

ESCUOLA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL



658.8
MAL



Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas

"Producción y Comercialización de Tamarillo (Cyphomandra
Betacea Sent), una Alternativa Mejorada de Exportación
hacia el Mercado Internacional"

PROYECTO DE GRADO

Previo la Obtención del Título de
Ingeniero Comercial



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Presentada por :

Adrián Alejandro Maldonado Ojeda
Kleber Santiago Pauta Bermeo
Alejandro Martín Romero Bastidas

GUAYAQUIL - ECUADOR

2002

AGRADECIMIENTO



A todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron para la realización de este proyecto, y en especial al Ing. Clermont Muñoz, Director de Proyecto, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA



A DIOS

A NUESTROS PADRES

A NUESTROS HERMANOS

TRIBUNAL DE GRADUACION

Dr. Hugo Arias P.
SUBDIRECTOR DEL ICHE
PRESIDENTE

Ing. Clermont Muñoz
DIRECTOR DE TESIS



Ec. Xavier Cardenas
VOCAL

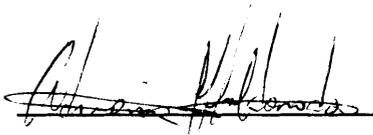
Ing. Ivonne Moreno
VOCAL



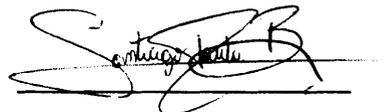
DECLARACION EXPRESA:

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Exámenes y Títulos profesionales de la ESPOL).



Adrián Maldonado O.



Kleber Pauta B.



Alejandro Romero B.

RESUMEN

El Trabajo realizado muestra la potencialidad de exportación que puede tener un producto exótico nativo no tradicional, en este caso el Tomate de árbol conocido en el mercado internacional como Tamarillo.

En el proyecto se realiza un estudio del mercado nacional e internacional, para distinguir las ventajas o desventajas de realizar dicho proyecto, así como las estrategias y canales necesarios para la ejecución del mismo. Con base en estudios previos, así como la consulta a expertos se planteo un esquema de producción y comercialización para medir el impacto, económico, social y ambiental del proyecto y obtener conclusiones que pueden servir de guía a futuros inversionistas.



INDICE GENERAL

RESUMEN	II
INDICE GENERAL	III
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	2



CIB-ESPOL

CAPITULO 1

1. Generalidades del producto	3
1.1 El sector agrícola en el Ecuador	3
1.2 Descripción general del producto	4
1.3 Historia del producto en el Ecuador	5

CAPITULO 2

2. El producto	6
2.1 Descripción técnica del producto	6
2.2 Usos del producto, derivados, sustitutos y compl	8
2.2. Usos	8
2.2.: Descripción de los productos y sus derivados	9
2.2.: Productos sustitutos y complementarios	10

CAPITULO 3

3. Mercado interno	12
3.1 Producción y oferta	12
3.2 Distribución geográfica de la producción	13
3.3 Demanda Interna	15



3.4 Precios a nivel finca, mayorista, minorista y cons	16
3.5 Empaque	17
3.6 Canales y estrategias de comercialización	18
3.7 Requerimientos sanitarios	20
3.8 Perspectivas futuras	21

CAPITULO 4

4. Mercado externo	23
4.1 Producción y oferta mundial	23
4.1.1 Estacionalidad de la oferta mundial	24
4.1.2 Principales países productores	25
4.1.3 Barreras de entrada y salida	31
4.2 Demanda Mundial	32
4.2.1 Principales mercados de destino	33
4.2.2 Precio Internacional	36
4.3 Transporte, flete, seguros	37
4.4 Aranceles y permisos	39
4.5 Requerimientos sanitarios y de calidad	41
4.6 Medios de Pago	42
4.7 Perspectivas futuras	48
4.8 Investigación de Mercado	48



CIB-ESPOL

CAPITULO 5

5. Fase técnica	60
5.1 Tecnología adaptativa del cultivo	60
5.2 Rendimientos del proyecto	66
5.3 Descripción del proceso	68
5.4 Vida útil del proyecto	68
5.5 Requerimientos mínimos del proyecto.	69
5.5.1 Infraestructura.	69
5.5.2 Mano de obra	69
5.5.3 Asistencia técnica	71
5.5.4 Maquinaria, equipo y herramientas	71
5.5.5 Materiales directos	73
5.5.6 Materiales indirectos	75



CIB-ESPOL

5.5.7 Suministros y servicios	75
5.5.8 Otros	76

CAPITULO 6

6. Inversión y financiamiento.	77
6.1 Inversiones	77
6.1.1 Activos fijos	77
6.1.2 Capital de trabajo	79
6.2 Financiamiento	79
6.3 Presupuesto de costos y gastos	80
6.3.1 Depreciaciones	80
6.3.2 Costos de producción	81
6.3.3 Gastos de administración y ventas	82
6.3.4 Gastos financieros	83



CAPITULO 7

7. Rentabilidad financiera del proyecto	84
7.1 Resultados y situación financiera	84
7.1.1 Política de producción, precios e ingresos	84
7.1.2 Flujo de caja	87
7.1.3 Evaluación económica financiera: Factibilidad privada, TIRF.	89
7.2 Análisis de sensibilidad	90

CAPITULO 8

8. Evaluación social y ambiental	93
8.1 Beneficios económicos para la nación	93
8.2 Análisis FODA	94
8.3 Aspectos ambientales	96
8.3.1 Situación actual	96
8.3.2 Impactos ambientales probables y sus medidas de mitigación	97

CAPITULO 9

9. Conclusiones y recomendaciones	100
9.1 Del Mercado	100
9.2 Del Proyecto	101

ANEXOS	102
--------	-----

A. Fase Técnica	103
B. Plagas	138

BIBLIOGRAFIA	165
--------------	-----



INTRODUCCION

Se podría comenzar esta breve introducción mencionando los problemas económicos que ha existido y existe en el país, tal vez no sea la mejor forma de comenzar pero es un problema que existe y que mucha gente prefiere no tratar.

Esto ha sido un incentivo para realizar este proyecto, ya que muy aparte de lograr beneficios económicos se tiene una proyección social mediante la generación de empleos que este proyecto pueda conseguir, beneficiando de alguna manera a la gente que se encuentra en los campos y logrando realizar una cadena de beneficios que serviría a la sociedad.

Además está la creación de divisas para el estado por medio de las exportaciones que se puedan generar, lo cual contribuiría con un saldo favorable con la balanza comercial del país.



OBJETIVOS



La realización de este trabajo, tiene los siguientes objetivos:

- A.** Establecer la viabilidad técnica y financiera del cultivo de tomate de árbol, orientado hacia la diversificación de la oferta al mercado internacional, aprovechando las óptimas zonas agrícolas disponibles y mejorando los ingresos de los productores.
- B.** Analizar la producción actual de tomate de árbol, establecer las zonas y formas apropiadas de cultivo para exportación.
- C.** Identificar los mercados internacionales que demanden este producto, con sus potencialidades o tendencias que aseguren un mercado de compra seguro y rentable.
- D.** Definir el tamaño óptimo de la explotación y el método de producción más adecuado que garantice calidad y un abastecimiento oportuno, suficiente y rentable.
- E.** Establecer la factibilidad y el impacto social de la producción, poscosecha y comercialización de la fruta, para asegurar la rentabilidad de la inversión a realizarse.

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES DEL PRODUCTO



1.1 El sector agrícola en el Ecuador

Según las estadísticas proporcionadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la producción a nivel de los campos de productos primarios para las necesidades de los seres humanos, ha disminuido notablemente siendo ésta reemplazada por la emigración continua de la gente que vivía en los campos hacia las grandes metrópolis del Ecuador, como consecuencia se ha obtenido una disminución en todo tipo de exportaciones de productos que se dan en los campos ecuatorianos.

El tamarillo, conocido como tomate de árbol cuya particularidad es tener un sabor y aroma deliciosos, además de ser un fruto exótico de nuestra región crece en arbustos con follaje grande y flores rosadas con exquisitas fragancias originaria de los valles interandinos



especialmente en Ecuador. La sierra ecuatoriana posee varias zonas óptimas para la producción de esta fruta, zonas que son caracterizadas por poseer un clima templado y fresco y suelos con buen contenido de materia orgánica.

Las provincias mas representativas para cultivar esta fruta son: Imbabura, Tungurahua y Pichincha, aunque ha habido una incursión en la provincia del Azuay en años recientes. El consumo de tomate de árbol ha tenido un incremento significativo en los últimos años en campos y ciudades del Ecuador¹.

1.2 Descripción general del producto

El tomate de árbol cuya especie botánica es CYPHOMANDRA BETACEA SENT, es una planta de 2 a 3 metros de altura, que pertenece a la familia de las Solanáceas; Tiene cualidades físicas, nutritivas y organolépticas (Alto contenido de proteínas y vitaminas A, etc.,) similares a las mejores frutas que actualmente se consumen. Pese a sus características sobresalientes no se le da la importancia que merece dentro de la alimentación humana².

¹ III Censo Agropecuario del Ecuador, 2002

² Revista El Agro #42, nov 2000



El sabor de la fruta difiere en su mezcla de sabor dulce y agrio según la variedad. Es una fruta muy versátil en cuanto en su variedad de preparaciones; además, su utilización es fácil ya que sus semillas son comestibles y la cáscara se quita fácilmente en agua hirviendo. Es una fruta de consumo tradicional representativa en la sierra ecuatoriana.

Esta fruta posee vitaminas y es un excelente complemento para las ensaladas de frutas, además de utilizarse en platos de carnes con sabores combinados.



CIB-ESPOL

1.3 Historia del producto en el Ecuador

Este producto ha sido tradicional de la sierra ecuatoriana desde hace algunas décadas atrás, debido a que el clima de este país se presenta propicio e ideal para la producción y cultivo de la fruta, produciéndose así diferentes clases de tamarillo como las que mencionamos a continuación³:

- Tomate común, de forma alargada con un color morado y anaranjado.
- Tomate redondo, de color anaranjado y rojizo.
- Tomate mora, de forma oblonga y de color morado.

³ Internet: Proyecto SICA, Generalidades del Tomate de árbol



CAPITULO 2

2. EL PRODUCTO



2.1 Descripción técnica del producto⁴

El tamarillo o tomate de árbol, es conocido en el mundo botánico con el nombre de *CYPHOMANDRA BETACEA* SENT. Resalta por sus cualidades nutricionales, especialmente por su propiedad de reducción del colesterol, su alto contenido de fibra, vitaminas A y C, y su bajo nivel de calorías.

Es rico en minerales, especialmente en calcio, hierro y fósforo; contiene niveles importantes de proteínas y caroteno. Fortalece el sistema inmunológico y la visión, además de funcionar de antioxidante. Es además una buena fuente de pectina.

⁴ CORPEI: Productos no Tradicionales, Tamarillo, 2000



Actualmente existen países como Nueva Zelanda, Kenia o Australia que producen tomate de árbol con semilla originada en el país, y que por su cercanía y contactos comerciales exportan su producción hacia los mercados de Europa y Estados Unidos de América en donde se lo conoce con el nombre de tamarillo.

Debido a las condiciones agro-ambientales del Ecuador, el tomate de árbol no es cultivo estacional en el país; la cosecha es continua en un cultivo escalonado. La temperatura estable a lo largo del año y los prolongados periodos de luminosidad de la zona ecuatorial determinan, entre otros factores, que la fruta del Ecuador tenga un mejor desarrollo de sus almidones, lo que resulta en un sabor menos ácido y muy agradable. Además, la altura de las zonas de producción provee un medio relativamente libre de plagas y enfermedades, por lo que el cultivo requiere de menos insumos químicos. La mayoría de cultivos de esta fruta son ecológicos, y se están implementando cultivos de tamarillo orgánico y semi-orgánico.

La fruta fresca se empaca en cajas de madera o cartón con un rango de peso de tres hasta de nueve kilos. Para ciertos mercados, la fruta se coloca en charoles de plástico con espacios para cada fruta. El transporte para exportación se realiza en avión bajo clima templado o vía marítima en contenedores refrigerados a una temperatura de



2°C. La cadena logística para el tomate de árbol es relativamente simple, puesto que es una fruta resistente y durable. Dependiendo de la variedad y sin refrigeración, la fruta tiene una vida útil de 14 a 18 días. En condiciones de refrigeración la vida útil se extiende considerablemente hasta 88 días.

2.2 Usos del producto, derivados, sustitutos y complementarios.

2.2.1 Usos

El tomate de árbol tiene excelentes cualidades nutritivas que han sido poco difundidas. Se sirve fresco sin emplear la corteza, y se utiliza para la preparación de jaleas, jugos, helados, dulces, mermeladas y ensaladas. Industrialmente se han fabricado mermeladas, néctares, jugos turbios, y conservas con resultados muy satisfactorios, ofreciendo un rendimiento de 83 a 86% en pulpa, en comparación a otras frutas como la tuna, el mango y el melón que ofrecen rendimientos de 45%, 64% y 59% respectivamente.



CIB-ESPOL

Tabla 1. Composición nutricional del tomate de árbol (estos valores difieren según la variedad de tomate de árbol)

Componentes	Contenido de 100 gr. de parte comestible	Valores diarios recomendados (basados en una dieta de 2000 calorías)

Acidez	1.93-1.60	
Brix	11.60-10.50	
Calorías	30	
PH	3.17-3.80	
Humedad	86.03-87.07%	
Carbohidratos	7 gr.	300 gr.
Ceniza	0.60 gr.	
Fibra	1.10 gr.	25 gr.
Proteína	2.00 gr.	
Calcio	9 mg.	162 mg.
Caroteno	1000 IU	5000 IU
Hierro	0.90 mg.	18 mg.
Fósforo	41 mg.	125 mg.
Niacina	1.07 mg.	20 mg.
Riboflavina	0.03 mg.	1.7 mg.
Tiamina	0.10 mg.	
Vitamina C	25 mg.	60 mg.
Vitamina E	2010 mg.	

Fuente: Caribeban fruit, CORPEI



CIB-ESPOL

También es apreciado por su excelente contenido de vitamina C (25 mg/100 g), valor que lo cataloga como muy bueno en este análisis siendo por mucho superior a otros frutos.

2.2.2 Descripción de los productos y sus derivados

El tomate de árbol es un cultivo preferentemente de clima sub-tropical antes que tropical; Su rango altitudinal de floración va desde los 1520 hasta los 3000 m.s.n.m. siendo su nicho ecológico la cordillera de Los Andes. En climas más



fríos, se cultiva bien en localidades de menor elevación pero su temperatura adecuada debe mantenerse sobre los 10°C.

El tomate de árbol se puede procesar y comercializar congelado IQF, en pulpa congelada, concentrado, jugo, conservas, y mermeladas. Es una fruta muy versátil en cuanto a variedad de preparaciones. Se la consume principalmente en jugo, y en almíbar. Al momento en el país se esta produciendo pulpa congelada de tomate de árbol para consumo local. (Fabricas La Jugosa y Maria Morena)⁵.



2.2.3 Productos sustitutos y complementarios

SUSTITUTOS: El producto del presente proyecto, el tomate de árbol, sufre de competencia de parte de otros frutales de naturaleza estacional y de permanente abasto en el país como son los cítricos de la Costa: naranja, mandarinas, toronjas, etc. Y otros frutales como: papaya, melón, banano, naranjilla, taxo, guanábana, piña; Especialmente con los frutales andinos como: el Babaco, Mora de Castilla, etc., pero con la salvedad que el tomate de árbol tiene una ventaja y es

⁵ CORPEI: Productos no Tradicionales, Tamarillo, 2000



que tiene una disponibilidad permanente en el mercado, es decir, se lo encuentra en cualquier época del año.

COMPLEMENTARIOS: El aprovechamiento del tomate de árbol no depende de la utilización de ningún otro insumo, ya que el fruto fresco, se lo comercializa como producto básico, es decir, cosechando al fruto del árbol y sin procesos agroindustriales que cambien la naturaleza inicial del mismo.

Para su uso en productos elaborados que requiera un nivel de procesamiento, se deben utilizar otros insumos como: azúcar, agua, envases, etc.



CIB-ESPOL



CIB + ESPOE

CAPITULO 3

3. MERCADO INTERNO

3.1 Producción y oferta

El cultivo comercial de esta especie se inicia en el país en 1970, desde ahí, ha demostrado un incremento tanto en su área cosechada, como en su producción, es así que la superficie cultivada para 1991 fue de 1 020 ha , mientras que para 1998 fue de 2287 ha así también, la producción nacional en 1991 fue de 10865 t en comparación con la producción nacional para el año de 1998, que fue de 21163 t lo que significa que en el período desde 1991 a 1998 hubo una duplicación de la producción, los datos de superficie cosechada y producción y el rendimiento del tomate de árbol en el período comprendido entre 1996 y 2001 se esquematizan a continuación:



POLITECNICA DEL LITORAL
CIB-ESPOL

Tabla 2. Ecuador.- Superficie cosechada, Rendimiento y Producción de tomate de árbol Período 1996 a 2001.

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Superficie cosecha (miles ha)	2017	1982	2287	2472	3257	3020
Rendimiento (Kg./ha/año)	8860	12439	9254	7760	9458	6005
Producción (TM)	17867	24654	21163	19183	30804	18135

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Información Agropecuaria (Quito)

Además se puede notar que desde el año de 1997 hasta 1999 la superficie de cosecha ha aumentado contrario con el rendimiento y la producción y esto se debe a una infestación de nemátodos en las plantaciones y los efectos climatológicos tan severos para las plantaciones.

3.2 Distribución geográfica de la producción



CIB-ESPOL

De acuerdo al tercer censo nacional agropecuario, en el Ecuador, en datos porcentuales de superficie, las provincias en que en mayor parte se cultiva el tomate de árbol para 2001 son: Tungurahua (36,2%), Imbabura (22.65%) y Azuay (13.12%).

Tabla 3. Ecuador.- Distribución de la producción

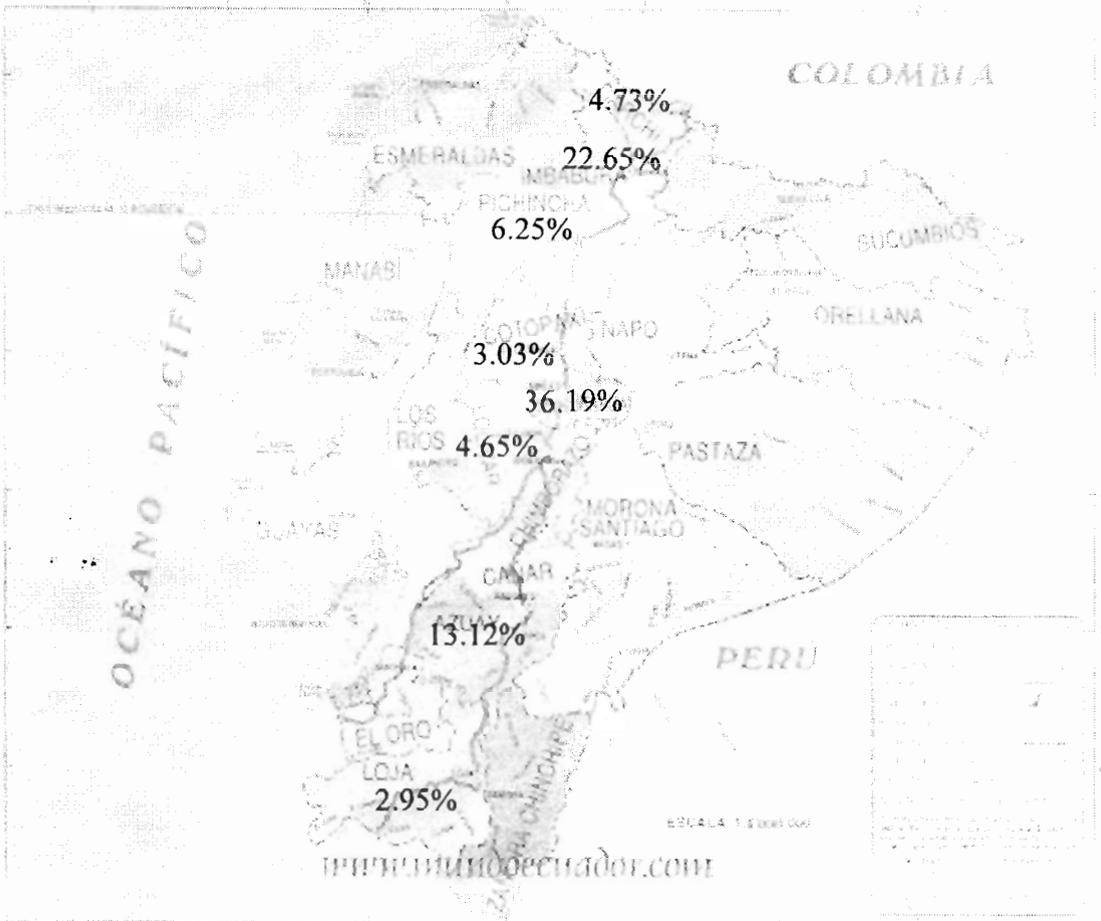
Provincia	Superficie Plantada (ha)	Participación %
Tungurahua	1470	36,19%
Imbabura	920	22,65%
Azuay	533	13,12%
Pichincha	254	6,25%
Carchi	192	4,73%
Bolívar	189	4,65%
Cotopaxi	123	3,03%
Loja	120	2,95%
Otros	261	6,43%
Total	4062	100,00%

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario, 2002

Grafico 1. Ecuador.- Distribución geográfica de la producción de tomate de árbol.



CIB-ESPOL



Según información del Ministerio de Agricultura, en el Ecuador, la mayor demanda de tomate de árbol se localiza en las ciudades de Quito y Guayaquil. En la actualidad esta demanda ha sufrido un despliegue hacia otros polos de consumo de menor importancia (Ambato, Riobamba y Portoviejo.)

3.3 Demanda Interna



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

En Ecuador, la demanda interna aparente y el consumo per-cápita de tomate de árbol han sufrido incremento sustancial.

Tabla 4. Ecuador.- Demanda Interna y Consumo per cápita promedio de tomate de árbol período 1994 a 1999.

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Demanda Interna (miles t)	10.545	18.354	17.866	24.651	22.599	21.624
Consumo Kg. /persona/año	0.90	1.54	1.47	1.98	1.76	1.67

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Información Agropecuaria



3.4 Precios a nivel finca, mayorista, minorista y consumidor

CIB-ESPOL

En el Ecuador los precios del tomate de árbol han sufrido Variaciones durante los últimos años, debido a un sinnúmero de factores; se tienen los datos del precio de dicho fruto en el ámbito nacional los cuales se reseñan a continuación:

Tabla 5. Ecuador.- Precios ponderados en dólares* por Kg. de tomate de árbol para el Período de 1995 a 2002

Nivel de precio	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Prom.
Finca	0.43	0.31	0.37	0.30	0.15	0.18	0.35	0.38	0,31
Mayorista	0.58	0.54	0.61	0.53	0.25	0.21	0.53	0.56	0,48



Consumidor	1.18	0.98	0.72	1.18	0.55	0.67	1.16	1.28	0,97
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------------

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (2002)

* De acuerdo a tasa de cambio para cada año del Banco Central del Ecuador

* Año 2002 hasta julio

De acuerdo con los datos anteriores se puede observar una recuperación de los precios en todos los niveles.

Es preciso recalcar que para efectos del proyecto se considera imprescindible llegar a ser mayorista para poder obtener precio mayor o igual a 0.50\$ el kilo, para el tomate de primera y un precio mayor o igual a 0.40\$ el kilo, para el tomate de segunda.



3.5 Empaque

En Ecuador, la comercialización de tomate de árbol se realiza todavía de manera artesanal; los productores comercializan el producto a los mayoristas o personas intermediarias en cajas de madera o en saquillos.

En promedio el peso y número de frutos de cada uno de estos empaques se detalla a continuación:

Cuadro1. Ecuador.- Capacidad de frutos de tomate de árbol en cajas y saquillos (en promedio)

Categoría de fruto	Saco (frutos / saco)	Caja (5 Kg.)
Primera (más de 100g)	350 – 400	45 - 50
Segunda (80 g en promedio)	500	65
Tercera (60 g en promedio)	600	85



Fuente: Sr. Honorio Paredes, Productor

CIB-ESPOL

Para la comercialización a nivel de detalle, se utilizan bandejas plásticas con capacidad para 9 ó 12 frutos, dependiendo de la calidad, y variedad del mismo, o en su defecto. empaques o fundas plásticas en las cuales se vende 25 a 30 frutos en promedio.

Para el mercado internacional, el fruto se comercializa en cajas de cartón corrugado a un valor de US\$ 0.80 por caja y US\$ 0.40 por concepto de promocionales; la caja de 40*30*10cm de dimensiones con divisiones interiores con capacidad para 30 a 35 frutos y con un peso bruto de 3 a 3.5 Kg. aprox.

3.6 Canales y estrategias de comercialización

El tomate de árbol tiene la cualidad de ser un producto de venta muy versátil, en ocasiones se le cataloga como un fruto muy noble, ya que se encuentra disponible en el mercado a lo largo de todo el año,



siempre cuenta con un precio accesible y sus características nutricionales son ampliamente conocidas, esto conlleva a que su estrategia de comercialización sea también muy variada.

El margen de comercialización (la diferencia entre el precio que paga el consumidor por un producto y el precio recibido por el productor), es de 220.59%. Este margen de comercialización es repartido entre el mayorista y minorista, con el 59.80% para el mayorista y el resto para el minorista.

El productor puede vender la fruta en el campo; cosechar y vender la fruta en sacos de polietileno al mayorista, o bien empacar en cajas de madera, fletar un transporte y llevar a vender su fruta a comerciantes minoristas en el mercado, o en mercados mayoristas, o bien ampliar los canales de comercialización al vender directamente al consumidor como la venta de cajón, en camioneta, alternativa que algunos productores utilizan en ferias libres o esquinas en calles y avenidas, cuando tienen su producción relativamente cerca de un centro urbano. Otra alternativa de comercialización del fruto es vender su producción, previo acuerdo escrito, con un supermercado (Supermaxi, Mi comisariato, Santa Isabel, etc), teniendo la ventaja de conocer de antemano la



producción solicitada por éste y asegurando la venta total o parcial de su producción.

Los canales y estrategias de comercialización del tomate de árbol son bastantes similares para cualquier otro fruto fresco importado. Básicamente el fruto llega al puerto de destino, donde se pagan los impuestos de ley y los trámites necesarios por el agente de aduanas contratado por quien realizó los trámites para importar, seguidamente se ubica el producto en camiones para, dependiendo del acuerdo llegado en la negociación, transportar el producto hacia la bodega, o cuarto frío en donde se almacenará el fruto para su posterior distribución a los mercados locales.

Para la promoción en el mercado internacional se prevé la contratación de un agente especializado (broker) en productos agrícolas exóticos, este agente facilitara la entrada de nuestro producto a su lugar de destino. Además existen compradores ecuatorianos en estos mercados que se hallan registrados en el Banco Central y en la CORPEI que se interesan en productos típicos, quienes serían una segunda opción como compradores.

3.7 Requerimientos sanitarios



CIB-ESPOL

El Ing. Juan León⁶ indica que dentro del mercado local no existe un riguroso control Sanitario en cuanto se refiere a la comercialización del tomate de árbol. La mayoría de productores del país utiliza productos químicos, de naturaleza preventiva y sobre todo curativa de cualquier composición, sin ningún control por parte de las autoridades sanitarias y de control de calidad, pero sobre todo sin tomar en cuenta los productos prohibidos de su uso en países desarrollados. Este hecho en aislado limita las posibilidades de expansión del mercado del tomate de árbol hacia mercados internacionales. En cuanto a la presentación del fruto, esta varía de acuerdo al mercado, mayores labores para su poscosecha y tratamiento del fruto, sin embargo, si se desea comercializar en un mercado al nivel de detalle (minorista, supermercados) o bien a los consumidores directamente, el nivel de labores o tratamientos a realizar al fruto debe ser mayor, cuidando la presentación exterior del fruto y observando que las características organolépticas del mismo no se encuentren anormales.



CIB-ESPOL

3.8 Perspectivas futuras

Las perspectivas futuras del mercado local del tomate de árbol son bastante alentadoras. Esto, dado por el aumento del consumo

⁶ Director de Granja Experimental Tumbaco, INIAP



interno por persona y añadido a que este fruto cuenta con una disponibilidad total a lo largo del año; además, los beneficios para la salud del consumidor cada vez más se vienen difundiendo en todos los estratos. El precio del tomate del árbol ha evolucionado favorablemente en los últimos años, es un producto muy difundido en el país, y tiene un sinnúmero de usos para su aprovechamiento. Estas cualidades hacen que el futuro del tomate de árbol se vislumbre muy promisorio. Además cabe recalcar el hecho de que importamos la mayor parte de nuestro consumo desde Colombia lo que demuestra una gran demanda interna insatisfecha.



CIB-ESPOL

CAPITULO 4

4. MERCADO EXTERNO



CIB-ESPOL

4.1 Producción y oferta mundial

La producción y oferta mundial del rubro "frutas frescas" (código número 619) en Toneladas Métricas, para los años 1997 a 2000 fue la siguiente:

Tabla 6. Producción mundial de frutas frescas NES (código 619)

AÑO	PRODUCCION TM
1997	19 639 839
1998	19 820 926
1999	19 989 405
2000*	20 022 915

Fuente: Departamento de estadísticas de la FAO (FAOSTAT 2001)

* La información está actualizada hasta el 15 de Noviembre del 2000

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, la producción mundial de este rubro se ha venido incrementando, lo que muestra un interés

mayor de los mercados de todo el mundo en este tipo de productos. Esto se atribuye a un creciente interés en la salud y en las propiedades alimenticias y curativas de las frutas.

4.1.1 Estacionalidad de la producción mundial

Por la naturaleza del producto y por su lugar de origen, el tomate de árbol es una planta originaria de una región donde solo se presentan dos estaciones, característico de las regiones cercanas a la línea ecuatorial, por tanto, los países de otras latitudes en donde se lo cultiva encuentran limitada su producción, este es el caso de Nueva Zelanda, país que se convierte en la actualidad junto con Kenia en los mayores proveedores de esta fruta para el mercado Europeo; por tanto, la producción apta para exportación encuentra un período aproximado de cuatro meses en donde existe demanda insatisfecha del producto (ventana de comercialización internacional). Para el resto de productores importantes (Kenia, Colombia, Brasil, etc.) las condiciones son similares a las de nuestro país, por tanto, presenta disponibilidad de producción a lo largo del año.



Cuadro 2. Épocas de comercialización con mejores precios (ventanas de comercialización) en mercados internacionales

TOMATE	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
DE	\$	\$	\$	\$								\$
ÁRBOL												

Fuente: Revista Desde el Surco 2000



CIB-ESPOL

4.1.2 Principales países productores

En el mercado Internacional, tomate de árbol (*Solanum betaceum*), se lo conoce mas comúnmente con el nombre que esta especie fue introducida al mundo por Nueva Zelanda, "tamarillo". Aun cuando se tiene identificados los principales países productores de este fruto, las estadísticas de Comercio Mundial no lo tiene individualizado como un rubro aparte, debido a su menor relevancia a nivel internacional, así que en las estadísticas internacionales, para determinar la producción mundial de tomate de árbol, se identificó un rubro en que se agrupan algunos frutos como el babaco (*Carica pentágona*), la granadilla (*Punica granatum*), el tamarindo (*Tamarindus indica*), la tuna (*Opuntia ficus-indica*) entre otros, los cuales por su naturaleza son productos sustitutos directos

del tomate de árbol. Este rubro se denomina "Frutas Frescas", y se halla catalogado dentro de toda la terminología para el comercio internacional.

Según la Revista desde el Surco, los principales países productores de Tomate de árbol en el mundo son: Nueva Zelanda, Kenia y Colombia. Ahora, analizaremos cada caso individualmente, para darnos una idea más clara respecto a la realidad de cada uno de los países.

Para efectos de nuestro proyecto, consideramos como mercado de destino Los Estados Unidos, por lo que descartamos a Kenia y Nueva Zelanda como competidores Directos ya que su producción se enfoca a satisfacer la demanda de los mercados Europeos.

NUEVA ZELANDA

Dada su proximidad con el viejo continente, tiene una gran ventaja en lo correspondiente a logística de transporte, aunque su producción no es muy significativa en relación a la de Colombia o Ecuador como se observa en el siguiente cuadro.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Tabla 7. Nueva Zelanda.- Datos históricos superficie sembrada de tomate de árbol

Año	Superficie (ha.)
1972	209
1980	404
1982	258
1997	300
1999	300



Fuente: Hort-Research⁷

Dentro de destino de las exportaciones, Nueva Zelanda dirige mas o menos un 70% de lo exportado hacia los Estados Unidos de América, el transporte de los frutos lo realiza la mayor parte de veces vía aérea.

Los frutos llegan al mercado americano empacados en cajas de cartón corrugado de 3.5 Kg. de peso, con unos 38 a 42 frutos por cajas de un solo piso. La mayoría de los frutos exportados hacia EE.UU. se dirigieron hacia los mercados mayoristas de: New York, San Francisco y Boston⁸.

El mayor problema que sufren estas operaciones de exportación, es que la cantidad llegada hacia los mercados de

⁷ Internet, tomado de Proyecto SICA

⁸ Internet, Todaymarket

destino es insuficiente para llenar la cuota demandada debido a su poca producción, por tanto, es claro que existe una oportunidad para llenar aquella demanda externa en los países en que se presente.

KENIA

Kenia es el segundo país productor y exportador mundial de la fruta, tiene la ventaja de que su producción no sufre de estacionalidad marcada, al haber sido por mucho tiempo una colonia inglesa, este país conserva contactos comerciales con la mayoría de países del viejo continente, además, su apertura de mercados internacionales data desde hace 20 años.

Afortunadamente dentro de la producción agrícola, Kenia tiene otras frutas frescas de interés prioritario como son la maracuyá (fruta de la pasión) y el aguacate, de los cuales existe desarrollada mucha información de producción, rendimientos, y otros parámetros, ese no es el caso del tomate de árbol⁹.



CIB-ESPOL

⁹ Internet, Kenyaweb



COLOMBIA

Colombia empezó a hacer del tomate de árbol un cultivo de exportación hacia principios de la década de los 70, donde sus exportaciones iniciales se dirigieron en su mayoría hacia los países de Europa Occidental.

Los rendimientos promedio obtenidos en este rubro son en mucho superiores a los obtenidos por el Ecuador y por Nueva Zelanda, debido a una intensa campaña de capacitación y extensión llevada a cabo por la Federación Nacional de



Cafeteros en Colombia, en búsqueda de tecnificar otras áreas de producción no tradicionales iniciada en 1985, con el

CIB-ESPOL objetivo de promover la inversión en estos proyectos. Así, para 1999, se registra un rendimiento promedio de 16.3 t / año¹⁰.

Tabla 8. Colombia.- Principales destinos de las exportaciones de tomate de árbol Período 1998 a 2000 (en Kg. de fruta fresca y miles USD FOB.)

PAIS	1998		1999		2000		Part. (%)
	PESO NETO (t)	Miles USD	PESO NETO (t)	Miles USD	PESO NETO (t)	Miles USD	
HOLANDA	61.51	222.47	85.06	259.12	134.12	375.05	29.98
ECUADOR	1 458.00	1 432.20	2 453.00	2 397.75	689.00	363.69	29.07
ALEMANIA	31.98	131.98	29.48	114.65	69.96	174.83	13.97
FRANCIA	32.98	101.46	25.42	84.27	28.92	65.33	5.22

¹⁰ Internet, MAG

REINO UNIDO	27.35	77.07	17.91	60.78	21.81	57.25	4.58
ESPAÑA	14.34	42.03	15.12	44.11	18.73	48.20	3.85
CANADA	14.07	54.54	11.69	36.97	14.46	46.60	3.72
SUECIA	1.59	3.94	4.68	12.91	14.62	31.83	2.54
Total exportaciones inc. Otros países	1 779.67	2 309.75	2 748.28	3 198.07	1 034.93	1 251.19	100.00

Fuente: Fondo para la Promoción de las Exportaciones (Proexport)
(2001)

De acuerdo a los datos anteriores, el Ecuador es uno de los principales mercados de destino de la fruta, dato que a muchas personas pudiese resultar extraño, al ser nuestro país productor de la fruta. Estas exportaciones no se hallan registradas como importaciones en el Banco Central del Ecuador.

Las exportaciones colombianas hacia otros países son superiores a las exportaciones ecuatorianas en dichos periodos. Los principales mercados de destino de la fruta colombiana son los mismos mercados en donde se busca mercado para la fruta ecuatoriana, por tanto es menester aclarar la necesidad de buscar nuevos mercados interesados en la fruta ecuatoriana y que además se conviertan en canales de comercialización a escala internacional menos



saturados, donde el producto compita con más libertad y con precios atractivos para el productor y exportador ecuatoriano.

En la actualidad Colombia tiene prohibido el ingreso de fruta fresca a los Estados Unidos, lo que presenta una gran oportunidad para el producto ecuatoriano en este mercado.

4.1.3 Barreras de entrada y salida

Dentro de las barreras de entrada y salida a analizar en el mercado del proyecto se han identificado las siguientes:

Barreras de Entrada

- Una alta inversión requerida para la instalación del proyecto.
- Dificultad en alcanzar contactos comerciales con mercado nacional e internacional.
- Escaso talento humano especializado en manejo y comercialización de la fruta.



CIB-ESPOL

Barreras de Salida

- Una parte de la infraestructura montada, así como algunas herramientas y



CIB-ESPOL

Equipo para el proyecto será específico para producción agrícola.

- Dificultad en la venta después de su uso de dichos activos fijo.

4.2 Demanda Mundial

La demanda e importación mundial del rubro "frutas frescas" en Toneladas Métricas, para los años 1997 a 2000 se detalla a continuación.

Tabla 9. Importación mundial del rubro frutas frescas NES

Año	Importaciones (t)	Valor (miles US\$)
1997	609 305	654 308
1998	524 828	580 858
1999	552 328	609 080
2000*	576 705	619 301

Fuente: Departamento de estadísticas de la FAO (FAOSTAT)

* Datos estimados hasta Agosto del 2000.

Esta información es solo referencial, al no existir información específica para el tomate de árbol y que se ha elegido este rubro por contener frutos de similar origen y que pueden considerarse

sustitutos de consumo. La mayoría de países productores de estos frutos atravesaron una grave crisis económica y social en este periodo entre 1997 y 1998, por tanto el margen de producción destinado a exportación se redujo. Esto sumado a la reducción de cuotas para exportación implementada por los países consumidores, para los países productores. A partir de ese año los datos de importación demuestran un repunte. A continuación se presenta gráficamente la evolución y las proyecciones esperadas de la demanda mundial.



CIB-ESPOL

4.2.1 Principales mercados de destino

Según datos obtenidos en la CORPEI, los principales mercados de destino de la fruta son: Estados Unidos de América, Canadá, Bélgica, Países Bajo, Alemania, y el Japón.

Tabla 10. Ecuador:- Exportaciones tomate de árbol periodo 1998 – 2002

Año	País de Destino	Toneladas	Valor FOB (miles US\$)
1998	Bélgica	3.42	5.13
	Canadá	3.12	4.88
	EE.UU.	3.47	7.12
	Países Bajos	8.57	2.83
	Reino Unido	0.01	0.05
Total		18.59	20.01
1999	Alemania	3.36	4.49

	Canadá	0.62	0.50
	EE.UU.	5.37	7.49
	Países Bajos	0.44	1.00
	Reino Unido	0.39	0.57
	Suiza	1.19	1.22
<i>Total</i>		11.37	15.27
<i>2000</i>	Alemania	0.05	0.17
	Canadá	0.40	0.12
	EE.UU.	0.54	0.95
	Suiza	0.35	0.28
<i>Total</i>		1.34	1.52
<i>2001</i>	Alemania	1.768	2.082
	Colombia	100	2
	España	0.817	0.15
	Estados unidos	0.655	0.758
	Holanda(Países Bajos)	0.155	1.413
	Suiza	0.05	0.16
<i>Total</i>		103.44	6.56
<i>2002</i>	Estados Unidos	1.14	2.14
	Holanda(Países Bajos)	0.35	2.28
<i>Total</i>		1.49	2.42

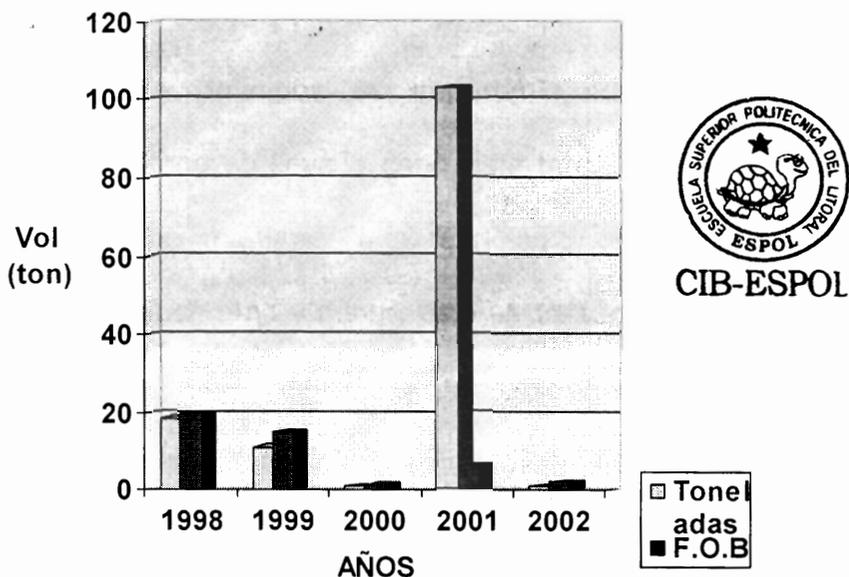
Fuente: Banco Central del Ecuador – Departamento de Comercio Exterior

* Datos del 2002 hasta junio

De lo observado en los gráficos anteriores podemos deducir que los precios pagados por la fruta en valores Quito – FOB promedio fueron de USD \$1.2 / Kg., existen mercados que tienen mejores precios para el fruto (EE.UU., Alemania).

Grafico 2.

VOLUMEN DE EXPORTACION DE TOMATE DE ARBOL
1998-2002 (ton)



De los países mencionados anteriormente, solo EE.UU. tiene su propia producción, la cual se ubica en el Estado de California. Lamentablemente no reporta datos de producción, pero se asume que esta producción no es suficiente para abastecer su consumo interno, debido a las importaciones registradas. Adicionalmente no se reportan exportaciones del rubro del tomate de árbol por parte de estos países¹¹.

¹¹ CORPEI: Productos no Tradicionales, Tamarillo, 2000

Al definir un mercado competidor directo de la fruta originada en el Ecuador, necesariamente el mercado competidor sería el colombiano. Esto es importante por que dentro de las estrategias a seguir para tratar de competir en los mercados anteriormente definidos es importante tener información acerca de cómo se lleva a cabo esta tarea en Colombia; el Ecuador debe mantener una tecnología adecuada que lo permita producir más y mejor, esto se traduce en obtener un producto de mejor calidad y rendimientos por superficie incrementados, eficiencia en uso de los recursos para obtener el mayor beneficio en la operación.



CIB-ESPOL

4.2.2 Precio Internacional

Tabla 11. Precios de tomate de árbol en diferentes mercados (USD FOB / Kilo) semana 12 de cada año

MERCADO	1997	2000	2001	Promedio
Miami	1.90	2.15		2.03
New York	2.25	2.35		2.30
Los Ángeles	2.15	2.05		2.10
Toronto	2.28	2.45		2.37
Hamburgo	4.58	4.56	4.60	4.58
Paris	4.75	4.98	4.27	4.67
Pozman	5.00	5.34	5.43	5.26
Róterdam	4.98	5.25		5.12
México DF	2.15	2.57		2.36
Guadalajara	2.30	2.35		2.33
Bogotá	1.15	3.55		2.35
Santiago	-	4.75		4.75

Melbourne	-	5.80		5.80
Tokyo	6.80	7.90		7.35
Lima	-	2.35		2.35
Promedio	3.36	3.89	4.77	

Fuente: Revista Desde el Surco (2000)

De acuerdo a los datos anteriores, se puede percibir un ligero incremento en el promedio general de los precios del tomate de árbol en los mercados internacionales.

La variación de precios se debe al origen de la fruta, la distancia de las zonas productivas hacia los mercados, la economía propia de cada mercado, y por sobre todo la calidad de la fruta que llega a su destino.

Para el mercado internacional el precio de venta calculado para el proyecto es de 3.5 dólares CIF por Kg. de fruta por efectos de transporte vía marítima y seguro.

4.3 Transporte, flete, seguros

El transporte es el medio por el cual se hace llegar el producto hacia su destino. Es importante la selección de un adecuado medio de transporte para hacer llegar sus productos al mercado en el tiempo oportuno, con eficiencia y con costos competitivos. El tipo de

transporte dependerá del grado de perecibilidad del producto, necesidades del comprador y proximidad del mercado.

Para todo exportador es importante la elección de un agente comercial en el exterior para que distribuya su producto, este es un factor determinante para el éxito su comercialización. Una de las principales desventajas de vender a través de un mayorista (broker) se debe a ellos fijan el precio del producto para el agricultor. La solución para los exportadores sería vender el producto directamente a mercados mayoristas y así obtener mayor beneficio.

En este caso el tomate de árbol está considerando dentro de los productos perecibles, con un tiempo de vida de almacenamiento de diez semanas, el transporte marítimo será la primera opción por su facilidad de manejo, cercanía de mercados de consumo (EE.UU.), y su bajo costo. Aunque no se deja de lado la transportación aérea para casos emergentes.

El exportador deberá gestionar la separación de cupo de transporte y acordar el seguro, si de acuerdo al INCOTERM convenido será él quien asuma el riesgo de transporte. Las aseguradoras ofrecen, sobre la póliza principal algunas garantías. La UNCTAD/GATT recomienda siempre cubrir la mercancía mediante una cláusula



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

dentro de la póliza. Se recomienda asegurar por 10 ó 20% más del valor de la mercancía.

4.4 Aranceles y permisos¹²

El tomate de árbol está exento en su totalidad de pagar aranceles, tanto para los EE.UU. como para Europa, por ser considerada como un producto de países Andinos en vía de desarrollo beneficiarios del SPG (Sistema de Preferencia Generalizadas), lo que es una gran ventaja para el exportador ecuatoriano. En lo referente a permisos, existe una serie de formalidades que tanto el exportador como importador deben cumplir para garantizar la transparencia y seguridad de la transacción.

Tabla12. Requisitos y Trámites generales de exportación



CIB-ESPOI

Exportador	Preparar documentos: FUE, factura comercial, guía de emisión (transporte terrestre), lista de empaque y cupón de aportación a la CORPEI
Banco Corresponsal del BCE	Exportador presenta FUE y factura comercial Banco otorga visto bueno en la FUE
Aduana y empresa de transporte	Exportador presenta mercadería y documentos (FUE, factura comercial y lista de empaque) Transportista entrega guía (aérea, terrestre o conocimiento de embarque) Aduana: verifica visto bueno del banco, controla y autoriza el embarque

¹² Internet: Proyecto SICA, Estudio de Prefactibilidad del Tomate de árbol

Exportador	Realiza gestiones para cobrar su exportación
Banco o sociedad Financiera	Exportador: Vende divisas (antes o después del embarque) Exportador: paga aporte de 0.15% del FOB a la CORPEI Banco o sociedad financiera entrega cupón de aportación a exportador
CORPEI	Canjea cupón de aportación por certificado de aportación El certificado de aportación es redimible a 10 años y endosable



CIB-ESPOL

Fuente: Revista Desde el Surco (2000)

Entre los requisitos que demanda el importador se tiene el certificado de origen, certificado fitosanitario y el certificado de calidad.

Certificado de Origen.

Este documento es emitido por el MICIP, y garantiza el origen de los productos a fin de que, gracias a las preferencias arancelarias existentes entre ciertos países; el importador pueda justificar la exoneración total o parcial de los impuestos arancelarios.

Certificado fitosanitario

Para exportar productos agrícolas en cualquiera de sus formas, excepto industrializados, los interesados deberán acercarse a las Oficinas de Cuarentena Vegetal del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), localizados en los diferentes puertos marítimos, aeropuertos, y puertos terrestres de las fronteras.



CIB-ESPOL

4.5 Requerimientos sanitarios y de calidad

Básicamente, el fruto debe encontrarse en óptimas condiciones, esto incluye a sus características organolépticas, las cuales deben mantenerse invariables para el momento de llegada a su destino final, sin olvidar la presentación extrema del producto, involucra al estado final del empaque, el cual no debe presentar signos de mal manejo.

Dentro de los Límites Máximos de Residuos del Codees Alimentarius (LMR), para el tomate de árbol existen los siguientes parámetros establecidos dentro del mismo:

PRODUCTOS RESTRINGIDOS DEL LMR DENTRO DEL CODEES

- Tomate de árbol, ACEFATO", "M", mg/kg", 0.50
- Tomate de árbol, DELTAMETRIN", "M", mg/kg 0.02
- Tomate de árbol, METAMIDOFOS", "M", mg/kg 0.01"en tratamiento con acefano"
- Tomate de árbol, TRIFORINA", "M", mg/kg 0.02



En los potenciales mercados de destino de fruta, tenemos que existe una lista de productos químicos que se encuentran prohibidos de su uso dentro de las labores culturales del cultivo que se realiza¹³.

4.6 Medios de Pago

Como exportador, se necesita reducir el riesgo comercial de las ventas y tratar de obtener lo más rápido posible el pago de la mercadería exportada. Dadas las complicaciones de manejar cuentas por cobrar internacionales se busca reducir los riesgos y agilizar las cobranzas.

4.6.1 Clases de Medios de Pago:

Carta de Crédito de Exportación



CIB-ESPOL

Garantiza el pago antes de exportar, una carta de crédito de exportación garantiza que el banco del importador pagará dentro de los términos establecidos en la misma.

Si se desea, el banco receptor puede confirmar el crédito del banco emisor. En ese caso se compromete a pagar dentro de los términos de la carta de crédito.

¹³ Internet: Proyecto SICA, Estudio de Prefactibilidad del Tomate de árbol



Carta de Crédito Transferible

Si se es un intermediario, se debe solicitar al comprador una carta de crédito transferible la cual puede dividirse en montos menores. El beneficio de esta modalidad es que se puede ser el intermediario entre el exportador y el importador sin necesidad de tener el capital para financiar el período entre la compra y el pago de la mercadería.



Cobranza Documentaria

Asegura el pago de las exportaciones con bajos costos.

Si una empresa está exportando necesita asegurarse de su pago. Dado que una carta de crédito de exportación puede ser muy cara, la cobranza documentaria de exportación puede ser su instrumento de cobro.

La cobranza le permite mantener título de su mercadería hasta que el pago es efectuado, eliminando el riesgo de perder posesión de la misma. Simplemente se obtiene los datos del banco del comprador y se entrega los documentos de embarque y cobro. Normalmente el pago es recibido entre siete y catorce días después de recibir los documentos.

Remesa Documentaria

El exportador acuerda los términos de la operación con el importador a través del contrato de compraventa.

El exportador envía los documentos acordados a su banco junto con una serie de instrucciones precisas sobre su utilización.

El banco del exportador (Banco Remitente) envía los documentos, junto con las instrucciones para su entrega, a su banco corresponsal o al propio banco del importador (Banco Receptor).

El Banco Receptor notifica al importador la llegada de los documentos y le informa de lo que debe hacer para obtenerlos.

El importador efectúa el pago o la aceptación de los efectos comerciales.

El importador obtiene los documentos y recibe la mercancía.

Instrucciones de entrega:



CIB-ESPOL

Hay dos tipos principales de instrucciones para la entrega de los documentos:

Entrega de documentos contra pago. El Banco Receptor entrega los documentos cuando el importador los paga. Los fondos se transfieren entonces a la cuenta del exportador en el Banco Remitente.

Entrega de documentos contra aceptación. El Banco Receptor entrega los documentos cuando el importador acepta un efecto aplazado. El efecto puede entonces reenviarse al Banco Remitente ("aceptar y devolver"), o puede guardarse para su presentación al vencimiento ("aceptar y pagar"). También en este caso, tras el pago, los fondos se transferirán al Banco Remitente.

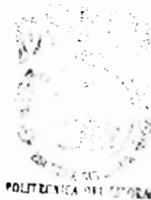


CIB-ESPOL

Aceptación Bancaria

Reduce el riesgo de exportación cuando se extiende términos de pago a compradores.

Mediante el uso de una letra de cambio, la cual es aceptada por el comprador y avalada por el banco del mismo, El banco del exportador puede financiar la exportación y/o puede



CIB-ESPOL

solicitar al banco del comprador o a un tercer banco que descuenta la aceptación bancaria.

Transferencias Bancarias

Para recibir fondos del exterior.

Por medio de un banco corresponsal, se puede recibir fondos el mismo día que son acreditados por el banco del comprador o remitente con sólo facilitar las instrucciones.



CIB-ESPOL

4.6.2 Medio de Pago para el Proyecto

Para Nuestro proyecto, lo mas útil sería trabajar con cartas de crédito en un inicio ya que esta es particularmente útil cuando el importador y exportador no se conocen lo suficiente o están estableciendo una relación comercial, ya que el banco revisará los documentos presentados por el exportador contra los términos y condiciones de la carta de crédito, el costo de transacción de esta carta de crédito es del orden del 1% anual¹⁴, y de un estimado del 3% AI (all included)

En un horizonte más amplio del proyecto, se podrá cambiar al uso de remesas documentarias, ya que es una forma de

¹⁴ Colonial Bank, Miami FL

manejar las operaciones de comercio exterior que proporciona un grado de seguridad menor que un crédito documentario pero mayor que el de una orden de pago (en la que siempre subyace una relación de mayor confianza entre las partes). Es la remesa documentaría, más sencilla, más ágil y económica de efectuar.

Ventajas:

- Las remesas documentarias proporcionan una mayor nivel de seguridad al exportador que las órdenes de pago porque los documentos se envían a través del circuito bancario.
- El importador no puede obtener la mercancía hasta que realiza el pago o la aceptación (siempre que la remesa incluya todos los documentos requeridos).
- Las remesas documentarias son más baratas que los créditos documentarios.
- Todas las partes están protegidas por la Reglas Uniformes de la CCI.



4.7 Perspectivas futuras

Las perspectivas futuras del mercado externo del tomate de árbol son realmente alentadoras. Cada vez más se difunden los beneficios nutricionales del “tamarillo” o tomate de árbol, en el mundo, eso sin contar los usos alternos que cada persona encuentra al mismo, tomando en cuenta que el tomate de árbol es originario de la Zona Andina Sudamérica; los mercados internacionales buscan el producto de acuerdo a su lugar de origen. Los precios que se pagan en el mercado externo son muy atractivos, además las cuotas de importación en este rubro son cada vez mayores. Los mercados competidores presentan serios problemas internos que limitan la expansión de los campos de cultivo, esto añadido al hecho de que sufren los ataques persistentes de patógenos específicos del cultivo, debido a que sus tierras no son aptas para dicho cultivo. Presentando todos estos hechos, el mercado internacional del tomate de árbol es una alternativa cada vez más interesante.

4.8 Investigación de Mercado

Dentro de los parámetros por los cuales se puede conocer al tomate de árbol están sus cualidades vitamínicas y sus altos contenidos en proteína y minerales como calcio, hierro y fósforo, además de poseer un sabor delicioso.



CIB-ESPOL

Crece en un clima templado y fresco y suelos con buen contenido de materia orgánica.

Se puede cultivar entre 50 toneladas a 70 toneladas por hectárea por cada año, la cual la hace rentable dependiendo del precio de mercado que esté en el momento post-producción. Los diferentes tipos de plantas, pueden alcanzar una altura entre dos a tres metros y su nombre científico es *Cyphomandra Betacea* Sendt.

Las variedades que se cultivan en el Ecuador las mencionamos a continuación:

- Tomate común: de forma alargada, color moro y anaranjado
- Tomate redondo: Color anaranjado rojizo.
- Tomate mora: Oblongo y de color morado.

Dentro de sus propiedades medicinales podemos mencionar la ayuda en la reducción del colesterol y la obesidad.

Dentro de los principales destinos del tamarillo ecuatoriano, se encuentran: Alemania, Holanda, Bélgica, Canadá y Estados Unidos.

OBJETIVOS



CIB-ESPOL

- Aprovechar los beneficios de la diversidad de nuestros climas templados y frescos, además de poseer suelos con abundante materia orgánica.
- Tener una visión social con el mejoramiento de los ingresos y empleos de la mano de obra ecuatoriana.
- Contribuir a la diversificación de productos con calidad de exportación.
- Lograr incentivos para el desarrollo agroindustrial.

VENTAJAS COMPARATIVAS

Las condiciones agroambientales que presenta el Ecuador nos indica que el tamarillo no es un cultivo estacional ya que la cosecha se la puede realizar de una manera continua pero mediante lotes escalonados. La temperatura estable a lo largo del año y los prolongados periodos de luminosidad de la zona ecuatorial determinan, que la fruta del Ecuador tenga un mejor desarrollo de sus almidones, lo que resulta en un sabor menos ácido y agradable.

Dada la presencia relativamente baja de plagas en nuestro medio no se necesita de una cantidad muy alta de fungicidas para combatir a las mismas y se prevé un incremento de cultivos de tamarillo orgánico y semi-orgánico.



OFERTA DEL PRODUCTO ECUATORIANO.

Según datos encontrados en el Ministerio de Agricultura y Ganadería el cultivo comercial de este producto se inicia en el país en el 1970, aumentando su área de producción periódicamente, logrando en esta manera en el año de 1991 cultivar 120 hectáreas, y para el año 1998 de 2287 hectáreas.

Tabla 13. Ecuador.- Rendimiento, superficie y producción de tomate de árbol 1997 - 2000

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Superficie cosecha (miles ha)	2017	1982	2287	2472	3257	3020
Rendimiento (Kg./ha/año)	8860	12439	9254	7760	9458	6005
Producción (TM)	17867	24654	21163	19183	30804	18135

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería



CIB-ESPOL

De acuerdo al tercer censo nacional agropecuario, en el Ecuador, en datos porcentuales de superficie, las provincias en que en mayor parte se cultiva el tomate de árbol para 2001 son: Tungurahua (36,2%), Imbabura (22.65%) y Azuay (13.12%).

DEMANDA GENERAL DEL PRODUCTO

Tabla 14. Ecuador.- demanda y consumo per cápita de tomate de árbol
(1997-2000)

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Demanda Interna (t)	10.545	18.354	17.866	24.651	22.599	21.624
Consumo Kg./ persona / año.	0.90	1.54	1.47	1.98	1.76	1.67

Fuente: Ministerio de Agricultura

Este cuadro nos da una apreciación clara sobre la demanda o consumo de este producto en el mercado nacional, y los kilogramos respectivos de consumo de cada persona.

Tabla 14. Demanda en el mercado internacional años 1999 y 2000

Año	País de Destino	Toneladas	Valor FOB (miles USD)
1998  CIB-ESPOL	Bélgica	3.42	5.13
	Canadá	3.12	4.88
	EE.UU.	3.47	7.12
	Países Bajos	8.57	2.83
	Reino Unido	0.01	0.05
1999	Alemania	3.36	4.49
	Canadá	0.62	0.50
	EE.UU.	5.37	7.49
	Países Bajos	0.44	1.00
	Reino Unidos	0.39	0.57
	Suiza	1.19	1.22
2000	Alemania	0.05	0.17
	Canadá	0.40	0.12
	EE.UU.	0.41	0.76
	Suiza	0.35	0.28
Total		31.17	36.61



CIB-ESPOL

FUENTE: Banco Central del Ecuador

Se puede notar una débil participación del producto en el mercado internacional, lo poco exportado son muestras exportadas a un precio relativamente bajo, por lo que no podemos realizar cálculos basados en estos datos.

PRECIOS

Según el Ministerio de Agricultura los precios en el mercado nacional están dados por la oferta y la demanda; es decir, los precios fluctúan al volumen de producción en el mercado nacional, pero según fuentes de investigaciones en el campo, se pudo llegar a la conclusión de que los precios a continuación son aproximados.

Productor le vende al exportador y al mayorista a \$0.31/Kg.

El mayorista vende a los minoristas y a las empacadoras entre \$0.48/Kg. y \$1.2/Kg.

Finalmente el consumidor final paga \$0.97/Kg. aprox.

Fuente: productor Sr. Honorio Paredes y mayorista Blanca Tite Malusí

MERCADO META: Estados Unidos



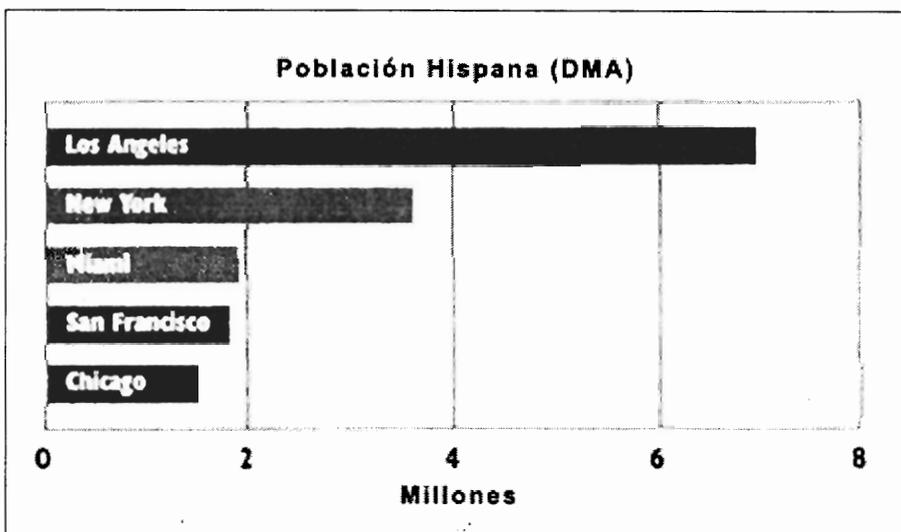
CIB-ESPOL

MERCADO: HISPANO-AMERICANOS EN NUEVA YORK¹⁵

Nueva York es el 2do. Mercado Hispano más grande en los Estados Unidos.

77% de los dominicanos, 60% de los ecuatorianos y 44% del total de Puertorriqueños, que residen en los Estados Unidos, viven en el área de Nueva York.

Grafico3.



La población puertorriqueña que reside en Nueva York, supera en casi el doble a la residente en San Juan, Puerto Rico.

¹⁵ Internet: Holahoy

En el área metropolitana de Nueva York, el promedio de personas por familia en la comunidad latina es de 3.24; las otras cuentan con un 2.53.

La edad promedio de la población hispana en Nueva York es 26.5 años, nueve años más joven que la edad promedio de la población total del área de Nueva York.

El área hispana de Nueva York es un mercado próspero con más de 1/3 por encima del ingreso promedio familiar de la región.

Casi el 40% del hispano adulto en Nueva York tiene estudios superiores.

68% de la población hispana residente en Nueva York trabajan en áreas profesionales, ejecutivas y directivas.

El poder de adquisición de la comunidad hispana en Nueva York, excede los 36 mil millones.

Ventas al por menor efectuadas a la comunidad hispana exceden los 23 mil millones.



CIB-ESPOL

MERCADO: ETNICO ECUATORIANO¹⁶

Estados Unidos ha sido, hasta tiempos recientes, el destino preferido de los emigrantes. Cerca de 400.000 ecuatorianos trabajan y remiten anualmente más de mil millones de dólares (Banco Central del Ecuador 2001). Las redes transnacionales conectan pueblos tan distantes como los Cañaris, con Queens, Nueva York, Los Ángeles, y otras ciudades en los Estados Unidos. El caos político y la recesión económica ocurridos en Ecuador, a finales de los años noventa, produjo un éxodo masivo, iniciándose una nueva fase migratoria, que se incrementó en proporciones sin precedentes.

Hasta finales de los años noventa, los Estados Unidos eran el destino preferido de los emigrantes ecuatorianos; Colombia era una distante segunda opción y pocos emigraron a Europa. El Censo de los Estados Unidos reporta que el número de personas con ancestro ecuatoriano que vive en los Estados Unidos aumentó de 191.198 en 1990 a 257.760 en el 2000 (Censo de los Estados Unidos 2000). Aún así, esta cifra es dudosa por cuanto subestima significativamente que muchos ecuatorianos viven entre los Estados Unidos y Ecuador, dividiendo su tiempo entre los dos países, y

¹⁶ Internet: La hora



CIB-ESPOL



además a miles de ecuatorianos que viven en los Estados Unidos les falta la documentación legal (residencia).

Tabla 15. Población ecuatoriana en los Estados Unidos 1990-2000

	Censo 1990	Estimación de Mumford 1990*	Censo 2000	Estimación de Mumford* 2000
Connecticut	2,947	3,041	7,703	10,596
Illinois	8,659	8,897	12,060	18,069
California	26,953	27,858	18,118	33,332
Florida	14,679	15,230	23,939	35,943
New Jersey	27,572	28,701	45,392	66,370
New York	89,838	92,569	123,472	177,957
United States	191,198	199,477	260,599	396,400

Fuente: Logan, 2001, U.S. Oficina Estatal de Censos 2000.

* Las estimaciones de Mumford son producidas por el Centro Lewis Mumford para Investigaciones Comparativas Urbanas y Regionales. SUNY, Albany, New York.

DEMANDA POTENCIAL

En base a los datos obtenidos, podríamos considerar como nuestro mercado meta, los ecuatorianos residentes en Nueva York y Nueva Jersey, como mercado étnico con una tradición de consumo y preferencia por nuestro producto.

Así tenemos que hay un mercado con 168,864 compradores de acuerdo al último censo ó 244,327 de acuerdo a estimaciones donde se consideran a los ilegales no registrados.



CIB-ESPOL

Si consideramos el último consumo per cápita en el Ecuador del producto (1999) de 1.67 Kg., podríamos asignar un consumo similar a este mercado étnico en Nueva York, es decir, un total de 282.002,88 Kg. y 408.026,09 Kg. respectivamente para cada estimación de la población de acuerdo al último censo. Para efectos de proyecciones trabajaremos con los datos oficiales del censo.

Sin considerar otras nacionalidades como venezolanos, colombianos y peruanos que también consumen este producto, tenemos un mercado potencial de 282 toneladas métricas anuales. Nuestro proyecto plantea una exportación anual de 81.12 TM. Anuales lo que representa apenas un 28.77% de la demanda estimada.

Basamos nuestros supuestos en el alto poder adquisitivo de este mercado, ya que es uno de los grupos con mayor nivel de consumo en Nueva York. Además existen antecedentes en cuanto a preferencias en el consumo de productos provenientes de su país de origen¹⁷.

4.9 Localización del Proyecto

Las erupciones de los volcanes en las provincias del Tungurahua y Pichincha han hecho descartar las posibilidades de que el proyecto

¹⁷ Ing. Ligia Estrella, Sub-Gerente Promoción de exportaciones, CORPEI, Quito

que se expone se encuentre en dichas provincias o por lo menos cerca, ya que es un problema constante que merece la importancia del caso, e impediría la producción debido a las condiciones climatológicas existentes.

La zona de Loja es propicia para estos tipos de cultivos pero el factor distancia impide que el proyecto se lo realice en este sector debido a la logística de transporte que hay que utilizar para las exportaciones del producto.

Es por estas razones planteadas que se ha escogido la zona del Austro Ecuatoriano para la localización del proyecto. A continuación mencionamos algunas razones que indican el por qué se escogió la zona del Austro.

1. La zona del Austro posee condiciones climatológicas no muy cambiantes, la que ayuda a la realización del proyecto.
2. El factor distancia influye en la localización del proyecto.
3. Los costos de los terrenos son relativamente bajos.
4. No existe actividad volcánica en dicha zona.



CAPÍTULO 5



CIB-ESPOL

5. FASE TECNICA (VER ANEXO A: CULTIVO)

5.1 Tecnología adaptativa del cultivo¹⁸

Con el propósito de compatibilizar la oferta con la demanda para mercados de exportación, se deben realizar ciertos cambios en la tecnología del cultivo, mismos que se desarrollan a continuación:

PLANTACIÓN

Para reducir la posibilidad de desarrollo de los patógenos principalmente de antracnosis (ojo de pollo), se deben cambiar los esquemas de plantación; se recomiendan dobles hileras en 3 bolillos a 2 m de distancia entre plantas, separadas por callejones de 3 a 3.5 m, con ello se mejorará la circulación de aire y se hace más eficiente el aprovechamiento de la luz, facilitando además las labores de manejo del cultivo.

¹⁸ Proyecto SICA: Tecnología del Cultivo de Tomate de árbol, 2000

ABONADURA, FERTILIZACIÓN Y USO DE ANTAGÓNICOS

El tomate de árbol requiere de suelos muy ricos en materia orgánica (3) a 5%), por ello se deberán aportar dependiendo de las condiciones de fertilidad entre 30-60 m³ de materia orgánica bien descompuesta por ha, adicionando además 25 sacos de bioway para controlar problemas de nemátodos y hongos del suelo.

En lo referente a fertilización se deberá evitar excesos de nitrógeno que provocan en las plantas susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

Se ha encontrado que el cultivo extrae importantes cantidades de magnesio y calcio por lo que resulta clave manejar estos dos elementos, sin descuidar a los micro elementos como el manganeso, zinc, boro y hierro entre otros, por lo que resulta recomendable utilizar fertilizantes foliares ecológicos como el llamado max foliar.

CONTROL DE NEMÁTODOS

Se deberán utilizar productos antagónicos como el bioway u otros, alternado con la aplicación de nematicidas ecológicos como el nematrón a razón de 4 litros/ha, mediante 2 aplicaciones consecutivas hasta controlar las poblaciones.



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (VER ANEXO B: PLAGAS)

Para el control de plagas y enfermedades descritas anteriormente se deben alternar productos de origen ecológico de acuerdo con las recomendaciones y dosis del fabricante.

LABORES CULTURALES

Para el control de malezas es preferible hacerlo en forma manual, en el caso del riego se puede incluir sistemas de goteo para hacer más eficiente, el manejo del agua.

Las podas, tutorio y demás labores culturales pueden corresponderle a la forma tradicional que se lo ha venido haciendo en el cultivo.

COSECHA

La cosecha o recolección de frutos es una labor que demanda del personal de campo encargado, la mayor de las delicadezas para con el fruto, ya que se realiza manualmente, preferiblemente una vez que el fruto haya madurado en la planta, pero no debe dejarse sobre madurar porque se vuelve muy blando y se estropea en el transporte. Se debe cosechar el fruto dejando el pedúnculo inserto en él para evitar su excesiva deshidratación, evitar el ingreso de

hongos en la base y dar una agradable presentación al exhibirlo. Generalmente, dependiendo de la cantidad de frutos maduros, y de la extensión a cosechar, se realizan cosechas cada 10 a 15 días. Cuando las plantaciones se encuentran distantes de los mercados, o cuando no se los puede comercializar enseguida, los frutos pueden cosecharse pintones, pero estos deben ser conservados en fundas plásticas, para evitar una excesiva deshidratación y para uniformizar la maduración.

POSCOSECHA

Al concluir las cosechas la fase de poscosecha determina que la calidad del fruto conseguida, no se pierda en las etapas a posterior hasta llegar al consumidor. En la etapa de poscosecha, se dan ciertos parámetros de conservación de la fruta esquematizados a continuación:



CIB-ESPOL

Recepción

En la recepción del producto proveniente del campo, se debe considerar que los frutos hayan sido cosechados con un adecuado nivel de madurez fisiológica, de manera que las frutas continúen su maduración. La fruta recogida deberá pesarse con el objeto de llevar un registro estadístico y remunerar al personal de cosecha.



Limpieza, Inspección y Secado

Durante esta operación se efectúa una inspección para eliminar frutas dañadas. El proceso puede desarrollarse en tinas con duchas o con paños húmedos. Los tomates deberán luego secarse al aire para clasificarlos y empacarlos. Se ha estimado un 5% de mermas acumuladas. Parte de la selección se realiza a nivel del campo

Clasificación, Empacado y Pesado

Las frutas inspeccionadas deben clasificarse mientras se empacan en función del tamaño del fruto, grado de madurez (color) y apariencia. A nivel internacional se utilizan cajones de cartón corrugado; los tomates de árbol deberán preferentemente ser colocados en cubetas plásticas o envueltos en papel, para precautelar la calidad de los frutos, evitando daños y rozamientos y reduciendo la transpiración. Se deberán incluir instructivos para su preparación y uso en inglés. Para el mercado ecuatoriano se optará por cajas de madera de 5 Kg. en bruto. Con el objeto de optimizar el uso de las cajas o gavetas, en ocasiones se empaca la fruta en forma diagonal al envase. Las cajas, que luego se pesan, deberán tener un logotipo llamativo con un detalle de su contenido (producto, número de unidades, variedad, calidad, clase, peso, país de origen, país de destino, marca, etc.), en varios idiomas. El siguiente gráfico



CIB-ESPOL

esquematiza la sala y el proceso de poscosecha, donde aparte de separar los frutos por su grado de maduración los trabajadores clasificarán los frutos por su tamaño.

PRESERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO

Debido a que la comercialización internacional se realizará por vía aérea o marítima, y que estos canales de comercialización cuentan con su propia infraestructura de almacenamiento, y dado que las cosechas del fruto se realizarán cada 10 a 15 días, en el proceso no se ha incluido el proceso de preservación propiamente dicho. Sin embargo, de llegarse a mayores volúmenes de exportación, se puede, pese a no ser estrictamente necesario, refrigerar el fruto a 3.5 °C con 85% de humedad relativa. Deberá almacenarse el fruto hasta conseguir un lote de producción exportable. El despacho por lo general deberá realizarse en las primeras horas de la mañana, observando los requerimientos de temperatura y humedad en el envío. En el siguiente gráfico se esquematiza la sala de clasificación y empacado de la fruta, una mesa de vaciado se ubica junto a una pila para el lavado del producto, y el panel de drenaje se localiza directamente junto al lavadero. Cuando el producto se ha secado, las cajas de cartón pueden empacarse y colocarse en los carros localizados junto a la mesa de reempacado. Con este esquema un



CIB-ESPOL



solo trabajador podría efectuar todas las etapas de manejo, o diversos operarios podrían trabajar uno al lado del otro.

5.2 Rendimientos del proyecto

Los rendimientos son un indicativo de la eficiencia y el nivel tecnológico con que se maneja a la plantación. En el Ecuador, debido al bajo nivel técnico con que se manejan las plantaciones de tomate de árbol, los rendimientos son muy bajos, con relación a Colombia, (15 toneladas métricas por hectárea); en el país, el rendimiento estimado para 1999 fue de 7.7 toneladas métricas por hectárea. De acuerdo a las recomendaciones, el rendimiento de una hectárea de tomate de árbol para el primer año productivo en el marco de las recomendaciones del proyecto sería el siguiente:

Cuadro 3. Rendimiento agrícola para el primer año

# frutos por árbol	# árboles por hectárea	Frutos/ por ha	Peso prom. fruto (gr.)	Toneladas por ha
260	3333	866580	72	62,39

Fuente: Ing. Juan León, INIAP

Tomando en consideración una disminución anual del 7% en los rendimientos, y un 5% de mermas, la producción para la vida útil del proyecto quedaría:

Cuadro 4. Rendimiento Agrícola/ ha					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rendimiento total (ton/ha)	0	62,39	58,03	53,96	50,19
mermas 5%	0	3,12	2,90	2,70	2,51
Producto seleccionado 95%	0	59,27	55,12	51,27	47,68
Producto seleccionado Total	0	296,37	275,62	256,33	238,39

Fuente: Ing. Juan León, INIAP

Cuadro 5. Producto seleccionado Tipo/Destino en TM y %					
Tipo 1 % Exportable	>100 gr.	148,19 50%	68,91 25%	64,08 25%	59,60 25%
Tipo 2 % Local	<100 gr. >80 gr.	74,09 25%	137,81 50%	128,17 50%	119,19 50%
Tipo 3 % Local	<80 gr.	74,09 25%	68,91 25%	64,08 25%	59,60 25%

Fuente: Ing. Juan León, INIAP



5.3 Descripción del proceso

- La Fase de Diseño comprende la selección del terreno.
- La Fase de Construcción comprende la limpieza del terreno, construcción de obras civiles, la quema de restos vegetales, preparación del terreno en general, diseño de la siembra (alineada), hoyado, transporte de plántulas, y siembra.
- La Fase de Operación comprende: la fertilización, deshierbas, podas, construcción de acequias de riego y de drenaje, aplicación de productos fitoprotectantes y curativos, recolección del fruto transporte del fruto hacia sala de poscosecha, poscosecha del fruto, transporte del mismo hacia el mercado mayorista de comercialización (Interno y Externo).

5.4 Vida útil del proyecto

Dentro de los parámetros técnicos establecidos en el proyecto, se contempla la utilización de material de siembra que, por sus características, permite que el tiempo de vida útil de la plantación se prolongue hasta un período de cuatro años, dentro de los cuales se contempla el manejo de las plantas en un esquema de podas de mantenimiento.



CIB-ESPOL

5.5 Requerimientos mínimos del proyecto.

5.5.1 Infraestructura.

Cuadro 6. Requerimiento estimado de obras civiles

Rubro	Dimensión (m2)	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)	% Participación
Reservorio agua (m3)	100	2,00	200,00	1,43%
Cercas – caminos	1000	2,00	2.000,00	14,27%
Bodega insumos	16	20,00	320,00	2,28%
Galpón vehículo	20	20,00	400,00	2,85%
Vivienda	50	60,00	3.000,00	21,40%
Sala poscosecha	110	60,00	6.600,00	47,08%
Oficina	20	60,00	1.200,00	8,56%
Guardianía	15	20,00	300,00	2,14%
TOTAL			14.020,00	100,00%

Fuente: Ing. Juan León (INIAP) y proyectos previos



CIB-ESPOL

5.5.2 Mano de obra

Cuadro 7. Necesidades de personal (jornales) para una hectárea de cultivo

Labores	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Muestreo del suelo (análisis)	1	1	1	1	1
Trazado	4				
Hoyado	68				
Fertilización de fondo	26				



Plantación	11				
Deshierbas	10	20	20	20	20
Podas	24	50	50	50	50
Fertilización de mantenimiento	30	40	40	40	40
Controles fitosanitarios	70	90	90	90	90
Riego	40	50	50	50	50
Recolección de frutos		170	150	150	150
Selección poscosecha (empacado y carga)		50	50	15	50
		130	120	115	105
Total Jornales	284	601	571	531	556
Total (USD)	1.420,00	3.005,00	2.855,00	2.655,00	2.780,00

Valor del jornal: U.S.\$ 5,00 /8 horas



CIB-ESPOL

Fuente: INIAP

Cuadro 8. Remuneraciones al personal de área administrativa, comercialización y mano de obra indirecta en producción

AREA	Número	Salario mensual (USD)	Sueldo (incl. Beneficios)	Total anual (USD)	% Part.
Administración					
Gerente /1	1	250,00	400,00	4.800,00	21,60%
Secretaria - contadora	1	220,00	352,00	4.224,00	19,01%
Guardia	1	180,00	180,00	2.160,00	9,72%
Comercialización					
Chofer /2	1	100,00	160,00	1.920,00	8,64%
Producción					

M.O. Indirecta				9,120,00	
Ing. Agrónomo	1	250,00	400,00	4.800,00	21,60%
Chofer /2	1	100,00	160,00	1.920,00	8,64%
Capataz planta	1	200,00	200,00	2.400,00	10,80%
TOTAL			1.852,00	22.224,00	100,00%

5.5.3 Asistencia Técnica

Al tratarse de un proyecto que demanda alta tecnología y que exige el mayor de cuidados posibles en la parte técnica del mismo, el esquema del proyecto recomienda la contratación de un ingeniero agrícola, asesor especializado en el cultivo, para actualizar información acerca del empleo apropiado de productos, análisis de laboratorio y técnicas modernas de producción. El presupuesto para esta asistencia técnica se ha estimado en USD \$ 400 al año para tres o cuatro visitas programadas.

5.5.4 Maquinaria, equipo y herramientas

Los requerimientos pueden variar en algunos rubros de acuerdo al tamaño del proyecto. Por ejemplo, si se deseara aumentar superficie sembrada, se recomendaría adquirir un tractor, para realizar actividades agrícolas de una propiedad mayor, pero al ser el caso de una propiedad mediana, la

adquisición de dicha maquinaria no encuentra justificación, dado que el proyecto recomienda el alquiler de dicho equipo para las labores de preparación del suelo para la siembra.

A continuación se detalla los requerimientos de maquinarias, equipos y herramientas estimados para el proyecto:

Cuadro 9. Requerimientos estimados de maquinaria, equipo y herramientas

Rubro	Cant.	Tipo	Valor unitario (USD)	Valor total (USD)	% Part.
Alquiler maquinaria				94	
Arada (horas/ha)	4		10	40	0,09%
Rastrada (horas/ha)	4		9	36	0,08%
Surcada (horas/ha)	2		9	18	0,04%
Vehículo (camión)	1	2 t.	16.800,00	16.800,00	39,65%
Equipamiento de oficina		Varios		5.000,00	11,80%
Equipo de riego (tubería + 2 bombas)	1	201	5.000,00	4.000,00	9,44%
Bombas fumigación (mochila)	2		50	100	0,24%
Podadoras	6		8	48	0,11%
Machetes	3		4	12	0,03%
Palas	3		7	21	0,05%
Excavadoras	4		11	44	0,10%
Carretillas	2		25	50	0,12%
Baldes	5		1	5	0,01%
Barras	3		14	42	0,10%
Gavetas o jabs	100	Acanal	5	500	1,18%
Balanza	1	Romana	1.000,00	1.000,00	2,36%
Poscosecha:					0,00%
Equipo de limpieza:					
Mesa de clasificación y empaque	1		2.800,00	2.800,00	6,61%



CIB-ESPOL

Línea de transmisión eléctrica: equipo y transformador	1	10.500,00	10.500,00	24,78%
Sunchadora plástica e instrumental			600	1,42%
Herramientas: sacarímetro, grapadora, carretillas			750	1,77%
TOTAL			42.366,00	100,00%

Fuente: Proyectos previos, Ferretería Luque.

5.5.5 Materiales directos

Dentro del rubro de materiales directos se encuentran todos aquellos bienes que tienen que ver directamente o forman parte del producto que sea motivo de estudio.



CIB-ESPOL



Cuadro 10. Requerimiento materiales directos para una hectárea de cultivo (en USD)

Rubro	Costo Unit.	1er año		2do año		3er año		4to año		5to año	
		Cant.	Valor								
Plantas	0,60	3333	1.999,80	0	-	0	-	0	-	0	-
Humus lombriz (saco 35 kg)	3,00	540	1.620,00	450	1.350,00	450	1.350,00	450	1.350,00	450	1.350,00
10-30-10 (saco 50 kg)	11,00	14	154	54	594	54	594	54	594	54	594
Sulpomag (saco 50 kg)	12,00	8	96	27	324	27	324	27	324	27	324
Urea (saco 45 kg)	10,00	54	540	54	540	54	540	54	540	54	540
Gramoxone Lt	11,00	6	66	6	66	6	66	6	66	6	66
Insect. ambush Lt	5,00	17	85	17	85	17	85	17	85	17	85
Fung. Azufre Mier. (kg)	19,00	83	1.577,00	83	1.577,00	83	1.577,00	83	1.577,00	83	1.577,00
Fung. Captan (kg)	7,00	83	581	83	581	83	581	83	581	83	581
TOTAL			6.718,80		5.117,00		5.117,00		5.117,00		5.117,00

Fuente: INIAP y locales comerciales



5.5.6 Materiales indirectos

Para este proyecto los materiales indirectos se refieren básicamente al material de empaque: cajas, plásticos, etiquetas, sunchos, recetarios (panfletos), etc., a razón de \$0.45 / Kg. para el producto a exportar (USD 1.2 / caja de fruta de 3.5 Kg. peso bruto a exportar) y USD 0.30/cajón madera para la fruta de tipo 3, a comercializarse en el mercado local.

Cuadro 11. Requerimientos de materiales indirectos: material de empaque

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Exportación costo por Kg.: \$0,45	\$	\$36.504,00	\$36.504,00	\$36.504,00	\$36.504,00
Mercado local costo por Kg.: \$0,06	\$	\$4.445,56	\$4.134,37	\$3.844,96	\$3.575,81
Total	\$	\$40.949,56	\$40.638,37	\$40.348,96	\$40.079,81

5.5.7 Suministros y servicios

Dentro de suministros y servicios, se toman costos como las cuentas de los servicios básicos: agua potable, agua riego, energía eléctrica, teléfono, combustible, etc.



Cuadro 12. Requerimientos estimados de suministros y servicios

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua potable	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Agua de riego	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Luz eléctrica	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Teléfono	250,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustibles	200,00	720,00	720,00	720,00	720,00
Lubricantes	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Total	1.000,00	1.620,00	1.620,00	1.620,00	1.620,00

Fuente: Costos de los servicios básicos de la zona

5.5.8 Otros

Se ha incluido el análisis de suelo en la plantación, que se realizará en cada año que dure el proyecto. El valor de dicho análisis se ha presupuestado en USD \$30 anuales. Además se ha incluido, los gastos por concepto de tramitaciones, palatización de mercadería, viaje para contactos comerciales y viáticos, fletes y seguros, para la comercialización al exterior.



CIB-ESPOL

CAPITULO 6.

6. INVERSION Y FINANCIAMIENTO.

6.1 Inversiones

6.1.1 Activos fijos



CIB-ESPOL

Cuadro 13. Activos fijos requeridos para el proyecto

ACTIVOS FIJOS NETOS	Costo USD	VIDA UTIL AÑO	MANTENIMIENTO		SEGURO
			%	USD	%
Terreno	20.000,00	-	-	-	-
Reservorio	200,00	20	1,50%	3,00	0,20%
Cercas y caminos	2.000,00	9	1,50%	30,00	0,10%
Bodegas insumos agrícolas	320,00	20	1,50%	4,80	0,20%
Galpón para vehículo	400,00	10	1,50%	6,00	0,20%
Vivienda	3.000,00	20	1,50%	45,00	0,20%
Sala de poscosecha	6.600,00	20	1,50%	99,00	0,20%
Obras civiles administrativas	1.200,00	20	1,50%	18,00	0,20%
Guardianía	300,00	20	1,50%	4,50	0,20%
Equipo de oficina	5.000,00	3	1,50%	75,00	0,00%
Equipo de riego	4.000,00	6	3,00%	120,00	0,30%
Línea de transmisión eléctrica	10.500,00	20	1,50%	157,50	0,30%

Balanza y herramientas agrícolas	1.822,00	3	3,00%	54,66	0,20%
Equipo poscosecha	4.150,00	6	3,00%	124,50	0,30%
Vehículo*	16.800,00	10	5,00%	840,00	5,00%
Imprevistos (5%)	3.814,60	9	0,00%	-	0,00%
Subtotal	80.106,60			1.581,96	

Fuente: proyectos previos

Se considera la compra de todos los activos en el año de fomento o creación del proyecto excepto el camión que se compra en el primer año productivo para efectos de transporte de producción e insumos.

También se especifica la vida útil así como la tasa por efecto de seguro y el mantenimiento de los activos.



CIB-ESPOL

En el siguiente cuadro se especifica la compra y reposición de activos durante la vida útil del proyecto:

Cuadro 14. Compra y Reposición de activos					
ACTIVOS FIJOS NETOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Terreno	20.000,00				
Reservorio	200,00			-	
Cercas y caminos	2.000,00				
Bodega insumos agrícolas	320,00				
Galpón para vehículo	400,00				
Vivienda	3.000,00				
Sala de poscosecha	6.600,00				
Obras civiles administrativas	1.200,00		-		-
Guardianía	300,00				



Equipo de oficina	5.000,00			5.000,00	
Equipo de riego	4.000,00		-		
Línea de transmisión eléctrica	10.500,00				
Balanza y herramientas agrícolas	1.822,00			1.822,00	
Equipo poscosecha	4.150,00				
Vehículo	0	16.800,00			
Imprevistos (5%)	3.814,60				
Total	63.306,60	16800	0	6822	0

Fuente: Ferretería Luque y Proyectos Previos

6.1.2 Capital de trabajo

Como inversión en capital de trabajo se considera el equivalente a un mes de los gastos proyectados para el primer año productivo del proyecto, esto da: US \$. 10.249,28

6.2. Financiamiento

CUADRO 15. Financiamiento del Proyecto						
		Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Inversión total		126.839,88				
Inversión privada	40%	50.735,95				
Préstamo	60%	76.103,93				

Fuente: Luis Landy Campo (Director de crédito)



Se considera un 40% como inversión privada o propia y un 60% préstamo, como es el esquema de trabajo generalmente aplicado en préstamos bancarios. La tasa es del 15% para préstamos del Banco de Fomento.

6.3 Presupuesto de costos y gastos



CIB-ESPOL

6.3.1 Depreciaciones

Cuadro 16. Depreciación de activos

ACTIVOS FIJOS NETOS		Año 1 Vida útil	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Terreno	V	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
	D	-	-	-	-	-
Reservorio	V	200	190	180	170	160
	D	20	10	10	10	10
Cercas y caminos	V	2.000,00	1.777,78	1.555,56	1.333,33	1.111,11
	D	9	222,22	222,22	222,22	222,22
Bodega insumos agrícolas	V	320	304	288	272	256
	D	20	16	16	16	16
Galpón para vehículo	V	400	360	320	280	240
	D	10	40	40	40	40
Vivienda	V	3.000,00	2.850,00	2.700,00	2.550,00	2.400,00
	D	20	150	150	150	150
Sala de poscosecha	V	6.600,00	6.270,00	5.940,00	5.610,00	5.280,00
	D	20	330	330	330	330
Obras civiles administrativas	V	1.200,00	1.140,00	1.080,00	1.020,00	960
	D	20	60	60	60	60
Guardiania	V	300	285	270	255	240
	D	20	15	15	15	15
Equipo de oficina	V	5.000,00	3.333,33	1.666,67	5.000,00	3.333,33
	D	3	1.666,67	1.666,67	1.666,67	1.666,67



Equipo de riego	V	4.000,00	3.333,33	2.666,67	2.000,00	1.333,33
	D	6	666,67	666,67	666,67	666,67
Línea de transmisión eléctrica	V	10.500,00	9.975,00	9.450,00	8.925,00	8.400,00
	D	20	525	525	525	525
Balanza y herramientas agrícolas	V	1.822,00	1.214,67	607,33	1.822,00	1.214,67
	D	3	607,33	607,33	607,33	607,33
Equipo poscosecha	V	4.150,00	3.458,33	2.766,67	2.075,00	1.383,33
	D	6	691,67	691,67	691,67	691,67
Vehículo	V	0	16.800,00	15.120,00	13.440,00	11.760,00
	D	10	-	1.680,00	1.680,00	1.680,00
Imprevistos (5%)	V	3.814,60	3.390,76	2.966,91	2.543,07	2.119,22
	D	9	423,84	423,84	423,84	423,84
Total depreciaciones			5.424,40	7.104,40	7.104,40	7.104,40

Fuente: Ferrería Luque, Agripac, Asiauto.

Se utiliza un esquema de depreciación lineal de acuerdo a lo establecido.



CIB-ESPOL

6.3.2 Costos de producción

Cuadro 17. Costos de Producción					
PERIODO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN					
MO Directa	7.100,00	15.025,00	14.275,00	13.275,00	13.900,00
Mat. Dir.	33.594,00	25.585,00	25.585,00	25.585,00	25.585,00
Imprevistos (5%)	2.034,70	2.030,50	1.993,00	1.943,00	1.974,25
Subtotal	42.728,70	42.640,50	41.853,00	40.803,00	41.459,25
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN					
Costos que representan desembolso:					
MO Indirecta	9.120,00	9.120,00	9.120,00	9.120,00	9.120,00
Mat. Ind.	-	40.949,56	40.638,37	40.348,96	40.079,81
Sum. y Serv.	1.000,00	1.620,00	1.620,00	1.620,00	1.620,00

Mant. Y Seguro	676,09				
Imprevistos (5%)	539,80	2.584,48	2.568,92	2.554,45	2.540,99
Parcial	11.335,90	54.274,03	53.947,28	53.643,41	53.360,80
Costos que no representan desembolso:					
Depreciaciones	-	3.108,89	4.788,89	4.788,89	4.788,89
Subtotal	11,335,90	57,382,92	58,736,17	58,432,30	58,149,69
Total	54.064,60	100.023,42	100.589,17	99.235,30	99.608,94

6.3.3 Gastos de administración y ventas



CIB-ESPOL

Cuadro 18. Gastos de administración y ventas

PERIODO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN					
Gastos que representan desembolso:					
Remuneraciones personal	11,184,00	11,184,00	11,184,00	11,184,00	11,184,00
Gastos de oficina	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Movilización y viáticos	1,000,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Mantenimiento y seguros	151,50	151,05	150,60	150,15	149,70
Imprevistos 5%	641,78	616,75	616,73	616,71	616,69
Parcial	13,477,28	12,951,80	12,951,33	12,950,86	12,950,39
Gastos que no representan desembolso:					
Depreciaciones	-	2.315,51	2.315,51	2.315,51	2.315,51
Subtotal	13477,3	15267,3	15266,8	15266,4	15265,9
GASTOS DE VENTAS					
Gastos que representan desembolso:					
Remuneraciones	1,920,00	1,920,00	1,920,00	1,920,00	1,920,00
Transporte interno	-	5,580,00	5,496,00	5,412,00	5,328,00
Movilización y viáticos	10.000,00	5,000,00	5,000,00	5,000,00	5,000,00
Flete y seguro		50,596,00	50,596,00	50,596,00	50,596,00

Imprevistos 5%		3,154,80	3,150,60	3,146,40	3,142,20
Parcial	11,920,00	66,250,80	66,162,60	66,074,40	65,986,20
Gastos que no representan desembolso:					
Depreciaciones		-	1,680,00	1,680,00	1,680,00
Subtotal		66,250,80	67,842,60	67,754,40	67,666,20
TOTAL	13,477,28	81,518,11	83,109,44	83,020,77	82,932,10

Fuente: Costos aproximados de proyectos previos.

6.3.4 Gastos financieros

Cuadro 19. Tabla de amortización

		Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Monto inicial		76.103,93	87.519,52	69.992,39	49.836,19	26.656,57
Interés	15%	11.415,59	13.127,93	10.498,86	7.475,43	3.998,49
Pago		-	(30.655,05)	(30.655,05)	(30.655,05)	(30.655,05)
Amortización		-	(17.527,13)	(20.156,20)	(23.179,62)	(26.656,57)
Saldo final		87.519,52	69.992,39	49.836,19	26.656,57	(0,00)

Fuente: Banco Nacional de Fomento

Se considera la tasa activa vigente mayor para préstamos para producción que es del 15%, con pagos iguales durante el tiempo de duración del proyecto.



CIB-ESPOL

CAPITULO 7

7. RENTABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

7.1 Resultados y situación financiera

7.1.1 Política de producción, precios e ingresos

Los ingresos van a estar relacionados con la producción destinada a cada mercado:

Cuadro 20. Producto seleccionado Destino TM					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mercado Nacional Bajo	0	74,09	68,91	64,08	59,60
Mercado Nacional Alto	0	141,16	125,60	111,13	97,67
Estados Unidos	0	81,12	81,12	81,12	81,12



CIB-ESPOL

Donde se destina toda la producción de tipo 1 y parte de la tipo 2 a los Estados Unidos, para completar las 81.12 TM. Las que se venden a un precio de \$2.35 FOB

Cuadro 21. Producción por destino, precio e ingresos: Estados Unidos

Destino:	Producción Total (ton)	Estados Unidos		
		Prod. (ton)	Precio (FOB) (USD/Kg.)	Ingreso (USD)
Año 1			2,35	
Año 2	296,37	81,12	2,35	190.632,00
Año 3	275,62	81,12	2,35	190.632,00
Año 4	256,33	81,12	2,35	190.632,00
Año 5	238,39	81,12	2,35	190.632,00



Se trabaja con el precio del producto en el mercado de Nueva York en el año 2000 (Tabla 11), las tendencias de los precios han sido a la alza en los últimos años, pero al carecer de los valores exactos trabajamos con datos anteriores. Para el proyecto se consideran precios FOB (Free On Board), ya que las cantidades exportadas no son representativas como para incluir precios de flete y seguro y para facilitar los cálculos de rentabilidad.



El restante de producto tipo 1 (solo el primer año) y tipo 2 se vende al mercado nacional a un precio de \$ 0.50

Cuadro 22. Producción por destino, precio e ingresos: Mercado Nacional alto

Destino:	Producción Total (ton)	Mercado Nacional Alto		
		Prod. (ton)	Precio (USD/Kg.)	Ingreso (USD)
Año 1			0,50	
Año 2	296,37	141,16	0,50	70.578,89
Año 3	275,62	125,60	0,50	62.799,16
Año 4	256,33	111,13	0,50	55.564,02
Año 5	238,39	97,67	0,50	48.835,34



CIB-ESPOL

Toda la producción de tipo 3, se vende a un precio menor de \$0.40 a compradores mayoristas.

Cuadro 23. Producción por destino, precio e ingresos: Mercado nacional bajo

Destino:	Producción Total (ton)	Mercado Nacional Bajo		
		Prod. (ton)	Precio (USD/Kg.)	Ingreso (USD)
Año 1			0,40	
Año 2	296,37	74,09	0,40	29.637,04
Año 3	275,62	68,91	0,40	27.562,44
Año 4	256,33	64,08	0,40	25.633,07
Año 5	238,39	59,60	0,40	23.838,76



CIB-ESPOL

--	--	--	--	--

Del ingreso en conjunto de estas tres cuentas, calculamos nuestro ingreso total anual:

Cuadro 24. Ingreso total

	Mercado Nacional		Estados Unidos USD	Ingreso total (USD)
	Bajo USD	Alto USD		
Precio	\$ 0,40	\$ 0,50	\$ 2,35	
Año 1				
Año 2	29.637,04	70.578,89	190.632,00	290.847,92
Año 3	27.562,44	62.799,16	190.632,00	280.993,61
Año 4	25.633,07	55.564,02	190.632,00	271.829,09
Año 5	23.838,76	48.835,34	190.632,00	263.306,10

7.1.2 Flujo de caja

CUADRO 25-A. P & G (Flujo de Caja Proyectado sin financiamiento)

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	-	290.847,92	280.993,61	271.829,09	263.306,10
Costo ind. de Fab.	-	(54.274,03)	(53.947,28)	(53.643,41)	(53.360,80)
Costo dir. de Fab.	-	(42.640,50)	(41.853,00)	(40.803,00)	(41.459,25)
Gasto Adm. Y venta	-	(26.076,80)	(25.988,13)	(25.899,46)	(25.810,79)
Interés préstamo	-	-	-	-	-
Depreciación	-	(5.424,40)	(7.104,40)	(7.104,40)	(7.104,40)

Utilidad antes part.	-	162.432,19	152.100,79	144.378,83	135.570,86
Part. De trab. 15%	-	(24.364,83)	(22.815,12)	(21.656,82)	(20.335,63)
Utilidad antes imp.	-	138.067,36	129.285,67	122.722,00	115.235,23
Imp. a la renta 25%	-	(34.516,84)	(32.321,42)	(30.680,50)	(28.808,81)
Utilidad neta	-	103.550,52	96.964,25	92.041,50	86.426,42
Depreciación	-	5.424,40	7.104,40	7.104,40	7.104,40
Inversión inicial	(116.590,60)				
Inv. de reemplazo	-	(16.800,00)	-	(6.822,00)	-
Inv. Cap. de trabajo	(10.249,28)				
Préstamo	-				
Amortización deuda		-	-	-	-
Valor de desecho					60.191,00
Flujo de Caja	(126.839,88)	92.174,92	104.068,65	92.323,90	153.721,82

CUADRO 25-B. P & G (Flujo de Caja Proyectado con financiamiento)

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos	-	290.847,92	280.993,61	271.829,09	263.306,10
Costo ind. de Fab.	-	(54.274,03)	(53.947,28)	(53.643,41)	(53.360,80)
Costo dir. de Fab.		(42.640,50)	(41.853,00)	(40.803,00)	(41.459,25)
Gasto Adm. Y venta		(26.076,80)	(25.988,13)	(25.899,46)	(25.810,79)
Interés préstamo		(13.127,93)	(10.498,86)	(7.475,43)	(3.998,49)
Depreciación		(5.424,40)	(7.104,40)	(7.104,40)	(7.104,40)
Utilidad antes part.	-	149.304,26	141.601,93	136.903,40	131.572,37
Part. De trab. 15%	-	(22.395,64)	(21.240,29)	(20.535,51)	(19.735,86)
Utilidad antes imp.	-	126.908,62	120.361,64	116.367,89	111.836,52
Imp. a la renta 25%	-	(31.727,15)	(30.090,41)	(29.091,97)	(27.959,13)
Utilidad neta	-	95.181,46	90.271,23	87.275,92	83.877,39
Depreciación	-	5.424,40	7.104,40	7.104,40	7.104,40
Inversión inicial	(116.590,60)				
Inv. de reemplazo	-	(16.800,00)	-	(6.822,00)	-
Inv. Cap. de trabajo	(10.249,28)				



Préstamo	76.103,93				
Amortización deuda	-	(17.527,13)	(20.156,20)	(23.179,62)	(26.656,57)
Valor de desecho					60.191,00
Flujo de Caja	(50.735,95)	66.278,74	77.219,44	64.378,69	124.516,22

7.1.3 Evaluación económica financiera: Factibilidad privada,

TIRF

Cuadro 26. TIR, VAN, tasas

TIR	69,98%
TIRF	135,39%

VAN	\$ 160.248,06
VANF	\$ 163.052,43
Tasa de descuento:	18,00%

Tasa referencial para comparación:	
Tasa para pólizas	
l/p:	6,25% Máx.

Para efectos del calculo del valor actual neto (VAN) se utilizo una tasa del 18% correspondiente a la tasa activa del mercado, ya que se considera que esta es una tasa que incluye las primas por riesgo en el medio.

7.2 Análisis de sensibilidad



CIB-ESPOL

Primer escenario: Los precios en el mercado local se reducen en un 50%, el resto de variables permanecen constantes.

Cuadro 27-A. Análisis de sensibilidad

TIRF	135,39%				
VANF	\$163.052,43				
Variables sensibles	Estimado	Pesimista	Variación	TIRF	VANF
Precio Mercado local:					
alto	0,50	0,25	-50,00%	78,34%	\$87.595,19
bajo	0,40	0,20			
Precio Mercado NY.	2,35	2,35	0,00%		
Rendimientos	95%	95%	0%		

El TIR baja del 135.39% al 78.34% lo cual demuestra que el proyecto sigue siendo rentable aunque los precios en el mercado local bajen considerablemente ya que aun se cuenta con las exportaciones.

Segundo escenario: Los precios en el mercado internacional se reducen en un 49.88%, el resto de variables permanecen constantes.

Cuadro 27-B. Análisis de sensibilidad



CIB-ESPOL

TIRF	135,39%				
VANF	\$ 163.052,43				



Variables sensibles	Estimado	Pesimista	Variación	TIRF	VANF
Precio Mercado local:					
alto	0,50	0,50	0,00%	18,00%	\$ 0,00
bajo	0,40	0,40			
Precio Mercado NY.	2,35	1,18	-49,88%		
Rendimientos	95%	95%	0%		

El TIR baja del 135.39% al 18,00% esto indica que esta es la variación máxima en el precio para que el proyecto no genere perdidas ni ganancias, es decir se encuentre en un punto de equilibrio (VAN=0).

Tercer escenario: Todo permanece constante a excepción del rendimiento que disminuye de 95% a 50%.

Cuadro 27-C. Análisis de sensibilidad



CIB-ESPOL

TIRF	135,39%				
VANF	\$163.052,43				
Variables sensibles	Estimado	Pesimista	Variación	TIRF	VANF
Precio Mercado local:					
alto	0,50	0,50	0,00%	60,91%	\$62.261,59
bajo	0,40	0,40			
Precio Mercado NY.	2,35	2,35	0,00%		
Rendimientos	95%	50%	-45%		

El TIR baja del 135.39% al 60.91% lo que indica que el proyecto sigue siendo rentable.

Las conclusiones a las que se puede llegar con la presentación de estos escenarios es que el problema más grande para el proyecto sería una disminución en los precios de exportación o más aún un descenso en el volumen de las exportaciones.

Es decir el cuello de botella para el proyecto sería las exportaciones, de hecho el proyecto sigue siendo rentable aunque no exista mercado nacional para el producto (TIR=25.82%), aunque no es escenario real.



CIB-ESPOL

CAPITULO 8

8. EVALUACION SOCIAL Y AMBIENTAL



8.1 Beneficios económicos para la nación

- Los principales réditos que va a obtener la nación por concepto de la realización de este proyecto se va a ver reflejado en los aranceles o impuestos que van a ingresar a las arcas fiscales por concepto de exportaciones de este producto. Por consiguiente la balanza comercial aumentaría. Además la realización de este proyecto incentivaría a otros productores a alcanzar mejores estándares para poder exportar sus productos o competir a un mayor nivel en el mercado local.
- Se establecería una cadena debido al aumento de plazas de trabajo en el lugar donde se realice el proyecto, lo que implicaría un mejor nivel de vida para la comunidad involucrada (campesinos, jornaleros) en general.



- Se evitaría la fuga de capitales por disminución de las importaciones de este producto desde nuestro principal rival comercial, Colombia. Esto haría que el dinero se reinvierta dentro de nuestra misma economía.
- Se daría asesoría a pequeños productores para alcanzar estándares de calidad y productividad, de ser posible crear un gremio de productores para mejorar las condiciones de competitividad tanto internamente como externamente.
- Se crearía estándares fitosanitarios en cuanto al uso de pesticidas en los consumidores con un producto más “ecológico”, lo que forzaría a otros productores a respetar los mismos, mejorando las condiciones de salubridad para el consumidor final.

8.2 Análisis FODA



CIB-ESPOL

FORTALEZAS.

- Poseemos una producción constante durante todo el año.
- Existe una extensa variedad de este producto en particular.

- Debido a la altura de las zonas donde se cultiva la fruta, nos encontramos libres de comunes perdidas de producción por consecuencia plagas inexistente en el medio ambiente.
- Costos relativamente bajos por concepto de mano de obra ecuatoriana.



OPORTUNIDADES

CIB-ESPOL

- Disminución del ingreso de volúmenes de exportaciones del producto colombiano hacia EEUU, por motivo de la prohibición del ingreso del producto fresco hacia dicho mercado.
- Preferencia de parte de EEUU, en la selección de productos agrícolas latinoamericanos.
- Ser beneficiarios por pertenecer al Sistema General de Preferencias Arancelarias Andinas (SGPAA).
- La demanda creciente de un producto con calidad de exportación

DEBILIDADES

- Escaso talento humano ecuatoriano especializado en manejo y comercialización de la fruta.
- La inversión inicial para iniciar este proyecto es muy elevada y se obtiene un retorno de mismo en el largo plazo.

- Costo de traslado de la fruta desde los sitios de producción a hacia los diferentes puertos de embarques debido a las grandes distancias existentes.

AMENAZAS

- Posible restricción del acuerdo de preferencias por motivo de las exigencias por parte de las petroleras que funcionan en nuestro país, para recuperar los impuestos por concepto de IVA.
- La competencia que representan países de gran producciones como los son Nueva Zelanda y Colombia, que son los dos más grandes productores de la fruta.
- Falta de control en la manipulación de la fruta por parte de verificadoras aduaneras.
- La caída de precio internacional de la fruta por consecuencia de sobre oferta de los demás países productores.
- Fenómeno natural perjudicial para el cultivo.

8.3 Aspectos ambientales

8.3.1 Situación actual



CIB-ESPOL



La condición del terreno para la localización del proyecto se daría como netamente agrícola por lo que no habría mayores afecciones en el medio ambiente.

8.3.2 Impactos ambientales probables y sus medidas de mitigación

El principal impacto sería estético por el cambio en el paisaje de la zona.

No se dará una deforestación dada la condición inicial del terreno como de producción agrícola.

La utilización de una planta injertada reduciría el ataque de plagas y por consiguiente la eliminación del uso del principal pesticida en este cultivo como es el furadan.

Los plaguicidas empleados son de origen orgánico por lo que tienen bajo o ningún impacto en el medio ambiente.

Se plantea el uso de especies propias de la zona para la barrera rompe viento para disminuir el impacto ambiental de especies introducidas como el eucalipto.

La calidad del agua y del aire se verán afectadas por partículas provenientes de los materiales de insumos

utilizados durante la fase operativa, refiérase a estos como pesticidas o fertilizantes. Esto afectará a la calidad de estos recursos pero con un impacto leve.

Otro impacto sería la pérdida de la fertilidad propia del suelo a causa del cultivo y de la manipulación del mismo.

CALISIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

El proyecto, según la clasificación adoptada por el BID está catalogada en la categoría III como proyecto que pueden afectar moderadamente el medio ambiente, cuyos impactos ambientales negativos tienen soluciones bien conocidas y fácilmente aplicables.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
I	Proyectos beneficiosos del ambiente que mejora las características del medio.
II	Proyectos neutros.
III	Proyectos con afecciones leves con impactos moderados que disponen de medidas de mitigación técnicas y sociales fáciles de implementar.



IV	Proyectos que presenta fuertes alteraciones al ambiente, impactos significativos cuya incidencia amerita el realizar un plan de manejo muy tecnificado
----	--



CIB-ESPOL

CAPITULO 9



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Del Mercado

- Las exportadoras no consideran el tamarillo como un producto “estrella” dentro de sus exportaciones, a pesar de que es un producto con gran aceptación en el mercado internacional. Esta es la razón por la que su rubro de exportación es tan bajo en relación a otros productos más tradicionales.
- La demanda interna es demasiado atractiva para la gran mayoría de los productores lo que da menos atractivo a la demanda externa. Dada la inversión que implica cultivar un producto para exportar, así como su colocación en el mercado externo, muchos prefieren producir para cubrir la demanda local.
- Somos el primer mercado de destino de fruta Colombiana. A pesar de ser productores, importamos de Colombia 5 veces mas fruta de la

que producimos, esto deja un gran mercado para los productores que incursionan en el mercado local.

9.2 Del Proyecto

Existen ciertas conclusiones a las que se llegó con este proyecto, hay factores críticos para el éxito como son:

Ser mayoristas en el mercado nacional; aunque la estrella del proyecto son las exportaciones no se puede despreciar el mercado nacional. Para obtener mayores ingresos, hay que vender el producto no exportable en mercados mayoristas donde se obtiene un mayor precio que el pagado a nivel de finca.

La contratación de un ingeniero agrónomo que este familiarizado con el cultivo; dado que se proyecta exportar, hay que tener un control minucioso en el uso de químicos y abonos para así lograr un producto que cumpla con estándares de calidad y fitosanitarios exigidos.

Que las exportaciones caigan significativamente o peor aún que no las haya.



CIB-ESPOI

ANEXOS

ANEXO A



A. FASE TÉCNICA

A.1. Producto

El producto final objeto de este estudio constituye la fruta fresca, debidamente beneficiada, de tomate de árbol.

El tomate de árbol es un árbol pequeño, atractivo, semileñoso, quebradizo, que alcanza alturas entre 2 y 3 metros (rara vez hasta 6 metros). El tallo inicialmente es suculento, para luego tornarse leñoso a medida que se desarrolla y se ramifica (tres ramas principales y una accesoria), lo cual ocurre cuando alcanza una altura entre 1 y 2 metros, dependiendo de la genética, el clima y fertilidad del suelo; a esta forma de desarrollo se puede variar con poda de formación.

A.1.1. Identificación Botánica



El nombre científico del tomate de árbol se fijó definitivamente como *Solanum betaceum* en el año de 1995, en sustitución del anterior nombre científico *Cyphomandra betacea*. Sendt.

La identificación botánica más actualizada del tomate de árbol es:

Nombre Científico:	<i>Solanum betaceum</i> Cav.
Familia:	Solanaceae
Nombre común:	Tomate de árbol, Tamarillo
Especies similares:	Casana <i>Cyphomandra casana</i>) Tomate de árbol (C. <i>crassifolia</i>) Guava Tamarillo (G. <i>fragrans</i>)0

Especies con afinidad distante:

Tomate	(<i>Lycopersicum esculentum</i>)
Tomate mejicano de cáscara, Tomatillo	(<i>Physalis ixocarpa</i>)

Uvilla o Uchuva (*P. peruviana*)

Pepino dulce (*Solanum muricatum*)

Naranjilla (*S. quitoense*)

Cocona (*S. sessiliflorum*).



*Fuente: INIAP, MAG Y PROYECTO SICA (Estudio de Prefactibilidad del tomate de árbol).

Follaje

La hoja es de inserción alterna, caducifolia tiene cierto aroma almizcle y forma mas o menos acorazonada en la base y ovalada con punta en el ápice. Su rango de tamaño está entre 10 a 30 cm. de largo, y de 4 a 12 cm. de ancho; delgadas, ligeramente peludas presentando venación conspicua.

Flores

Las flores (1.2 a 2.0 cm) presentan 5 lóbulos color rosa pálido, 5 prominentes estambres color tamarillo y un cáliz color verde púrpura. Son por lo regular autógamias, o sea, de auto polinización, existiendo también la posibilidad de polinización cruzada por factores como el viento e insectos.

Vientos fuertes pueden convertirse en un factor altamente negativo al arrancar las flores de su base. Las flores no polinizadas tienden al caer prematuramente.

Fruto

Los frutos largos y colgantes nacen solos o en racimos de 3 a 12, son delicados, ovados pero terminan en punta en ambos lados. Sus rangos de tamaño están entre 5.0 a 10.0 cm. de largo y de 3.8 a 5.0 cm. de ancho. Tienen forma elipsoidal, ovoide mas o menos alargada. El color de la piel puede ir en una amplia gama de colores y tonos desde púrpura oscura, rojo sangre, naranja o amarillo y puede o no presentar unas franjas oscuras longitudinales. El color de la pulpa o la carne del fruto varía en un rango que va desde rojo anaranjado o naranja o amarillo o amarillo pastel, mientras que la cáscara o piel del fruto es dura, y desagradable al gusto, la pulpa de este es de textura firme, succulenta, y muy agradable al paladar. La pulpa que se presenta rodeando las dos bandas de semillas insertas longitudinalmente es suave, jugosa y muy dulce. Las variedades de color amarillo son por lo general un poco más dulces. La pulpa se presenta de color púrpura para las variedades de color de piel púrpura oscura a negro; y



amarilla para las variedades de color de piel de amarillo a anaranjada. Las semillas, de naturaleza comestibles, son delgadas, casi planas circulares, más largas y duras que las del tomate riñón.



CIB-ESPOL

Orígenes

El tomate de árbol es una planta originaria de los bosques andinos de clima templado, que todavía se encuentra silvestre en bosques de Ecuador y Perú. Se lo cultivó y naturalizó en: Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela. Se cultiva extensamente en Nueva Zelanda, desde que en 1890 un misionero regresó desde el Ecuador llevando algunas semillas; y en Kenia como cultivo de exportación.

A.1.2 Variedades

Según Albornoz (1992), el cultivo de tomate de árbol en el Ecuador, se caracteriza por la gran heterogeneidad en formas y tamaños de los frutos en todos los huertos y dentro de una misma plantación, dado por hidridaciones y mezcla de material genético producidas a lo largo del tiempo.

En el Ecuador posiblemente existen cinco variedades cultivadas nativas, estas son:

- Amarilla, conocida con el nombre de “Oro de Inca”
- Negra o “tomate de altura”
- Tomate de árbol “puntón”
- Tomate de árbol “redondo”
- Tomate mora, “rojo o mora”



Sin embargo, con el propósito de tener una definición comercial, se puede decir que existen variedades de pulpa morada, denominadas “tomate mora”, y variedades de pulpa amarilla; en estos dos grupos de agricultores definen a las variedades tomando en consideración la forma de fruto.

A.1.3 Elección de la variedad de siembra

De las variedades existentes podemos decir que los frutos de color aranjado son preferidos por los consumidores en la Sierra, mientras que los frutos color morado son preferidos por consumidores en la Costa. La variedad anaranjado gigante, es una variedad del fruto grande, por tanto presenta alta demanda por parte del consumidor y es una gran alternativa para la exportación, debido a que su tamaño y peso son requeridos por el mercado internacional.

Así, Cevallos, *op. cit.*, señala que la variedad anaranjado gigante alcanza un peso promedio mayor que la variedad anaranjado puntón regular.

Cuadro 3. Ecuador.- comparación basándose en calidad (peso) de frutos de tomate de árbol en dos variedades comerciales.

VARIABLE	Anaranjado (Gigante)	Anaranjado puntón
Peso prom inflorescencia 1 er piso (1 era, 2da y 3era inflorescencia)	120 g	90 g
Peso prom inflorescencia 2do piso (4ta, 5ta, 6ta inflorescencia)	90 g	70 g

CIB-ESPOL

Fuente: Ing. Guillermo Cevallos. (2000)

Según Cevallos *op. cit.*, para la siembra o establecimiento de la plantación se cuenta con dos opciones prácticas para la selección del material de siembra. La primera es obtener plantas provenientes de semilla, se obtendrán la semilla de planta catalogadas como excelentes en los huertos por sus características de sanidad, vigor y productividad, obtenemos

el fruto de dichas plantas, sacamos la semilla, la tratamos y sembramos las mismas en un semillero. Las plantas obtenidas por semilla serán más vigorosas y grandes en follaje, al tener una raíz pivotante originada de la radícula lo que brinda un mayor anclaje de la planta al suelo, mayor desarrollo del área radicular. Su productividad media a obtener con un adecuado manejo es de 250 fruto / planta / año, la densidad de plantas por hectáreas no puede sobrepasar las 3300 plantas / ha, por lo apretado del follaje de planta a planta y la disminución del espacio radicular ocasionan problemas en el desarrollo de la misma; además, añadido al problema de la vulnerabilidad de la zona radicular de esta especie al ataque de nematodos, acorta el periodo de vida de la plantación, en condiciones favorables, hasta un máximo de 2,5 años de vida productiva del tomate de árbol.



CIB-ESPOL

La segunda opción para establecer la plantación sería obtener las plantas injertadas en un patrón, el cual en este caso sería el tabaquillo (*Nicotiana glauca*), el cual cierto modo, menos productivas que las plantas provenientes de semilla, presentan menos follaje, pero manejando un esquema tecnificado de fertilización, uso de fitohormonas,

riego, podas, etc. bien se pueden obtener rendimientos promedio por planta que alcancen los 200 frutos / planta / año.

El problema para no tener un sistema de cultivo con una variedad pura que otorgue homogeneidad en las características físicas del fruto es la técnica de propagación que se utiliza (mediante semillas), debido a la mezcla de una serie de materiales genéticos el momento de la siembra lo que origina, acción de la polinización cruzada, un cruce de materiales con la subsiguiente pérdida de la pureza varietal del mismo. Finalmente es necesario que alguna institución trabaje a lo largo plazo en la selección o "limpieza" de variedades que ofrezcan características favorables para la comercialización, como tamaño de fruto, color de la epidermis, color de la pulpa, sabor, entre otras características comerciales, a fin de poder garantizar la calidad del producto en los mercados nacionales e internacionales.



CIB-ESPOL

A.2. Requerimientos agros ecológicos para el desarrollo del proyecto

A.2.1 Superficie y tecnología del cultivo



Según Sánchez (1996), la zona donde se localizará el proyecto debe cumplir algunas exigencias agro-ecológicas para su instalación, éstas son:

- Clima: Templado a subtropical
- Temperatura: 14 a 18°C.
- Precipitación: 600 a 1500 mm por año, bien distribuidas.
- Humedad Relativa: 70 a 75%
- Altura: 1800 a 2600 m.s.n.m
- Suelo: Franco, ligero, profundo, buen drenaje.
- pH: Ligeramente ácido (5.8 a 7.3)
- Fertilidad: No muy exigente
- Materia Orgánica: Ricos



Se ha determinado que la tecnología que va a utilizar dentro del esquema recomendado por el proyecto definitivamente no será la del agricultor, basándose en la realidad nacional, la mayor parte de la tecnología aquí recomendada será obtenida de investigaciones realizadas



por el personal del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), organismo pionero en desarrollo de la tecnología de los cultivos de importancia económica que se llevan a cabo en el país, tomando en cuenta, eso si, las experiencias anteriores de gente vinculadas a las diferentes etapas de producción, poscosecha y comercialización del tomate de árbol.

La superficie en que va a sustentarse la plantación será calculada dentro del esquema de analizar las necesidades de flujo económico que demande la instalación del mismo, y de determinar la superficie adecuada de la plantación con la cual puedan maximizarse los beneficios económicos para el inversionista.



CIB-ESPOL

A.3. Sitios representativos en el Ecuador para el desarrollo de la actividad

Según Feicán *et al* (1999), en Ecuador, el cultivo del tomate de árbol se localiza principalmente en las provincias de : Tungurahua, Imbabura, Pichincha, Azuay y Carchi en localidades que ofrecen características climáticas necesarias para el cultivo.

Así, en la Provincia de Pichincha, existen localidades adecuadas como: el Valle de Tumbaco, en Puembo, Checa, Yaruquí; en Tungurahua, las zonas de Patate, Pelileo y Baños; en Imbabura las localidades de Natabuela, Cotacachi y Buenos Aires, los cantones Antonio Ante, Pimampiro y Urcuquí,; y en Azuay, la zona de Santa Rita y Bucay.

A.4. Proceso (Labores)

A.4.1. Fomento agrícola

A.4.1.1. Origen y preparación del material de siembra

En Ecuador, la mayoría de productores de tomate de árbol obtienen su plantación de semilla, siendo, por individuo más productiva, pero por la presencia de enfermedades radicales y sobre todo, el ataque de nemátodos, se limita la vida útil de la planta a un máximo de 2.5 a 3 años. Entonces, con este precedente, el proyecto recomienda la adquisición de plantas injertas de tomate de árbol en patrón de tabaquillo de la variedad anaranjado gigante, plantas que puede adquirir en la Estación



CIB-ESPOL

Experimental del INIAP, en Tumbaco, o en cualquier vivero de plantas frutales de la zona.

Según el INIAP plantas injertas, si bien su producción es menor a las plantas originadas por semilla, permiten aumentar la densidad de plantas por ha, y permiten además obtener una plantación de tomate de árbol con una vida útil (productiva) que, con un esquema bien manejado de podas de renovación, alcance hasta los 4 años de vida productiva o prolongarse.



A.4.1.2 Preparación y desinfección del terreno

Según el Ing. Juan León indica que para la preparación del terreno que va a servir de base para la plantación de tomate de árbol, objeto de este proyecto, las labores dependerán del terreno que se vaya a utilizar, esto es, las características del terreno:

-El tipo de suelo que provenga el terreno y la naturaleza del mismo, dependiendo del uso anterior del suelo, ya que, ejemplo, si el terreno en que

vamos a establecer la plantación a sido un terreno virgen, o ha sido un potrero, requeriremos que en este se haga un pasado de arado (por lo menos) y uno o dos pasadas de rastra. Por otro lado, si el terreno ha soportado un cultivo de cereales (trigo, cebada, avena) solo se requerirá dejar el suelo bien mullido por tanto se recomienda realizar dos pasadas de rastra.

-El uso anterior que hubiese tenido el terreno, así, la siembra del material deberá realizarse en un terreno que hubiese estado en descanso, o en suelo virgen, pero para asegurar que el nivel de patógenos radiculares en el suelo que afectan directamente al tomate de árbol se encuentren en límites tolerables, se recomienda realizar, anterior a la preparación del terreno mismo para la siembra, un cultivo asociado de avena—vicia, el cual mantiene las características químicas del suelo, y van a disminuir considerablemente el nivel de presencia de nemátodos y patógenos radiculares. Otra alternativa para mantener bajo el nivel de

patógenos radiculares en el suelo es la siembra de "marigol"

-Se recomienda limitar al máximo el uso de sustancias plaguicidas en todas las etapas del cultivo, esto incluye a la preparación del terreno, por esto no es aconsejable el uso de un nematicida para desinfectar el suelo que dará sustento a la plantación.

A.4.1.3 Siembra

Una vez que está el terreno listo para la siembra, es necesario diseñar el esquema de siembra a utilizar para optimizar la cantidad de terreno disponible. Así Cevallos *op. cit.*, de acuerdo a experiencias en plantaciones de tomate de árbol en la doble hilera, el cual brinda el espacio suficiente para realizar todas las labores culturales, sin molestias para el trabajador y sin daños físicos para la planta: En el marco del radicular entre las plantas, a mas de innovar el tradicional sistema de 2.0 x 1.5, se presenta a continuación una alternativa técnicamente viable, la cual permite maximizar el



CIB-ESPOL

aprovechamiento del recurso suelo: Además al ser plantas originadas de injerto son más pequeñas que las originadas por semilla y el microclima en la plantación se puede controlar paulatinamente con podas de formación, sobre todo podas de ramas viejas que ya han producido, para dar paso a nuevas brotaciones en cada rama.

Respetando esa distribución espacial de 1.5 m entre plantas, 1.25 dentro de la hilera y 2.0 m entre doble hileras, obtenemos una densidad de 3683 plantas por hectárea, dejando 2.0 m del perímetro para dentro como calle de labores. Este diseño a tres bolsillos dentro de la doble hilera permite que las aplicaciones de pesticidas y fertilizantes foliares en los callejones de 2.0 m sean más efectivas, ya que van a aplicar a los costados de ambas plantas a la vez.



CIB-ESPOL

Posteriormente la labor a realizar es el hoyado. Las medidas del hoyo no son generalizadas, algunos productores consideran que es preferible someter a la zona radicular de la planta a un hoyo limitado, lo

cual obliga a la planta a desarrollarse más rápidamente. Cevallos *op, cit.*, recomienda utilizar las siguientes medidas: 50 x 50 x 40 cm. de largo, ancho y profundidad respectivamente. Este espaciamiento está justificado al brindar libertad de crecimiento a las raíces, además de que en esta tierra adyacente, se encontraran los nutrientes necesarios para impulsar el desarrollo de la plantación.

Sin remover el pan de tierra con el que viene la planta, por que esto implicaría daño a raíces secundarias, con lo cual la planta limita sus probabilidades de subsistencias, se corta la funda que protege a la planta y se acomoda libremente a la planta sobre un fondo de tierra preparada en el hoyo, seguidamente completar de tierra preparada el hoyo, y la tierra faltante se recoge de los lados del hoyo, hasta completar el hoyo. Apisonar bien la tierra de la planta recién sembrada para evitar la presencia de espacios que podrían llenarse con agua y luego desequilibrar a la planta, dificultando su anclaje u ocasionar pudriciones radiculares en la



misma. En el Gráfico 14, se encuentra un esquema del hoyo a realizar para el transplante.

Finalmente se recomienda realizar un riego profundo en cada planta establecida, para asegurarnos su anclaje al suelo y evitar impactos negativos.

A.5. Mantenimiento y manejo del cultivo hasta la primera cosecha.

A.5.1. Riego

El riego es la labor más importante dentro del cultivo, la escasez o exceso de agua para las plantas puede determinar el descenso en el rendimiento de la planta o la muerte de la misma. El agua de riego debe ser de condiciones óptimas para su uso en agricultura, esto quiere decir, que su calidad no debe ser afectada por residuos o desechos que afecten a la misma. La cantidad de agua a regar en el cultivo y el sistema de riego a utilizar va a depender de algunos factores entre los cuales se anotan.

La textura del suelo (un suelo con mayor % de arcilla, va a captar mayor humedad que un suelo de textura arenosa)



CIB-ESPOL

Condiciones agro ecológicas de la zona donde se establece el cultivo (especialmente temperatura y precipitación)

Facilidad en la disposición de agua en la zona (turnos de riego)

Disponibilidad de mano de obra para labores de riego.

Cevallos *op. cit.*, manifiesta que de acuerdo a la influencia de estos factores, se presentan tres sistemas utilizados por productores de tomate de árbol en el Ecuador.



CIB-ESPOL

A.5.1.1. Por Surcos

Riega con rapidez pero requiere mayor frecuencia, en tanto su lámina es pequeña.

A.5.1.2. Por Coronas individuales

Lento, pero la frecuencia de riego, es menor, también ayuda a prevenir problemas radiculares.

A.5.1.3. Media Corona (variante de surcos)

Se riega más rápido que coronas individuales, pero deja una zona radicular sin regar.

Un 95% de productores de tomate de árbol en el país utilizan el primer esquema, ya que brinda un riego más rápido a la plantación. Pero este es el menos efectivo de los tres.

De acuerdo a las recomendaciones del proyecto, en proyecto, en condiciones normales, se sugiere que el productor adopte el esquema de riego por corona individual, es la manera más eficaz de brindar agua a cada planta, promoviendo el desarrollo intenso de la zona radicular, optimizando el uso de este recurso, y protegiendo al individuo de la presencia de problemas radiculares, pero para adoptar este sistema se debe tener en cuenta que este riego utiliza gran cantidad de agua y mayor mano de obra.



CIB-ESPOL

A.6. Fertilización y abonadura

A.6.1. Fertilización y abonado de fondo

Cevallos *op. cit.*, recomienda realizar la primera fertilización el momento de plantar, esta fertilización se llama “de fonfo”.

Cuadro 4. Dosis recomendada para fertilización de fondo

Fertilizantes	Cantidad / hoyo
Humus o Compost	2 Kg
10 – 30 – 10	150 g
Sulpomag	100 g

Fuente: Ing. Guillermo Cevallos

Para esto, el fertilizante debe de mezclarse antes de aplicarse, con suelo superficial (25 cm.) del hoyo, además un poco de suelo superficial de los alrededores del hoyo, además de suelo superficial de los alrededores del hoyo, no se utilizarán los 15 cm. de suelo mas profundo del hoyo.

Fertilizaciones periódicas al suelo

Inicialmente la planta crece bien hasta el 6to. Mes; que coincide con la edad fisiológica de la planta en la cual empieza su etapa adulta con la formación de ramas e inflorescencias primarias, a este fenómeno se lo llama en el tomate de árbol "apertura de brazos"; pero pasados los 5 meses iniciales desde el establecimiento, la planta requiere una nutrición regular que empuje y mantenga los procesos de crecimiento, floración y fructificación. (Cevallos *op. cit.*)



Así, se propone el siguiente calendario de fertilización al suelo:

- A los 3 meses de establecida la plantación se realiza la aplicación de 50 g de urea, los cuales serán distribuidos en la corona de cada planta.
- La segunda fertilización se realiza a los 6 meses, y posteriormente se realizarán fertilizaciones al suelo cada 3 meses. Esta fertilización es completa, o sea, tiene todos los elementos primarios para el desarrollo de la planta. Según Cevallos *op. cit.*, el esquema de dosificación y de elementos componentes de la mezcla es el siguiente.

Cuadro 5 Datos y productos recomendados para la fertilización periódica al suelo

Fertilizantes	Cantidad
Humus o Compost	1 saco (35 kg)
10 – 30 – 10	3 kg
Sulpomag	2 kg

Fuente: Ing. Guillermo Cevallos

Esta cantidad la mezclamos muy bien y aplicarnos uno y medio puñados de la mezcla fertilizantes por hoyo, además, 40 g de urea por planta en corona.

- La fertilización al suelo se realiza con la ayuda de una barra de metal. Con la punta de esta se realizan orificios alrededor de la corona (en la segunda fertilización se hacen 6 hoyos en el ruedo de la corona), esto se realiza para que el fertilizante sea aprovechado más eficientemente por la planta.

A los 9 meses de establecida la planta en el campo (floración generalizada), repetimos el mismo esquema de fertilización salvo que invertimos la dosis, de 10-30-10 y la de Sulpomag a 2 y 3 kg repectivamente, para apoyar el estado fisiológico de gran demanda en que se encuentra la planta. Además, a los nueve meses se recomienda adicionar 2 Kilogramos de Muriato de Potasio (0-0-60). Esta aplicación, así como el invertir las cantidades de Sulpomag con 10-30-10 se hará únicamente en la fertilización de los nueve meses.



CIB-ESPOL



- La última fertilización mencionada se mantiene y se aplica cada 3 meses.

Lo único que cambia será el número de hoyos y el sitio en que estos se realicen, ya que el diámetro de la corona aumenta a medida que la planta se desarrolla. A sabiendas de donde realizar los hoyos, por lo general, la corona se ubica en el ruedo hasta donde cubre el follaje de la planta.

Fertilizaciones foliares

Según Cevallos *op. cit.*, el calendario recomendado de fertilizaciones foliares contempla grupos de por lo menos 3 aplicaciones en 12 días. Las aplicaciones foliares están destinadas a nutrir a las plantas de una manera más directa, he allí que son muy importantes para el mantenimiento en general del cultivo. Básicamente se debe realizar un grupo (set) de aplicaciones cada dos meses, dependiendo del estado en general de la plantación y de las facilidades climáticas que se tenga para ello. A continuación detallamos los productos a aplicar y sus dosis en el siguiente cuadro:



Cuadro 6. Dosis y productos para fertilización foliar



Fertilizantes	Dosificación (en 100l de agua)
Urea	500 g
Micro elementos	100 g

Fuente: Ing. Guillermo Cevallos

A.7. Fitosanidad del cultivo

El control de las plagas y enfermedades que afectan al tomate de árbol es una labor importante dentro del manejo de este frutal.

- Dentro del esquema en que se ha manejado este proyecto, desde su inicio, se ha querido dejar muy en claro que la mala aplicación de productos químicos a la larga resulta tóxica para el humano y su medio ambiente. Por esto se dedica la totalidad de este inciso para resaltar la importancia de las labores de control manual procurando reducir la incidencia de plagas y enfermedades que afectan la producción de tomate de árbol.



CIB-ESPOL

- Cevallos *op. cit.*, el control manual de plagas y enfermedades en el Tomate de árbol a una labor puntual. La presencia de hojas enfermas que presenten el ataque de patógenos en ellas, se convierten en fuente de inóculo de la plaga específica para su diseminación en la plantación.

- La poda fitosanitaria se constituye, entonces, en una herramienta importante para el control de las principales enfermedades. Esta poda se realizará en un grado moderado, solo retirando más afectadas (hojas enfermas y cloróticas).
- El hacer de esta labor una costumbre dentro de la unidad productiva, conlleva a ofrecer una alternativa valedera para el control de plagas y enfermedades que pudiesen presentarse en la plantación, claro, si bien este tipo de control no garantiza un nivel muy reducido de patógenos en la planta, ayuda a prevenir el aumento de inóculo en la plantación y a mantener este nivel dentro de parámetros manejables para el productor.
- Por esto, y finalmente, el proyecto recomienda el establecer esta método de control fundamental y prioritario, para evitar hacer uso exagerado de productos químicos de naturaleza curativa, que son muchos más costosos y tiene un tiempo de vida dentro de la planta mas prolongado.
- Cevallos *op. cit.*, recomienda inspecciones semanales del personal encargado del control fitosanitario, para determinar la necesidad de podas o controles químicos de naturaleza preventiva o, de ser necesarios, de naturaleza curativa. La



CIB-ESPOL



aplicación de plaguicidas y pesticidas esta determinada según las condiciones medioambientales en que se encuentre en ese momento la plantación.

- Según Sánchez (1996), el uso indebido de los pesticidas en el cultivo de Tomate de árbol causa graves problemas, tanto para la salud humana como para el ecosistema en sí; por lo que es necesario tomar en cuenta las siguientes precauciones.
 - Respetar las recomendaciones del técnico y las dosis que vienen en la etiqueta del producto.
 - Las aplicaciones deben realizarse temprano o en la tarde para no perjudicar a insectos benéficos o polinizadores, o aprovechar los días nublados..
 - Cuando el huerto está en producción, las aplicaciones de pesticidas se realizarán en un intervalo no menor a 15 días, para que el producto pueda ser degradado de la planta.
 - Seguir las indicaciones de protección del operario para la aplicación de pesticidas.



CIB-ESPOL

- Los agentes químicos de control preventivos funcionan por un período de 7 días, mientras que los curativos tienen un período de duración de 14 días.
- Según Cevallos *op. cit.*, existen dos enfermedades que por su incidencia son las más graves e importantes de controlar en el tomate de árbol. En el siguiente cuadro se detallan los i.a. de los productos para su control, tanto preventiva como curativamente.

Cuadro 7. Ingredientes activos de productos utilizados en el control de lancha y oidio

Previamente		Curativamente	
Lancha	Oidio	Lancha	Oidio
Ditiocarbomatos		Ofurace	
Azufres		Penconazol	
Captan		Metalaxil	
Cobres		Propiconazol	
		Oxadyxil	
		Hexaconazol	
		Cimoxanil	



CIB-ESPOL

Fuente: Ing. Guillermo Cevallos

- Se deja en claro que el uso de estos productos está determinado solo y cuando el ataque de los patógenos escape del control manual, dicho sea de paso, el uso de agentes preventivos es mucho mejor que el extremo de usar curativos.

Es conveniente prevenir la enfermedad mediante el uso de los primeros, ya que estos son menos costosos y tienen una residualidad menor en la planta. En el caso de los curativos, estos tienen un modo de acción sistémico, o sea, ejercen su acción al interior de la planta, por tanto su residualidad o tiempo de acción dentro de la planta y frutos es mayor, además son más costosos.

A.8..Control de malezas

Cevallos op.cit., indica que el objetivo de realizar un adecuado control de malezas en la plantación será el de evitar la competencia directa por espacio, nutrientes y agua que pudiese recibir la planta de tomate de árbol por parte de malezas que definitivamente, se van a presentar desde el mismo momento de la siembra. Para realizar esta labor existen algunas alternativas que pueden usarse, entre ellas se citan:

Cultivos asociados

Se puede sembrar en los espacios entre las plantas de tomate alguna especie vegetal con el objeto de generar ingresos rápidamente y evitar que en esos espacios crezca y se desarrolle la mezcla. Algunas clases de vegetales que podemos sembrar son: hortalizas (lechuga, coliflor, zuquini, etc.), leguminosas (haba,

arvejas, fréjol, etc.). Esto a más de brindar rápidamente flujo económico, los vegetales aprovechan de muy buena manera el excedente de fertilizantes que no será aprovechado por las plantas de tomate, oxigenan el área radicular de la plantación principal, proveen de agua al sistema radicular absorbente y, el momento de su cosecha, se remueve bien el suelo. Este tipo de cultivos asociados se recomienda mantener solo hasta el primer año de fomento agrícola, dado que a partir de esto, la producción de frutos del tomate de árbol, obliga a que a que se transite mucho más frecuentemente por las calles en las distintas labores de mantenimiento del cultivo y recolección de frutos.

Cultivos de cobertura

Se realiza una siembra entre los espacios entre plantas de tomate de especies de cobertura, que limitan el espacio físico para el desarrollo de malezas y acaparan toda la luz para las partes, no permitiendo el establecimiento de las mismas como competencia para la plantación

Algunas especies que se pueden sembrar en la plantación son:

Cereales (trigo, avena, cebada, maíz) y asociaciones forrajeras para adicionar nutrientes al suelo y fertilizar como a la Avena y Vicia.

Esta asociación es también de mucho beneficio para la plantación, ya que disminuye el ataque por nemátodos a la plantación principal y



finalmente proporcionan inmensas cantidades de masa vegetal, que por incorporación directa o indirecta generan una importante cantidad de abono verde.

Herbidas.

Es otra alternativas para el control de malezas, no se recomienda sino a partir del segundo año de producción de la plantación y solo si las malezas presentes se vuelven un verdadero problema en la producción.



CIB-ESPOL

A.9. Uso de fitohormonas

Según Feicán *et al* (1999), para incrementar el rendimiento y mejorar la calidad los frutos se debe recurrir a la aplicación de ácido giberélico (GA3). Los productos que se encuentran actualmente en el mercado son el Pro gibb, el New Gibb y el Bio gibb, en concentraciones de 10% de GA3. Se deben aplicar 200 p.p.m. de ingredientes activo (GA3), lo que representa 2 g. de producto comercial por litro de agua. Las aspersiones deben realizarse directamente a las inflorescencias del tomate de árbol, cuando las primeras flores hayan abierto. Gracias a esta labor, se puede incrementar en promedio hasta en 2 frutos por racimo floral y hasta en 20 g. el peso o tamaño de cada uno de los frutos cosechados.

Posibilidad de intercalar otros cultivos durante el periodo de fomento agrícola del tomate de árbol.

Según Cevallos *op. cit.*, durante el período de fomento agrícola que, dependiendo en las condiciones agro ecológicas de la zona elegida para establecer la plantación puede durar entre 11 y 12 meses, la plantación no produce. Por esto, y con el objeto de optimizar el espacio y terreno preparado y las labores realizadas en el mismo, pero fundamentalmente para generar recursos en este periodo en que se desarrolla el tomate de árbol, se recomienda realizar un cultivo asociado, o intercalado entre los espacios del tomate de árbol.

Para esto, se han analizado algunas opciones de especies vegetales a sembrar, pero se recomendará dentro de este proyecto, un cronograma de siembra de distintas especies y con distintos propósitos.

A la semana de sembradas las plantas de tomate de árbol, se procede a la siembra de una especie leguminosa, que en este caso por su facilidad de comercialización bien pudiese ser la arveja o el fréjol arbustivo. La siembra de cualquiera de estas especies se



se llevará a cabo dentro de la doble hilera de tomate de árbol y en el

ruedo de la corona de riego de cada planta. La duración de un ciclo de este cultivo es de 95 a 100 días.

Luego de la cosecha de la leguminosa, se incorpora los rastrojos (restos) de la planta como abono verde para el tomate de árbol.

Finalmente, una vez descompuestos los restos de la leguminosa, se realiza una siembra de cobertura de un cultivo de asociación, el cual se recomienda que sea la Avena y Vicia; el forraje puede ser aprovechado bien sea cortándolo y realizando con el mismo una cama de Compost, o bien incorporándolo directamente al suelo, adicionado así materia verde, mejorando las características en general del suelo y aumentando su nivel de materia orgánica.

Con el propósito de mantener el suelo en niveles tolerables de nematodos, se puede sembrar marigol, especie que ha demostrado propiedades excelentes para dicho propósito.

Mantenimiento y manejo del cultivo (producción)

Las labores contempladas dentro del desarrollo del cultivo básicamente son las mismas en este período, salvo que en producción vamos a tener la cosecha y la poda, aparte de estas, se mantienen las labores y recomendaciones anteriores



Podas

Según Feicán *et al* (1999), existen varios tipos de poda que se realicen dependiendo el estado fisiológico en que se encuentren la planta a saber:

- Poda de formación
- Poda de renovación
- Poda sanitaria

En las plantas originadas de injerto con brote nuevo (material recomendado para siembra del proyecto), no se requiere despuntar las plantas; a los 6 meses; éstas emitirán 3 ó 4 brotes laterales, solamente se controla que los brotes no tengan una altura que complique las labores de cosecha y control fitosanitario.

La poda de brotación o renovación se decapita a la planta a una altura de 50 a 60 cm estos troncos emiten brotes o chupones de los que se escogen 3 ó 4 de los mejores ubicados, conservándoles para la formación de la nueva copa; se efectuará de preferencia al año y medio o dos años; se realiza cuando la calidad (tamaño y peso) de los frutos desciende drásticamente. La efectúa para volver a obtener una planta con altura apropiada, fuerte y bien distribuida, renovando los centros productivos y la calidad del fruto (tamaño). Este trabajo se justifica por que el material de siembra elegido en el proyecto no

presenta problemas ante ataques de nemátodos en el suelo, ya tener el sistema radical de la planta sano, principalmente libre de nemátodos, por tanto la nueva brotación de las plantas será poco probable.

La poda sanitaria se realizará con mucha más frecuencia; consiste en la eliminación de ramas rotas, torcidas, mal ubicadas, pero sobre todo, aquellas partes vegetativas que demuestren incidencia de alguna plaga o enfermedad en gran proporción.

Estas labores contribuyen a aumentar la aireación en el microclima de la plantación y reducen la ruptura de ramas.



ANEXOS B

B. PLAGAS*

A continuación se describen las principales plagas de insectos que afectan el tomate de árbol, así como su control. Esta descripción se hará tomando en cuenta cada una de las partes de la planta que el insecto ataca.



B.1. Insectos

B.1.1. CUELLO Y RAIZ

En estas partes de la planta se encuentran presentes los siguientes insectos plaga:

GUSANO ALAMBRE (Coleóptera *ELATERIDAE*).

Según Feicán *et al* (1999), se trata de un insecto homometábolo (metamorfosis completa) que causa daño en estado larvario, tiene las siguientes características: son de color amarillento, y de forma alargada, presentan tres pares



de patas en la región torácica (uno por cada segmento) pero ninguna más en el resto del cuerpo, el abdomen tiene nueve segmentos, posee un aparato bucal del tipo masticador. Su estado adulto es un escarabajo cuyo tamaño puede variar de 3 a 10 cm., dependiendo de la especie.

Es un insecto que se presenta de manera ocasional, ataca sobre todo plantas jóvenes (recién transplantadas), el mayor daño lo realiza en estado larvario, ya que éstas se alimentan preferiblemente de tejido tierno tanto de raíces como del cuello de la planta, lo cual produce un debilitamiento general y en algunos casos hasta la muerte de la planta.

CONTROL: El manejo de esta plaga debe iniciarse cuando se está preparando el suelo para la plantación, ya que es necesario mantener el suelo libre de malezas algunas semanas después de ararlo, con la finalidad de limitar el alimento a las larvas presentes. Así también, de ser necesario, se deberá aplicar al suelo Diazinón 10 G (5 a 10 g por planta), Azadirachitina (3 a 5 cmts. Cúbicos / litro), extracto de ají – ajo (3 a 5 cmts. Cúbicos / litro), Clorpirifos (1 cmts. Cúbicos / litro), tomando la precaución de rotar entre ellos.

Existen dos modalidades para la utilización de estos productos para evitar al daño de la plaga, la primera de ellas es aplicarlo al momento de la plantación en todas las plantas y la segunda emplearlo solamente en aquellas que presentan los primeros síntomas y daños ocasionados por el insecto, al igual que en las plantas vecinas. Es muy importante recalcar que cuando se apliquen cualquiera de estos productos al suelo, debe existir humedad o regar después de aplicarlos.

FALSO GUSANO ALAMBRE:(Coleoptera
TENEBRIONIDAE)

De acuerdo a Feicán *et al* (1999), se trata de un insecto similar al gusano alambre, tanto en daño como en hábitos, cambiando únicamente el color de la larva ya que esta es más oscura que la anterior (color marrón), su presencia igualmente se la puede catalogar de ocasional.



CIB-ESPOL

*Fuente: Proyecto SICA. (Estudio de Prefactibilidad del tomate de árbol)

CONTROL: El control se realizara de manera similar al descrito anteriormente para el gusano alambre.

GUSANOS TIERREROS: (Lepidoptera *NOCTUIDAE*)

Feicán et al (1999), indica que a estas larvas de mariposa es frecuente encontrarlas en el suelo alimentándose del cuello de la planta, sobre todo cuando ésta es tierna y la corteza del tallo no ha significado aún; estos insectos son plaga por lo general hasta cuando la planta tiene 5 ó 6 meses de edad, luego de lo cual se daño disminuye considerablemente.

Las larvas pueden variar de color desde negro hasta el café claro, dependiendo de la especie que se trate, así tenemos las larvas de *Heliotis*, *spodoptera*, entre otras, que en un estado larvario pueden causa daño a un variado número de especies vegetales; Tienen un aparato bucal masticador, presenta tres pares de patas al nivel de los segmentos torácicos y por cada segmento del abdomen tienen un par de pseudopatas. Los adultos de estas larvas son mariposas, cuya coloración varía igualmente dependiendo de la especie que se trate.



CIB-ESPOL

CONTROL: En términos generales el control es el mismo aplicado para el gusano alambre, aunque en caso de gusanos *noctuides* se podría recurrir al uso de trampas de luz, que pueden funcionar en base a energía eléctrica o con

un mechero a alcohol u otro combustible colocadas en un trípole de madera.

GALLINAS CIEGAS O CUTZOS:(Coleoptera SCARABIDAE)

Feicán *et al* (1999), señala que son larvas de color blanquecino, de tamaño mediano a grande, poseen un aparato bucal del tipo masticador, un par de patas por cada segmento torácico y el contrario de las larvas de Lepidoptera, estas no tienen pseudópodos a nivel del abdomen. El estado adulto es un escarabajo, el mismo que es de tamaño mediano a grande, su coloración varía de acuerdo al género *scarabaeidae*.

Son insectos homometabolos y la etapa de desarrollo en la cual son plaga es el estado larvario. Dependiendo del tipo de especie que se trate su ciclo biológico lo puede cumplir en uno o dos años. Sin embargo debemos decir que la gran mayoría de insectos que pertenecen a la Familia *scarabaeidae* tienen hábito saprófago, es decir, se alimentan de materia orgánica en descomposición, no obstante hay unas pocas especies que tienen el hábito fitófago, alimentándose exclusivamente del sistema radicular



y en ciertas ocasiones de cuello de la planta, sobre todo cuando ésta es joven.

Las plantas cuando son atacadas por la plaga presentan ciertos síntomas como son: debilitamiento general, hojas totalmente caídas y flácidas, epinástia (agotamiento de ápice vegetativo) y en algunos casos cuando el daño es severo se puede observar a las plantas totalmente agobiadas.

A mas del daño directo como consecuencia de su alimentación, lo cual reduce considerablemente el vigor de la planta, puede ocasionar un daño indirecto, ya que debido a las serias heridas que provoca en las raíces, quedan vías abiertas de ingreso a agentes patógenos, los mismos que llegan a ocasionar la muerte de la planta. Entre otros agentes patógenos que pueden ingresar y causar la muerte da la planta se tiene: *Fusarium*, *Phytophthora* y *Sclerotinia*.



CIB-ESPOL

CONTROL: El control se realiza con los mismos productos que se utilizan para combatir el gusano alambre, pero además se puede manejar las poblaciones de adultos mediante el empleo de trampas de luz negra. Las larvas son muy susceptibles al exceso de humedad y al sol, por lo

tanto cuando se ha preparado el suelo para la plantación, es mejor dejarlo así por un tiempo ya que las larvas expuestas a la radicación directa del sol mueren, siendo también presa fácil de ciertas aves que se alimentan de ellas. Se ha podido comprobar en el campo la presencia de un hongo entomopatogénico (**Metarrhizium**), afectando a la plaga en estado larvario.



B.1.2. HOJAS Y BROTES

Los insectos que causan daño a estas partes de la plana son:

PULGONES: (Homoptera **APHIDIDAE**)

Según Feicán et al (1999), son insectos de cuerpo pequeño y blando, de

Coloración verde o negro, tienen un aparato bucal picador – chupador y se alimentan de savia. Están ubicados en brotes terminales, flores, así como en el envés de las hojas. Su población se incrementa cuando es favorecida por sequía.

Los daños que ocasiona esta plaga son: poco crecimiento vegetativo, deformación y escaso crecimiento de brotes,

acartuchamiento de las hojas, sobre las cuales se desarrolla este hongo saprofito, pero definitivamente el mayor daño que producen los pulgones es la transmisión de virus.

Los factores que favorecen el incremento de la población de pulgones son: período de sequía prolongados, fertilización excesiva a base de Nitrógeno, mal manejo de pesticidas, poca presencia de enemigos naturales, etc.

CONTROL: El control de la plaga puede hacerse de manera física, biológica o química. El control físico lo realiza la lluvia, debido a que es un insecto muy blando y el golpe de las gotas de agua ocasiona que éste caiga al suelo.

El control biológico se realiza por la presencia de un sinnúmero de enemigos naturales entre parasitoides y depredadores. El parasitoide se trata de una pequeña avispa que ataca a los adultos del pulgón, los que una vez parasitados al poco tiempo mueren como acción directa de la pequeña larva que se encuentra desarrollándose en su interior. El pulgón una vez muerto adquiere un color marrón – oscuro y su forma es globosa; Para salir del interior del

exoesqueleto del pulgón, el parásito realiza un pequeño agujero en la parte posterior del abdomen.

Entre los depredadores se presenta una variedad de géneros decoccinélidos (Coleoptera – COCCINELLIDAE), los mismos que se alimentan toda su vida de pulgones, siendo las larvas como los adultos muy voraces para alimentarse de áfidos. Otros depredadores son las larvas de sírfidos (Diptera – SIRPHYDAE), y de crisopas (Neuroptera – CRYSOPIDAE), estas últimas conocidas también como “león de los pulgones”. Los sírfidos en estado adulto tienen la apariencia de una abeja, solo que su cuerpo es más alargado y exclusivamente se alimentan de polen, agua y sustancias azucaradas, en tanto que sus larvas son excelentes comedoras de pulgón.



El control biológico es más perdurable en el tiempo, siempre y cuando se le den las condiciones necesarias; para el establecimiento de este método de control es muy importante esperar algún tiempo ya que el incremento de la poblaciones de los enemigos naturales es paulatino, pero una vez conseguido este, se mantiene hasta disminuir considerablemente las poblaciones de la plaga.



El control químico solamente se lo realizará cuando la población de la plaga sea muy alta y los enemigos naturales no estén presentes en cantidades significativas; en tal caso se podría utilizar productos como Azadirachtina (1-3 cm cúbicos / litro de agua), Permetrina (3.5 cm cúbicos / 10 litros de agua), Diazinon (1 cm cúbicos / litro de agua), Cipermetrina (1 cm cúbicos / litro de agua), Dimetoato (1 cm cúbicos / litro de agua), Lambdacihalotrina (1 cm cúbicos / litro de agua).

CRISOMELIDOS O VAQUITAS(Coleoptera
CHRYSOMELIDAE)

Según Feicán *et al* (1999), son de tamaño medio, su colaboración varía

Dependiendo del género al cual pertenecen, sin embargo el color que más sobresale es el verde de los élitros (primer par de alas endurecidas) y sobre el se presentan pequeñas manchas de varios colores entre amarillo, café y negro, plaga en estado larvario como adulto, poseen un aparato bucal masticador.

En estado larvario se alimenta de raíces de algunas malezas y gramíneas, en tanto que los adultos el follaje de

varias especies vegetales entre las malas hierbas y cultivos como son: fréjol, maíz, papa, tomate riñón, y tomate de árbol; en el caso de ese último, su daño principal lo realiza en lo primero 6 meses de edad de las plantas, sobre todo a las hojas de las cuales se alimentan, las mismas que presentan huecos en toda la superficie de la lámina foliar, lo que hace que la planta pierda superficie fotosintética y su crecimiento se retarde.

El insecto alcanza la categoría de plaga solamente cuando la planta de tomate de árbol es joven, pero en vez que ésta sale de su estado juvenil, deja de ser un problema para el cultivo.



CONTROL: Hay que evitar la presencia de malezas durante los primeros meses de edad de la plantación, ya que estas son hospederos alternativos de la plaga. El control químico se realizará únicamente cuando la población se haya elevado considerablemente y el daño al follaje (sobre todo de las hojas) sea notorio, se estima que una densidad de 2 a 4 adultos por planta es el indicativo para iniciar la aplicación de insecticidas como Azadirachtina (3 a 5 cm cúbicos / litro de agua), Permetrina (7 cm cúbicos / 20 litros



de agua), Clorpirifos (1 cm cúbicos / litro de agua), Lambda-cihalotrina (1 cm cúbicos / litro de agua). Dependiendo de la población remanente de la plaga se podrá tomar la decisión de repetir o no la aplicación del insecticida, pero siempre teniendo presente el período de carencia del producto utilizado.

B.1.3. FLORES Y FRUTO

El insecto que mayor daño ocasiona a las flores y de manera preferente a los frutos de tomate de árbol, es el chinchorro.



CHINCHE-CHINCHORRO:

CIB-ESPOL

(*Leptoglossus*

zonatus)(Hemiptera COREIDAE)

De acuerdo a Feicán et al (1999), es un insecto relativamente grande, volador(en estado adulto), de color café – oscuro, mientras que en estado juvenil su coloración es rojizo – anaranjado, pero no vuela por no poseer alas totalmente desarrolladas, son insectos paurometábolos (sin metamorfosis completa) y las ninfas se parecen a los adultos tanto en forma como en hábitos.

Es la plaga de mayor importancia económica en las zonas bajas donde se cultiva el tomate de árbol, especialmente cuando la planta está en producción, ya que su daño principal lo realiza al fruto, debido a que se alimenta del "jugo" de éstos, tanto en estado tierno como en maduro; el típico síntoma del ataque del chinchorro en los frutos es el apareamiento de las zonas endurecidas o simplemente la presencia de manchas oscuras rodeadas por un halo rojizo; también es común encontrarlo alimentándose en las flores y en brotes terminales de la planta.

Para alimentarse el insecto introduce en el fruto su aparato bucal picador-chupador y absorbe el jugo del tomate, dejando en el interior residuos de su saliva, la cual produce el posterior envejecimiento de los frutos, sobre todo cuando son jóvenes (recién cuajados).



CIB-ESPOL

CONTROL: Un control biológico eficiente contra esa plaga no se conoce, no obstante en el caso de tener que utilizar controles químicos, se debe emplear insecticidas que tengan un período de carencia de 10 a 15 días como máximo, debido a que en las zonas bajas se cosecha cada 15 días y de esta manera evitamos se cosechen fruto con



residuos de insecticidas. Algunos de los productos que se podrán utilizar son: Permetrina (3.5 cm cúbicos / 10 litros de agua), Diazinón (1 cm cúbicos / litro de agua), Cipermetrina (1 cm cúbico / litro de agua), Lambdacihalotrina (1 cm cúbico / litro de agua), entre otros siempre teniendo la precaución de rotar entre ellos.

B.2. Enfermedades

Según Feicán et al (1999), entre los principales agentes patógenos que ocasionan enfermedades en el tomate de árbol se encuentran hongos, virus, bacterias y nemátodos, estos últimos a pesar de pertenecer al Reino Animal y Phylum Nemátoda, son una verdadera limitante para el cultivo de esta especie frutal andina.

A continuación se describen los principales problemas patológicos que tiene el cultivo del tomate de árbol, así como su control.

B.2.1. PUDRICIONES DE LA RAIZ Y TALLO

De acuerdo a Feicán *et al* (1999), existen algunos hongos fitapatógenos que causan pudriciones y por lo tanto serios problemas a la planta.



Phytophthora

CIB-ESPOL

Feicán *et al* (1999), indica que es un hongo habitante del suelo y que en condiciones de exceso de humedad, su población se incrementa rápidamente, cuyos síntomas en las plantas afectadas son: amarillamiento general de la planta, mancha oscura de tamaño grande en el cuello pudiendo también presentarse en algunas ramas altas de la planta con los mismos síntomas. En las hojas la enfermedad se manifiesta a través de manchas oscuras totalmente irregulares, que pueden ir desde el borde hasta el centro, y presentar ciertas eflorescencias blanquecinas que no es más que el signo de la enfermedad.

CONTROL: Es indispensable controlar el exceso de humedad para evitar que el hongo se propague, así como tomar medidas preventivas de control a través de la aplicación de fungicidas. Entre los productos preventivos que se pueden utilizar tenemos aquellos que son a base de Cobre: Oxiclورو de cobre, Hidróxido cúprico, caldo bordeles, Mancozeb, Maneb y en el caso de estricta necesidad se recomienda la

aplicación de los siguientes curativos: Fosetil Aluminio, Metalaxil mz, Propanocarb, Clorotalonil.

Fusarium sp.

Según Feicán *et al* (1999), al igual que Phytophthora, este es un hongo que Habita en el suelo y que en condiciones de excesiva humedad, su población se multiplica rápidamente ingresando a la planta sobre todo por las raíces a través de las heridas provocadas por los insectos, nemátodos o herramientas de trabajo; poco tiempo después de su ingreso, el hongo pueden llegar a contaminar el cuello y tallo de la planta, en cuyo caso se podrá observar el cambio de coloración de la parte foliar de la misma, tornándose pálida y algo amarillenta, con escaso crecimiento nuevo.



Al realizar un corte transversal de una sección afectada de tallo, se puede observar que el cilindro central tiene una coloración café – oscura, lo que nos indica que existe una traqueomicosis, es decir, un taponamiento de los ases fibrovasculares por donde circula el agua y demás nutrientes que la planta absorbe desde el suelo. Esta enfermedad puede causar la muerte de la planta o



plantas si no se toman con anticipación medidas de prevención para eliminar el exceso de agua.

CONTROL: No tiene un control químico eficiente, razón por la cual el mejor control es el preventivo, a través del manejo del agua de riego, como de lluvia. De presentar alguna planta este problema, es mejor sacarla, quemarla y dejar el espacio donde se la saco aireado sin reemplazar por otra planta nueva, se puede poner también carbonato de calcio (cal) en el hoyo.

Sclerotinia sp.

Feicán *et al* (1999), afirma que puede ocasionar serios problemas en los lugares donde se presente, dada su acción devastadora en muy poco tiempo; el síntoma característico es el apareamiento en un micelio blanquecino sobre la parte afectada. En el tallo primeramente se presentan varias lesiones de color café claro sobre las cuales posteriormente aparece un micelio blaquecino (moho blanco).



CIB-ESPOL

En las primeras etapas de desarrollo del hongo, la parte foliar muestra muy pocos síntomas pudiendo inclusive pasar inadvertido, hasta cuando

posteriormente la enfermedad se ha desarrollado totalmente y como consecuencia el tallo se pudre, luego de lo cual la parte aérea se muestra marchita. De continuar el avance de la enfermedad, la planta muere irremediablemente.

La manifestación característica de esta enfermedad, es la presencia de los escleroses en el interior del tallo (médula), o ramas en donde se está desarrollando la misma, los cuales se observan cuando se hace un corte sobre las lesiones. Estos escleroses no son más que estructuras de conservación del hongo, las mismas que se forman cuando la enfermedad está avanzada; estas estructuras pueden tener un tamaño de 5 a 10 mm, son de color oscuro y endurecidas.



CIB-ESPOL

CONTROL: Evitar el exceso de agua mediante canales de drenaje, no provocar heridas en el tallo o ramas de las plantas, por que de hacerlo, habría que inmediatamente aplicar pasta de cobre en las partes afectadas. Evitar plantar tomates en terrenos con antecedentes de presencia y ataque del hongo, ya que

el mismo puede permanecer en el suelo mediante los esclerores.

Se recomienda eliminar las plantas afectadas e incinerarlas y a las sanas se las debe proteger con funguicidas tales como: Vinclosolin, Iprodione, Diclorán, Benomyl, pero siempre teniendo la precaución de rotar entre ellos.

B.2.2. MANCHAS FOLIARES, TIZONES Y CENIZAS

De acuerdo a Feicán *et al* (1999), existen ciertos hongos cuya presencia se manifiesta por el apareamiento de manchas, tizones y cenicillas, tanto a nivel de hojas, brotes, frutos y ramas, entre los cuales tenemos:

Alternaria sp.



CIB-ESPOI

Feicán *et al* (1999), sentencia que la manifestación más común de este hongo se da en las hojas; se lo puede reconocer por la presencia de una mancha oscura, la cual se va rodeando de anillos concéntricos los mismos que poco a poco van adquiriendo mayor

tamaño, pudiendo en algunos casos llegar a cubrir una gran superficie de la hoja.

Cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables, el hongo puede atacar a las primeras inflorescencias de la planta, lo cual perjudica enormemente al productor, ya que se perderían los frutos de mayor tamaño, razón por la cual se recomienda estar a las condiciones extremas de exceso de humedad, ya que esto favorece el desarrollo del patógeno.

CONTROL: Las medidas tanto de prevención como curativas de esta enfermedad son las mismas que para *Phytophthora* sp.



***Colletotrichum* sp.**

CIB-ESPO1

Según Feicán *et al* (1999), es el hongo causante de la enfermedad conocida como antracnosis (cuero de lagarto), cuyos síntomas se presentan sobre todo a nivel de los frutos, los cuales muestran escoriaciones o roñas. Estas manchas reducen la calidad de presentación del fruto, por lo tanto su valor comercial en el mercado es inferior.

Sin embargo se han observado ataques severos del hongo, en cuyo caso su afección no solamente ha ido a nivel de frutos, también de ramas, las mismas que se secan.

CONTROL: La prevención de esta enfermedad (preinfección), se hace mediante la aplicación de productos como: Tiofanato metílico, Mancoceb y Captan, sobre todo en épocas con exceso de lluvias. Recordar que es indispensable que los productos se roten entre ellos.



Oidium sp.

CIB-ESPOL

De acuerdo Feicán *et al* (1999), la típica manifestación de este hongo es la presencia de una mancha de color oscuro rodeada de una cenicilla (polvillo) de color blanquecino; la enfermedad puede aparecer tanto en el as como en el envés de las hojas.

Según Feicán *et al* (1999), las manchas pueden ir creciendo conforme se van juntando unas con otras, hasta cubrir una buena superficie de la hoja, lo cual produce reducción significativa de área foliar, por lo

tanto disminución en el rendimiento fotosintético de la planta.

La enfermedad se ve favorecida cuando existen condiciones medio ambientales con temperaturas elevadas y alta humedad relativa.

CONTROL: El *Oidium* sp. es un hongo de hábito exógeno y muy susceptible a productos a base de azufre, de ahí que su presencia puede ser prevenida y controlada con una gama de funguicidas como: Kumulus, Azufre micronizado, Tiovit, entre otros. Es muy importante tener cuidado con los productos a base de azufre cuando la temperatura del ambiente supera los 25°C, ya que pueden provocar quemaduras en la planta (fitotoxicidad). Sin embargo, existe también en el mercado de productos de carácter curativo, los cuales se usarán siempre y cuando la enfermedad haya alcanzado altos niveles de contaminación dentro del cultivo. Entre los curativos: Penconazol, Pirosofos y Bupirimato.

B.3. NEMÁTODOS

Según Feicán *et al* (1999), los nemátodos no son insectos, ya que si bien pertenecen al mismo reino (Reino animal), el Phylum es diferente: mientras que los insectos pertenecen al Phylum Arthropoda, los nemátodos pertenecen al Phylum Nematelmintha, Clase Nemátoda. Estos organismos tienen diferentes hábitos, tanto de vida como de alimentación. De acuerdo de su hábito alimenticio los que tienen mayor importancia desde el punto de vista agrícola, por el daño que ocasionan a los cultivos, son los nemátodos fitófagos ya que básicamente se alimentan de los jugos celulares de ciertas partes de la planta, entre los cuales está la raíz.

En el caso del tomate de árbol, el que mayor daño causa al cultivo es el nematodo agallador del género *Meloidogyne*, el mismo que tiene un hábito endógeno es decir que se alimenta desde el interior de las raíces, en las cuales se aloja permanentemente, provocando crecimientos amorfos a nivel radical a manera de nódulos, en cuyo interior se encuentran alojados estos organismos. Los nemátodos son "gusanos" microscópicos habitantes del suelo, que cuando encuentran condiciones óptimas tanto de suelo, humedad y sobre todo un hospedero adecuado, su población se incrementa

considerablemente, lo que trae como consecuencia que las plantas de tomate de árbol se vean drásticamente afectadas tanto de su desarrollo como en un rendimiento.

Las plantas atacadas por nematodos tienen un aspecto un tanto amarillento, pocos crecimientos nuevos, escasa fructificación, así como frutos de tamaño pequeño, el ciclo de vida útil de la planta se reduce considerablemente y por último, podemos apreciar en las raíces, la presencia de nódulos y pocos crecimientos radiculares nuevos.

CONTROL: De acuerdo a las recomendaciones del proyecto, el material de siembra a ser utilizado en el mismo (tomate de árbol de la variedad anaranjado gigante), va a ser de planta injertas en un patrón, el cual ofrece resistencia al ataque de nemátodos, por cualquier motivo, se debe cultivar el tomate de árbol en el cual no se haya cultivado ninguna especie de solanácea (papa, tomate riñón) en los últimos tres años al establecimiento de la plantación para evitar que existan poblaciones recientes de este y otros patógenos radiculares que son afines al cultivo. La fertilización es un aspecto que se debe tener muy en cuenta para evitar daños por este o cualquier patógeno radicular, ya que una planta bien nutrida

resistirá mejor la presencia de estos organismos. En caso de presentarse ataque severo de dicho patógeno, se recomienda la repelente sobre poblaciones altas de nematodos. La dosis de aplicación de este producto es de 2.5 litros / ha tres veces por año. Este producto debe ser aplicado sobres suelo previamente mojado en toda la superficie de la plantación.

B.4. VIRUS

Según Feicán *et al* (1999), los principales síntomas que manifiesta la planta infectada con virus son: detención del crecimiento, plantas pequeñas (achaparradas), cambio de color de la planta, hojas y brotes deformados con tonalidades de color rojizo y amarillo, entrenudos cortos, frutos pequeños, reducción en el rendimiento de la planta, mosaicos, hojas acartuchadas o enrolladas. Los virus se transmiten mediante:

- Propagación vegetativa.
- Nemátodos.
- Ácaros.
- Mecánicamente a través de la savia.
- Por semilla.
- Insectos como: pulgones, moscas blancas y algunos cicadélidos, todos los cuales son portadores de sea



enfermedad, la misma que es inoculada en las plantas sanas a través de la saliva que dejan estos durante su alimentación.

CONTROL: Los virus no pueden ser controlados mediante la aplicación de productos químicos, por lo tanto, es indispensable que tomemos medidas de seguridad para evitar que la enfermedad se propague, razón por lo que se recomienda:

- Controlar eficientemente a todos los insectos vectores del virus.
- Manejo correcto de las poblaciones de patógenos radiculares
- Eliminar de inmediato de la plantación aquellas plantas que manifiestan síntomas de virus.
- Para la obtención de las plantas para el establecimiento del huerto, asegurar que estas provienen de plantas madres sanas y libres de infección viral.

Esta enfermedad se convierte potencialmente en la más perjudicial para los productores del país, el descenso de los

rendimientos en las provincias centrales del país es atributo en parte a la infección con virus del tomate de árbol.

Según Internet 5, (2000), en Nueva Zelandia la empresa HotResearch tiene un programa de investigación para desarrollar una variedad de tomate de árbol resistente al virus del mosaico del tomate de árbol en base a la variedad "Rojo Galán". Cada partícula viral es rodeada por una capa de proteína. Esparciendo el gene que codifica esta proteína del virus en la planta de tomate de árbol, se crea una resistencia de la planta hacia el virus.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

BIBLIOGRAFIA:**CIB-ESPOL****Internet:**

1. http://www.iica.int/prociandino/proyecto_tomate.htm
2. <http://www.frutasana.com/pagina/tamaril.htm>
3. <http://www.sica.gov.ec>
4. <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/tomate%20arbol/>
5. http://www.ecuarural.gov.ec/ecuagro/paginas/prec_merc/graficas/exportacion/tom_arb.htm
6. <http://www.baby-banana.com/Tamarillo/maine.htm>
7. <http://www.crfg.org/pubs/ff/tamarillo.html>
8. <http://www.frutex.tsx.org/>
9. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/v2-057.html#Tree_Tomato
10. <http://www.cbik.or.ke/kenya8.htm>
11. http://www.geocities.com/tomate_co/
12. http://www.agrocadenas.gov.co/frutales/frutales_analisis_colombia.htm
13. <http://www.minagricultura.gov.co/>

14. <http://www.dlh.lahora.com.ec/paginas/debate/paginas/debate313.htm>

15. <http://www.holahoy.com/hoy/mediakit2.htm>

16. <http://www.todaymarket.com/>

17. <http://www.kenyaweb.com/>



CIB-ESPOL

Publicaciones:

18. INEC, CORPEI, MAG: III Censo Agropecuario del Ecuador, 2002

19. CORPEI: Productos no Tradicionales, Tamarillo, 2000

20. Desde el Surco: 50 cultivos no tradicionales, 2000

21. CFN: Tríptico, Exporte Tomate de árbol, 1999

22. FEICAN, C. ENCALADA, C. LARRIVA, W 1999. El cultivo del tomate de árbol. Estación experimental Chuquipata. Granja experimental Bullcay. Programa de fruticultura Cuenca, Ec.

23. SANCHEZ, A. 1996. Manejo integral del cultivo de tomate de árbol. MAG – FAO. Quito, Ec

Revistas:

24. El Agro #42, nov 2000

25. El Manto de la Tierra – Flora de los Andes, 1999

26. Ecuador Tradicional y Turístico #10, enero/julio 2000

27. Revista bibliográfica "Agricultura Biológica" #8, 1997

Consultas:

28. Sr. Honorio Paredes, productor de tomate de árbol en Pelileo,

Tungurahua

29. Ing. Juan León, Director de Granja Experimental Tumbaco, INIAP

30. Ing. Ligia Estrella, sub.-Gerente Promoción de exportaciones, CORPEI,

Quito

31. Ing. Carlos Díaz, Ministerio de Agricultura y Ganadería.