Distancia 8m X 6m	Año 9			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	13.69	109.49
1.3 Transporte interno	hm	5.00	14.51	72.53
Fumigación	hm	10.00	10.53	105.27
Sub-Total (1)				287.29
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	80.00	0.38	30.17
Sulfato de potasio	Kg	160.00	0.58	92.84
Urea	Kg	140.00	0.32	44.68
Micronutrientes	Kg	10.00	6.31	63.10
2.2 Fungicidas	Kg	5.00	20.74	103.72
2.3 Insecticidas	Kg	5.00	27.98	139.92
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	7.54	22.63
2.5 Agua de riego	m3	4500.00	0.06	261.12
2.6 HERRAMIENTAS				
Sierra	Uds	2.00	6.07	12.15
Sub-Total (2)				770.35
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	11.61	92.84
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	11.61	92.84
Aplicación de herbicidas	j	4.00	11.61	46.42
Poda	j	15.00	11.61	174.08
Pintadas de troncos	j	3.00	11.61	34.82
Control de sistema de riego	j	3.00	11.61	34.82
Deshierba	j	5.00	11.61	58.03
Polinización manual	j	12.00	11.61	139.27
Cosecha	j	20.00	11.61	232.11
Sub-Total (3)				905.23
4 IMPREVISTOS (5%)				98.14
Sub-Total (4)				98.14
TOTAL (1+2+3+4)				2061.01

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Costo de producción agrícola por hectárea (Año 10)

Anexo 26				
Distancia 8m X 6m	Año 10			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1 MAQUINARIA				
1.1 Preparación del suelo				
Rozada	hm	8.00	14.23	113.86
1.3 Transporte interno	hm	5.00	15.09	75.44
Fumigación	hm	10.00	10.95	109.49
Sub-Total (1)				298.79
2 INSUMOS				
2.2 Fertilizantes				
Super fosfato triple	Kg	80.00	0.39	31.38
Sulfato de potasio	Kg	160.00	0.60	96.56
Urea	Kg	140.00	0.33	46.47
Micronutrientes	Kg	10.00	6.56	65.63
2.2 Fungicidas	Kg	5.00	21.57	107.87
2.3 Insecticidas	Kg	5.00	29.10	145.52
2.4 Herbicidas	Kg	3.00	7.85	23.54
2.5 Agua de riego	m3	4500.00	0.06	271.57
2.6 HERRAMIENTAS				
Sierra	Uds	2.00	6.32	12.63
Sub-Total (2)				801.16
3 MANO DE OBRA				
Aplicación de pesticidas	j	8.00	12.07	96.56
Aplicación de fertilizantes	j	8.00	12.07	96.56
Aplicación de herbicidas	j	4.00	12.07	48.28
Poda	j	15.00	12.07	181.05
Pintadas de troncos	j	3.00	12.07	36.21
Control de sistema de riego	j	3.00	12.07	36.21
Deshierba	j	5.00	12.07	60.35
Polinización manual	j	12.00	12.07	144.84
Cosecha	j	20.00	12.07	241.39
Sub-Total (3)				941.44
4 IMPREVISTOS (5%)				102.07
Sub-Total (4)				102.07
TOTAL (1+2+3+4)				2143.45

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Mano de obra directa en el procesamiento

Anexo 27			
Mano de obra directa	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Seleccionado	2	200	4800
Lavado y Cortado	2	200	4800
Desintegrado y despulpado	2	200	4800
Pasteurizado	2	200	4800
Supervisión técnica	1	600	7200
Total (US\$)			26400

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Mano de obra directa en el procesamiento

Anexo 28										
Mano de obra directa	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Seleccionado	4800.00	4992.00	5191.68	5399.35	5615.32	5839.93	6073.53	6316.47	6569.13	6831.90
Lavado y Cortado	4800.00	4992.00	5191.68	5399.35	5615.32	5839.93	6073.53	6316.47	6569.13	6831.90
Desintegrado y despulpado	4800.00	4992.00	5191.68	5399.35	5615.32	5839.93	6073.53	6316.47	6569.13	6831.90
Pasteurizado	4800.00	4992.00	5191.68	5399.35	5615.32	5839.93	6073.53	6316.47	6569.13	6831.90
Supervisión técnica	7200.00	7488.00	7787.52	8099.02	8422.98	8759.90	9110.30	9474.71	9853.70	10247.85
Total (US\$)	26400.00	27456.00	28554.24	29696.41	30884.27	32119.64	33404.42	34740.60	36130.22	37575.43

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Mano de obra indirecta en el procesamiento

Anexo 29			
Mano de obra indirecta	Cantidad	Costo unitario	Costo total anual
Embasado y Sellado	2	150.00	3600.00
Enfriado y almacenado	1	150.00	1800.00
Total (US\$)			5400.00

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Mano de obra indirecta en el procesamiento

Anexo 30										
Mano de obra indirecta	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Embasado y Sellado	3600.00	3744.00	3893.76	4049.51	4211.49	4379.95	4555.15	4737.35	4926.85	5123.92
Enfriado y almacenado	1800.00	1872.00	1946.88	2024.76	2105.75	2189.98	2277.57	2368.68	2463.42	2561.96
Total (US\$)	5400.00	5616.00	5840.64	6074.27	6317.24	6569.93	6832.72	7106.03	7390.27	7685.88

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Materiales indirectos en el procesamiento

Anexo 31					
Años	Número de tambores metálicos	Valor unitario (US\$)	Subtotal (US\$)	Fundas asépticas (Millar US\$)	Total
1	2600	6.00	15600.00	526.40	16126.40
2	3200	6.24	19968.00	0.00	19968.00
3	3400	6.49	22064.64	0.00	22064.64
4	3600	6.75	24297.06	0.00	24297.06
5	4000	7.02	28076.61	0.00	28076.61
6	4000	7.30	29199.67	0.00	29199.67
7	4000	7.59	30367.66	0.00	30367.66
8	4000	7.90	31582.36	0.00	31582.36
9	4000	8.21	32845.66	0.00	32845.66
10	4000	8.54	34159.48	0.00	34159.48

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Materiales y suministros en el procesamiento

Anexo 32										
Materiales y suministros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Electricidad/Agua	20000.00	20800.00	21632.00	22497.28	23397.17	24333.06	25306.38	26318.64	27371.38	28466.24
Herramientas para procesamiento	270.00	280.80	292.03	303.71	315.86	328.50	341.64	355.30	369.51	384.29
Total (US\$)	20270.00	21080.80	21924.03	22800.99	23713.03	24661.55	25648.02	26673.94	27740.89	28850.53

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Herramientas utilizadas en el procesamiento

Anexo 33				
Herramientas	Especificaciones	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Mandiles	Gabardina plástica	15	8	120
Gorros para el cabello		15	1.2	18
Botas (el par)	Plást. Caña alta	15	4.2	63
Respirador	Filtro tela	20	1.2	24
Guantes (el par)	Plásticos	15	1.2	18
Equipos y Suministros		10	2.7	27
Total (US\$)				270

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Herramientas

Anexo 34										
Detalle / Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Herramientas de agricultura	19.08	49.84	61.44	42.43	10.38	10.80	11.23	11.68	12.15	12.63
Herramientas de procesamiento	270.00	280.80	292.03	303.71	315.86	328.50	341.64	355.30	369.51	384.29
Total (US\$)	289.08	330.64	353.47	346.15	326.25	339.29	352.87	366.98	381.66	396.93

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

Análisis del punto de equilibrio (US\$)

Anexo 35

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso por ventas	199160.00	245120.00	260440.00	275760.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00	306400.00
Costos variables	79815.17	89066.82	97828.25	103241.22	111058.30	115500.63	120120.66	124925.49	129922.51	135119.41
Margen variable	119344.83	156053.18	162611.75	172518.78	195341.70	190899.37	186279.34	181474.51	176477.49	171280.59
Razón de margen variable, en %	59.92	63.66	62.44	62.56	63.75	62.30	60.80	59.23	57.60	55.90
Con costos financieros										
Costos fijos	62354.91	65763.94	68308.49	70972.90	74337.95	76694.50	79145.32	81694.18	84344.98	87101.82
Gastos de administración	28210.00	29325.60	30485.82	31692.46	32947.36	34252.45	35609.75	37021.34	38489.39	40016.17
Gastos de ventas	19012.00	21301.28	22683.32	24141.83	26253.97	27304.12	28396.29	29532.14	30713.43	31941.96
Depreciación	15132.91	15137.06	15139.35	15138.61	15136.62	15137.93	15139.29	15140.70	15142.17	15143.69
Costos financieros	25875.00	21375.00	16875.00	12375.00	7875.00	3375.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventas en el punto de equilibrio	147236.11	136873.20	136430.41	133226.18	128953.76	128514.29	130181.52	137931.74	146439.65	155814.49
Punto de equilibrio, en %	73.93	55.84	52.38	48.31	42.09	41.94	42.49	45.02	47.79	50.85

Elaborado por: José Luis Villacreses Aragundi

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de asistencia técnica de la guanábana (William Escobar Torres – Alberto Sánchez), 1999
2. Aspectos técnicos de producción de la guanábana (Ministerio de Agricultura de abastecimiento a la reforma agraria; Brasil); 2000
3. Promoción de exportaciones agrícolas no tradicionales (PROEXANT); Manejo de cultivo y postcosecha; 2000
4. El cultivo de la guanábana: su manejo agronómico (Castillo, J.G; Torres Lima); 1989
5. Estadísticas del Banco Central del Ecuador, Agosto-2003
6. Estadísticas de la Corporación de Promoción de exportaciones e inversiones (CORPEI) (2003)
7. Guía de exportación (2002) (CORPEI)
8. Estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).
9. Chávez Guido Ing. (2003) Estación Experimental CEDEGE
10. Corral Leonardo Dr. (2003) (PROMSA)

Índice páginas Web

<http://newcrop.hort.purdue.edu/newcrop/morton/soursop.html>

<http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/bridg-hannia-2002-03-24/HTML/brigd.html>

www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20%para%20invertir/frutas/guanabanaguanab-maq.pdf

<http://huitoto.udea.edu.co>

<http://apeda.com/html/ptf.htm>

www.cci.org.co/publicaciones/perfil/%20de%20producto/perfilpr14Bebidas.doc

www.foodinstitute.com

www.scds.state.sc.us/mktserv/mktnews.htm

