

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DEL PAQUETE TECNOLÓGICO  
APLICADO EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium spp*), EN LA FINCA  
“LOS EUCALIPTOS” DE LA VEREDA “EL PANTANO” DEL MUNICIPIO  
DE GIRÓN, SANTANDER**

**EMERSON GALVIS PRADA  
DIOMAR BAYONA ORTIZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2014**

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DEL PAQUETE TECNOLÓGICO  
APLICADO EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium spp*), EN LA FINCA  
“LOS EUCALIPTOS” DE LA VEREDA “EL PANTANO”, MUNICIPIO  
DE GIRÓN, SANTANDER**

**EMERSON GALVIS PRADA  
DIOMAR BAYONA ORTIZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Profesional en Producción Agroindustrial**

**Director  
CLAUDIA PATRICIA BARRIOS SUÁREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2014**

Los autores dedican este trabajo primeramente a nuestro padre DIOS, por regalarnos la visión y el sentir de ser profesionales, y aunque no fue nada fácil nunca perdimos la esperanza ni el anhelo de sacar este proyecto, emprendiéndolo desde hace mucho tiempo, hoy damos gracias a ti papà DIOS

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	14
1.2.1 Espacial.	14
1.2.2 Conceptuales	14
1.2.3 Cronológica	15
1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	15
1.4 JUSTIFICACIÓN	15
1.5 OBJETIVOS	16
1.5.1 Objetivo General.	16
1.5.2 Objetivos Específicos	16
2. MARCO DE REFERENCIA	18
2.1 MARCO CONTEXTUAL	19
2.2 MARCO TEÓRICO	20
2.2.1 Desarrollo de una propuesta de inversión	20
2.2.2 Evaluación	21
2.2.3 Clasificación taxonómica de la guayaba	22
2.2.4 Agroecología del cultivo	22
2.3 MARCO LEGAL	29
3. GENERALIDADES DEL MERCADO EN COLOMBIA	30
4. PROCESO TÉCNICO DE CULTIVO DE LA GUAYABA	32
5. METODOLOGIA.	33
6. RESULTADOS	35
6.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO APLICADO AL SISTEMA DE PRODUCCIÓN GUAYABA EN LA FINCA “LOS EUCALIPTOS”, VEREDA EL PANTANO, MUNICIPIO DE GIRÓN, SANTANDER.	35
6.2 ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO:	35
6.3 COSECHA.	43
7. EVALUACIÓN FINANCIERA	44
7.1 PLAN DE PRODUCCIÓN DE GUAYABA	44

7.2 COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE GUAYABA PARA 278 ARBOLES	44
7.3 COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE GUAYABA HECTÁREA/AÑO	45
7.4 EVALUACIÓN FINANCIERA	45
8. CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	48

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Localización de la finca “Los Eucaliptos” y lote donde realizó el trabajo.	33
Figura 2. Niveles de los nutrientes en el lote analizado.	36
Figura 3. Sistema de riego en el cultivo	38
Figura 4. Arvenses controladas del cultivo	39
Figura 5. Poda de formación y mantenimiento de los árboles de guayaba	39
Figura 6. Árbol de guayaba mostrando los beneficios de la poda de producción.	40
Figura 7. Ataque de arañita roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ) en hojas y Trips sp en frutos	41
Figura 8. Control preventivo de enfermedades en la plantación.	42
Figura 9. Árbol sano y con buenas características de producción	42

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Información capturada por los autores del trabajo.	33
Cuadro 2. Productos y dosis de los fertilizantes utilizados.	37
Cuadro 3. Costo de producción del cultivo	44
Cuadro 4. Ventas total canastillas producidas	45
Cuadro 5. Costo de producción del cultivo de guayaba, hectárea/año	45
Cuadro 6. Ventas total canastillas producidas h/año	45

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Datos Generales	48
Anexo B. Registro Fotográfico	49

## RESUMEN

**TITULO:** EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DEL PAQUETE TECNOLÓGICO APLICADO EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium spp*), EN LA FINCA “LOS EUCALIPTOS” DE LA VEREDA “EL PANTANO”, MUNICIPIO DE GIRÓN, SANTANDER.

**AUTORES:** PRADA GALVIS EMERSON, BAYONA ORTIZ DIOMAR\*\*

**PALABRAS CLAVES:** guayaba, evaluación, distancia de siembra, población por/h.

### DESCRIPCION:

El cultivo de la guayaba es uno de los renglones económicos que mayor aportan a la economía santandereana, tanto por su producción agrícola como por su procesamiento agroindustrial en la fabricación de bocadillos, en la Provincia de Vélez.

El presente estudio se realizó con el objeto de evaluar técnica y financieramente un cultivo de guayaba en producción en la finca los Eucaliptos de la vereda el pantano del municipio de Girón Santander. Con el propósito de conocer si el paquete tecnológico aplicado en el cultivo es rentable, el experimento se llevó a cabo en un lote de 7100m<sup>2</sup> aproximadamente con una población de árboles de entre los 3 años y 5 años de edad respectivamente, sembrados a una distancia de 5m entre árboles para un total de 278 árboles de guayaba, teniendo en cuenta que el manejo agronómico realizado constituye una serie de labores entre ellas, manejo de arvenses, control de plagas y enfermedades, manejo de riego, fertilización, podas de formación, podas producción y cosecha los resultados obtenidos fueron excelentes ya que se obtiene buena producción calidad en los frutos y ventas constantes, la producción de guayaba se vende en la central de abastos de la ciudad de Bucaramanga .

El desarrollo de un modelo tecnificado representa una ventaja competitiva inicial para el proyecto ya que las explotaciones normales corresponden a plantaciones. La tecnificación permite incrementar la rentabilidad y competitividad de la empresa; sin embargo supone una inversión inicial mayor a la evaluada en este proyecto. Aún así, bajo las consideraciones iniciales de implementar un sistema de cultivo y producción con la tecnificación mínima necesaria; la productividad del cultivo de guayaba es positiva y se alcanzarían los niveles necesarios para su comercialización.

---

\* Trabajo de grado.

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Producción Agroindustrial. Director Claudia Patricia Barrio Suarez

## ABSTRACT

**TITLE:** TECHNICAL EVALUATION AND FINANCIAL PACKAGE TECHNOLOGY APPLIED IN CROP OF GUAVA (*Psidium* spp) FARM "EUCALYPTUS" THE PATH "THE SWAMP" GIRÓN COUNTY, SANTANDER.

**AUTHORS:** PRADA GALVIS EMERSON, BAYONA ORTIZ DIOMAR\*\*

**KEYWORDS:** guava, evaluation, planting distance, population / h.

### DESCRIPTION:

The cultivation of guava is one of the biggest economic lines to bring to the Santander economy, both in agricultural production and agro-processing for its manufacture of sandwiches, in the Province of Velez.

The present study was conducted to assess the technical and financial guava crop production in the farm hamlet of Eucalyptus Marsh Township Giron Santander. In order to know whether the applied technology package is profitable , the experiment was carried dig on a lot of 7100m2 approximately with a population of trees between 3 years and 5 years respectively , planted at a distance of 5m between trees for a total of 278 guava trees , considering agronomic management performed is a series of tasks including management of weeds , pest and disease control, irrigation management , fertilization, pruning, training , pruning production and harvesting the results were excellent as good quality fruit production and steady sales , guava production is located in the central supply of the city of Bucaramanga is obtained.

The development of a modernized model represents an initial competitive advantage for the project since normal operations correspond to plantations. The modernization can increase profitability and competitiveness of the company, but involves more than the assessed initial investment in this project. Still, under the initial considerations of implementing a system of cultivation and production with minimal mechanization necessary, the guava crop productivity is positive and the levels needed to reach your marketing.

---

\* Degree work.

\*\* Institute of Regional and Projection Distance Education. Agroindustrial Production Program. Area Director Claudia Patricia Suarez

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de la guayaba es uno de los renglones económicos que mayor aportan a la economía santandereana, tanto por su producción agrícola como por su procesamiento agroindustrial en la fabricación de bocadillos, en la Provincia de Vélez.

El municipio de Girón y específicamente el entorno de la vereda “El Pantano”, finca “Los Eucaliptos”, reúne condiciones muy propicias para el cultivo de guayaba, de manera tecnificada, la cual permite producciones de 60 toneladas por hectárea en promedio, lo cual es un buen indicador de productividad. Las condiciones climáticas, biológicas, la aplicación de un paquete tecnológico tecnificado y con demostrados buenos resultados proveen una combinación de factores para obtener buenos resultados en la plantación.

De acuerdo a lo anterior se propone una evaluación técnica y financiera de una plantación de guayaba en que se aplica un paquete tecnológico a nivel de semillas, insumos y productividad en tonelada por hectárea.

El presente documento se estructura en cinco (5) partes, un primer capítulo presenta los aspectos generales del estudio (problema, objetivos, justificación); un segundo capítulo presenta el marco de referencia teórico y legal; un tercer capítulo contextualiza el sector productivo de la guayaba en Colombia; en el cuarto capítulo se describen los aspectos técnicos; y en el quinto se realiza la evaluación financiera, finaliza el documento con las conclusiones respectivas.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La guayaba (*Psidium spp*) es una de las frutas que se cultivan en Colombia con un área total de 33000Has. El departamento de Santander es el mayor productor con un área de 4310 hectáreas sembradas, seguido de Boyacá con 1849 Has, los cuales son los mayores productores del país. La guayaba es apreciada por sus características nutricionales dentro de las que se destacan sus aportes en vitamina C, vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina, en minerales como calcio, hierro, fósforo y fibra, principalmente. La especie con un alto rango de adaptación se produce principalmente de manera silvestre en pequeñas unidades de economía campesina con áreas menores de 2 hectáreas en diversos ecosistemas andinos de Colombia desde el nivel del mar hasta los 1.900 m.s.n.m. Su explotación se realiza en sistemas silvopastoriles mediante el trabajo de pequeños productores que aportan más del 80% de la mano de obra familiar, en donde la mujer juega un papel destacado. La mano de obra ocupada en la recolección y empaque de la guayaba se estima en 480 jornales has/año.

A pesar de su importancia socioeconómica, el cultivo de la guayaba presenta a un mercado de retraso tecnológico que afecta su competitividad en los mercados y se refleja en bajos rendimientos del cultivo, altos costos de producción, deficiencias de calidad y en la inestabilidad de la oferta y los precios de la fruta. El sentido organizacional tanto de productores y comercializadores es casi nulo, generando competencias desleales, mercados atomizados e inestables, pues no se han logrado unificar criterios y condiciones de trabajo con visión empresarial y de economías de escala. Con base a lo anterior se pretende conocer si con la aplicación de paquete tecnológico y manejos agronómicos recomendados se logre conocer costos y producción por hectárea.

### 1.2 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

**1.2.1 Espacial.** La evaluación técnica y financiera del paquete tecnológico utilizado en el cultivo de guayaba, se realizó en la Finca “Los Eucaliptos”, en la vereda “El Pantano”, Municipio de Girón, Santander.

**1.2.2 Conceptuales.** Se entiende por paquete tecnológico un modelo de cultivo que se propone para obtener mayores rendimientos y rentabilidad. En este

proyecto el objetivo es evaluar técnica y financieramente el paquete tecnológico aplicado al cultivo de guayaba en la vereda “El Pantano”, Municipio de Girón, teniendo como referencia distintos parámetros y criterios de evaluación.

**1.2.3 Cronológica.** El desarrollo del proyecto surge como una respuesta a necesidades de mejorar el proceso productivo de la guayaba en la vereda “El Pantano”, lo cual se contempla hace unos dos (2) años. La ejecución de la propuesta comprendió desde junio de 2012 hasta julio de 2013.

### **1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

Las preguntas que permite contestar el proyecto son las siguientes:

- ¿Cuáles son las condiciones contextuales y agroindustriales en que se da la producción de guayaba en la finca “Los Eucaliptos”, Vereda El Pantano, Municipio de Girón?
- ¿Qué aspectos técnicos son considerados en el paquete tecnológico aplicado en la Finca “Los Eucaliptos”, Vereda El Pantano, Municipio de Girón?
- ¿Cuál es el comportamiento financiero a nivel de rentabilidad del paquete tecnológico aplicado en la finca “Los Eucaliptos”, Vereda “El Pantano”, Municipio de Girón?

### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El mercado de la guayaba ha sido fuertemente impulsado en la última década por sus características nutricionales, alto nivel de aprovechamiento industrial, consumo como fruta fresca y compatibilidad con sistemas de producción limpia, tanto que la FAO ha considerado la producción de guayaba dentro de sus planteamientos como un alimento que contribuye con el alivio de la pobreza de la población mundial. La producción a nivel nacional se ha visto afectada debido a la pérdida de productividad de las plantaciones tradicionales que han sufrido un proceso de agotamiento como consecuencia del limitado manejo técnico que ha recibido.

El desarrollo de nuevos proyectos y tecnificación de los actuales cultivos de guayaba representa una oportunidad de desarrollo económico en diferentes regiones del departamento de Santander y del país, debido al interés que ha despertado a nivel comercial en el ámbito departamental nacional e internacional,

el potencial productivo y la capacidad de incrementar la productividad de las plantaciones tradicionales.

El desarrollo de una evaluación técnica y económica permitirá conocer si la aplicación de paquetes tecnológicos y manejos agronómicos son una alternativa eficiente para que los productores de guayaba en Santander obtengan mayores producciones y mejores productos en sus cultivos, ya que este tipo de frutales es una alternativa para la generación de empleos y subsistencia de familias campesinas.

La evaluación financiera de la producción de guayaba en la finca “Los Eucaliptos”, constituirá una herramienta fundamental para la toma de decisiones al brindar los elementos de juicio necesarios para orientar el desarrollo de esta iniciativa productiva como punto de referencia en la búsqueda del máximo aprovechamiento productivo del predio mediante el establecimiento de sistemas productivos alineados con el potencial agrícola y forestal de la zona, De la misma manera la evaluación permitirá identificar factores productivos y administrativos críticos que deberán ampliarse posteriormente al considerarse relevante dentro de la gestión técnica y administrativa del proyecto para garantizar los resultados esperados.

El desarrollo de este análisis les permitirá a los propietarios de la finca “Los Eucaliptos” conocer si la producción comercial de guayaba constituye una alternativa viable en la generación de valor que les permita seguir explotando comercialmente el predio. Adicionalmente este trabajo aportará la información necesaria en la búsqueda del financiamiento requerido que les permita ejecutar el proyecto de producción de guayaba generar el valor económico deseado y brindar las oportunidades de desarrollo esperadas en el predio y su entorno de operación.

## **1.5 OBJETIVOS**

**1.5.1 Objetivo General.** Evaluar técnica y financieramente el paquete tecnológico aplicado a una plantación de guayaba en la finca “Los Eucaliptos” ubicada en la vereda El Pantano, municipio de Girón Santander.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la conceptualización técnica del sistema productivo de la guayaba en la finca “Los Eucaliptos” vereda El Pantano del municipio de Girón, Santander.

- Cuantificar la relación beneficio/costo con base en los análisis de costos y los rendimientos en términos de rentabilidad.
- Identificar los principales factores operativos que inciden sobre la viabilidad de la inversión

## 2. MARCO DE REFERENCIA

La producción de guayaba se identifica como una de las actividades más importantes dentro de agricultura regional y la fruticultura nacional, dada la importancia de la presencia de la fruta en los mercados mundiales y la importancia en la economía de los países ligados a la producción guayabera, ya que de estos frutos se derivan diversas actividades que influyen directamente en el desarrollo de los países que destinan parte de su superficie agrícola a la producción de este renglón agrícola.

La guayaba se ha destacado no solo ante los demás cultivos, sino de las frutas en general, ya que como se podrá observar en este estudio es la fruta más consumida regional y nacionalmente, comparada con otras frutas de las que más se consumen como: el banano, el lulo, los cítricos, la uva y la manzana.

Los productos derivados de la guayaba actualmente ocupan un lugar importante en la agroindustria mundial, al grado de ser considerado como un homogéneo por sus estándares bien definidos, sin embargo su precio se establece de acuerdo a los picos de producción y escasez.

Esta fruta se concentra en regiones específicas de los países productores como es el caso de nuestro país que destina gran parte de su superficie agrícola que por mencionar a los más importantes la producción se localiza en departamentos como Santander, Meta, Valle, la distribución de este cultivo se rige principalmente por cuestiones geográficas, culturales, y económicas de las regiones que han encontrado en el cultivo de la guayaba una actividad noble para la economía social de cada región.

Esta y todas las variables que fijan el comportamiento de la guayaba ante las diferentes problemáticas que impiden su desarrollo pleno como cadena productiva, serán estudiadas cuidadosamente formando parte del marco de referencia de este estudio.

## **2.1 MARCO CONTEXTUAL**

### **Antecedentes**

La actividad guayabera del departamento de Santander ha sido impulsada en varias de sus áreas, a pesar de la intensa lucha que se ha tenido durante muchos años con el fin de promover la organización de los productores con las dependencias gubernamentales correspondientes, sin embargo es un camino muy largo el que falta por recorrer en cuanto a la vinculación entre estas dos partes, solo de esta manera se podrá comprender la situación y sus dificultades de operación así la perspectiva para este sector agrícola.

Todos estos aspectos se llevan a cabo con una finalidad que es la de promover el conocimiento y la planeación para la mejora del sistema productivo de la guayaba, e identificar problemas generales y las posibles soluciones aspectos organizacionales, de planeación, tecnología y operatividad, con el fin de proponer estrategias eficaces para lograr el óptimo funcionamiento de este renglón tan importante en la economía regional

A pesar de los esfuerzos intentados con la implantación de programas de apoyo para los protagonistas de esta actividad se observan dificultades para la solución de problemas que rebasan la magnitud de estas medidas gubernamentales, ya que dichos problemas radican en la raíz del sistema de producción que ha sufrido el abandono debido a la importancia prestada a otros cultivos que han presentado buenas alternativas de comercialización y desarrollo económico

Estas situaciones se han visto reflejadas en la lenta evolución del sistema de producción de guayaba, ya que como se puede observar este aún carece de un buen sistema de inteligencia competitiva sustentada en una buena base de datos e información estratégica de los mercados y que sea representativa para el fomento de la eficiencia de esta cadena como de sus principales protagonistas (Productores, Empacadores, Comercializadores, Procesadores entre otros.)

Tomando en cuenta el marco de referencia de este estudio en cuanto a información, se plantea que las miras estratégicas de este trabajo se fijen en una iniciativa para la formación y fortalecimiento de productores eficientes y adoptantes de tecnología, necesarios para fomentar el desarrollo del cultivo de la guayaba en el departamento de Santander y específicamente en el municipio de Girón.

**Evolución y tendencias del sector, contexto geográfico.** Según los historiadores, la guayaba fue domesticada hace 2,000 años por los indígenas, y su primer registro data de 1526, cuando el historiador español Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdez reconoce a esta planta como “guayabo” y a su fruta como “guayaba”, empleando los vocablos con los que los indígenas antillanos la denominaban. En la Historia General de las Indias se relata que los españoles encontraron que los indios consumían guayaba como fruta fresca. Desde nuestro continente, la guayaba fue llevada por los españoles hacia las Filipinas y por los portugueses hacia la India, país que es identificado hoy día como el primer productor a nivel mundial de guayaba. Su nombre científico es *Psidium guajava*. El nombre genérico de *Psidium* proviene del griego *psidion* que significa granada, por la aparente semejanza de los frutos. El nombre específico de *guajava* es una palabra indígena que se origina de la voz haitiana *gyayaba*, la cual fue tomada por los españoles y luego, con algunas modificaciones, pasó a otros idiomas. Sea cual haya sido su cuna, hoy día la guayaba está ampliamente distribuida en toda la franja tropical y en algunas zonas subtropicales, tanto de forma silvestre como comercial; y es una de las 50 especies frutales más conocida y consumidas a nivel mundial.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

**2.2.1 Desarrollo de una propuesta de inversión** Según Sapag Chain & Spag Chain, 1997, La preparación y evaluación de los proyectos se ha convertido en una herramienta prioritaria de trabajo para analizar, priorizar y gestionar la asignación de recursos y el desarrollo de iniciativas de inversión a nivel empresarial. Para Varela, 2008, Este proceso requiere adoptar una postura dinámica y analítica que permita realizar un análisis profundo y realista de las iniciativas a partir de la recopilación y evaluación de la información, proceso que normalmente se denomina plan de empresa. El mismo autor afirma que la elaboración del plan de negocios implica desarrollar una serie de etapas que pretenden organizar la información y evaluarla ordenada y sistemáticamente. En este proceso resulta fundamental identificar y medir todas aquellas variables de las cuales dependa la viabilidad del proyecto y generar las estrategias necesarias para hacer posible que una iniciativa se convierta en una realidad productiva y tangible

En general los planes de negocio permiten evaluar una iniciativa simulando la viabilidad técnica, comercial, económica y humana del proyecto (Almoguera, 2006)

La evaluación de proyectos está fundamentada en la relación coste/beneficio, que finalmente permite definir la conveniencia de emplear una cantidad determinada

de recursos para el desarrollo de recursos para el desarrollo de una iniciativa de negocio. Indistintamente de cuál sea la finalidad del proyecto, el plan de negocios va a facilitar la identificación de los diferentes aspectos relevantes para el negocio. (Fontaine, 2002)

Ahora bien, los procesos de modernización y competitividad de las empresas han convertido la Gerencia de Proyectos en una herramienta empresarial que permite garantizar el cumplimiento de las metas trazadas. Las empresas orientan el adecuado aprovechamiento de los recursos disponibles y la optimización de sus recursos y capacidades, mediante un proceso racional de identificación, selección, formulación y evaluación que suele enmarcarse en un concepto más amplio de planeación (Miranda, 2001)

**2.2.2 Evaluación** Tiene como objetivo identificar y valorar los beneficios económicos y sociales que se ocasionan con la realización del proyecto. Así mismo, medir los impactos positivos y negativos que implica la utilización de recursos en la implementación del proyecto.

Teniendo como referencia los estudios financieros a precios de mercado se hace una cuantificación de los costos, inversiones e ingresos que resultaran una vez el proyecto se ponga en marcha. Se hace necesario establecer medidas de eficiencia que permitan determinar el valor real de los recursos utilizados y a la vez identificar los protagonistas directos e indirectos que se benefician o en su defectos son afectados por el proyecto; por cuanto la evaluación financiera solamente permite determinar la rentabilidad y/o utilidad que el proyecto representa para los inversionistas dejando de lado la redistribución del ingreso en la economía y la sociedad.

Tiene como objetivo identificar y valorar los beneficios económicos y sociales que se ocasionan con la realización del proyecto. Así mismo, medir los impactos positivos y negativos que implica la utilización de recursos en la implementación del proyecto.

Teniendo como referencia los estudios financieros a precios de mercado se hace una cuantificación de los costos, inversiones e ingresos que resultaran una vez el proyecto se ponga en marcha. Se hace necesario establecer medidas de eficiencia que permitan determinar el valor real de los recursos utilizados y a la vez identificar los protagonistas directos e indirectos que se benefician o en su defectos son afectados por el proyecto; por cuanto la evaluación financiera solamente permite determinar la rentabilidad y/o utilidad que el proyecto

representa para los inversionistas dejando de lado la redistribución del ingreso en la economía y la sociedad.

Aunque no existe un procedimiento estándar al evaluar un proyecto debido a las condiciones particulares que representa cada iniciativa, es recomendable adoptar un esquema donde se pueda ordenar y estructurar la información de tal manera que los indicadores empleados puedan proyectarse con la mayor precisión posible.

Características básicas de la evaluación del proyecto (Almoguera, 2006).

- Plan inicial de inversiones
- Plan de financiación
- Presupuesto de tesorería
- Indicadores de rentabilidad

### 2.2.3 Clasificación taxonómica de la guayaba

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Myrtales
Familia	Myrtaceae
Genero	Psidium
Especie	Psidium guajava L

### 2.2.4 Agroecología del cultivo

- **Clima.** En Colombia el guayabo crece, produce bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 m.s.n.m., donde la temperatura promedio fluctúa entre los 18° y los 28°C, temperaturas bajas, cercanas a los 3°C no permite la adecuada maduración del fruto.

- **Suelos.** Por ser el guayabo una especie bastante rústica, crece y produce bien en una amplia gama de suelos desde los arenosos hasta arcillosos pasando por los francos. Sin embargo para una explotación comercial se desarrolla mayor en los francos. Aunque tolera encharcamiento temporal del suelo, es aconsejable aquellos suelos permeables. PH del suelo la franja más favorable está entre 5.0 y 7.5.

## Morfología de la Planta

- **Tallo.** El árbol del guayabo es un arbusto cuyo porte está determinado por el tallo que en las variedades conocidas en Colombia va desde árboles bajos hasta árboles de 12 metros de altura. Su corteza es lisa, escamosa, de color variable aunque el café rojizo es el más común, la cual normalmente se cae de grandes tiras para dar paso a la corteza interior, también liza y de color ligeramente gris.
- **Raíz.** Su sistema es fuerte y su raíz principal es pivotante, lo cual le proporciona un buen anclaje pueden penetrar hasta los 5 metros de profundidad dependiendo de la textura del suelo y el nivel freático del mismo. A medida que este sube, la planta aumenta el número de raíces. En suelos sueltos, las raíces penetran más que en suelos arcillosos. En árboles propagados vegetativamente el sistema de raíces crece superficialmente.
- **Hojas.** Cuando tiernas son de color verde, ligeramente pubescentes, opuestos, oblongas un largo de 7 a 20 centímetros, con nervaduras provenientes y diminutos parásitos glandulares por el envés.
- **Flores.** Son bisexuales, blancos, grandes, solitarios o agrupados en pequeños racimos, localizados en las axilas de las hojas de recientes crecimientos. Tienen 4-5 sépalos, sus estambres son muy numerosos y tienen un solo pistilo. Se puede auto polinizar, aunque esta es normalmente cruzada principalmente a través de insectos.
- **Fruto.** Es una baya que puede ser redondo, esférica, ovoide, cilíndrica o periforme, con diámetro desde 1,5 hasta 10 cm. Su peso varía desde 25 hasta 500 gr. Tanto la cáscara como la pulpa presentan diferentes matrices entre blanco y rojo, aunque el amarillo y el rozado son los más comunes.

La corteza puede ser lisa o rugosa y delgada o gruesa. El número de semillas también puede variar desde pocas hasta muchas. El sabor de la pulpa puede ser dulce hasta extremadamente ácido y en algún caso insípido. Presenta un aroma característico que va desde muy penetrante y fuerte a uno débil y agradable.

**Tipos de propagación.** El guayabo puede ser propagado por los dos sistemas de propagación usados en vegetales a saber: Sexual y Asexual.

- **Propagación sexual.** Este tipo de propagación puede originar plantas de características diferentes en mayor o menor grado a los de los progenitores. Hay que recordar que el guayabo presenta un porcentaje de polinización cruzada entre 25, 40% (Arango). Sin embargo, la variabilidad que se presenta mediante la

propagación sexual, no es tanta como se cree. Los árboles propagados por semilla son más vigorosos que los propagados asexualmente pero más tardíos en iniciar producción aunque normalmente duran más tiempo produciendo.

- **Propagación asexual.** Es aquella que realizamos, usando para ello cualquier parte vegetativa de la planta. En el guayabo podemos usar los siguientes tipos de propagación asexual: estacas, acodos aéreos e injertación especialmente. Los dos primeros tipos producen árboles con un sistema radicular muy superficial, lo cual no le permite un buen anclaje y por ende susceptibilidad al volcamiento

- **Estacas.** Deben ser obtenidas del ápice de ramas jóvenes no mayores de 1 año. El largo de estas estacas debe ser de aproximadamente 25 cm sin hojas. El material puede provenir después de tres meses de realizar una poda, el árbol retoña completamente y de esta manera se obtienen cientos de estacas. El mejor sustrato es la arena de río lavada, con el cual se ha logrado más de un 80% de enraizamiento.

- Acodos.** El más usado es el aéreo y consiste en sacar una pequeña porción de corteza en forma de anillo, inmediatamente se aplica en esa parte descubierta un regulador de crecimiento, hormonagro, ácido indolbutílico (AID) y se cubre con una mezcla de tierras y arena y si es posible un poco de musgo, luego para la conservación y firmeza se recubre todo con una tela plástica o de polietileno, ajustando bien hasta formar una especie de bola. Las raíces brotan al cabo de unos tres meses y la nueva planta se separa haciendo el corte debajo de las raíces que se han formado.

- Injerto.** El injerto tiene las ventajas de la propagación sexual por parte del patrón, pues este proviene de semilla y de la propagación asexual por parte de la yema usada. Mediante el injerto se usan partes de plantas de tal manera que se unan y continúen su desarrollo como una sola. La parte superior de la planta proveniente de la yema o púa es la copa o variedad y la parte inferior o donde se hace el injerto es el patrón o porta injerto. Este último provee el sistema radicular: anclaje y extracción de nutrientes del suelo y la copa la parte aérea o productiva

## **Fertilización**

Para realizar esta labor se debe tener en cuenta los resultados de los análisis de suelos efectuados previamente. En general el guayabo es exigente en nitrógeno y potasio. Las aplicaciones de fertilizantes deben incrementarse en la medida en que la edad de la planta aumenta. Inicialmente, entre 2 y 3 meses después del trasplante la cantidad de fertilizante a usar debe ser de unos 100 g/planta; a los

seis meses 200 g/planta; al año 500 g/planta. A partir del año y medio y cada 6 meses se puede aplicar hasta 1 kg/planta.

## **Podas**

El guayabo es uno de los frutales que se benefician con las podas periódicas y sistémicas. Durante los dos primeros años se deben quitar los chupones que aparezcan en el patrón para que las yemas del injerto se desarrollen normalmente formando un esqueleto robusto para la poda de formación y más tarde de mantenimiento. Las ramas se podarán largas o cortas, dependiendo de la distancia de siembra.

Las mejores frutas se producen sobre ramas jóvenes que brotan de ramas viejas; por eso es conveniente estimular este tipo de ramas. Para facilitar la poda y la cosecha los árboles no deben tener más de 3 metros de altura.

## **Riego**

El agua es absolutamente indispensable para el buen desarrollo del árbol y una producción alta y rentable. Precipitaciones entre 800 y 1300 milímetros anuales bien distribuidos es suficiente para mantener el buen desarrollo y la producción. En plantaciones comerciales es conveniente contar con riego artificial porque no todos los años las lluvias están bien distribuidas; lo mismo debe decirse sobre el drenaje si se quiere producir técnicamente disminuyendo el riesgo al mínimo.

Los riegos por goteo y en especial el de micro aspersión, son los más recomendables y se deben aplicar en la zona de raíces secundarias porque realizan la mayor parte de la absorción. El riego no se debe aplicar al pie del árbol para evitar enfermedades fungosas que causan pudriciones principalmente. Durante la maduración de los frutos, se debe regar con mucha discreción ya que en esta época la aplicación excesiva de agua puede afectar el buen desarrollo de los mismos.

Uno de los principales efectos del riego es la regulación de la época de floración y consecuentemente de cosecha; por esta razón en lugares donde el déficit de agua y las condiciones económicas lo justifiquen, el riego se debe usar con grandes ventajas comparativas.

## Manejo de Arvenses

Como en todo cultivo, las malezas compiten por nutrientes, agua, luz y espacio, por tal razón un cultivo de guayaba con fines comerciales se debe mantener lo más limpio posible.

El control de malezas puede ser mecanizado usando guadaña entre las calles en lotes tractorables, complementando con plateo manual y superficial alrededor del árbol con el fin de no cortar las raíces superficiales.

En relación con herbicidas se recomienda utilizar Paraquat o Glifosato en dosis de 2 a 4 litros del producto comercial por hectárea dirigido a la maleza. También se pueden aplicar otros productos como Ametrina, Diuron, Bromacil y Linuron o mezclas de ellas de acuerdo al tipo de maleza predominante en el huerto.

## Principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo de guayaba

- Tizón tardío o gota (*Phytophthora infestans*) Aparece como pequeños lunares en las hojas jóvenes hasta expandirse a toda la hoja y marchitarla, y se desarrolla a temperaturas entre 15 y 35°C, es controlado por Metalaxil + Mancozeb (0.025 + 0.075) + Aluminio fosilizado (0.2) y ácido fosfórico (0.1 – 0.2%) que da resultados siete días luego de aplicado, el uso de suelo esterilizado y correcto riego reduce la incidencia de esta enfermedad.
- Pudrición por nematosis: Causa grandes pérdidas a los productores ya que afecta a los árboles de plantaciones viejas (más de 7 años), se presenta como síntomas generales de daño, mal rendimiento de la planta, enanismo, falta de vitalidad y frutas no comerciales en absoluto, se ha identificado al nematodo (*Meloidogyne spp*) y la presencia de esta diminuta plaga es revelada por raíces anudadas en hospederos sensibles, la mejor forma de contrarrestarlo es la exclusión de las plantas infestadas, a nivel de invernadero, pueden tratarse al suelo con methyl bromide o dazonet bajo la cubierta de plástico por tres o cuatro días para matar al nemátodo.
- Antracnosis: Es con mucho, la enfermedad más destructiva y extendida contra la guayaba, ataca a la fruta madura y se manifiesta con la presencia de cráteres en la cobertura, el hongo causante es *Colletotrichum gloesporoides*, para su control se deben eliminar los frutos y ramitas infectados, eliminar la maleza para evitar la humedad y permitir la respiración del tronco.

- pudrición de la fruta (*Phytophthora spp*): Comienza como pequeñas manchas hasta tomarse toda la superficie de la fruta dentro de 14 días, la lesión parece cubrirse con un manto algodonado, es causada por el patógeno *Phytophthora nicotianae*, el mismo que ataca a las plantas en el invernadero, se disemina a través del agua o por la acción de insectos y para controlarlo se aplican baños spray de fungicidas como *mancozeb*, *milfuram*, *cymoxanil* durante el proceso de ataque de la enfermedad, en el cultivo, se remueven las frutas enfermas del mismo y se controla la presencia de colonias de insectos.

## **Mosca de las frutas**

Un problema que afecta a los cultivos de guayaba es la presencia de la mosca de las frutas, que incluye el orden Díptera, la de mayor importancia económica es la familia *Tephritidae*, en las que se encuentran las moscas de las frutas. Los adultos de las especies conocidas de esta familia depositan sus huevos dentro de tejidos sanos de las plantas, la larva completa su desarrollo dentro de frutos sanos, ovarios y óvulos en procesos de maduración.

En Colombia, especialmente en el Caribe colombiano, se han identificado a las especies *Anastrepha obliqua* (Mcquart), *A. striata* Schiner y *Ceratitis capitata* Wiedemann, asociadas a daños en los frutos. La amplia distribución y exitosa adaptación de la Moscamed está relacionada con las características de las especies frutícolas tropicales, las cuales tienen períodos de fructificación dispersos en el espacio y en tiempo durante todo el año, además el insecto tiene un ciclo de vida corto, carece de diapausa y tiene una gran capacidad de dispersión, la cual se ha visto favorecida con los avances de los medios de transporte cuando llevan frutas infectadas.

### **• Ciclo de vida y hábitos de la plaga**

Las moscas de las frutas presentan un tipo de metamorfosis completa, pasando durante su ciclo de vida por los estados biológicos de huevo, larva, pupa y adulto.

Las hembras depositan sus huevos a través del ovopositor debajo de la corteza de frutos maduros y sanos que se encuentran en el árbol, de los huevos emergen las larvas que se alimentan de la pulpa, causando daños internos y finalmente la caída de la fruta. Cuando la larva ha completado su madurez migra al suelo y se transforma en pupa de la cual emergen los adultos. Las hembras después de haber copulado inician un nuevo ciclo.

Recién emergida del huevo las larvas tienen una longitud de 1 mm, las cuales llegan hasta 6 a 8 mm, cuando completan su desarrollo. Son de color blanco cremoso, apodas, con el extremo de la cabeza agudo y el posterior truncado, son muy similares a las larvas del género *Anastrepha*. La larva completa su desarrollo dentro del fruto entre 6 y 11 días a una temperatura promedio de 24 °C.

- **Monitoreo**

El uso e implementación de trampas para moscas de las frutas es la herramienta básica en los programas de detección y monitoreo, por cuanto nos determina la dinámica poblacional y nos da un indicativo oportuno de sus épocas de aparición. Estas trampas están destinadas a atraer y capturar los ejemplares adultos que estén en actividad en un área determinada.

Los tipos de trampas usados se pueden clasificar en tres grupos: de atracción alimenticia, de atracción sexual y mecánicas.

Las trampas de atracción alimenticia basan su acción en el uso de proteínas hidrolizadas y/o concentrados de frutas

Las trampas de atracción sexual utilizan atrayentes tipo paraferomonas.

En cuanto a las trampas mecánicas se destacan las mechas desechables letales y los sacos letales, que requieren para su acción de atracción alimenticia y efecto tóxico (insecticidas).

Las trampas deben colocarse preferencialmente en los lugares más expuestos a una infestación de moscas, seleccionando árboles con abundante follaje, pero con adecuada circulación de aire que permita dispersar el olor atractivo de la trampa, evitando la acción directa del sol.

- **Control**

Por las características de la plaga, las moscas de las frutas son insectos de difícil control, por lo que se recomienda la combinación compatible de diferentes prácticas y métodos para mantener sus poblaciones por debajo de niveles de daño económico. Estas son las siguientes:

Selección de variedades menos susceptibles a la acción de las moscas, previos estudios agronómicos y de marcado, sin intercalarlas con otras variedades. Recolección y enterrado de las frutas que no se vayan a comercializar. Adecuado control de malezas al huerto. Uso de trampas Fomento de la proliferación de enemigos naturales o introducción de los mismos, Control químico (última alternativa). Políticas de estado (Cuarentenas, técnicas del macho estéril, etc.).

## **2.3 MARCO LEGAL**

**LEY 101 DE 1993 (Diciembre 23) Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero. Por la cual se establecen las normas que contempla la Constitución Nacional en sus artículos 64 ,65 y 66 y en tal virtud se fundamentan los siguientes propósitos que deben ser considerados en la Interpretación de sus disposiciones, con miras a proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales**

**Resolución 4174 ICA**  
11/06/1009

Por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo en fresco.

### 3. GENERALIDADES DEL MERCADO EN COLOMBIA

Dentro del contexto del mercado interno colombiano, el procesamiento de la guayaba constituye una gran posibilidad para impulsar la demanda y consumo de esta fruta. Debe considerarse que dentro de los planteamientos de la FAO sobre las necesidades alimentarias, se ha involucrado la panela y la guayaba como productos alternativos que contribuyen al alivio de la pobreza de la población. Para Colombia, la producción tecnificada de la guayaba constituye una importante oportunidad de desarrollo, aprovechando el interés que ha despertado en el ámbito nacional e internacional por sus cualidades nutritivas.

La mayor producción de guayaba en Colombia se encuentra concentrada en el departamento de Santander con un aporte del 33% a la producción nacional, seguida de Tolima y Boyacá con un aporte del 18% y 14% respectivamente. Aunque el departamento de Santander es el mayor productor a nivel nacional, los departamentos de Meta, Córdoba, Boyacá y Cundinamarca presentan un mayor nivel de productividad por hectárea. De esta forma la mayor producción se concentra en los departamentos de Santander y Boyacá.

La guayaba constituye la tercera fruta en área sembrada para Colombia y desde el punto de vista nutricional, se considera una de las principales fuentes de vitaminas y minerales en la dieta de miles de personas (Fundación de Desarrollo Agropecuario).<sup>1</sup> Su mercado se encuentra repartido entre el consumo en fresco y la agroindustria, donde se destacan la elaboración de bocadillos, mermeladas y concentrados de pulpa. La producción de guayaba proviene de plantaciones silvestres y tecnificada donde se alcanzan producciones promedio de 9 toneladas anuales por hectárea, mientras a nivel experimental y en cultivos tecnificados reporta rendimientos hasta de 80 toneladas por hectárea de fruta fresca.<sup>2</sup>

Su nombre científico es *Psidium guajava*, proveniente del griego *psidion* que significa granada debido a la aparente semejanza del fruto mientras la especie *guajava* es una palabra indígena que se origina de la voz haitiana *gyayaba* y que posteriormente fue tomada y adaptada por los españoles con algunas modificaciones hasta difundirse ampliamente por toda la franja tropical. Actualmente la guayaba se ha convertido en una de las cincuenta especies frutales más conocida y consumidas a nivel mundial.

---

<sup>1</sup> FUNDACIÓN DE DESARROLLO AGROPECUARIO. El cultivo de la guayaba. Santo Domingo.

<sup>2</sup> GÓMEZ, G.; REBOLLEDO, P. Módulo de cultivo de guayaba. CORPOICA. Bogotá, 2008.

## **Características y propiedades nutritivas**

- Constituye una de las frutas más importantes desde el punto de vista nutricional
- La pulpa representa una fuente importante de azúcares, fibra, carotenos, hierro y fósforo
- Se distingue por su elevada concentración de vitamina C, vitamina A y pectina
- Reduce significativamente la presión arterial, el colesterol y triglicéridos de la sangre
- Otras partes de la planta también tienen usos en la medicina popular
- Constituye la única fruta conocida hasta hoy que contiene dieciséis (16) vitaminas
- Reconocida por la FAO como un producto alternativo para superar la crisis alimentaria
- Representa una alternativa para contrarrestar el desempleo en los países en desarrollo
- Fue utilizada por las tropas aliadas para fortificar las raciones
- La guayaba se clasifica como una de las pocas frutas limpias de agroquímicos
- El sistema de producción representa per se el concepto de desarrollo sostenible

**Líneas potenciales de producto.** La guayaba es considerada como la fruta reina, por ser la más nutritiva. Es la única fruta conocida hasta hoy que contiene 16 vitaminas; ocupa el tercer lugar en su contenido de vitamina C y pectina. Ha sido reconocida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO como un producto alternativo junto con la panela, para superar la crisis alimentaria y el desempleo en los países en vía de desarrollo.

El sistema de producción casi silvestre permite calificarlo como un producto limpio y armónico bajo los conceptos de desarrollo sostenible, puesto que no utiliza agroquímicos, lo cual lo hace muy atractivo como producto de exportación, como fruta fresca y procesada. Presenta tamaños de unos 4-12 cm de longitud y 4-7cm de diámetro. Su peso oscila desde los 60 hasta los 500 g. y tiene un excelente rendimiento a nivel agroindustrial debido al casi total aprovechamiento de la fruta dentro de los procesos de transformación. Esta fruta es atractiva por su aroma, variedad de formas, colores, sabores, propiedades nutritivas y aporte de sustancias de acción antioxidante importantes en el cuidado de la salud. El sabor de la pulpa recuerda al de la nuez y la avellana, aunque existen variedades de sabor dulce, acidulo o ácido. Su color recuerda a una mezcla de pera, higo y fresa en las variedades dulces y a plátano, limón y manzana en las especies ácidas. En cuanto a su envasado, se debe empaquetar en cajas de madera o plástico con una capacidad máxima de 12 kg para garantizar la calidad del producto.

#### 4. PROCESO TÉCNICO DE CULTIVO DE LA GUAYABA

La guayaba *Psidium guajaba* (L), es quizás la fruta más común en las tierras de clima cálido.<sup>3</sup> El guayabo es una planta perteneciente a la familia de las mirtáceas, originaria de América Tropical donde puede encontrarse con exactitud el centro de origen de la guayaba se sabe que el primer relato acerca de esta planta fue escrito por Fernando González de Oviedo en Santo Domingo, donde denominó guayabo al árbol y guayaba manzana a la fruta. Es un arbusto siempre verde que puede alcanzar una altura hasta de 12 metros, aunque en plantaciones tecnificadas donde se realizan podas de formación, los arboles de guayabo alcanzan alturas de hasta 3 metros aproximadamente, buscando favorecer las labores de recolección del fruto.

El cultivo de la guayaba se adapta muy bien a una gran variedad de condiciones agras climatológicas, aunque resulta fundamental identificar las condiciones óptimas y restrictivas para la producción comercial de esta fruta durante la fase de planeación del establecimiento de la plantación. La identificación de las condiciones agro climatológicas ideales permite a los responsables técnicos del proyecto, concebir un sistema de producción enfocado en el aseguramiento de las condiciones ideales. Las condiciones ideales para el cultivo de la guayaba se obtienen entre el nivel del mar y los 1800 metros de elevación cuando se tienen disponibles precipitaciones que pueden variar entre 1000 y 3800 milímetros anuales. La temperatura ideal oscila entre los 15 y 34 grados. En todos los casos el cultivo de la guayaba prefiere suelos de alta fertilidad, pH entre 6 y 7 sin limitaciones de profundidad para el desarrollo de las raíces.

---

<sup>3</sup> PÉREZ, E. Plantas útiles de Colombia. Madrid: Suceros de Rivavenecia, 1956, p. 3

## 5. METODOLOGIA.

Localización. El trabajo se realizó en la finca “Los Eucaliptos” de propiedad del señor Victoriano Galvis, ubicada en la vereda El Pantano del municipio de Girón, Santander, en las coordenadas. Latitud: 7°0'19.62" Longitud. -37°13'26.64" A una altitud de 1600 m.s.n.m y temperatura promedio de 18°C mínima y 26°C máxima (Figura 1)

**Figura 1. Localización de la finca “Los Eucaliptos” y lote donde realizó el trabajo.**



Para la realización del presente trabajo se llevaron a cabo una serie de actividades, en las que sobresalieron la observación “in situ” y la captura de información, sobre un lote de 7.120m<sup>2</sup> con un cultivo ya establecido con una edad aproximada de 3.5 años, dicha información se consignó en formatos previamente diseñados para tal fin. Las actividades observadas son indispensables en cualquier cultivo de índole comercial las cuales son aplicables a la guayaba (cuadro 1).

**Cuadro 1. Información capturada por los autores del trabajo.**

<b>Datos generales</b>	<b>Datos financieros</b>
Nombre del predio	Costos (\$/ha)
Nombre del productor	Rendimiento (ton/he)
Superficie	Precio promedio de venta (\$/ton)
Coordenadas geográficas	Valor de la producción (\$)
Análisis de suelo	Utilidad por ha (\$)
Renta del terreno	Relación beneficio/costo
Población de plantas	
Fertilizaciones edáficas	

<b>Datos generales</b>	<b>Datos financieros</b>
Fertilizaciones foliares	
Riegos	
Control arvenses	
Manejo de plagas y enfermedades	
Cosecha y post-cosecha	

## 6. RESULTADOS

### 6.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO APLICADO AL SISTEMA DE PRODUCCIÓN GUAYABA EN LA FINCA “LOS EUCALIPTOS”, VEREDA EL PANTANO, MUNICIPIO DE GIRÓN, SANTANDER.

La conceptualización técnica de un sistema de producción es de suma importancia para determinar los alcances y eficiencias de los cultivos, y como tal es un factor sumamente comparable entre las regiones y/o fincas productoras.

Las aplicaciones técnicas analizadas para la realización del trabajo se basaron en los siguientes aspectos:

### 6.2 ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO:

Preparación del terreno: Con el fin de mover lo menos posible el suelo, el cultivo se estableció haciendo hoyos de 60x60x60 cm. La tierra extraída se mezcló con dos kilogramos de materia orgánica bien descompuesta y se utilizó para tapar nuevamente el hoyo; esta labor se hizo con un mes de anticipación.

El trazado se realizó a través de la pendiente y con la orientación oriente occidente para aprovechar en mejor forma los rayos solares.

Densidad de siembra: Con el fin de que las plantitas de guayaba tuvieran la mayor disponibilidad de agua y nutrientes de acuerdo con la fertilidad natural que el suelo presentaba, se establecieron 400 plantas a una distancia de 5 m entre surcos y 5 m entre plantas.

### Análisis de suelo

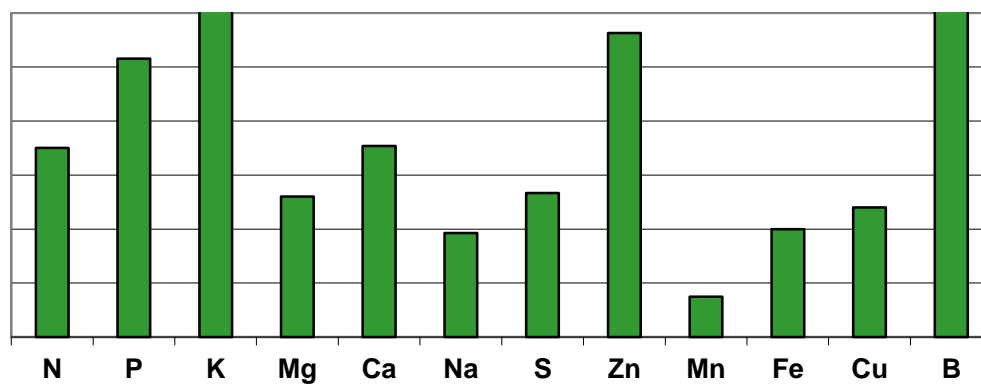


**RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO AGRICULTOR: VICTORIANO GALVIS**  
**LOCALIDAD: PANTANO**  
**CULTIVO: GUAYABA**  
**FECHA: 15 NOVIEMBRE 2010**

PARAMETRO	valor	unidad
Mat. Org	2	%
N	84	kg/ha
P- P1	103	ppm
P- P2	135	ppm
fijación P	24	%
K	134	ppm
Mg	29	ppm
Ca	285	ppm
Na	11	ppm
S	16	ppm
Zn	4,5	ppm
Mn	6	ppm
Fe	12	ppm
Cu	1,2	ppm
B	1,4	ppm
C. E.	0,1	mmhos/cm
pH	5,2	u
CIC	3,1	meq/100gr

Muestra lote

**Figura 2. Niveles de los nutrientes en el lote analizado.**



**Tipo de propagación.** La utilizada en el cultivo fue por semilla (sexual) y las plántulas se tuvieron bajo condiciones de vivero por el término de 5 meses.

**Siembra:** Cuando las plántulas estuvieron listas para el traslado al sitio definitivo se repicó el hoyo y en el momento de sembrarlas se puso la planta de tal manera que el cuello de la raíz quedara ligeramente por encima del suelo, se apretó bien y luego se le suministró riego para que las raíces entraran en contacto con el suelo.

**Manejo del cultivo (Labores de cultivo).** Las actividades requeridas para el levante del cultivo variaron de acuerdo con las particularidades tecnológicas del sistema de producción y las condiciones agro climatológicas de la zona donde se estableció el huerto de Guayaba, aunque en términos generales puede considerarse que existen cuatro grandes actividades fundamentales para la gestión técnica del cultivo cuya ejecución dentro de los parámetros establecidos garantiza el adecuado manejo de la plantación.

**Fertilización:** En el momento de la hechura de los hoyos para la siembra se hizo una aplicación de una enmienda consistente en la mezcla de cal dolomita y cal hidratada, en dosis de 600 y 200 gramos por árbol respectivamente. Esta misma aplicación se realizó durante la cosecha del 2013 en los meses de enero y julio.

La fertilización utilizada durante el último año (2013) tiempo en el cual se realizó el trabajo y según el análisis de suelo y el requerimiento nutricional del cultivo fue la siguiente: (Cuadro 2)

**Cuadro 2. Productos y dosis de los fertilizantes utilizados.**

Producto	Ene	Mar	May	Jul.	Sep.	Nov.	Total (gr/árbol)
Abotek		180	180		180	180	720
Nitrabor	360	360	360	360	360	360	2160
kcl		180	180		180	180	720
DAP	90			90			180
mg	180			180			360
urea	90			90			180
Total(gr/árbol)	720	720	720	720	720	720	4320

Para la fertilización orgánica se utilizó la pollinaza compostada a razón de 20 kg por árbol y cada seis meses.

Riego: Esta práctica se estima muy conveniente para épocas de sequía ya que se asegura una producción uniforme durante el año. Se realizó dos veces por semana cuando por cuestiones de verano el cultivo lo requería se dejó por el tiempo de dos horas, utilizando un micro-aspersor por árbol que cubre un radio de tres metros (Figura 3)

**Figura 3. Sistema de riego en el cultivo**



Fuente: Autores del proyecto

**Control de arvenses.** Como en todo cultivo las malezas compiten por agua, luz y espacio por tal razón el cultivo de guayaba debe mantenerse lo más limpio posible.

El control de arvenses en las calles se hizo en forma mecanizada usando guadaña y luego se complementó con un plateo manual y superficial alrededor del árbol con el fin de no cortar las raíces absorbentes.

En relación con herbicidas se realizaron aplicaciones de Paraquat o Glifosato en dosis de 2 a 4 litros del producto comercial por hectárea dirigido a la maleza. También se aplicaron otros productos como Ametrina, Diuron, Bromacil y Linuron o mezclas de ellas de acuerdo al tipo de maleza predominante en el huerto.

**Figura 4. Arvenses controladas del cultivo**



Fuente: Autores del proyecto

**Podas.** En esta práctica recae en gran medida la productividad del cultivo, además de distribuir bien las ramas del árbol, regulan su tamaño para facilitar la cosecha, incrementar los frutos y la calidad de los mismos.

Los tipos de poda que se utilizaron fueron los siguientes:

- **Podas de formación.** Son indispensables para controlar la altura de la copa de los árboles y a su vez darle forma; evitan que estos superen los tres metros de altura. Esta práctica favorece y facilita las labores de control de plagas, enfermedades, y la recolección de los frutos. Las podas de formación se realizaron durante los dos primeros años de establecido el cultivo, desde el momento de la siembra.

**Figura 5. Poda de formación y mantenimiento de los árboles de guayaba**



Fuente: Autores del proyecto

**Poda de producción.** Se ha venido realizando a partir del segundo año de edad del árbol. Cuatro veces al año

**Figura 6. Árbol de guayaba mostrando los beneficios de la poda de producción.**



- Embolsar los frutos es una práctica recomendada para garantizar la calidad de la guayaba
- El seguimiento exhaustivo de la maduración es fundamental

### **Manejo de plagas y enfermedades**

Las Plagas más comunes y limitantes en el cultivo que fueron observadas durante el desarrollo del trabajo fueron:.

- **Mosca de la fruta** (*Anastrepha striatra*)

Antes de aplicar cualquier medida de control, se estableció mediante la utilización de una trampa Mc Phail para la captura de adultos de las moscas de la fruta, el nivel MTD (moscas/trampa/día) el cual tuvo un valor de 1,43.

Como el MTD fue mayor al límite permitido que es de 0.5 se recurrió al control químico con productos que contengan a base tiametoxam, cipermetrinas, spinosad, clorpirifos. Bifentrinas entre otros.

- **El picudo de la guayaba.** (*Conotrachelus psidii* Marshall)

Para el control de este insecto y luego de haber hecho las observaciones de campo se hizo en manualmente raspando el área afectada con un cuchillo y luego aplicando una solución de oxiclورو de cobre y una cipermetrina con una brocha previamente humedecida con la solución. La dosis utilizada fue de 1 kilogramo de oxiclورو de cobre y 200 cm de cipermetrina en 20 lts de agua.

- **Pulgones** (*Aphis sp*).

El control químico se hizo en base a la utilización de el producto engeo 100 cm<sup>3</sup> (o roxion. 200 cm<sup>3</sup>) por caneca de 55 galones de agua.

- **Ácaros** (arañita roja) *Tetranychus urticae*

El Control químico se realizó con aplicaciones de abamectina 150 cm en 200 lts de agua, repitiendo la fumigación con oberon 200 cm en 200 lts de agua a los 8 días después de la primera aplicación.

**Figura 7 Ataque de arañita roja (*Tetranychus urticae*) en hojas y Trips sp en frutos**



Fuente: autores del proyecto

## b) Enfermedades

- **Enfermedad de la costra o clavo.** (*Pestalotia versicolor*). La peca, clavo o costra de la guayaba, es una enfermedad que afecta la epidermis de los frutos y que deteriora la calidad de los mismos.

**Figura 8. Control preventivo de enfermedades en la plantación.**



Fuente: Autores

**Control preventivo:** kasumin en dosis de 300 por caneca de 55 galones de agua.

- **Antracnosis** (*Colletotrichum gloesporoides*).
- Control** (cimoxanil, clorotanilil) (mancozeb y carbendacin) entre otros.
- **Pudrición por nematosis** (*Meloidogyne incognita*)

Causa grandes pérdidas ya que afecta a los árboles de plantaciones de más de 7 años, se presenta como síntomas generales de daño, mal rendimiento en la planta, falta de vitalidad y frutas no comerciales. El control es más preventivo se hizo con productos como rubby insecticida nematocida a razón de 50 grs por planta, cada 4 meses alrededor del árbol después de realizar el riego. La aplicación de los insecticidas y fungicidas se realizara 20 días después de la poda de fructificación, para proteger el nuevo tejido, que trae consigo la floración, se realizaran 2 aplicaciones más cada 20 días y las siguientes mediante monitoreo del cultivo para evaluar el nivel de infestación de la plaga o enfermedad.

**Figura 9. Árbol sano y con buenas características de producción**



Fuente: Autores del proyecto

### **6.3 COSECHA.**

En general, la guayaba inicia muy temprano su ciclo productivo, aunque esta es una característica estrechamente relacionada con el ciclo de producción del cultivar seleccionado para establecer el huerto. Bajo condiciones tropicales, la guayaba normalmente florece y produce frutas durante todos los meses, aunque normalmente deben poderse identificar dos épocas en las cuales se incrementa la productividad de la plantación.

#### **Consideraciones sobre la cosecha de la guayaba**

- Los árboles inician la producción a partir de los 15 meses a 18 meses después del trasplante
- Los frutos se recolectan manualmente apenas comienzan a cambiar de color
- El punto ideal de recolección se alcanza entre 90 y 150 días después de la floración.
- Para su recolección deben haber alcanzado aproximadamente 10 grados Brix
- Para almacenarlas, la temperatura puede variar entre 5-10° C dependiendo la madurez

## 7. EVALUACIÓN FINANCIERA

### 7.1 PLAN DE PRODUCCIÓN DE GUAYABA

De acuerdo con la información técnica de ICA y Corporice, la productividad de las plantaciones comerciales de Guayaba en Colombia varía entre 20 y 60 toneladas de fruta por hectárea según el nivel de tecnificación del cultivo y las condiciones agro-climatológicas de su entorno. Es importante anotar que experimentalmente se han obtenido producciones superiores a las 80 toneladas anuales por hectárea cuando se realiza una gestión técnica sobresaliente y las condiciones ambientales resultan favorables.

Para realizar el análisis de viabilidad del proyecto y simular el comportamiento de los indicadores financieros fueron definidos cinco niveles de productividad. La variabilidad fue asociada con el nivel de tecnificación del sistema de producción y condiciones ambientales adecuadas para el cultivo de la guayaba. El límite superior de productividad fue asociado con plantaciones que utilizan sistemas de irrigación, fertilización, podas, control de malezas, plagas y enfermedades. La evaluación financiera del cultivo de guayaba en la finca los eucaliptos se realizó considerando una productividad intermedia equivalente a 60.9 toneladas de frutos año en 278 árboles en producción, Se definió este nivel de productividad en el cultivo considerando que las condiciones ambientales son ideales en esta plantación teniendo en cuenta todos los lineamientos técnicos.

### 7.2 COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE GUAYABA PARA 278 ARBOLES

**Cuadro 3. Costo de producción del cultivo**

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO</b>
Plagas y enfermedades	1.037.450
Fertilizantes	2.977.000
Podas	667.200
Análisis de suelo	180.000
Jornales	6.400.000
Transportes	3.897.600
Imprevisto 5%	757.962
<b>TOTAL</b>	<b>15.917.212</b>

Fuente: Autores del proyecto

#### **Cuadro 4. Ventas total canastillas producidas**

<b>Canastillas</b>	<b>V/unitario</b>
2.436	12.900
Total	31.424.400.

Fuente: Autores del proyecto

### **7.3 COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE GUAYABA HECTÁREA/ AÑO**

#### **Cuadro 5. Costo de producción del cultivo de guayaba, hectárea/año**

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO</b>
Plagas y enfermedades	1.492.800
fertilizantes	4.283.600
Podas	960.000
Análisis de suelo	180.000
Jornales	6.400.000
Transportes	5.606.400
Imprevisto 5%	946.140
Total	19.868.940

Fuente: Autores del proyecto

#### **Cuadro 6. Ventas total canastillas producidas h/año**

<b>Canastillas</b>	<b>V/unitario</b>
3.504	12.900
Total	45.201.600

Fuente: Autores del proyecto

### **7.4 EVALUACIÓN FINANCIERA**

El costo de producción del cultivo de guayaba hectárea/año es de \$19.868.940; las ventas de 3.504 canastillas a \$12.900, suman \$45.201.600 por hectárea, luego la utilidad bruta por cultivo por hectáreas es de \$25.332.600, lo cual es un excelente resultado económico, alcanzándose las 80 toneladas por hectárea.

## 8. CONCLUSIONES

La proyección de los costos de producción hizo evidente que la sostenibilidad económica del proyecto depende directamente de los niveles de productividad del cultivo y el precio de venta del producto que se espera comercializar. La participación de los costos administrativos y de ventas resulta ampliamente significativa dentro del balance general. Por esta razón, es fundamental mantener durante todo el ciclo del proyecto una gestión administrativa conservadora y altamente eficiente que permita optimizar el recurso humano, cuidando a la empresa de un crecimiento nominal innecesario y desproporcionado.

Una de las posibilidades para mejorar los indicadores financieros empleados para la evaluación del proyecto es acelerar el plan de siembra; sin embargo esta opción implica mayor complejidad técnica durante la etapa de establecimiento. Además, requiere considerar una logística de mayor envergadura y aumentaría las necesidades de supervisión; condiciones que no necesariamente podrían ser absorbidas por la estructura financiera considerada inicialmente para el proyecto. Por estas razones se decidió establecer la plantación de manera escalonada respetando el diseño de bloques.

El desarrollo de un modelo tecnificado representa una ventaja competitiva inicial para el proyecto ya que las explotaciones normales corresponden a plantaciones. La tecnificación permite incrementar la rentabilidad y competitividad de la empresa; sin embargo supone una inversión inicial mayor a la evaluada en este proyecto. Aún así, bajo las consideraciones iniciales de implementar un sistema de cultivo y producción con la tecnificación mínima necesaria; la productividad del cultivo de guayaba es positiva y se alcanzarían los niveles necesarios para su comercialización.

## BIBLIOGRAFÍA

ACUERDO REGIONAL DE COMPETITIVIDAD. Acuerdo regional de competitividad: Cadena productiva de la guayaba y su industria de los departamentos de Santander y Boyacá. Barbosa, Santander, 2007.

FUNDACIÓN DE DESARROLLO AGROPECUARIO. El cultivo de la guayaba. Santo Domingo.

GÓMEZ, G.; REBOLLEDO, P. Módulo de cultivo de guayaba. CORPOICA. Bogotá, 2008.

MIRANDA, J. Gestión de Proyectos: Identificación, formulación y evaluación de proyectos. Bogotá D.C.: Editorial Guadalupe Ltda., 2001.

PÉREZ, E. Plantas útiles de Colombia. Madrid: Suseros de Rivavenecia, 1956, p. 3

RODRÍGUEZ, C.; DAZA. Preparación de suelos. EN: CENICAÑA. Cali, 1995, p. 36.

SAPAG CHAIN, N., & SPAG CHAIN, R. Preparación y evaluación de proyectos. Bogotá D.C.: McGraw-Hill, 1997.

VARELA, R. Innovación Empresarial: Arte y ciencia en la creación de empresas. Bogotá D.C.: Pearson Educación de Colombia, 2001.

VARELA, R. Innovación Empresarial: Arte y ciencia en la creación de empresas. Bogotá D.C.: Pearson Educación de Colombia, 2008.

## ANEXOS

### Anexo A. Datos Generales

DATOS GENERALES	DATOS FINANCIEROS
Nombre del predio:	Costo de producción (h/a)
Nombre del productor	Rendimientos toneladas(h/a)
Superficie:	Precio promedio de venta (t/a)
Coordenadas geográficas	valor de la producción
vereda	Utilidad por (h)
Análisis de suelo	Relación costo-beneficio
Población de plantas: 278	Transporte
Fertilización edáfica	Jornales
Fertilización foliar	Costo de podas/árbol
Riegos	Imprevistos%
Control de arvenses	
Manejo de plagas y enfermedades	
Cosecha y post cosecha	

## Anexo B. Registro Fotográfico



Aplicación de materia orgánica



equipo de fumigación



Fertilizante agroquímico



poda de arboles