

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE SIEMBRA DE 200
HECTÁREAS EN SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLE EN EL
MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES (SANTANDER).

RAÚL ANDRÉS GÓMEZ GÓMEZ
SERGIO ANDRÉS GÓMEZ CARVAJAL

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA

2013

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE SIEMBRA DE 200
HECTÁREAS EN SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLE EN EL
MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES (SANTANDER).

RAÚL ANDRÉS GÓMEZ GÓMEZ
SERGIO ANDRÉS GÓMEZ CARVAJAL

Trabajo de grado para optar por el título de ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN Y
GERENCIA DE PROYECTOS

Director:
HERNÁN PABÓN BARAJAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA

2013

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. JUSTIFICACIÓN.....	18
2. OBJETIVOS.....	19
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
4. MARCO REFERENCIAL.....	23
4.1 MARCO CONTEXTUAL.....	23
4.1.1 Antecedentes.....	23
4.1.2 Actualidad.....	24
4.1.3 Otros proyectos.....	25
4.2 MARCO GEOGRÁFICO.....	27
4.3 MARCO DEMOGRÁFICO.....	28
4.4 MARCO TEÓRICO.....	29
4.4.1 Generalidades del cultivo de cacao.....	29
4.4.2 Generalidades de plantación de árboles maderables en cultivos de cacao.	35
4.5 MARCO CONCEPTUAL.....	41
4.6 MARCO LEGAL.....	46
5. ESTUDIO DE MERCADO.....	49
5.1 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	49
5.2 MERCADO INTERNACIONAL.....	49
5.2.1 Oferta y demanda.....	51
5.2.2 Precios.....	54
5.2.3 Comercio internacional.....	55
5.3 MERCADO NACIONAL Y REGIONAL.....	57
5.3.1 Oferta y demanda.....	60

5.3.2	Precios	60
5.3.3	Comercialización	62
5.3.4	Comercio exterior	63
5.4	POSIBLES COMPRADORES	65
6.	ESTUDIO TÉCNICO	67
6.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	67
6.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	68
6.3	CONDICIONES DE LA ZONA SELECCIONADA	69
6.4	ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN	71
6.4.1	Actividades para establecimiento de plantación	71
6.5	ACTIVIDADES PARA EL CUIDADO DEL CULTIVO	73
6.5.1	Control de Enfermedades.....	75
6.5.2	Control de Plagas.....	76
6.6	PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE CACAO	76
6.7	PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE MADERABLE-CEDRO	77
7.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO, LEGAL Y AMBIENTAL	80
7.1	ADMINISTRACIÓN Y LOGÍSTICA	80
7.1.1	Inversionistas	80
7.1.2	Empresa procesadora	80
7.1.3	Interventor técnico del proyecto.....	80
7.1.4	Patrimonio autónomo	80
7.1.5	Comité fiduciario	81
7.2	CONSIDERACIONES LEGALES	82
7.3	ESTUDIO AMBIENTAL	85
7.3.1	Impactos ambientales en la zona seleccionada.....	85
7.3.2	Aspectos ambientales positivos.....	86
7.3.3	Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales	92
8.	ESTUDIO FINANCIERO	97
8.1	INGRESOS	98
8.2	COSTOS Y GASTOS OPERACIONALES.....	99

8.3	INVERSIONES.....	100
8.4	FUENTES DE FINANCIACIÓN	101
8.5	FLUJO DE CAJA.....	102
8.6	TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR PRESENTE NETO	103
	CONCLUSIONES	106
	RECOMENDACIONES.....	108
	BIBLIOGRAFÍA.....	109
	ANEXOS	111

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1.	Esquema del problema planteado.	21
Ilustración 2.	Ubicación geográfica del municipio de Sabana de Torres en Santander.	27
Ilustración 3.	Hogares con actividad económica y establecimientos según actividad económica del municipio de Sabana de Torres.	29
Ilustración 4.	Fruto del árbol de cacao producido en san vicente de chucuri - Santander Colombia	31
Ilustración 5.	(a) Comparativo de los 10 países con mayor producción de cacao en grano. (b) Comparativo de producción de cacao en Colombia vs el resto del mundo. Datos de año cacaotero 2010/2011.	50
Ilustración 6.	Mercado Internacional de maderables.	53
Ilustración 7.	Comportamiento del precio del cacao 2005/2013.	54
Ilustración 8.	Producción de cacao en grano en Colombia en la última década.	58
Ilustración 9.	Comportamiento promedio de los precios internos del cacao periodo 2006-2010.....	61
Ilustración 10.	Evolución de Importaciones/Exportaciones de los últimos años	63
Ilustración 11.	Evolución de exportaciones de Colombia de cacao y sus preparaciones en los últimos años.....	64
Ilustración 12.	Importaciones en Colombia de Cacao y sus preparaciones.....	65
Ilustración 13.	Localización del proyecto.....	68
Ilustración 14.	VPN vs TIR del proyecto.....	104

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividades para la conservación del medio ambiente de Sabana de Torres.	47
Tabla 2. Actividades para fomentar el sector agropecuario e industrial del municipio de Sabana de Torres.	48
Tabla 3. Producción Mundial de Cacao en grano (en miles de toneladas).	50
Tabla 4. Consumo (Demanda) mundial de Cacao, Año 2011	52
Tabla 5. Ranking de países exportadores de cacao, 2010	56
Tabla 6. Ranking de países importadores de cacao, 2010.	57
Tabla 7. Precios de madera en Colombia.....	62
Tabla 8. Distribución de la producción Nacional de productos a base de cacao.	66
Tabla 9. Producción anual esperada de cacao en kilogramos del proyecto.....	77
Tabla 10. Producción esperada de maderables del proyecto	78
Tabla 11. Actividades e impacto de la producción de un sistema agroforestal cacao-maderables (parte 1).....	88
Tabla 12. Actividades e impacto de la producción de un sistema agroforestal cacao-maderables (parte 2).....	89
Tabla 13. Actividades e impactos del proceso productivo del sistema agroforestal cacao-maderables parte 1	90
Tabla 14. Actividades e impactos del proceso productivo del sistema agroforestal cacao-maderables parte 2	91
Tabla 15. Matriz de impactos ambientales con valoración de acuerdo a actividades de producción	93
Tabla 16. Parámetros a tener en cuenta en el estudio	97
Tabla 17. Ingresos por hectárea de sistema agroforestal años 1 a 3. Precios en pesos colombianos	98
Tabla 18. Ingresos por hectárea de sistema agroforestal años 4 a 6. Precios en pesos colombianos	98

Tabla 19 Ingresos por hectárea de sistema agroforestal años 7 a 20. Precios en pesos colombianos.	98
Tabla 20. Participación de los rubros en los costos totales en el cultivo de cacao	99
Tabla 21. Proyección de costos de proyecto por hectárea cultivada	99
Tabla 22. Inversión detallada por hectárea cultivada de cacao y maderables (pesos colombianos).....	100
Tabla 23. Resumen de inversión inicial para 200 hectáreas de sistema agroforestal cacao-maderables.....	101
Tabla 24. Parámetros de crédito del proyecto	102
Tabla 25. Flujo de caja sin financiación	102
Tabla 26. Valores para análisis financiero en sistema agroforestal cacao-maderables.....	103
Tabla 27. Escala de posible TIR y VPN comparando dos proyectos.	105
Tabla 28 Costos del sistema agroforestal cacao-maderables Año 1 (por hectárea)	112
Tabla 29 Costos de sistema agroforestal cacao-maderables año 2 al 4 (por hectárea)	113
Tabla 30 Costos de sistema agroforestal cacao-maderables año 7 al 20 (por hectárea)	116

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Datos de simulación de crédito.....	111
Anexo B. Costos de sistema agroforestal cacao-maderables	112
Anexo C. Costos, flujo de caja, TIR y VPN de sistema agroforestal cacao- maderables.....	119
Anexo D. Flujo de caja Sistema agroforestal cacao-plátano-maderables	126

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE SIEMBRA DE 200 HECTÁREAS EN SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLE EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES (SANTANDER)*.

AUTORES: Raúl Andrés Gómez Gómez
Sergio Andrés Gómez Carvajal**

PALABRAS CLAVES: SISTEMA AGROFORESTAL, CACAO, MADERABLE, PREFACTIBILIDAD, ESTUDIO TECNICO, FINANCIERO ADMINISTRATIVO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo surge de la necesidad que detectan los autores del aprovechamiento de tierras en capacidad de producción impactando fuertemente en el desarrollo de una zona geográfica del país con alto potencial de crecimiento agroforestal.

Como consecuencia de esta necesidad se ubican 200 hectáreas de tierra en la zona del Magdalena Medio en el municipio de Sabana de Torres del departamento de Santander, las cuales no están siendo empleadas en actividades productivas, generando perjuicios en la calidad de tierras aptas para la explotación agroforestal, poca productividad de las tierras para sus propietarios, poco desarrollo socioeconómico para la región y negando la posibilidad de generar un impacto ambiental positivo a una zona con alto desarrollo de infraestructura.

En el primer capítulo se encuentra el estudio de mercados que obtiene datos de oferta, demanda y precios del mercado de cacao a nivel nacional e internacional.

Los aspectos técnicos tenidos en cuenta se relacionan con la localización del proyecto, las condiciones reales de la zona seleccionada y las actividades necesarias para el establecimiento de la plantación y el cuidado del cultivo.

El siguiente capítulo incluye el análisis en términos de requerimientos legales, ambientales y administrativos para la correcta implementación del proyecto. En este capítulo se detallan aspectos de la normativa colombiana, como también el esquema administrativo a utilizar y un estudio de los impactos ambientales del proyecto.

El último capítulo de este documento contiene el análisis financiero que tiene como base la información de los estudios anteriores y proporciona una comparación con una posible mejora del proyecto. En este capítulo se podrá observar el cálculo de los ingresos, costos, inversión y fuentes de financiación que permiten hallar el flujo de caja, la tasa interna de retorno y el valor presente neto.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Director: Hernán Pabón Barajas

ABSTRACT

TITLE: PROJECT FEASIBILITY STUDY OF PLANTING OF 200 ACRES IN COCOA-AGROFORESTRY SYSTEM TIMBER IN THE MUNICIPALITY OF SABANA DE TORRES (SANTANDER) *.

AUTORS: Raúl Andrés Gómez Gómez
Sergio Andrés Gómez Carvajal**

KEY WORDS: AGROFOSRESTAL SYSTEM, COCOA, TIMBER, FEASIBILITY, STUDY (TECHNICAL, FINANCIAL, ADMINISTRATIVE.)

DESCRIPTION

This work arises from the need to detect land use authors in production capacity impacting heavily on the development of a geographical area of the country with high growth potential agroforestry.

As a result of this need 200 acres of land located in the Magdalena Medio region in the municipality of Sabana de Torres Santander department, which are not being employed in productive activities , generating losses in the quality of land suitable for exploitation agroforestry, low productivity of land to their owners , some socio-economic development for the region and denying the possibility of generating a positive environmental impact to an area with highly developed infrastructure.

The first chapter is market research that gets data from supply, demand and market prices of cocoa nationally and internationally.

The technical aspects taken into account relate to the location of the project, the actual conditions of the selected area and the activities necessary for the establishment of the plantation and crop care.

The next chapter includes the analysis in terms of legal, environmental and management for the successful implementation of the project. This chapter describes aspects of Colombian regulations, as well as the administrative scheme to use and a study of environmental impacts of the project. The last chapter of this document contains financial analysis is based on information from previous studies and provides a comparison with a possible improvement of the project. In this chapter we will see the calculation of revenues, costs, investment and funding sources that allow to find the cash flow , internal rate of return and net present value.

* Degree work

** Physicomechanical Engineering Faculty. School of Industrial and Business Studies. Specialization in Evaluation and Project Management. Directed by Hernan Pabon Barajas

INTRODUCCIÓN

El cacao es uno de los productos con mayores ventajas a nivel de producción por sus condiciones naturales y por las características agroecológicas en términos de clima y humedad, y por su carácter de sistema agroforestal en la conservación del medio ambiente. Santander tiene las condiciones ideales para el cultivo del cacao, datos¹ que se demuestran al ser el departamento con mayor producción a nivel nacional. La disposición de tierras aptas para este cultivo, que no están siendo explotadas adecuadamente en la región, la creciente demanda de cacao a nivel mundial y la baja oferta de este producto que existe actualmente en el país, pueden verse como la oportunidad de crear un proyecto financieramente favorable. Por lo anterior, se busca realizar un estudio de prefactibilidad de siembra de 200 hectáreas de un sistema agroforestal de cacao con árboles maderables en el municipio de Sabana de torres (Santander).

En el primer capítulo se encuentra el estudio de mercados que obtiene datos de oferta, demanda y precios del mercado de cacao a nivel nacional e internacional, además de la comercialización y la información sobre el mercado maderable en el mismo contexto.

Los aspectos técnicos tenidos en cuenta se relacionan con la localización del proyecto, las condiciones reales de la zona seleccionada y las actividades necesarias para el establecimiento de la plantación y el cuidado del cultivo. Se incluyen datos de producción y transporte de los frutos.

El siguiente capítulo incluye el análisis en términos de requerimientos legales, ambientales y administrativos para la correcta implementación del proyecto. En este capítulo se detallan aspectos de la normativa colombiana, como también el

¹ Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Santander 2012. DANE.

esquema administrativo a utilizar y un estudio de los impactos ambientales del proyecto.

El último capítulo de este documento contiene el análisis financiero que tiene como base la información de los estudios anteriores y proporciona una comparación con una posible mejora del proyecto. En este capítulo se podrá observar el cálculo de los ingresos, costos, inversión y fuentes de financiación que permiten hallar el flujo de caja, la tasa interna de retorno y el valor presente neto.

La prefactibilidad del proyecto se evalúa a partir del estudio financiero, que como se ha señalado, requiere de los estudios anteriores. El cumplimiento de los requerimientos de cada estudio se ve reflejado en cada capítulo y las conclusiones se pueden encontrar al final de este documento.

1. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo surge de la necesidad que detectan los autores del aprovechamiento de tierras en capacidad de producción impactando fuertemente en el desarrollo de una zona geográfica del país con alto potencial de crecimiento agroforestal, como lo es el departamento de Santander.

Como consecuencia de esta necesidad se ubican 200 hectáreas de tierra en la zona del Magdalena Medio en el municipio de Sabana de Torres del departamento de Santander, las cuales no están siendo empleadas en actividades productivas, generando perjuicios en la calidad de tierras aptas para la explotación agroforestal, poca productividad de las tierras para sus propietarios, poco desarrollo socioeconómico para la región y negando la posibilidad de generar un impacto ambiental positivo a una zona con alto desarrollo de infraestructura.

Adicional, para los autores, estudiantes de especialización evaluación y gerencia de proyectos, tiene una gran importancia el desarrollo de esta monografía dado que les permite aplicar las técnicas para un estudio de prefactibilidad técnico, financiero y ambiental como herramientas básicas para la evaluación de proyectos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el estudio de prefactibilidad del proyecto de siembra de 200 hectáreas en sistema agroforestal cacao-maderable en el municipio de Sabana de torres (Santander).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el estudio de mercados para identificar la demanda, oferta y precios de cacao y madera fina a nivel nacional e internacional
- Realizar un estudio técnico que contemple los aspectos técnicos y operativos del establecimiento del cultivo
- Realizar un estudio administrativo e identificar los requisitos legales y ambientales para el desarrollo del proyecto.
- Realizar el estudio financiero y evaluar la prefactibilidad del proyecto.

3. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento de Santander cuenta con una alta oferta de tierras productivas con excelentes condiciones de producción de cacao. Sin embargo se observa que existen tierras que no están siendo explotadas adecuadamente al no obtener un aprovechamiento óptimo, ni aportar al desarrollo socioeconómico y ambiental de la zona.

Adicionalmente, debido a la creciente demanda de cacao a nivel mundial, el crecimiento constante de las necesidades de recursos maderables y al impacto ambiental que se ha producido como consecuencia del aprovechamiento irracional de los bosques naturales, las grandes obras de infraestructura, minería y otras actividades, se ha detectado la oportunidad de hacer productivas 200 hectáreas de tierra para la siembra de un sistema agroforestal entre cacao y árboles maderables.

La producción nacional de cacao se ha reducido, como consecuencia del abandono y deterioro del área sembrada, a raíz del desestimulo causado por los bajos precios del grano en años anteriores y la baja rentabilidad del cultivo, de tal manera que la producción nacional actualmente no alcanza a abastecer los requerimientos de la industria, teniendo que recurrir a la importación de cacao de países vecinos.

Ilustración 1. Esquema del problema planteado.



Fuente: Los autores.

En el esquema anterior se muestran los tres ámbitos que se detectan como parte del problema. Entre ellos se encuentra el ámbito socioeconómico en el cual se observan pocas oportunidades de empleo para los habitantes de las zonas rurales y la falta de apoyo a programas de desarrollo rural. El segundo ámbito es el ambiental donde principalmente la deforestación por obras de infraestructura pelagra la sostenibilidad del medioambiente. El tercer ámbito es el técnico, en éste se observa un uso inadecuado del suelo por falta de conocimientos técnicos de los agricultores o por uso de tecnologías inapropiadas para la explotación de tierras. Estos tres ámbitos aportan al bajo crecimiento en la actividad agroforestal y se ve

reflejado en la poca competitividad regional y nacional y en la escasa producción agrícola. Finalmente, el problema llega a impactar en una disminución en la participación en el PIB de Colombia.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONTEXTUAL

4.1.1 Antecedentes

El cacao es una planta de origen americano que se encuentra de manera natural en el área de la cuenca del Amazonas. Se le atribuye a la comunidad Maya su cultivo comercial, antes de la conquista. Ellos lo utilizaban principalmente como moneda o instrumento de intercambio con el que se podía comprar otros productos.

En la época de la conquista, los españoles descubrieron la variedad de usos y cualidades del cacao, lo cual fue motivo para llevar el cultivo a zonas tropicales en el continente africano. Hoy en día, África es el mayor productor de este producto a nivel mundial.

En Colombia el cacao se cultiva a escala comercial desde la época de la Colonia, constituyéndose en artículo de exportación hasta casi el primer cuarto del siglo XX. Existen evidencias de que el cultivo se inició en la parte oriental del país a ambos lados de la cordillera oriental, extendiéndose luego hacia el occidente.
[3][5]

El primer productor de cacao en el país desde hace muchos años, ha sido el departamento de Santander, especialmente en la zona de los municipios de El Carmen, San Vicente de Chucurí y Bucaramanga, municipios importantes por el área de explotación de dicho sistema de producción.[5]

4.1.2 Actualidad

La producción de cacao en Colombia tiene una gran importancia socioeconómica, pues en la actualidad cuenta con aproximadamente 147000 hectáreas cultivadas, que producen 40000 toneladas anuales de cacao y son el sustento de más de 35000 familias.²

Sin embargo, en Colombia la oferta de cacao es menor que la demanda, situación que se presenta también en el mercado internacional.

En el caso nacional, la producción es absorbida, en un 83%, por dos empresas procesadoras, la Nacional de Chocolates y la Compañía Luker; otras empresas utilizan el 14% de la producción y una pequeña proporción se destina a la exportación.³

A pesar de contar con las condiciones apropiadas, la producción de cacao en Colombia no ha sido importante históricamente y ha tenido que enfrentar problemas fitosanitarios, de violencia y de desarraigo de los productores, factores que han afectado su desarrollo. Esta situación se ha empezado a revertir en los últimos años.

En el caso de la Compañía Nacional de Chocolates, “anualmente la Compañía debe importar alrededor del 25% —cerca de 6.000 toneladas en 2007— del cacao que requiere para su proceso productivo, enfrentando en ocasiones el encarecimiento del producto por los altos costos en los fletes, seguros y aranceles.”⁴

² Fuente: ICA: Instituto Colombiano Agropecuario. Datos al año 2012

³ Fuente: Mantilla, J, Argüello A, Mendez H. “Caracterización y tipificación de los productores de cacao del departamento de Santander.”

⁴ Fuente: Consejo Empresarial colombiano para el desarrollo sostenible “Los negocios inclusivos de Colombia”

Por otro lado, a nivel de producción de cacao existen diferentes incentivos y una demanda bastante grande que vale la pena explotar. “Con cacao, Colombia puede aprovechar los Tratados de Libre Comercio como el de Estados Unidos, ya que se tienen unas ventajas importantes por factores como la cercanía, que reduce costos frente a los africanos que son los principales proveedores del país norteamericano”. Dice Hernando Méndez, presidente de la junta directiva de Fedecacao⁵

Además de la demanda local, Proexport identificó oportunidades para exportación del cacao en grano en: Alemania, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Países Bajos, India, Italia, Japón, Malasia, México, Reino Unido, Suiza y Turquía. Según predicciones del Consejo nacional de cacaoteros, habría un déficit de cacao para el año 2020 que podría llegar al millón de toneladas.

A nivel de limitaciones, se observa que el mercado del cacao al ser un commodity no representa una necesidad básica para las personas, por lo que ante situaciones de pobreza o desastres naturales bajaría su demanda. Además, tiende a ser de precio variable ya que su producción está sujeta a cambios de clima, decisiones políticas, catástrofes, entre otras. Un ejemplo de ello es el caso del mayor productor de cacao a nivel mundial, Ghana en el continente africano, donde el gobierno decidió apoyar otro tipo de cultivos y el mercado del cacao se vio afectado a nivel mundial (ver el capítulo de Estudio de Mercado: Mercado Internacional).

4.1.3 Otros proyectos

Actualmente el Ministerio de Agricultura Colombiano ofrece apoyo directo por comercialización a productores colombianos, donde el apoyo es de 800 pesos colombianos por kilo de cacao en grano comercializado, facturado y registrado

⁵ Fuente: Vanguardia Liberal. 2013

ante la Bolsa Mercantil de Colombia. Este proyecto del Ministerio se encuentra vigente y va hasta el 20 de diciembre de 2013.

Otro proyecto relacionado con el sector cacaotero que utiliza árboles maderables es la “Implementación de 112 hectáreas en sistema agroforestal cacao-matarratón-maderable como medida de reactivación del sector y alternativa de producción para 56 pequeños productores en el municipio de unguía-chocó” realizado por la Fundación CODESARROLLO en el año 2006.

Investigación en Cacao bajo sistemas agroforestales en la región de Urabá. Mediante el establecimiento de parcelas de Cacao, bajo diferentes arreglos de cultivo, el proyecto pretendía hacer uso eficiente del suelo, mejorando la productividad de los sistemas en estudio, identificar y evaluar materiales regionales de Cacao (tipo porcelana), de gran demanda en los mercados nacionales e internacionales. Integrantes de la Alianza: Corpoica, Secretaría de Agricultura Departamental de Urabá, ICA Urabá, Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente de Apartadó. Período de realización: 2005-2006

El plan decenal cacaotero es un proyecto de Fedecacao que busca convertir a Colombia en un protagonista de clase mundial en el mercado de cacao fino y de aroma. Dentro de sus objetivos está incrementar productividad promedio de 309 Kg a 1.200 Kg/ha/año.; obtener productividades en cultivos modernos de 1.800 Kg/ha/año; siembra nueva de 150.000 ha; Modernizar 80.000 ha: renovando 40.000 y rehabilitando 40.000; Mejoramiento de la calidad de vida de 30.000 familias.

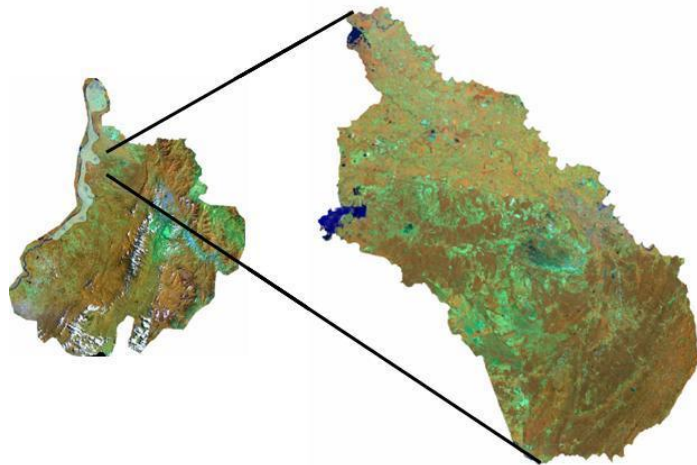
Establecimiento de 100 Ha de Cacao en sistema Agroforestal en un esquema de agricultura limpia en el municipio del Peñón Departamento de Cundinamarca. Realizado por la Universidad Nacional de Colombia en el año 2006.

“Capacitación y transparencia de tecnología en sistemas agroforestales a productores de los departamentos de Antioquia, Córdoba, Santander, Caldas y Orinoquía en el marco de los acuerdos regionales de competitividad forestal” financiado con recursos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural mediante el convenio 040.

4.2 MARCO GEOGRÁFICO

El sitio escogido para el estudio de este proyecto se localiza en el municipio de Sabana de torres, el cual se encuentra ubicado geográficamente al noroeste del departamento de Santander, a cinco kilómetros aproximadamente de la Troncal del Magdalena Medio (Troncal) y muy cerca de grandes centros urbanos y de producción como Bucaramanga y Barrancabermeja. El municipio se ubica a 110 metros sobre el nivel del mar y posee una temperatura media de 28.5°C, condiciones que lo hacen apto para el cultivo de cacao y árboles maderables.

Ilustración 2. Ubicación geográfica del municipio de Sabana de Torres en Santander.



Fuente: Sitio oficial del Municipio Sabana de Torres

Dada la posición estratégica y su riqueza de suelo y fauna este Municipio se ha convertido en centro de desarrollo y producción y es así como grandes proyectos de desarrollo departamental y nacional tienen como protagonista a Sabana de Torres. Algunos proyectos son: Construcción Vía Rápida Bucaramanga – Troncal del Magdalena Medio (Troncal), Aeropuerto Internacional de Carga como puerto seco, Construcción Refinería de Aceite de Palma Africana, la siembra de aproximadamente 20.000 Has de Palma Africana en los próximos 15 años, la construcción cercana de la Hidroeléctrica del Río Sogamoso, etc.

4.3 MARCO DEMOGRÁFICO

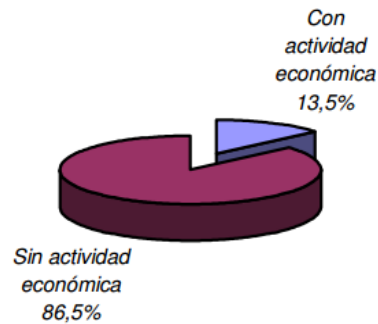
La población estimada del municipio de Sabana de Torres al año 2010 es de 19318 personas, discriminados en 48,2% mujeres y 51,8% hombres. La mayor parte de la población vive en el casco urbano (62%), mientras que el (38%) restante vive en la zona rural, porcentaje mayor al promedio nacional donde solo el 25% de la población vive en zonas rurales, de acuerdo con el censo realizado por el DANE en el año 2005.

En cuanto a la educación, el 67,4% de la población en cabecera de 3 a 24 años asiste a un establecimiento educativo formal. El 47,6% ha alcanzado el nivel básica primaria; el 25,0% ha alcanzado secundaria y el 3,8% el nivel superior y postgrado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 15,0%.

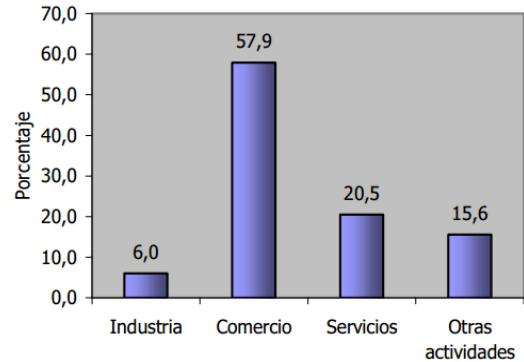
En economía, el 13.5% de los hogares tiene actividad económica en sus viviendas. El 6.0% de los establecimientos se dedica a la industria; el 57.9% a comercio; el 20.5% a servicios y el 15.6% a otra actividad.

Ilustración 3. Hogares con actividad económica y establecimientos según actividad económica del municipio de Sabana de Torres.

Hogares Con actividad Económica



Establecimientos según actividad económica



Fuente: DANE

Se observa de los datos anteriores (ver Ilustración 3) que el 86.5% de la población de Sabana de Torres no tiene actividad económica, dato que podría cambiar gracias a la creación de proyectos que generen empleo y mejor calidad de vida a los habitantes.

4.4 MARCO TEÓRICO

4.4.1 Generalidades del cultivo de cacao

El cacao es un árbol leñoso, fuerte, de porte relativamente bajo, originario del sotobosque (área de un bosque que crece más cerca del suelo por debajo del dosel vegetal). Pertenece al orden malvales, familia sterculiaceae, género Theobroma, especie Theobroma cacao L, cuya denominación científica fue dada por el eminente botánico Lineo, quien le llamó Theobroma cacao L. [1]

La planta de cacao es un árbol de tamaño mediano (5-8m), aunque cuando crece libremente bajo sombra intensa, puede alcanzar alturas hasta de 20 metros. Tiene un tronco recto que puede desarrollarse de formas muy variadas, según las condiciones ambientales. [3]

4.4.1.1 Características morfológicas

La raíz

La planta de cacao posee dos tipos de raíces, una raíz principal, que crece a más de un metro de profundidad y sirve para sostener a la planta y unas raíces secundarias que se encuentran distribuidas alrededor del árbol y a poca profundidad y son las que se encargan de agarrar los nutrientes del suelo.

El tronco y sus ramas

El tallo principal se desarrolla verticalmente hasta una altura de 1,5 metros en forma normal. Luego se abre dando origen a 3, 4 o 5 ramas, distribuidas al mismo nivel formando la mesa, molinillo o vertilicio.

Hojas de la planta

Las hojas de la planta son de forma alargada, medianas se desprenden de las ramas. El color de las hojas es normalmente de color verde, aunque algunas plantas tienen las hojas tiernas y de diferentes colores que pueden ser: café claro, verde pálido, morados o rojizos, según la variedad del cultivo. La hoja está unida a la rama por un tallito conocido como pecíolo donde se encuentra un abultamiento llamado yema axilar que origina ramas que se usan para realizar injertos.

Flores

Las flores nacen en grupos pequeños llamados cojines florales y se desarrollan en el tronco y ramas principales.

Las flores salen donde antes hubo hojas y siempre nacen en el mismo lugar; por eso, es importante no dañar la base del cojín floral para mantener una buena producción.

El trabajo de polinización lo hacen en su mayoría los insectos pequeños por lo que se debe evitar la aplicación de productos químicos para no acabar con las especies de polinizadores y benéficas.

Fruto

La mazorca, o fruto de cacao, es una baya protegida en su parte externa por una cáscara o pericarpio. En su parte interna, se encuentran los granos o semillas ordenados en hileras, alrededor de un eje central, llamado placenta.

Los granos están cubiertos por una baba o mucílago, que se desprende o escurre en el proceso de beneficio.

Ilustración 4. Fruto del árbol de cacao producido en san vicente de chucuri - Santander Colombia



Fuente: Wikipedia.

El tiempo que dura la mazorca desde la polinización de la flor hasta su madurez, varía entre 150 y 180 días, dependiendo del origen genético y del clima en que se desarrolla.

El color de los frutos, cuando no están maduros, puede ser verde en algunas plantas o de colores con tonalidades de morado o rojo en otras. Todos ellos cambian su coloración cuando están maduros. Los de tonalidades verdes, al madurar son de color amarillo y los frutos de tonalidades rojas cambian a anaranjado o rosado dependiendo de su origen genético. [1]

Semillas

Las semillas están dentro de las mazorcas y son planas o redondeadas, de color blanco, café o morado. Están ubicadas en cinco hileras dentro del fruto. Generalmente un fruto contiene aproximadamente 20 o 40 semillas. [3]

4.4.1.2 Tipos de Cacao. El tipo de cacao a utilizar, debe corresponder a las condiciones propias de la finca y del agricultor y a las exigencias concretas del mercado. Las posibilidades de éxito de un determinado tipo de cacao, proporciona la base para la toma de la decisión más acertada.

Desde el punto de vista de la botánica, existen tres tipos de cacao, que a la vez determinan tres clases de grano, desde el punto de vista de la calidad. Ellos son los tipos criollos, los forasteros y los híbridos.[1]

Cacao Criollo o Dulce

Es originario de Centroamérica, Colombia y Venezuela. Desde el punto de vista de calidad son los más finos, caracterizados por su agradable sabor y exquisito aroma. El fruto es muy rugoso, con diez surcos profundos, su cáscara es delgada fácil de quebrar. Las semillas son rollizas, casi redondeadas, cuyos cotiledones frescos son de color blanco o rosado. El tamaño y forma de la mazorca varía

según los tipos regionales, pero es común en Colombia que el fruto sea alargado, un poco más ancho cerca del pedúnculo y delgado o punta aguda en el extremo apical.[1]

En términos generales, los criollos puros presentan condiciones desfavorables para su manejo, pues resultan muy delicados, con alta susceptibilidad a las plagas y enfermedades. En particular, son retardados en el inicio de la producción y de poca productividad por árbol.

A pesar de las condiciones de alta calidad del grano, apetecido en los mercados más exigentes del mundo, resultan poco atractivos a la mayoría de los agricultores, dadas estas características.

En Colombia existen varias poblaciones de tipo criollo, infortunadamente en decadencia y franca disminución, lo que ameritaría un trabajo de rescate de ese germoplasma que podría ser útil en el empeño de mejorar la calidad del grano.[1]

Cacao Amargo o Forastero

Es originario de América del sur y es el más cultivado en las regiones cacaoteras de África y Brasil. Son los de menor calidad relacionada con el sabor y el aroma que confieren sus granos al chocolate elaborado con ellos. Sin embargo, presentan otras condiciones de calidad interesantes para la industria como lo puede ser su rendimiento en contenido de grasa y otras características deseables. Se distingue porque tiene frutos de cáscara dura y más o menos lisa. Sus semillas o almendras son aplanadas de color morado y sabor amargo. [2]

Cacao híbrido o trinitario

Surge del cruce sexual de dos árboles, se hace entre clones, con condiciones opuestas a fin de mejorar aspectos de interés como la calidad, productividad, precocidad, respuesta a plagas y enfermedades, etcétera.

A través de la hibridación se obtienen ventajas interesantes como mayor precocidad frente a las plantaciones reproducidas por semillas de tipo común o criollo. Los híbridos empiezan a producir a los tres años aproximadamente, frente a semillas antiguas que se demoraban 4 y hasta 7 años para iniciar la producción.[2]

4.4.1.3 Condiciones climáticas para el cultivo de cacao. Las condiciones climáticas de mayor importancia para el establecimiento del cacao son [2]:

Piso térmico

El rango entre los 400 y los 800 m.s.n.m, es el óptimo para establecer los cultivos, ya que ofrece las mejores condiciones para el desarrollo del cacao, alturas mayores a 1.200 m.s.n.m, se consideran como condiciones marginales para el crecimiento del cacao, ya que las temperaturas en general son muy bajas para garantizar una buena productividad de las plantaciones.[1]

Temperatura

El régimen de temperatura para el cacao se encuentra entre los 18 y 32 °C, en donde las temperaturas más aptas, están entre los 24 a 28 °C. Las temperaturas menores a 18° y mayores a 32°, dificultan el desarrollo adecuado del cacao. El factor temperatura es clave para el cultivo del cacao ya que variaciones mayores a 9°C entre el día y la noche afectan la polinización y la formación de los frutos, de la misma manera las flores del cacao no se forman bajo temperaturas inferiores a los 25°C. [2]

Precipitación anual

El cacao se puede sembrar en zonas en donde las precipitaciones anuales varíen entre 1.500 y 3.800 mm, siendo el rango entre 1.800 y 2.600 mm en donde mejor se desarrolla. En zonas de menor precipitación puede cultivarse el cacao con la implementación artificial de riego. Para el caso de las zonas con altas

precipitaciones en cambio existe un alto riesgo de que se presenten problemas fitosanitarios. [2]

El comportamiento del cacao varía dependiendo de la región por lo que requiere ajustes para aprovechar las ventajas o para contrarrestar los efectos negativos generados por factores desfavorables.

En general, en el caso de zonas con mayor precipitación y mayor temperatura se debe tener un manejo sanitario más cuidadoso y una siembra de clones de mayor tolerancia a enfermedades fungosas.

4.4.2 Generalidades de plantación de árboles maderables en cultivos de cacao.

El cacao, al ser originario de los bosques tropicales americanos, se desarrolló de manera ancestral bajo la sombra, por lo que normalmente requiere la asociación con otras especies para su crecimiento. Esta condición no sólo es apta en el ámbito ambiental, pues mejora la diversidad del ecosistema, sino que también favorece al productor en el ámbito financiero.

Varios sistemas agroforestales se han implementado para la producción de cacao usando desde técnicas rudimentarias hasta la más moderna.

El cultivo de cacao posee muchos atributos de sustentabilidad por la vegetación heterogénea natural considerada la más eficiente en la protección de suelos tropicales contra los agentes que causan su degradación.

Sin embargo, la gran ventaja de los sistemas agroforestales para el cultivo de cacao se basan actualmente en el interés económico, ya que significa una importante oportunidad para generar ingresos precoces a lo largo del

establecimiento del cultivo y mayores lucros por unidad de superficie cultivada a lo largo de la vida productiva. [7]

En términos generales, puede decirse que actualmente, dado el conocimiento que se tiene de las ventajas y la conveniencia del cacao cultivado bajo conceptos agroforestales, no sería lógico, salvo circunstancias muy particulares en regiones de muy poca radiación, que se desarrollara a manera de monocultivo.

En todo caso, por lo menos en la etapa de instalación y crecimiento, se recomienda el uso de sombreado para evitar negativos en el fruto a causa de la plena exposición en la edad juvenil. [7]

Sistemas agroforestales practicados con el cacao

El sistema agroforestal implica la asociación en tiempo y espacio de dos o más especies en una misma área, siendo una de ellas una especie leñosa perenne y caracterizada por la ocurrencia de interacciones ecológicas y económicas entre sus componentes.

Las diferentes especies empleadas en estos sistemas, cuando acompañan al cacao en la fase de establecimiento del cultivo, se relacionan especialmente con el sombreado transitorio y cuando lo hacen en la fase productiva, con especies de sombrero de mayor porte, se denominan sombrero permanente.

Si los componentes del sistema agroforestal cubren todo el conjunto del área, se trata de un sistema agroforestal continuo, mientras que si el arreglo es restringido a componentes separados, se habla de un sistema agroforestal zonal. Este último hace referencia a cultivos geoméricamente organizados en fajas o surcos múltiples, cumpliendo cada uno su función específica.[1]

Los árboles maderables, especies leñosas de mayor estatura que el cacao, le sirven de manera inigualable para su sombreado en la edad adulta y representan una opción de ingresos a largo plazo para el productor[7]

Especies forestales para sistemas agroforestales con cacao

El sistema de combinar cacao de alto rendimiento con maderables, contribuye a solucionar las problemáticas ambientales más recurrentes como la deforestación, la erosión, el uso inadecuado de fuentes hídricas y suelos y ayuda a preservar la biodiversidad. [6]

Los criterios a tener en cuenta para la selección de especies forestales son [6]:

- Especies que proporcionen maderas de alta calidad o también llamadas finas. Su uso es diverso y su potencial comercial es mayor.
- Especies reconocidas y aceptadas por los agricultores y transformadores de la madera, de manera que existan antecedentes de éxito.
- Para lograr que el tiempo estimado del retorno de la inversión sea atractivo para el inversionista, se deben considerar especies de rápido crecimiento.
- Especies que no presenten problemas de plagas para evitar costos e inseguridad en el proceso de producción.
- De amplia distribución geográfica para que exista variabilidad genética en la selección y ofrezca la opción de ser llevada a campo en forma masiva.
- Para comenzar este tipo de proyectos, se debe disponer de información tecnológica básica sobre el comportamiento de la especie en sistemas agroforestales.

Especies maderables recomendadas y sus características

Las siguientes especies maderables son recomendadas para el uso en sistemas agroforestales con cultivo de cacao. Estas especies se utilizan como sombrío del cultivo de cacao y son consideradas como maderas “finas” de alto valor. Algunas de estas especies se encuentran en peligro de amenaza por diferentes factores,

entre ellos el alto costo en el mantenimiento por la amenaza de plagas. Como se podrá observar en las características de cada especie, Santander cuenta con los requerimientos para su desarrollo. A continuación se detalla cada una de las especies recomendadas. [6]

Nogal cafetero (*Cordia Alliodora*)

La calidad y belleza de esta madera es clasificada como de gran valor y de múltiples usos. En sistemas agroforestales, tiene un uso tradicional, especialmente como sombrío en cultivos de cacao.

La especie tiene un amplio rango de distribución geográfica y puede plantarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 1900 metros sobre el nivel del mar, en áreas con precipitaciones entre 1000 a 4000 milímetros anuales. Se da preferentemente en suelos profundos, aunque puede darse en sitios húmedos y suelos ligeramente ácidos. [6]

Teca (*Tectona grandis*)

Es una especie forestal introducida de mediana velocidad de crecimiento y su madera tiene alta aceptación en el mercado internacional. Ha demostrado buen crecimiento y desarrollo en el departamento de Santander y se ha posicionado como de alta potencialidad para la reforestación comercial a gran escala. La teca es además la mejor madera en construcción de embarcaciones, en todo aquello que requiere resistencia, estabilidad y duración. También se utiliza para ebanistería fina y acabados de laboratorios. [6]

Es reconocida como la “mejor madera del mundo”, sin embargo, en Colombia es necesario validar algunos procesos de multiplicación y reproducción, aumentar su variabilidad genética, ajustar los modelos silviculturales existentes y estudiar relaciones entre madurez y mercado.

La Teca es apta para la reforestación en varias regiones del país, puede plantarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 1300 metros y en áreas con precipitaciones entre 750 a 3000mm anuales. De preferencia se da en suelos profundos, bien drenados, aunque soportan suelos ligeramente ácidos. [6]

Melina (*Gmelina arborea*)

Es una especie cuya madera tiene múltiples usos: construcciones livianas, ebanistería, pisos, pulpa de fibra corta y muebles, entre otros. Se viene utilizando en sistemas agroforestales como sombrío para cultivos de cacao.

Su crecimiento es rápido y puede alcanzar alturas de hasta 30 metros. Tiene un amplio rango de adaptación, por lo que también es apta para la reforestación de varias regiones del país. Puede plantarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 1500 metros, en áreas con precipitaciones entre 700 a 4500 milímetros anuales; es resistente a la sequía. Esta especie prefiere suelos profundos, aunque tolera los ácidos y compactados. [6]

Cedro (*Cedrela odorata*)

Esta especie forestal es nativa y crece en zonas bajas. Es altamente apreciada por su excelente calidad de madera y su particular tonalidad roja. Lastimosamente, en la actualidad es considerada como una especie amenazada. La madera es utilizada en la fabricación de muebles, revestimiento de interiores, construcciones livianas, ebanistería fina y en la fabricación de instrumentos de precisión.

Es muy susceptible al ataque del barrenador (*Hypsiphylia grandella*), razón por la cual en el país no existen plantaciones con esta especie, de tamaño importante. Los conocimientos sobre su silvicultura son limitados y la disponibilidad de germoplasma para repoblación es aún escasa, debido a la tala indiscriminada, que por años, han sufrido bosques naturales.

El cedro tiene un amplio rango de distribución geográfica que la hace apta para la reforestación en varias regiones del país, puede plantarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 2000 metros sobre el nivel del mar, en áreas con precipitaciones entre 1000 a 4000 milímetros anuales. Esta especie también prefiere suelos profundos, aunque tolera sitios húmedos y suelos calcáreos. [6]

Caoba (*Swietenia macrophylla*)

Es una especie forestal introducida de alto valor, que crece en zonas bajas, es muy apreciada por su coloración y la calidad de la madera; esta cualidad va en contra de su conservación. Hoy en día se considera una especie en peligro de extinción. Su madera es muy utilizada en la fabricación de muebles, decoración de interiores, construcciones livianas, modelos y maquetas.

Sin embargo, la susceptibilidad al ataque del barrenador (*Hypsiphylia grandella*) es la causa principal para que en el país no existan plantaciones de gran tamaño de esta especie, tal como sucede con el cedro. A pesar de esto y de su baja disponibilidad de material propagativo de buena calidad, esta especie se viene utilizando con éxito como sombrío en el cultivo de cacao.

La caoba tiene un amplio rango de adaptación que la hace apta para la reforestación en varias regiones del país, puede plantarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 1500 metros, en áreas con precipitaciones entre 1250 a 4000 milímetros anuales. También prefiere suelos profundos pero tolera sitios húmedos y suelos ligeramente alcalinos. [6]

Flor Morado u Ocobo (*Tabebuia rosea*)

Esta especie forestal nativa de uso tradicional es de amplio rango de distribución, lo cual la hace apta para la reforestación en varias regiones del país. Las características de su madera son: color rosado pálido, veteado llamativo apreciado para la decoración de interiores, fabricación de muebles, ebanistería fina,

construcciones livianas y tableros. Es también utilizada en sistemas agroforestales, principalmente como sombrío en cultivos de cacao.

El Ocobo se adapta a varias regiones por lo que es apto para la reforestación de las mismas. Puede plantarse desde altitudes sobre el nivel del mar hasta los 1700 metros, en áreas cuyas precipitaciones estén entre los 1000 y 3000 milímetros anuales. También prefiere los suelos profundos, aunque tolera los suelos ligeramente ácidos, alcalinos y pobres. [6]

Abarco (*Cariniana pyriformis*)

Es una de las especies introducidas que más promete en Colombia dadas sus características de excelente dureza, similitud sorprendente en apariencia con algunas valiosas especies africanas y su color marrón claro rosáceo que la hace muy atractiva al consumidor. Ya que en el país no existen áreas representativas de bosque natural, ni de plantaciones con fines de explotación comercial, ésta es uno de los grandes tesoros forestales.

Su rango de adaptación es amplio, por lo que es apta para la reforestación en varias regiones del país. Puede plantarse desde los 50 hasta los 1500 metros sobre el nivel del mar, en áreas cuyas precipitaciones oscilen entre los 1250 y 3000 milímetros anuales. Se da preferiblemente en suelos profundos, bien drenados, aunque tolera sitios húmedos y suelos ácidos. [6]

4.5 MARCO CONCEPTUAL

Adecuación de tierras: Construcción de obras de infraestructura destinadas a dotar un área determinada con riego, drenaje o protección contra inundaciones, con el propósito de aumentar la productividad del sector. [2]

Agua subterránea: Agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

Ambiente: El entorno, incluyendo el agua, aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

Antrópico: Relativo a la humanidad, a la sociedad humana, a la acción del hombre. Término de reciente creación empleado por algunos autores para calificar uno de los componentes del ambiente, el medio antrópico, el cual comprende los factores sociales, económicos y culturales; uno de los subsistemas del sistema ambiental, o subsistema antrópico.[2]

Área de propagación: Comprende el área donde se ubican las plántulas de semillero en crecimiento y patrones dispuestos para su injertación.[2]

Biodiversidad: Se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte: comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.[2]

Calicata: Hoyo que se hace en suelo para observar la profundidad y estructura del mismo con miras a su estudio y evaluación con fines agrícolas o de otra índole.[2]

Caulifloras: Son aquellas especies de plantas que como el cacao se caracterizan por producir sus flores en las zonas leñosas como el tronco a las ramas primarias.[2]

Chupón: Vástago que brota de las ramas principales, en el tronco o en las raíces de los árboles, por lo general estos se deben eliminar, ya que resultan

perjudiciales tanto en la producción como en la salud de los árboles, por cuanto son altos consumidores de nutrientes y energía de la planta. Los que crecen en la base del árbol (chupones basales) pueden ser injertados para renovar la planta.[2]

Calfos: Es un polvo, subproducto de la industria del acero. Contiene fósforo, magnesio y carbonato de Calcio. Es adecuado para suelos ácidos deficientes en fósforo.

Cobertura: Porción de terreno cubierto por la vegetación o por una especie de planta de la vegetación. Cobertura muerta: Tallos y demás residuos de cosecha que se dejan sobre el terreno. Cubrimiento de la tierra de cultivo con tamo, gallinaza, paja, aserrín, malezas, hojas y ramas, etc.[2]

Compactación: Estado que adquieren los suelos, caracterizados por la poca porosidad y por el poco movimiento de agua en los mismos.[2]

Conservación de suelos: Tecnologías que conducen al óptimo uso del suelo alcanzando su mayor capacidad de producción sin que se produzca su deterioro físico, químico o biológico.[2]

Contaminación hídrica: Es la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, implique una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos asignados al recurso. El concepto incluye alteraciones perjudiciales del entorno vinculado a dicho recurso.[2]

Contaminación: La presencia o acción de los contaminantes, en condiciones tales de duración, concentración, o intensidad, que afecten la vida y la salud humana, animal o vegetal; los bienes materiales del hombre o de la comunidad, o interfieran su bienestar. Es la alteración directa o indirecta de las propiedades

radiactivas, biológicas, térmicas o físicas, de una parte cualquiera del medio ambiente, que puede crear un efecto nocivo o potencialmente nocivo para la salud, supervivencia o bienestar de cualquier especie viva.[2]

Corpoica: Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria.

Degradación del suelo: Es todo proceso de pérdida parcial o total de la productividad de la tierra.

Desarrollo sostenible: Modelo de desarrollo cuyo principio fundamental es la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la supervivencia de las generaciones futuras, a través del uso y manejo adecuado de los recursos naturales.[2]

Ecosistema: Unidad natural de diferente tamaño y dimensión en ambientes terrestres y acuáticos donde interactúan factores abióticos y elementos bióticos para darle identidad y definir su propia dinámica.[2]

Erosión eólica: Es la erosión causada por la manifestación de la acción del viento.

Erosión hídrica: Es la manifestación de la acción de las lluvias sobre la superficie terrestre (expresada a través de cárcavas, erosión laminar, denudación y arrastre de material).[2]

Estambres: Órganos masculinos de la flor que sostienen los granos de polen conformados por la antera y el filamento.[2]

Hibridación: Cruzamiento sexual de diferentes variedades o clones para obtener una descendencia con cualidades mejoradas “vigor híbrido”[2]

ICCO (International Cocoa Organisation)

Es una organización global que está compuesta por países productores de cacao, de manera asociada. Colombia aún no hace parte de esta organización.

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

Impacto ambiental: Efecto que las actuaciones humanas producen en el medio. La intensidad de la alteración está relacionada con la capacidad de asimilación del entorno donde se desarrolla la actividad impactante.[2]

Incidencia: Se refiere a la presencia de plagas o enfermedades, la cual generalmente se expresa en porcentaje respecto a un determinado número de árboles.[2]

Inóculo: es una mezcla de suelo que presenta fragmentos del hongo formador de micorrizas (propágulos: esporas, hifas, y fracciones de raíz colonizados).[2]

m.s.n.m : Abreviación de Metros Sobre el Nivel del Mar.

mm : abreviación de mililitros para especificar cantidad de líquido.

Organolépticas: Propiedades de una sustancia que pueden ser apreciadas por medio de los sentidos tales como sabor, aroma color consistencia, etc.[2]

Partenocarpia-partenocarpica: Anormalidad en el desarrollo de las mazorcas del cacao, debido a la cual estas se forman sin contener ninguna semilla en su interior, por lo general es causada por la escoba de bruja (enfermedad característica del cacao).[2]

Patógeno: Microorganismo que tiene la propiedad de producir enfermedad en los seres humanos, animales o plantas.[2]

Plumillas: Son las primeras ramillas jóvenes y delgadas que van naciendo en las ramas de los árboles de cacao. [2]

Rehabilitación: Práctica de manejo tendiente a la recuperación de árboles por medio de labores como la poda, que estimula el rebrote de ramas y la recuperación de la producción.

En este caso no se cambian los árboles.[2]

Renovación: Cambio total de material genético de una plantación, la cual puede incluir por ejemplo la tumba de árboles viejos y siembra nueva o injertación de chupones.[2]

Yemas: Estructuras de crecimiento, que se forman habitualmente en las axilas de las hojas y en el extremo de los tallos, las cuales son utilizadas para reproducir vegetativamente las plantas mediante técnicas como la injertación.[2]

4.6 MARCO LEGAL

Teniendo en cuenta la problemática que presenta la región a nivel ambiental, se debe tener cuidado en los siguientes aspectos, presentes en el plan de desarrollo del municipio de Sabana de Torres:

- La pérdida de biodiversidad y esterilización de suelos a causa de monocultivos y manejo de técnicas poco amigables con la naturaleza
- Pérdida de la capa vegetal y deterioro de los reservorios de agua por tala y quema masiva de bosques.

Para los cuales se tienen las siguientes estrategias⁶:

Objetivo: Aumentar las áreas estratégicas para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales

Tabla 1. Actividades para la conservación del medio ambiente de Sabana de Torres.

MEDIO AMBIENTE	Manejo integral de los Recursos Naturales	1. Conservación de Micro cuencas que abastecen los sistemas de Acueductos Municipales, protección de fuentes y reforestación de cuencas hídricas	Conservar 600 hectáreas abastecedoras del recurso hídrico
		2. Adquisición de áreas estratégicas para la protección de fuentes hídricas de acuerdo al artículo 210 de la Ley 1450 de 2011	Realizar la adquisición de 420 hectáreas
		3. Sensibilización para una cultura ambiental	Gestionar 8 proyectos de sensibilización ambiental
		4. Manejo de la silvicultura urbana	Realizar 4 jornadas de silvicultura
		5. Actualizar el Esquema de ordenamiento territorial	Realizar la actualización de o EOT municipal
		6. Disminución contaminación ambiental	Implementar el comparendo ambiental
		7. Flora y Fauna	Gestionar 4 proyectos para el fomento y desarrollo de flora y fauna

Fuente: Sitio Oficial del municipio.

Agroindustrial

Objetivo: Brindar las oportunidades socioeconómicas que permitan la permanencia de la población rural del Municipio en sus territorios mediante el desarrollo de prácticas sostenibles que aumenten su productividad y competitividad.

⁶ Fuente: Información extraída del Plan de Ordenamiento Territorial del sitio oficial de Sabana de Torres.

Tabla 2. Actividades para fomentar el sector agropecuario e industrial del municipio de Sabana de Torres.

AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL	Fomento de prácticas agropecuarias agroindustriales sostenibles	1. Política pública de desarrollo rural.	Formular e implementar la política pública de desarrollo rural
		2. Fomento, desarrollo y manejo integral de los sistemas productivos, para mejorar su productividad y sostenibilidad.	Gestionar 4 proyectos
		3. Asistencia técnica directa rural a pequeños productores	Atender a 2.500 usuarios
		4. Reglamentación de las explotaciones agropecuarias y agroindustriales	Reglamentar de dos explotaciones agropecuarias
		5. Erradicación de la fiebre aftosa y brucelosis	Vacunar el 100% de animales
		6. Crear un banco de maquinaria agrícola	Realizar la adquisición de 4 tractores
		7. Fomento a la actividad agroindustrial	Gestionar dos proyectos que fomenten la actividad agroindustrial
	Diversificación productiva	1. Fomento de prácticas agropecuarias que garanticen la seguridad alimentaria	Gestionar ocho Proyectos
		2. Diversificación agrícola y explotación de especies menores y creación de mecanismos de comercialización	Apoyar 6 proyectos de explotación de especies menores
		3. Fortalecimiento a gremio pesquero	Apoyar mediante 4 convenios interadministrativo el fortalecimiento al gremio pesquero
		4. Apoyo a proyectos de cultivos de tardío rendimiento	Gestionar dos proyectos
		5. Creación e implementación de la estrategia minera	Construir el plan de acción para la estrategia minera

Fuente: Sitio oficial del municipio

5. ESTUDIO DE MERCADO

5.1 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El producto principal a comercializar es el cacao, el cual es materia prima para las industrias confitera, productora de chocolate, de cosméticos y farmacéuticos. El cacao es un cultivo perenne que comienza a producir a partir del tercer año para híbridos y clones, y a partir del quinto año para variedades tradicionales (comunes), hasta llegar al fin del ciclo productivo, que es de alrededor de 40 años.

Maderables

El producto secundario es la madera, de la cual se puede decir que la superficie de bosques existente en el mundo es estimada en 3.870 millones de hectáreas (Ha.), de las cuales el 95% corresponden a bosques naturales, es decir, bosques integrados por árboles autóctonos, y el 5% restante son plantaciones forestales.[7]

5.2 MERCADO INTERNACIONAL

La producción mundial de cacao correspondiente al periodo 2012-2013 fue de 3'967.000 toneladas, esta ha aumentado a un ritmo aproximado del 3.3% anual durante el periodo de 2002-2012. La producción se ha concentrado principalmente en el continente africano con un estimado del 71.2% de la producción mundial, seguido lejos por el continente americano con un 15.3% y con un 13.5% por el continente asiático (ver Tabla 3).⁷

⁷ Fuente: *ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XXXIX, No. 2, Año cacaotero 2012/13. Publicado: 29-05-2013*

Tabla 3. Producción Mundial de Cacao en grano (en miles de toneladas).

2010/11			Estimaciones 2011/12		Predicciones 2012/13	
Africa	3224	74.8%	2918	71.6%	2826	71.2%
Camerún	229		207		225	
Costa de marfil	1511		1486		1475	
Ghana	1025		879		820	
Nigeria	240		235		220	
Otros	220		112		86	
América	561	13.0%	639	15.7%	606	15.3%
Brasil	200		220		195	
Ecuador	161		190		185	
Otros	201		229		226	
Asia y oceanía	526	12.2%	521	12.8%	534	13.5%
Indonesia	440		450		450	
Papua Nueva Guinea	48		39		45	
Otros	39		32		39	
Total mundial	4311	100.0%	4078	100.0%	3967	100.0%

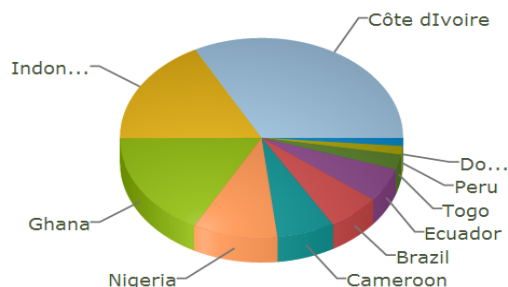
Fuente: ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XXXIX, No. 2, Año cacaotero 2012/13. Publicado: 29-05-2013

Ilustración 5. (a) Comparativo de los 10 países con mayor producción de cacao en grano. (b) Comparativo de producción de cacao en Colombia vs el resto del mundo. Datos de año cacaotero 2010/2011.



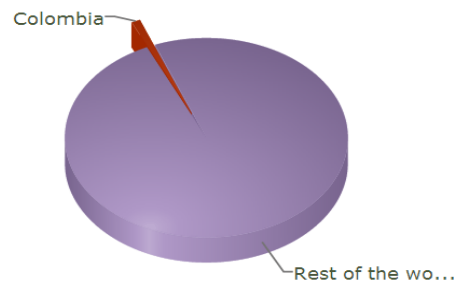
Top 10 countries in the world
Colombia is #11 in the world ranking.

Cocoa beans, production quantity (tons)
Top 10 countries in the world



World share for Colombia
Colombia has a world share of **1,0%**.

Cocoa beans, production quantity (tons)
World share for Colombia



Fuente: FAOSTAT

Dentro de estos continentes la mayor parte de la producción se encuentra en los siguientes países (según el número de toneladas producidas): Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Nigeria, Camerún, Brasil y Ecuador; entre ellos se concentra el 89% del total de la producción mundial. Colombia se ubica en la posición 11 del ranking mundial, aportando aproximadamente el 1% de la producción total del año 2011 (ver Ilustración 5), lo equivalente a 44241 toneladas de cacao.⁸

Maderables

En cuanto al producto maderable, el principal mercado de la cadena, tanto de madera como de muebles y demás artículos es Estados Unidos, quien concentra alrededor del 30% de las importaciones de madera y 36% de las importaciones de muebles. A nivel Latinoamérica sobresalen los mercados de muebles en México, Venezuela y Chile. [7]

El mercado de productos forestales ocupa hoy en día el tercer lugar en el mundo, después del petróleo y el gas, con un valor anual de transacciones que se aproxima a los US \$80 billones.[7]

5.2.1 Oferta y demanda

El 30 de septiembre de 2013 terminó el año cacaotero correspondiente al periodo 2012/2013 y tal como lo había proyectado la Organización Internacional del Cacao (ICCO), se presentó un déficit mundial de 52mil toneladas. Lo anterior se debe al repunte en la demanda y a la reducción de la producción por variaciones climáticas en los países africanos, los mayores productores de cacao a nivel mundial. Las estadísticas muestran un incremento en el precio del cacao ya que existe una demanda superior, especialmente por el chocolate negro. Sin embargo la situación a futuro para el cacao “tiende a mejorar pues las moliendas volverían a

⁸ Fuente: Datos de FAOSTAT

crecer ante la recuperación económica de los países europeos y de Estados Unidos, mayores compradores de cacao”.⁹

El consumo mundial de cacao ha estado liderado por Europa y Rusia con el 41%, siguiendo las Américas con el 21%, Asia y Oceanía con el 20% y África con el 18% (ver Tabla 4). Cabe anotar que África en este caso ocupa el último lugar siendo el número uno en producción de cacao en grano a nivel mundial. En el continente europeo las demandas de cacao pertenecen a los países productores de chocolates como Holanda, Bélgica, Suiza, entre otros.

Tabla 4. Consumo (Demanda) mundial de Cacao, Año 2011

Región	Toneladas	%
Américas	855000	21%
África	732000	18%
Europa y Rusia	1597000	41%
Asia y Oceanía	813000	20%

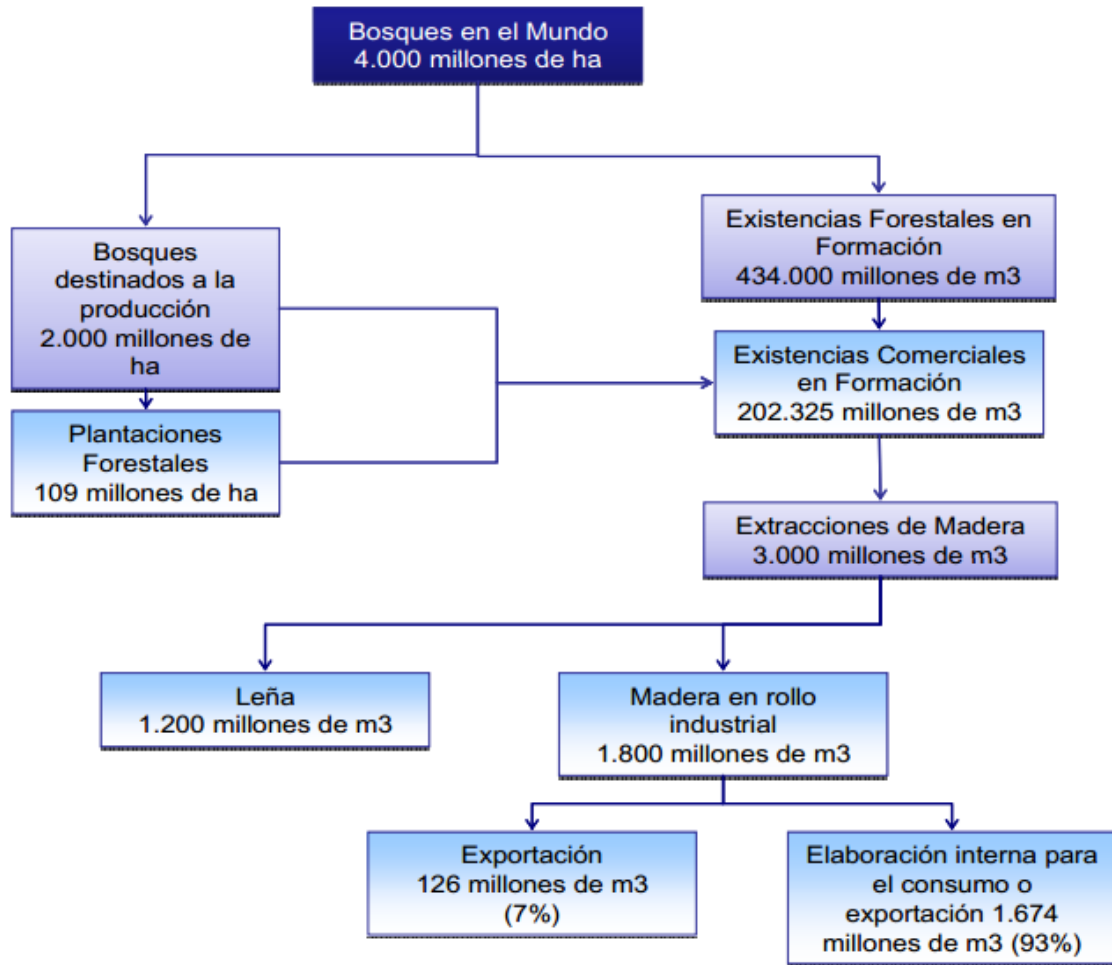
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ICCO

Oferta y demanda de maderables

La producción de productos forestales se concentra muy intensamente en el mundo desarrollado. Por otro lado, la oferta mundial de madera ha tenido cambios significativos. Por un lado los productores tradicionales como Estados Unidos, Canadá o Malasia están cediendo terreno a naciones emergentes en materia forestal, como Nueva Zelanda, Sudáfrica, Brasil y Chile, donde la productividad es superior. Por otro, algunos países tradicionalmente exportadores de materias primas forestales han desarrollado una industria de madera con la finalidad de exportar productos con mayor valor agregado. [7]

⁹ Fuente: Vanguardia Liberal. “Año cacaotero cerró con déficit del grano: ICCO” Octubre 7 de 2013

Ilustración 6. Mercado Internacional de maderables.



Fuente: Geovani Martínez “Opciones de mercado para la Madera de plantaciones forestales del Tolima”

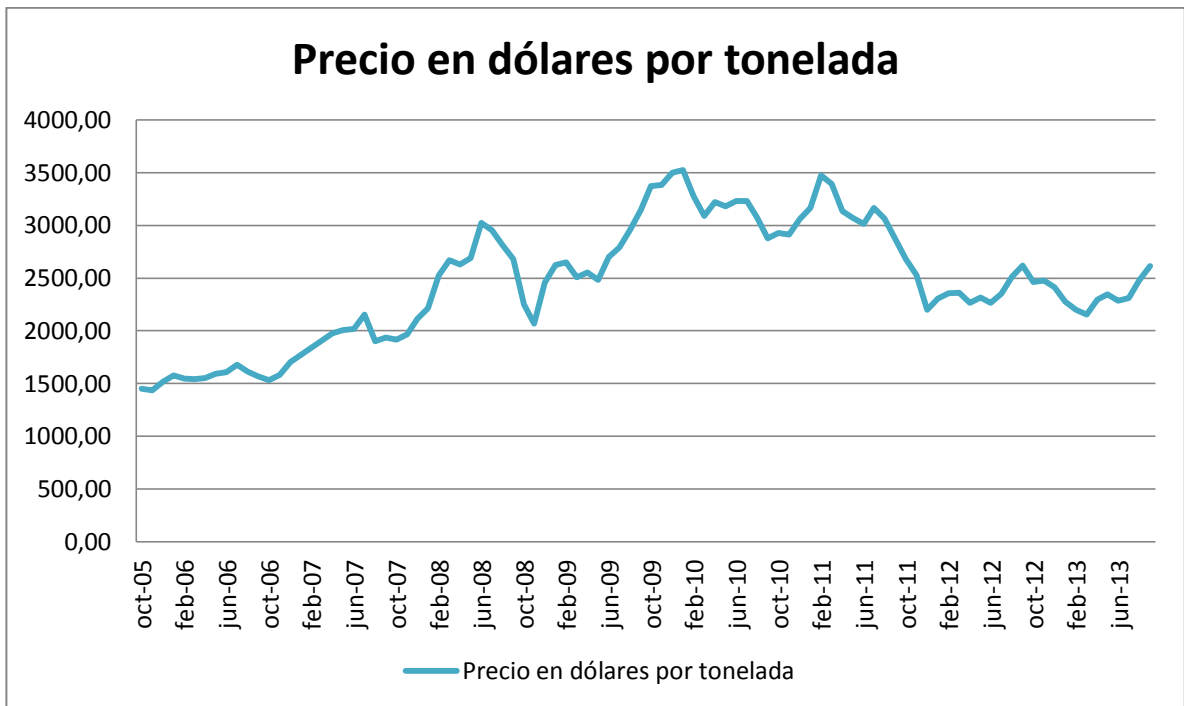
En la actualidad existen aproximadamente 4mil millones de hectáreas de las cuales no todas son explotables comercialmente. De las comerciales se extraen cerca de 3mil millones de metros cúbicos de madera, dentro de los cuales se tienen productos como la leña y la madera en rollo industrial. A nivel de exportación de madera en rollo industrial se utiliza solo el 7% y el 93% restante es utilizado como elaboración interna para el consumo (ver

Ilustración 6).

5.2.2 Precios

El precio del cacao se determina en las bolsas de Londres y New York, por lo que está sujeto a fluctuaciones constantes e inesperadas pues van de acuerdo al cambio en la oferta y la demanda a nivel mundial. A continuación se muestra el comportamiento del cacao en los últimos años. En la Ilustración 7 se observa la caída del precio del cacao en el año 2012, el cual se vio afectado por la temporada de lluvias del año anterior en el continente africano y por la decisión política del gobierno de Ghana, el mayor productor de cacao en el mundo, de reducir el apoyo a cacaoteros para enfocarse en otros cultivos como el de palma. Como se observa, el precio del cacao en grano en los últimos años ha estado entre los 1500 y 3500 dólares aproximadamente, esta diferencia considerable de 2000 dólares demuestra lo volátil que es el mercado de este producto.

Ilustración 7. Comportamiento del precio del cacao 2005/2013.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ICCO.

5.2.3 Comercio internacional

5.2.3.1 Exportaciones

Tabla 5. Ranking de países exportadores de cacao, 2010

Ranking	País	Cantidad (Tons)	Valor (Miles de US\$)
1	Costa de Marfil	790,912	2,479,240
2	Indonesia	432,427	1,190,740
3	Ghana	281,437	847,395
4	Nigeria	226,634	659,886
5	Camerún	193,881	608,847
6	Holanda	167,081	571,647
7	Ecuador	116,318	350,199
8	Bélgica	82,614	293,634
9	Togo	82,100	197,000
10	Papua Nueva Guinea	57,764	176,692
11	República Dominicana	55,632	163,121
12	Estonia	42,983	90,300
13	Malasia	23,708	84,977
14	Estados Unidos de América	24,491	72,609
15	España	7,830	52,458
16	Peru	11,323	35,443
17	Uganda	16,850	35,121
18	Alemania	9,404	30,713
19	Sierra Leona	10,780	27,588
20	Singapur	6,983	22,304

Fuente: Grupo de Estudios Económicos. Superintendencia de industria y comercio. Estudio sobre el sector cacaotero. Octubre de 2012

Se observa de la tabla anterior que los principales países exportadores de Cacao en grano al año 2010, son principalmente Costa de Marfil (790,912 Toneladas), Indonesia (432,427 Toneladas), Ghana (281,437 Toneladas) y Nigeria (232,634 Toneladas), los cuales coinciden con los principales productores del grano a nivel mundial al año 2010

5.2.3.2 Importaciones. Por otro lado, las importaciones de Cacao se han concentrado principalmente en países europeos y americanos y se ha mantenido de esta manera desde hace 50 años.

Tabla 6. Ranking de países importadores de cacao, 2010.

Ranking	País	Cantidad (Tons)	Valor (Miles de US\$)
1	Holanda	686,057	2,158,852
2	Estados Unidos de América	402,061	1,292,195
3	Alemania	341,273	1,144,300
4	Malasia	319,441	970,049
5	Bélgica	160,235	578,766
6	Francia	137,065	481,133
7	Singapore	93,445	291,633
8	España	91,954	311,132
9	Reino Unido	89,364	310,007
10	Italia	81,902	276,077
11	Turquía	68,217	230,977
12	Rusia	54,350	211,718
13	Canadá	50,660	149,828
14	Estonia	49,062	108,000
15	Brazil	47,609	147,942
16	Japan	44,530	166,809
17	Suiza	41,973	162,009
18	China	29,774	86,678
19	Indonesia	24,831	89,497
20	Thailand	21,074	75,239

Fuente: Grupo de Estudios Económicos. Superintendencia de industria y comercio. Estudio sobre el sector cacaotero. Octubre de 2012

Los mayores importadores de cacao coinciden con los mayores consumidores del mismo, en ella se observan las grandes casas chocolateras de Holanda, Estados Unidos, Alemania, Bélgica y Francia, especialmente.

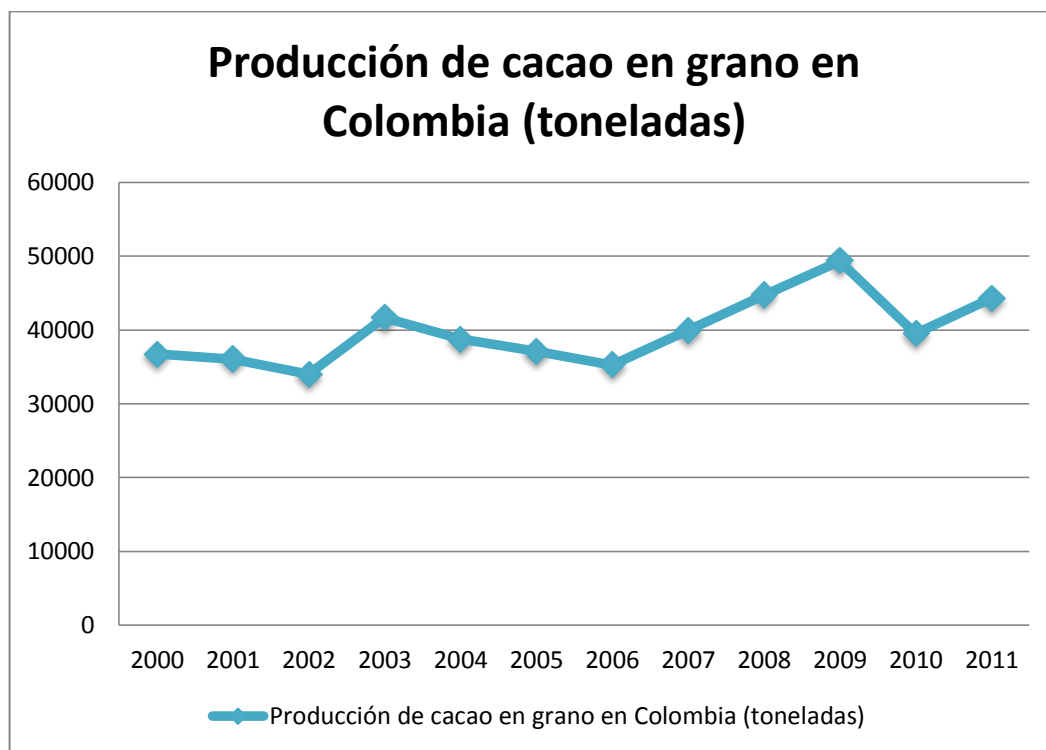
5.3 MERCADO NACIONAL Y REGIONAL

A nivel nacional, Colombia cuenta con ventajas comparativas derivadas de las condiciones naturales para la producción de este fruto. Además, un valor agregado que tiene la tierra colombiana es su facilidad para producir un cacao de

alta calidad, prueba de ello es que un aproximadamente 25% de la producción es catalogado como cacao fino y de aroma, altamente apetecido por las chocolateras pues es utilizado para la elaboración de chocolates finos.

A pesar de contar con las condiciones ideales para el cultivo de cacao, en los últimos años, aproximadamente 2009 (como se observa en la Ilustración 8) Colombia ha tenido que recurrir a la importación del grano pues la producción nacional ha estado en descenso. Las causas de la disminución radican principalmente en cambios climáticos, envejecimiento de cultivos, la falta de apoyo financiero al campesino y la falta de capacitación del capital humano que permita una mayor transferencia de tecnología.¹⁰

Ilustración 8. Producción de cacao en grano en Colombia en la última década.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la FAOSTAT

¹⁰ Fuente: Fedecacao

A nivel regional, se observa un importante papel del departamento de Santander dentro de los departamentos productores de cacao en Colombia. La producción de grano de cacao se ha concentrado principalmente en aproximadamente seis departamentos que en conjunto reúnen el 86.6% de producción total nacional correspondientes a 32227 toneladas (para el año 2011). Antioquia (2,536.56 Toneladas -6.8%), Arauca (6,494.58 Toneladas -17.5%), Huila (2,171.55 Toneladas -5.8%), Nariño (2,289.02 Toneladas -6.2%), Norte de Santander (1,001.62 Toneladas - 2.7%), Santander (16,164.74 Toneladas -43.5%) y Tolima (1,568.64 Toneladas -4.2%).¹¹ Cabe anotar que Santander, según datos de la DANE, además de ser el departamento con mayor producción de cacao en grano, es también el de mayor área sembrada, participando con un 33% en el año 2011.

Mercado nacional y regional de maderables

Colombia participa marginalmente tanto en el mercado de maderas como en el de sus productos. Al igual que en el resto del mundo en Colombia confluyen la explotación de las plantaciones comerciales con la de los bosques naturales, aunque el abastecimiento de madera se basa principalmente en la explotación poco ordenada e incontrolada de los bosques naturales, situación favorecida por la falta de regulación en el sector. La explotación de los bosques naturales en el país se caracteriza por la presencia de bajos rendimientos por hectárea y deficiencias en la calidad, situación que lo aleja de una participación competitiva en el mercado internacional.

A pesar de lo anteriormente descrito, el sector Colombiano tiene un alto potencial de desarrollo, pues como es conocido, Colombia posee las condiciones ambientales y naturales que brindan ventajas comparativas para las plantaciones forestales. El país cuenta con extensas áreas de vocación forestal distribuidas en varios pisos térmicos donde es factible el establecimiento de una amplia gama de

¹¹ Fuente: Grupo de Estudios Económicos. Superintendencia de industria y comercio. Estudio sobre el sector cacaotero. Octubre de 2012.

especies gracias a las ventajas en clima, calidad de suelos, valor de tierra y costo en mano de obra. Es por esto que los cultivos tardan menos tiempo, en ocasiones hasta la mitad, de lo que tardaría en países como Chile

En el país las plantaciones que existen son de dos tipos (clasificadas de acuerdo con el propósito para el que fueron establecidas). En primer lugar, se encuentran aquellas que buscan restaurar, conservar y proteger los ecosistemas forestales, y que son promovidas por el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA). En segundo término, están las de carácter productivo y comercial y que son fomentadas por el Ministerio de Agricultura. Se estima que las áreas dedicadas a dichos propósitos ascienden a 175mil hectáreas en cada caso, para un total de aproximadamente 350mil hectáreas.

5.3.1 Oferta y demanda

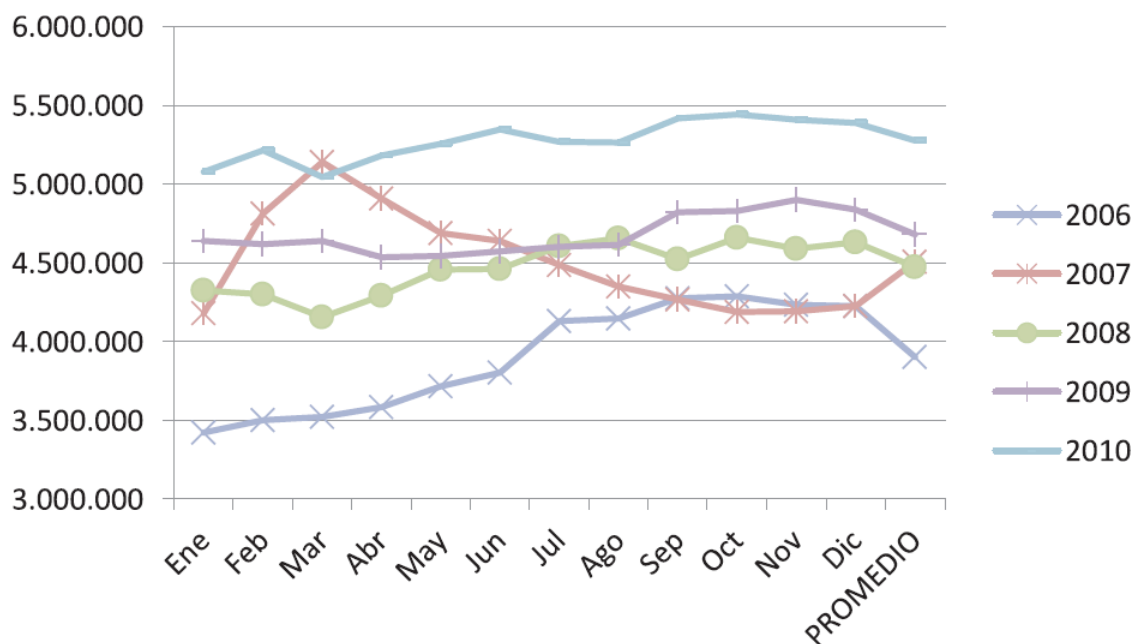
En Colombia, de acuerdo con FEDECACAO, para el año 2010 en la industria de alimentos se encuentran 41 empresas productoras de chocolates de mesa, confites, etc., que demandan cacao en grano. La industria nacional demanda el grano de cacao para producir licor, pasta, manteca, polvo de cacao, chocolates y confites que contengan chocolate. Sin embargo, la demanda se encuentra dominada por dos compañías, Grupo Nutresa S.A (Compañía Nacional de chocolates) y Casa Luker S.A, las cuales procesan alrededor del 87% del cacao producido en Colombia.

5.3.2 Precios

De acuerdo con Agrocadenas, el precio del grano de cacao se fija de acuerdo a la calidad del grano. Los precios del cacao se negocian con la industria y con los exportadores, quienes tienen en cuenta los precios internacionales y el abastecimiento del mercado local.

Durante el periodo comprendido entre los años 2006 -2010 se presentaron importantes variaciones de precios de cacao a nivel nacional. Siendo el 2010 el año con mayor precio promedio siendo el mes de octubre de ese año el lapso con mayor precio de este periodo.

Ilustración 9. Comportamiento promedio de los precios internos del cacao periodo 2006-2010.



Fuente: Fedecacao

Precios maderables

Los tipos de madera que se comercializan en Colombia son principalmente el Abarco, Cedro, Roble, Teca, Moho, Nogal Cafetero, Algarrobo, Bálsamo, Pino pátula, Ciprés y Chingalé. Los precios de estas especies varían según la ciudad donde se comercialicen. En la Tabla 7 se observan los precios según la especie, la ciudad y la presentación de la madera, en bloque o aserrada y seca. Además, se comprueba el gran valor que tiene la especie Teca por encima de las demás como se había explicado anteriormente, al ser una madera de alta calidad y

considerada como una de las mejores en la categoría de maderables en Colombia.

Tabla 7. Precios de madera en Colombia.

Especie	Medellín		Barranquilla		Bogotá	
	COL\$/ m ³ compra de bloques	COL\$/ m ³ venta madera aserrada y seca	COL\$/ m ³ compra de bloques	COL\$/ m ³ venta madera aserrada y seca	COL\$/ m ³ compra de bloques	COL\$/ m ³ venta madera aserrada y seca
Abarco de 3 m**	564.000	951.000	537.000	883.200	733.260	1.497.850
Abarco de 4 m**	562.000	971.000			2.333.100	4.349.000
Cedro	577.200	974.820	446.000	682.640	574.390	1.031.000
Cedro amargo	412.800	720.000				
Roble	517.750	871.200	366.800	625.000	395.500	756.600
Teca***	1.098.000	1.618.000	773.800	975.200	658.300	1.041.600
Moho*	328.300	636.500			348.170	567.789
Nogal cafetero*	328.300	636.500			417.804	681.021
Algarrobo	636.000	984.720			704.400	1.265.150
Bálsamo	631.720	924.000	593.600	3.000.000	696.970	1.237.730
Pino pátula					241.643	499.950
Ciprés					283.305	
Chingalé*	268.000	515.900			325.634	540.746

Fuente: Giovani Martinez “Opciones de mercado para la Madera de plantaciones forestales del Tolima”

5.3.3 Comercialización

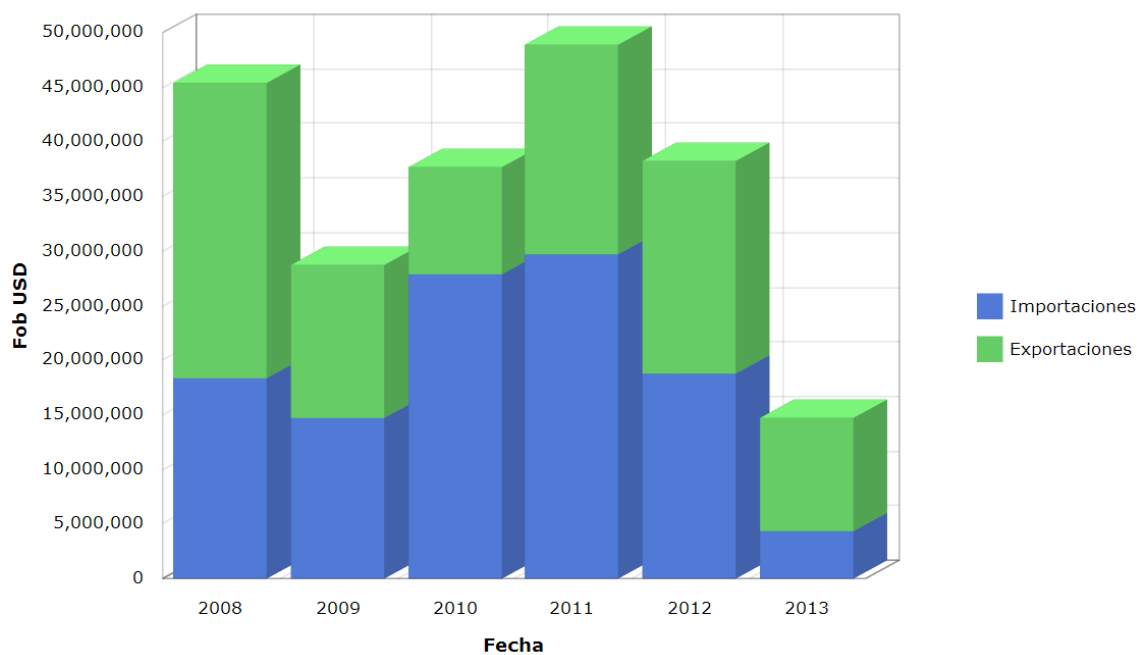
En cuanto a la comercialización del cacao, ésta se lleva a cabo a través de asociaciones de productores, acopiadores, comisionistas y exportadores, siempre y cuando existan excedentes de grano en el mercado interno y el precio internacional sea favorable. De acuerdo con Corpoica, en Colombia el 75% de la producción de cacao se dirige a las industrias procesadoras de cacao y productoras de chocolates y confites, de las cuales aproximadamente el 90% es absorbido por la Compañía Nacional de Chocolates y Casa Luker.

El cacao se comercializa en sacos de fique de 60 kilos. Los destinos principales son las ciudades donde más se procesa el producto que son Bogotá, Medellín y Manizales

5.3.4 Comercio exterior

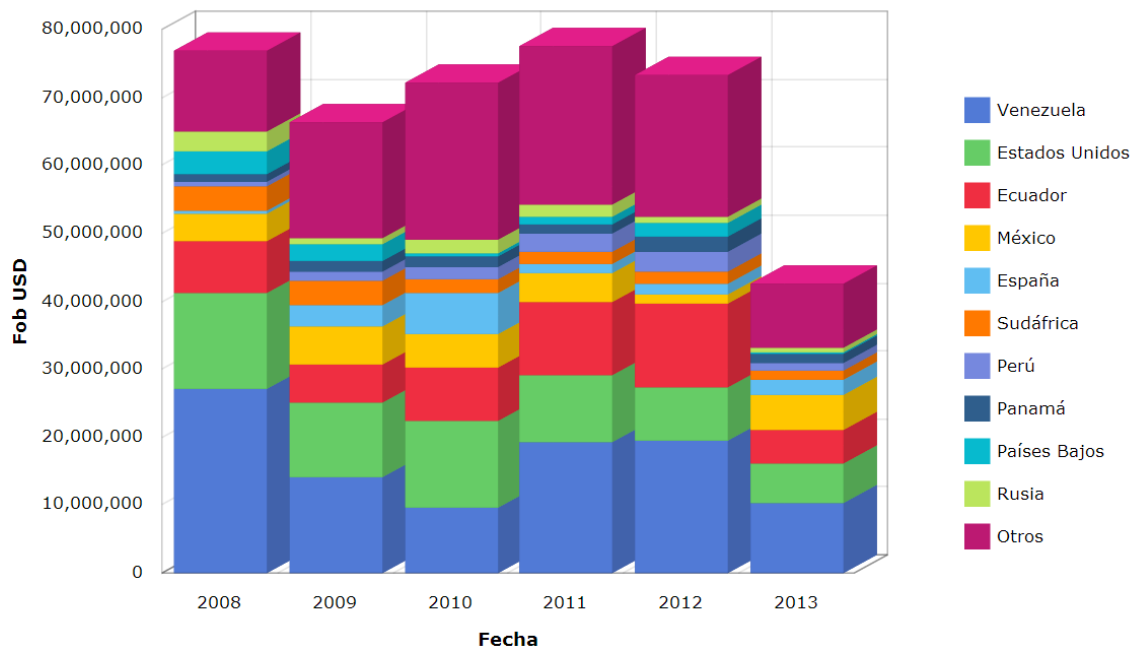
El comercio exterior ha estado dominado en promedio por las importaciones. Se observa que en los años donde Colombia presentó cambios climáticos importantes, las importaciones de cacao y sus derivados aumentaron considerablemente. En la actualidad se espera que este fenómeno cambie y se incrementen las exportaciones de cacao y sus derivados, como se observa en la Ilustración 10 de lo que va ocurrido en el año 2013.

Ilustración 10. Evolución de Importaciones/Exportaciones de los últimos años



5.3.4.1 **Exportación.** Las exportaciones en Colombia se realizan de forma esporádica debido a que Colombia no genera excedentes exportables y los precios internacionales no son atractivos para los comercializadores. A pesar de esto, de enero a septiembre de 2012 los volúmenes exportados de chocolate y demás preparaciones repuntaron en un 32% frente al mismo periodo del año anterior. Dentro de los principales destinos se encuentran los países vecinos Venezuela y Ecuador.

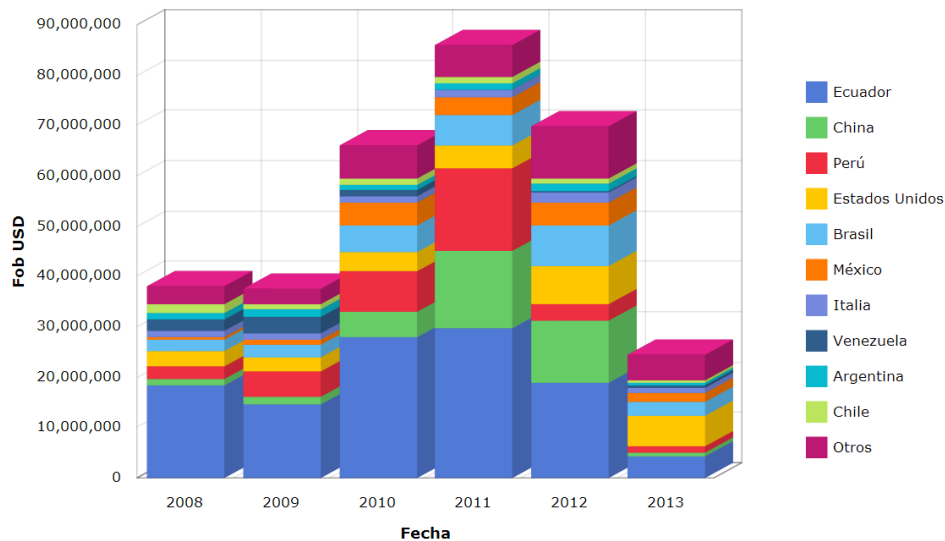
Ilustración 11. Evolución de exportaciones de Colombia de cacao y sus preparaciones en los últimos años



En la Ilustración 11 se observa la evolución de las exportaciones de Colombia de cacao y sus preparaciones en los últimos años. En lo que lleva corrido el año 2013 se observa que se mantienen las exportaciones a Venezuela, Rusia, Ecuador, México, España, entre otros.

5.3.4.2 Importación

Ilustración 12. Importaciones en Colombia de Cacao y sus preparaciones



Las importaciones han sido una parte fundamental del mercado colombiano a la hora de suplir la necesidad de demanda nacional cuando la producción nacional no es suficiente. Los principales países de los cuales se importa cacao y sus derivados son Ecuador, China, Perú, Estados Unidos, Brasil y México principalmente como se observa en la Ilustración 12.

5.4 POSIBLES COMPRADORES

La Compañía Nacional de Chocolates ha sido por trayectoria la empresa líder desde hace muchísimos años en la elaboración y comercialización de productos elaborados a base de cacao (chocolates, chocolatinas, etc.) sin tener competencia fuerte alguna.

A nivel de Colombia, puede decirse que la empresa Casa Luker, ubicada en la ciudad de Bogotá, es el competidor más importante de la Compañía Nacional de Chocolates, contando con una muy buena experiencia, imagen y reconocimiento en el sector. Igualmente, se destacan las empresas Colombina, Chocolate Gironés y Comestibles Italo (ver Tabla 8).

Tabla 8. Distribución de la producción Nacional de productos a base de cacao.

Compañía	2008 Acumulado en kilos	2009 Acumulado en kilos	2010 Acumulado en kilos
Compañía Nacional de Chocolates	19.775.780	18.433.172	20.482.343
Casa Luker S.A	12.875.034	12.475.915	13.145.051
Colombina S.A	1.033.568	1.305.471	1.696.607
Chocolate Gironés	774.225	615.913	671.061
Comestibles Italo	1.097.019	528.903	623.228

Fuente: Fedecacao. 2012

6. ESTUDIO TÉCNICO

En este capítulo se contemplarán los aspectos técnicos necesarios para el establecimiento de 200 hectáreas de un sistema agroforestal cacao-maderables para determinar su viabilidad técnica. A partir de este estudio se obtendrá una aproximación de los recursos necesarios y los ingresos del proyecto.

6.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto a comercializar es el cacao, cuyo fruto es de un tamaño promedio de 20cm de largo por 10cm de ancho, con un peso aproximado de 400 a 500 gramos. Los granos de cacao para su comercialización deben tener un tamaño uniforme, libres de insectos vivos, de granos partidos, de fragmentos y partes de cáscara.

Para que el grano o almendra de cacao sea apetecido por los fabricantes de chocolates, éste debe reunir las siguientes características:

- Grano bien fermentado
- Forma: Hinchado (ciruelo)
- Color externo: café oscuro, café rojizo, canelo
- Cáscara: debe desprenderse fácilmente con los dedos
- Estructura: Arriñonado, subdividido en varias partes
- Olor: a chocolate agradable
- Sabor: Medianamente amargo

Las anteriores características se logran con buenos procesos de fermentación y secado, obteniéndose una buena calidad del grano para su posterior comercialización.

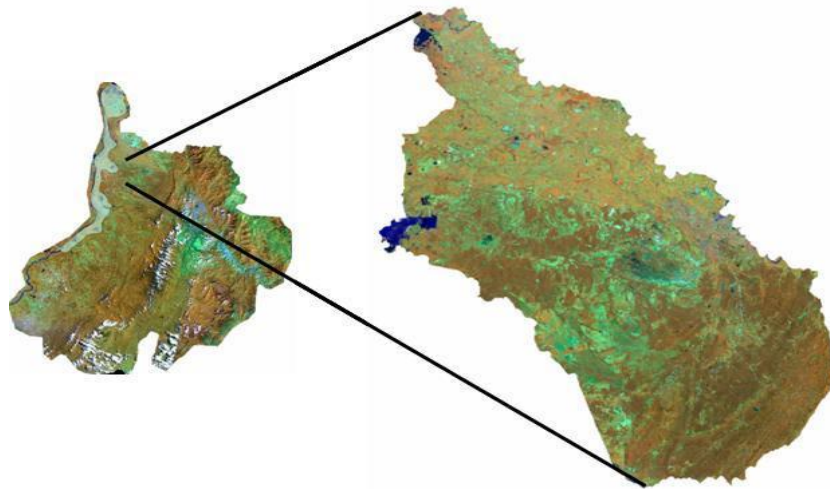
Es importante resaltar que de las semillas de cacao, exceptuando su producto final representado en el chocolate, también se obtienen otros productos intermedios representativos para la industria como generadores de ingresos, tales como: crema de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao y cacao en polvo.

6.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en el predio denominado Pénjamo con una extensión de 225 hectáreas, ubicado en la vereda Payoa del municipio de Sabana de Torres en el departamento de Santander. Dista 12 kilómetros del casco urbano, 6km por carretera destapada y 4 km pavimentada, y 10 kilómetros a la carretera Panamericana o actualmente Ruta del Sol.

En este sitio, el Cacao ha incursionado de forma tal que en la actualidad hay 101 has de cacao incluyendo las veredas El Diamante, Canelo, Puerto Santos en una alianza entre el Ecopetrol, PDPMM y Ecocacao.

Ilustración 13. Localización del proyecto



Fuente: Sitio oficial del Municipio Sabana de Torres

La finca seleccionada cuenta con los aspectos agroecológicos para la producción de Cacao y madera, mencionados anteriormente en el contenido de este estudio, según la experticia técnica del Ingeniero Agrónomo Raúl Gómez Santos a quien se le consultó sobre la prefactibilidad técnica del presente proyecto.

6.3 CONDICIONES DE LA ZONA SELECCIONADA

La zona productora de cacao se encuentra localizada en la Montaña Santandereana, Vertiente Occidental de la Cordillera Oriental, que recorre al departamento de sur a norte, bordeando el valle del río Magdalena.

El sitio seleccionado para el estudio de este proyecto se localiza en el municipio de Sabana de torres, el cual se encuentra ubicado geográficamente al noroeste del departamento de Santander, a cinco kilómetros aproximadamente de la Troncal del Magdalena Medio (Troncal) y muy cerca de grandes centros urbanos y de producción como Bucaramanga y Barrancabermeja. Dada la posición estratégica y su riqueza de suelo y fauna este Municipio se ha convertido en centro de desarrollo y producción y es así como grandes proyectos de desarrollo departamental y nacional tienen como protagonista a Sabana de Torres.

“El municipio cuenta con agua potable, energía eléctrica, gas natural domiciliario, servicio telefónico, alcantarillado, recolección de basuras, pavimentación del casco urbano y redefinición de áreas verdes y públicas, todos estos con cubrimiento total en el casco urbano y áreas rurales que enmarca.”¹²

¹² Capítulo 1 del Plan de Ordenamiento territorial de Sabana de Torres: principio de consolidación regional. Disponible en la sitio oficial del municipio: <http://www.sabanadetorres-santander.gov.co>

Requerimientos del cultivo

Como se explicó anteriormente, el cultivo de cacao presenta ciertas especificaciones necesarias para su desarrollo. A continuación se detallarán el cumplimiento de estos requerimientos en la zona seleccionada.

Sabana de Torres se encuentra a 110 metros sobre el nivel del mar. Las lluvias que se presentan en la zona tienen un régimen bimodal, con valores que oscilan entre 1600 y 2500 mililitros anuales, con promedio mensual de 80 mililitros que favorece, junto con la temperatura, una producción constante durante el año.

La temperatura promedio es de 28,5%, la humedad relativa de 75 a 80% y el brillo solar de 1.400 a 1.800 horas anuales.

La región cacaotera de Santander se encuentra localizada en las zonas agroecológicas que corresponden a tierras de cordillera, serranías y piedemontes, de relieve quebrado a escarpado, con pendientes entre 25 y 50%, y mayores de 50%.¹³

Material Vegetal

El material vegetal a cultivar se selecciona basado en las condiciones agroecológicas y geográficas anteriormente descritas, para ello se utilizaría principalmente el clon IMC67 que posee las siguientes características:

- Tamaño de grano pequeño (menor o igual a 1,3 g/grano)
- Porte de árbol: entre mediano y pequeño
- Incidencia de monilia en grado de severidad media 9%
- Porcentaje de cascarilla de aproximadamente del 15%
- Porcentaje de grasa de aproximadamente del 57%
- PH de 4.9

¹³ Fuente: Corpoica.

- Rendimiento de 1160 kg/ha/año
- Frutos promedio por árbol de 22.

Dicho material está debidamente certificado por Corpoica. El proyecto no tendrá etapa vivero, por lo que se comprarían plántulas de cacao de 4 meses de edad de los clones seleccionados para la zona.

6.4 ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

En el establecimiento del sistema agroforestal de cacao, se tienen definidas tres etapas que son: el establecimiento, el desarrollo y la producción, las cuales se pueden denominar también, instalación, levante y manejo o sostenimiento.

Las dos primeras se desarrollan entre los dos y tres primeros años y la tercera etapa a partir de inicio de la producción del cacao.

- Primera Etapa: Instalación. Se trata de la ubicación en el terreno y el manejo de todas las especies del sistema, de manera escalonada.
- Segunda Etapa: Levante o desarrollo. Es el manejo desde la instalación hasta que inicia la producción del cacao.
- Tercera Etapa: Sostenimiento de la plantación en su fase productiva.

6.4.1 Actividades para establecimiento de plantación

Preparación de terreno

Luego de haber seleccionado el suelo, el cual no está afectado en cuanto a aspectos de erosión, salinidad y lavado, se procede a la preparación o adecuación del terreno, empleando machete, rula o hacha según el grueso del rastrojo a

cortar. La madera debe quedar bien repicada para que se facilite el trazado. Los troncos ya repicados se riegan en el lote para que su proceso de descomposición sea más rápido. Esta adecuación del terreno se hace tres meses antes de que se inicie la temporada de lluvias y se realiza para los dos cultivos a implantar: cacao - maderable. No se incluirán en el sistema predios con cobertura boscosa en diferentes grados de desarrollo para establecer cultivos de cacao.

Análisis de suelos

Las muestras de suelos para análisis de caracterización que incluyan elementos menores deben ser tomadas por el asistente técnico, antes del establecimiento del sistema. El muestreo se debe hacer cada tres años con el fin de observar los cambios en la fertilidad y así ajustar las recomendaciones de fertilización. Preferiblemente las muestras a tomar deben ser por núcleos de poblaciones de pequeños productores para que tengan mayor representatividad.

Los suelos del sitio seleccionado son arcillosos y de topografía quebrada, son bien drenados, de superficiales a moderadamente profundos, susceptibles a la erosión. El nivel de fertilidad de los suelos de la región para la producción de cacao es de media a baja; por consiguiente, se deben diseñar y aplicar planes específicos de abonamiento para esta especie.

Trazado, ahoyado y siembra

Una vez se haya preparado el terreno, se procede a hacer el trazado para la siembra de la plántulas de cacao y maderables. Para ello se utilizarán para las distintas especies, las siguientes distancias de siembra:

- Maderable: 18 metros entre surcos y 5 metros entre plantas.
- Cacao: 3x3 metros en triángulo.

En esta forma se originan las siguientes poblaciones de las distintas especies:

- Maderable: 65 plantas por hectárea
- Cacao: 1200 árboles por hectárea

Cabe aclarar que para la ejecución del proyecto se tienen en cuenta para la siembra 1150 plántulas de cacao ya que el terreno no es de límites rectos y éste es el número de plantas que recomienda sembrar el Ingeniero Agrónomo Raúl Gómez Santos.

Respecto al componente sombrío permanente, se está recomendando para la zona el cedro, a su vez recomendado por Fedecacao para sistemas agroforestales de cultivo de cacao, además por ser madera fina que se encuentra muy escasa a nivel mundial. Se tendrá en cuenta a la hora de los costos, incluir aquellos productos que garanticen el buen desarrollo del cedro.

Al momento del trasplante y en el fondo del hoyo donde se trasplantará el arbolito de cacao se depositan 200 gramos de calfos. La tierra extraída del hueco se mezcla con otros 300 gramos de calfos y 1 kilogramo de materia orgánica (gallinaza) y con ella se rellena el espacio entre el pilón y las paredes del hoyo.

6.5 ACTIVIDADES PARA EL CUIDADO DEL CULTIVO

Para lograr una alta producción y generación de ingresos representativos, se debe manejar la plantación, ciñéndose a las siguientes recomendaciones técnicas sobre prácticas de cultivo:

Poda de formación

Hasta los dos años de establecido el cultivo, se trata de conformar un árbol equilibrado, eliminando las ramas con dirección hacia el suelo de aquellas que tratan de desequilibrar o desbalancear su estructura.

Poda de Sosténimiento

Posteriormente se hace una poda anual del cacao antes de comenzar la temporada de lluvias para eliminar las ramas secas, enfermas, entrecruzadas, las que tienen dirección hacia el suelo, despuntando además las que tratan de invadir el espacio vecino y eliminando también órganos y frutos enfermos. Igualmente y para facilitar todas las prácticas de cosecha y control de enfermedades y plagas se debe desde un comienzo procurar que los árboles se conserven con altura menor de 4 metros.

Regularización del sombrío permanente:

Los árboles de sombrío permanente deberán arreglarse cada seis meses permitiendo la entrada de la luz y de aire necesarios para que el cacao produzca más frutos y para evitar la excesiva multiplicación de plagas y enfermedades. Este arreglo del sombrío consiste en descumbrar y eliminar ramas bajas y chupones, también podrán eliminarse árboles enteros, si el cultivo lo requiere. Para ello puede anillarse (eliminar una franja de corteza en círculo) y aplicar un mata-arbusto en este sitio.

Drenajes

En zonas demasiado húmedas donde los terrenos se encharcan, deben construirse y mantenerse limpias las zanjas o canales de drenajes que son indispensables para mantener el suelo libre de agua perjudicial para las plantas.

Desyerbas

Las desyerbas o limpiezas se deben hacer cada 4 meses al interior del cultivo y alrededor de los arbolitos se harán los plateos y limpiezas cada 3 meses.

Fertilización

Para la fertilización se debe preparar una mezcla de fosfato diamónico (DAP) con cloruro de potasio (KCL), en una proporción 2:1. Se aplicará dos meses después del trasplante de cacao y después cada seis meses, siempre en temporada de lluvias. De esta mezcla se aplican 150 gramos al voleo en un radio de 0,50 metros en los primeros seis meses de edad del cultivo, posteriormente en un radio de 1 metro al año, luego en un radio de 1,5 metros a los dos años.

Tutorada

Se aconseja colocar una vara al lado de cada arbolito de cacao, la cual sirve para amarrar o sujetar el injerto con una cuerda para que estos tomen una dirección erecta o vertical.

6.5.1 Control de Enfermedades

Las dos enfermedades que causan mayores pérdidas en la producción del cultivo de cacao son la “monilia” y la “escoba de bruja”, siempre y cuando no se realice un control efectivo sobre las mismas.

El control de la “monilia” consiste en la recolección y eliminación rigurosa y estricta de frutos enfermos, haciendo rondas semanales y dejándolos en el suelo. Además se deben hacer desyerbas frecuentes, regularización del sombrío, podas oportunas, drenajes, tratamiento de las cáscaras con cal y recolección más frecuente de frutos sanos. Las rondas semanales de recolección de frutos enfermos deben comenzar simultáneamente con el inicio de la fructificación y

extenderse hasta cuando empieza la cosecha. Dicha recolección se debe hacer a la par con la recolección de los frutos maduros sanos.

Para el control de la “escoba de bruja” se eliminan todos los órganos enfermos durante las labores de poda, dejando el material enfermo en el suelo. También deben eliminarse los árboles demasiado susceptibles a la enfermedad, para evitar que se conviertan en fuertes focos de infección.

6.5.2 Control de Plagas

El “munalonion” o “grajo amarillo” es un insecto que ataca mazorcas, pedúnculos y brotes tiernos y que en condiciones críticas amerita su control. Pican las mazorcas produciendo manchas (pecas) duras verrugosas redondas que se unen y secan. Deforman, detienen el crecimiento (pasman) y pudren finalmente los frutos, además de secar los pedúnculos y los brotes tiernos. Normalmente se presenta en las épocas de invierno, atacando los frutos en cualquier estado de desarrollo, siendo más vulnerables los frutos pequeños. En casos extremos para su control se pueden aplicar insecticidas como, malathion, nuvan, dipterex, fumigando únicamente las mazorcas de los árboles atacados. Repetir fumigación 2 semanas después.

6.6 PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE CACAO

La producción de cacao se inicia al año y medio luego de su establecimiento y aumenta en forma progresiva hasta alcanzar un máximo que se estabiliza a la edad de 5 años. En los años siguientes se pueden presentar fluctuaciones en la producción, las cuales dependen de los cambios climáticos que se puedan presentar en la zona, como también del manejo que esté recibiendo el cultivo. Es importante repoblar aquellos espacios donde falten árboles de cacao por alguna

circunstancia presentada, manteniendo así una población aproximada a la original. En la Tabla 9 se presenta la producción anual esperada de cacao en kilogramos luego de establecer el sistema agroforestal cacao-maderables del presente proyecto.

Tabla 9. Producción anual esperada de cacao en kilogramos del proyecto

Año	Kilogramos de cacao por hectárea
1	0
2	100
3	300
4	700
5	1000
6	1500
7 al 20	21000

6.7 PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DE MADERABLE-CEDRO

En la zona de Sabana de Torres no existen experiencias en la producción de esta especie asociada con cacao, pero según el estudio de madera en Colombia [7], este maderable se desarrolla bien en esta zona ya que es usado para proteger cuencas hidrográficas y no con la meta de producir una materia prima para procesos industriales. En términos generales, es posible la producción de árboles maderables con una estimación de producción a los 20 años de dos rastras por árbol a una altura de 15 metros.

Para la ejecución de este proyecto, se esperaría una producción de 65 metros cúbicos por hectárea plantada.

Tabla 10. Producción esperada de maderables del proyecto

Año	Metros cúbicos por hectárea
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7 al 20	65

Terminado el año 20, el proyecto cumple su ciclo de vida y los árboles de sombrío están listos para la extracción de madera. De este producto se esperan 65 metros cúbicos de madera fina por hectárea como se observa en la

Tabla 10.

7. ESTUDIO ADMINISTRATIVO, LEGAL Y AMBIENTAL

7.1 ADMINISTRACIÓN Y LOGÍSTICA

7.1.1 Inversionistas

El inversionista del proyecto es la persona natural dueña de las tierras que realiza la inversión en la siembra del cultivo de cacao y maderables. Éste será dueño de todos los activos y pasivos del proyecto, así como de los bienes que se adquieran en el desarrollo del mismo. Asimismo, será el tomador y deudor del crédito ante el Banco Agrario de Colombia.

7.1.2 Empresa procesadora

La Compañía Nacional de Chocolates, seleccionada como la empresa procesadora será la encargada de la administración y operación logística

7.1.3 Interventor técnico del proyecto

Para cumplir con los requerimientos del Banco financiador se designaría un interventor técnico para realizar el seguimiento técnico del proyecto. El interventor sería el encargado de asegurar que los recursos invertidos sean utilizados de manera correcta para la actividad productiva y de hacer el seguimiento sobre el manejo técnico y administrativo.

7.1.4 Patrimonio autónomo

Se conforma un patrimonio autónomo con el fin de dar transparencia y buen manejo de los recursos destinados al desarrollo del proyecto, este a su vez

serviría como fuente de pago y garantía al Banco que otorga el crédito. Utilizar una fiduciaria traería los siguientes beneficios:

- Generación de confianza y transparencia a los promotores del proyecto sin la necesidad de constituir una sociedad.
- Resulta rentable en el manejo de los recursos pues se encuentra invertido en carteras colectivas.
- Independencia de riesgos del negocio y el Patrimonio Autónomo

El manejo del patrimonio será contratado con una fiduciaria seleccionada con base en las distintas propuestas que sean presentadas por las principales fiduciarias reconocidas por la superintendencia financiera de Colombia.

7.1.5 Comité fiduciario

Para la administración del proyecto se conforma un comité fiduciario cuyas funciones serían las siguientes:

- Señalar las directrices generales del proyecto y definir las etapas en las que ésta se desarrollaría
- Evaluar los avances del proyecto según informes presentados por la fiduciaria y el interventor.
- Aprobar actas de reuniones para firma del presidente y secretario del comité
- Vigilar la ejecución del contrato de fiducia en cuanto al cumplimiento de su objeto y finalidad
- Determinar los recursos que se deberían destinar para la constitución del fondo de reserva, con el cual se atenderá el crédito otorgado por el Banco.
- Determinar los excedentes que serían entregados a los inversionistas durante la ejecución del contrato

- Escoger el interventor del contrato de administración logística y aprobar informes
- Aprobar el presupuesto del proyecto que sería presentado por la empresa procesadora y sugerir modificaciones al mismo.
- Hacer el seguimiento de la ejecución del presupuesto del proyecto y aprobar las modificaciones necesarias.
- Autorizar la constitución de garantías

Cabe destacar que el comité fiduciario es un órgano colegiado que se encuentra conformado por los siguientes miembros:

El representante de los inversionistas, quien tendrá derecho, voz y voto

El representante del Banco Agrario, el cual tendrá voz pero no voto

El representante de la empresa procesadora quien tendrá voz pero no voto

El interventor del contrato de administración logística con derecho a voz y voto

El representante de la fiduciaria quien tendrá derecho a voz pero no voto.

7.2 CONSIDERACIONES LEGALES

En los aspectos legales del proyecto, se hace necesario el concepto técnico del Ingeniero Agrónomo y el contrato de asistencia técnica para la producción del sistema agroforestal.

En cuanto a los materiales de siembra la resolución 000970 del 10 de Marzo de 2010, establece los requisitos para la producción, acondicionamiento, importación, exportación, almacenamiento, comercialización y/o uso de semillas para siembra en el país, su control y otras disposición. Esta resolución obliga al productor a adquirir el material de siembra (semillas, plántulas, entre otros) en viveros debidamente certificados por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA o

producirlos en la finca bajo la supervisión de un ingeniero agrónomo autorizado por la misma institución.

En otros aspectos legales, Colombia cuenta con los siguientes decretos relacionados con licencias ambientales:

Decreto – Ley 2811 de 1974.

Marco general para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en Colombia Código Nacional de los Recursos Naturales. En este decreto se hace referencia al manejo de suelos en las actividades agrícolas, los cuales deben ser usados de manera que se mantenga su integridad física y su capacidad productora. También se estipula que aquellos que realicen actividades agrícolas que puedan afectar los suelos están obligados a llevar a cabo a llevar prácticas de conservación y recuperación de acuerdo a las características de la región.

La ejecución de este proyecto busca el buen uso de los suelos con técnicas apropiadas para implementar una biodiversidad en los mismos, por lo tanto se ajusta a lo estipulado por la ley en materia de suelos.

Ley 9 de 1979. Código sanitario.

El cual hace referencia al control sanitario de los usos del agua, plaguicidas, materias primas, importación o exportación agrícola.

Para cumplir con este ley de código sanitario se hará uso de un sistema de riego recomendado por el ingeniero de Corpoica que busca hacer un adecuado uso del agua sin que éste recurso se malgaste o se contamine. Además, se utilizan pesticidas de origen natural que afectan directamente el insecto que ocasiona la enfermedad al cacao y no otros seres vivos.

Decreto 1220 de 2005.

Reglamenta los proyectos que requieren licencia ambiental como el sector de hidrocarburos, minería, eléctrico, de generación de energía nuclear, el sector marítimo y portuario, construcción, importación y producción de pesticidas sujeto a tratados internacionales, proyectos que afecten parques naturales, entre otros.

De acuerdo a lo anterior, este proyecto no requiere una licencia ambiental para su ejecución pues no entra en la categoría de sectores ni hará uso de parques naturales para su implementación.

Decreto 500 de 2006.

Se modifica el Decreto 1220 de 2005 sobre licencias ambientales. “La importación de plaguicidas químicos de uso agrícola, se ajustará al procedimiento señalado en la Decisión Andina 436 del Acuerdo de Cartagena y sus normas reglamentarias”¹⁴

No se importarán plaguicidas químicos para uso agrícola.

En conclusión, en materia legal no existen imposiciones importantes que impidan el cumplimiento del proyecto como permisos o licencias ambientales. Por otra parte, el uso de técnicas asociadas al buen uso de suelos y recursos naturales se hace necesario para no caer en un incumplimiento de los decretos anteriormente explicados. En cuestión de materia prima, se comprarán las plántulas en viveros certificados por la Institución Colombiana Agropecuaria, ICA, para no caer igualmente en una infracción de la resolución 970.

¹⁴ Fuente: Secretaría general de la alcaldía mayor de Bogotá D.C. Decreto 500 de 2006. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19127#1>

7.3 ESTUDIO AMBIENTAL

7.3.1 Impactos ambientales en la zona seleccionada

Al establecer el sistema agroforestal cacao-maderables se pueden encontrar una serie de impactos sobre el medio ambiente, entre ellos se encuentran

Suelos

Los impactos relacionados a estos son positivos, ya que el cultivo de cacao con árboles maderables no causa erosión pues se establece en áreas donde ya existía vegetación natural eliminada y la reemplaza, además los sombríos proporcionan materia orgánica al suelo y con ello nutrientes. Todo siempre y cuando se hagan plantaciones de manera racional y utilizando previsiones necesarias para evitar el impacto negativo.

Aire

Al aplicar productos químicos se manejan olores con características que persisten durante cierto tiempo y luego se disipan, siendo de corta duración. Si se producen quemas, éstas pueden ser un problema pues produce gran cantidad de humo y dióxido de carbono lo que puede resultar perjudicial para los seres humanos y la fauna presente.

Agua

El uso inadecuado de químicos cerca de ríos puede resultar en contaminación hídrica, así como la disposición de bolsas y recipientes que puedan ser arrojados a éstos.

Vegetación

Puede existir desaparición o transformación total o parcial de la vegetación para establecer nuevos cultivos y por mal manejo de cultivos puede existir una pérdida de la biodiversidad natural de la zona. El impacto a nivel de vegetación también se presenta con bolsas plásticas, envases y desechos domésticos utilizados por los agricultores u otras personas de la zona.

7.3.2 Aspectos ambientales positivos

- Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo (aporte de materia orgánica y reciclaje de nutrientes).
- Relaciones benéficas entre los componentes del sistema agroforestal
- Baja necesidad de insumos externos como fertilizantes y pesticidas.
- Preservación de hábitats para importantes especies de flora y fauna.
- Reforestación, siembra de especies de árboles maderables y frutales como sombríos permanentes acompañantes del cacao.
- Disminución de la erosión del suelo y mejora en las condiciones de conservación de agua uso de coberturas vegetales en el suelo, aporte de materia orgánica y empleo de barreras vivas entre otras.[2]

La identificación de impactos se realizará con la ayuda de una matriz de impactos ambientales desarrollada por FEDECACAO para el proceso de siembra, mantenimiento de cultivos y beneficio del cacao, que se utilizará como guía.

Los impactos y cada una de sus actividades de la producción de un sistema agroforestal de cacao y árboles maderables se encuentra detallado en la Tabla 11,

Tabla 12,

Tabla 13 y Tabla 14.

Tabla 11. Actividades e impacto de la producción de un sistema agroforestal cacao-maderables (parte 1)

Actividades	Aguas subterráneas	Aguas superficiales	Uso del suelo	Erosión	Características edáficas	Flora Natural	Faunas Terrestres	Aves	Alteración de ecosistemas	Cadenas y redes tróficas
Establecimiento del vivero				X						
Adecuación de lotes			X	X		X	X		X	
Instalación del sistema de riego	X		X	X		X	X			
Trazo				X		X				
Ahoyado				X						
Siembra de Cacao			X			X	X	X	X	X
Siembra de los maderables			X			X	X	X	X	X
Fertilización		X		X	X	X				
Manejo de arvenses				X		X	X			
Plateo				X						
Manejo fitosanitario		X			X	X	X	X		X
Aplicación de riego	X	X		X	X					
Podas				X	X	X				
Cosecha de cacao										
Aprovechamiento de los forestales						X	X	X		
Beneficio del cacao		X								

Tabla 12. Actividades e impacto de la producción de un sistema agroforestal cacao-maderables (parte 2)

Actividades	Modificaciones del paisaje	Generación de empleo	Mejoramiento de la economía	Sentido de pertenencia	Identidad cultural	Participación comunitaria	Organización comunitaria	Salud
Establecimiento del vivero								
Adecuación de lotes	X							
Instalación del sistema de riego								
Trazo								
Ahoyado								
Siembra de Cacao	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra de los maderables	X		X	X	X			
Fertilización								X
Manejo de arvenses								X
Plateo								X
Manejo fitosanitario								X
Aplicación de riego								
Podas	X							
Cosecha de cacao		X					X	
Aprovechamiento de los forestales	X	X						
Beneficio del cacao		X	X	X	X		X	

Tabla 13. Actividades e impactos del proceso productivo del sistema agroforestal cacao-maderables parte 1

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		Establecimiento de viveros	Adecuación de lotes	Instalación sistema riego	Trazo	Ahoyado	Siembra de cacao	Siembra maderables	Fertilización	Manejo Arvenses	Plateo
SISTEMA	IMPACTOS DEL CULTIVO										
FÍSICOS	Erosión y pérdida de fertilidad.	X	X	X	X	X				X	X
	Contaminación del suelo con residuos tóxicos.	X								X	
	Contaminación de suelo y aguas con agroquímicos.								X		
	Erosión del suelo por preparación de sustratos.										
	Erosión por acción del agua.										
	Contaminación con residuos sólidos (bolsas y envases)	X		X			X	X	X	X	
	Reducción del caudal de agua por métodos de riego inadecuados										
	Polución del aire por quema de desechos.										
BIÓTICOS	Intoxicación de humanos y animales.										
	Afectación de la biodiversidad.		X	X			X	X			
	Modificación del paisaje.		X	X			X	X			
	Generación de nuevos hábitats.						X	X			
ANTRÓPICOS	Generación de empleo y mejoramiento de la economía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tabla 14. Actividades e impactos del proceso productivo del sistema agroforestal cacao-maderables parte 2

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		Manejo fitosanitario	Aplicación de riego	Podas	Cosecha de cacao	Aprovechamiento de forestales	Beneficio del cacao
SISTEMA	IMPACTOS DEL CULTIVO						
FÍSICOS	Erosión y pérdida de fertilidad.		X				
	Contaminación del suelo con residuos tóxicos.						
	Contaminación de suelo y aguas con agroquímicos.	X					
	Erosión del suelo por preparación de sustratos.						
	Erosión por acción del agua.		X				
	Contaminación con residuos sólidos (bolsas y envases)	X				X	
	Reducción del caudal de agua por métodos de riego inadecuados		X				
	Polución del aire por quema de desechos.		X				
BIÓTICOS	Intoxicación de humanos y animales.	X					
	Afectación de la biodiversidad.					X	
	Modificación del paisaje.					X	
	Generación de nuevos hábitats.						
ANTRÓPICOS	Generación de empleo y mejoramiento de la economía	X	X	X	X	X	X

Con las tablas anteriores (

Tabla 13 y Tabla 14) se quiere determinar cuáles son los impactos que se generan a partir de cada una de las actividades a realizar en el establecimiento del cultivo de cacao con árboles maderables, se tratan de métodos matriciales simples que ayudan al siguiente paso que es la identificación y la valoración de impactos ambientales.

7.3.3 Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales

Los factores a evaluar de cada actividad son:

Carácter

Si se trata de un impacto positivo (+) o negativo (-)

Probabilidad de ocurrencia

Éste determina cuál es la probabilidad de ocurrencia del impacto, 3 si es muy probable, 2 si es probable y 1 si es poco probable.

Duración

Se refiere a la persistencia del impacto a través del tiempo. 3 Si es un impacto permanente, 2 si es temporal y 1 si es ocasional.

Cobertura

Indica lo que abarca el impacto, si es extenso (2) o localizado (1)

Nivel de vulnerabilidad

Evalúa la capacidad del elemento afectado a afrontar los cambios introducidos por la actividad. Alta (3), Media (2), Baja (1).

Intensidad

Alta (3), Media (2) y Baja (1)

Prioridad

Se determina a partir del cálculo de los factores anteriores y dependiendo del valor sin signo del resultado: Baja <5.9, 6<Media<7,9 y Alta>8.

Con los parámetros anteriores y los impactos de cada una de las actividades establecidas, se procede a completar la matriz de impactos ambientales (ver Tabla 15) valorando cada uno de los mismos. Al final se obtiene la calificación ambiental que consiste en sumar cada uno de los puntos obtenidos por los parámetros y determinando a partir de éste, el orden de prioridad del mismo.

Tabla 15. Matriz de impactos ambientales con valoración de acuerdo a actividades de producción

Actividades	Impactos	Carácter (- negativo, + positivo)	Probabilidad de ocurrencia	Duración	Cobertura	Nivel de sensibilidad	Intensidad	Calificación Ambiental	
								Total	Orden de prioridad
Establecimiento del vivero	Contaminación del suelo con residuos tóxicos	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Erosión del suelo por preparación de sustratos	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos orgánicos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Contaminación con residuos sólidos inorgánicos	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Pérdida de la diversidad	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Reducción de la cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Producción local de especies forestales de alto valor ecológico y económico	+	2	3	2	2	2	+11	Alta
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	2	1	2	+11	Alta
Adecuación de lotes	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Contaminación del aire por quema de desechos	-	2	1	1	2	1	-7	Media
	Afectación de la biodiversidad	-	3	3	1	1	2	-10	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Instalación del sistema de riego	Erosión y pérdida de fertilidad	-	2	2	1	1	2	-8	Alta
	Contaminación del aire por quema de desechos	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Afectación de la biodiversidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Modificación del paisaje	+	2	3	1	1	2	+9	Alta

	Generación de fuentes de trabajo	+	2	3	1	2	2	+10	Alta
Trazo	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Generación de fuentes de trabajo	+	2	1	1	2	2	+8	Alta
Ahoyado	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Siembra de Cacao	Contaminación con residuos sólidos	-	1	1	1	1	1	-5	Media
	Afectación de la biodiversidad	-	3	2	1	1	2	-9	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Siembra de los maderables	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de nuevos hábitats	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Fertilización	Contaminación del suelo y el agua con agroquímicos	-	1	2	1	2	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Manejo de arvenses	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Contaminación de suelos con residuos tóxicos	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Intoxicación de humanos y animales	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Plateo	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Manejo fitosanitario	Contaminación de suelos y agua con agroquímicos	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Intoxicación de humanos y animales	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Aplicación de riego	Erosión por acción de agua	-	2	2	1	2	2	-9	Alta
	Reducción de caudal de agua por métodos de riego inadecuados	-	2	2	1	2	2	-9	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Podas	Generación de desechos vegetales (orgánicos)	+	3	3	2	3	2	+13	Alta
	Generación de empleo	+	3	1	1	2	3	+10	Alta
Cosecha de cacao	Generación de desechos vegetales	+	3	3	1	3	2	+12	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Aprovechamiento de los forestales	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Afectación de la biodiversidad	-	2	2	1	1	1	-7	Media

	Modificación del paisaje	+	2	1	1	1	1	+6	Media
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta

De la Tabla 15 se concluye que no hay mayor daño ambiental durante el proceso de producción del sistema agroforestal cacao-maderables, ya que este tipo de actividades se realiza con un bajo nivel de tecnificación, es decir, las actividades no se realizan a partir de maquinaria que automatice el proceso sino que se maneja todavía la parte manual del proceso.

Un impacto alto se podría presentar en el sistema de riego, ya que un uso inadecuado de éste podría generar erosión e infertilidad en suelos, sin embargo el riego se disminuye al tomar conciencia del riesgo e implementar un sistema controlado de riego teniendo en cuenta las características propias del terreno y el suelo. En este caso se utilizaría un sistema de riego por inundación como lo recomienda el ingeniero Agrónomo consultado.

También un uso inadecuado de riego podría afectar los caudales de ríos y fuentes hídricas aledañas, afectando y malgastando el suministro de agua no sólo al proyecto sino también a pobladores de la región.

El trasplante de plántulas de vivero puede producir una afectación media por las bolsas que éstas traen y que muchas veces son quemadas, enterradas o dejadas sobre el suelo por parte de los agricultores. Una disposición adecuada de las bolsas es recomendada para disminuir este impacto.

A destacar en impactos positivo, se tiene la generación de empleo en la zona donde se establece el sistema agroforestal cacao-maderables, generando oportunidades a los habitantes de la población de Sabana de Torres.

En otros impactos positivos, se destaca la conservación de la fauna y la flora, ya que el establecimiento de sistemas agroforestales no solo mejora la biodiversidad de los suelos, sino que también colabora en la creación de nuevos hábitats para otros seres vivos, en especial aves, microflora, microfauna y contribuye de igual manera a la conservación de paisajes típicos de la zona.

Las condiciones ambientales de la zona seleccionada en el municipio de Sabana de Torres favorecen el establecimiento del sistema agroforestal en cuando a características de suelo, clima, temperatura y balance hídrico. Además se identifican que se tratan de zonas aptas para la actividad agrícola.

8. ESTUDIO FINANCIERO

En este capítulo se realiza el estudio financiero del proyecto donde se calculan el flujo de caja del sistema agroforestal cacao-madera y se compara con un sistema agroforestal cacao-plátano-madera. La comparación se hace en términos del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR). Para tal fin, se desglosan cada uno de los componentes, entre ellos ingresos, inversiones, costos y la respectiva fuente de financiación.

El siguiente análisis financiero se realizó suponiendo que la vida productiva del proyecto a realizar es de 20 años, tiempo en el cual el cacao alcanza su ciclo de vida y es aconsejable renovar, y además los árboles de madera llegan a la madurez necesaria para su extracción. También se supone que el inversionista es dueño de la tierra y desea utilizarla para implementar un sistema agroforestal, por lo que no se tuvo en cuenta el valor de la misma en el cálculo de los datos.

Los parámetros a tener en cuenta en el siguiente estudio son:

Tabla 16. Parámetros a tener en cuenta en el estudio

Parámetros	
Hectáreas a sembrar	200
Maderables por hectárea	140
Plantas de cacao por hectárea	1150
Precio plántula de maderable	\$500
Precio plántula de cacao	\$1200
Tasa de cambio	\$1900
% para la liquidación de fruto de cultivo en desarrollo	14%
% para la liquidación de fruto maduro	18%
Precio fruto cultivo (pesos colombianos)	\$4638
Aportes al fondo de fomento cacaotero	2% (por kg de grano seco)
Precio base para la liquidación del fruto (pesos colombianos)	\$4000
Comisión de operación logística durante la etapa de inversión	12%
Comisión de operación logística durante la etapa de producción	10%
Incremento del precio nacional de cacao en grano	1%
Inflación	3%

8.1 INGRESOS

La actividad productiva genera ingresos a partir del año dos. Los ingresos provienen de los kilogramos de cacao producidos valorados a precio de mercado. Solo hasta el año 20 se obtienen ingresos por venta de madera.

Tabla 17. Ingresos por hectárea de sistema agroforestal años 1 a 3. Precios en pesos colombianos

Producto	Precio	Año 1	Año 2	Año 3
Cacao en grano (Kg)	\$4.638	\$0	\$463.750	\$1.391.250
Producción maderables	\$450.000	\$0	\$0	\$0
TOTAL		\$0	\$463.750	\$1.391.250
Producción				
Cacao en grano (kilogramos por año)		0	100kg	300kg
Producción maderables		0	0	0

Tabla 18. Ingresos por hectárea de sistema agroforestal años 4 a 6. Precios en pesos colombianos

Producto	Precio	Año 4	Año 5	Año 6
Cacao en grano (Kg)	\$4.638	\$3.246.250	\$4.637.500	\$6.956.250
Producción maderables	\$450.000	\$0	\$0	\$0
TOTAL		\$3.246.250	\$4.637.500	\$6.956.250
Producción				
Cacao en grano (kilogramos por año)		700kg	1000kg	1500kg
Producción maderables		0	0	0

Tabla 19 Ingresos por hectárea de sistema agroforestal años 7 a 20. Precios en pesos colombianos.

Producto	Precio	Año 7 a 20	Total
Cacao en grano (Kg)	\$4.638	\$97.387.500	\$114.082.500
Producción maderables	\$450.000	\$29.250.000	\$29.250.000
TOTAL		\$126.637.500	\$143.332.500
Producción			
Cacao en grano (kg/h/año)		21000	24600
Producción maderables (metros cúbicos por hectárea)		65	65

8.2 COSTOS Y GASTOS OPERACIONALES

El sistema de producción del grano de cacao se caracteriza por superficies cultivadas bajo condiciones de uso intensivo de mano de obra familiar y poca tecnología. La mano de obra familiar, se ha caracterizado por ser el rubro más significativo dentro de la actividad cacaotera, la cual puede ser suministrada en alto porcentaje por el núcleo familiar.

De la Tabla 20, se puede observar que de los componentes de los costos totales del cultivo de cacao, el más importante es la mano de obra seguida de los insumos, en razón a que este cultivo requiere de muchas labores manuales tales como controles sanitarios y de malezas, podas, la cosecha y el beneficio.

Tabla 20. Participación de los rubros en los costos totales en el cultivo de cacao

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Total
Mano de Obra	42.9%	64.8%	58.8%	51.8%
Insumos	53.3%	32.6%	38.6%	44.9%
Herramientas	3.8%	2.6%	2.6%	3.3%

Fuente: FEDECACAO

Los costos operacionales del proyecto de la actividad productiva son el mantenimiento, fertilización, asistencia técnica, supervisión y cosecha. El detalle de los costos se encuentra en el anexo 0

Tabla 21. Proyección de costos de proyecto por hectárea cultivada

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de Obra	\$ 3.055.000	\$ 1.292.500	\$ 1.433.500	\$ 2.068.000	\$ 2.538.000
Insumos	\$ 2.444.000	\$ 808.600	\$ 1.028.100	\$ 1.011.000	\$ 1.430.500
Herramientas	\$ 300.000	\$ 94.000	\$ 87.000	\$ 1.009.000	\$ 162.000
Total costos directos	\$ 5.799.000	\$ 2.198.350	\$ 2.664.600	\$ 4.141.500	\$ 4.305.000
Total costos indirectos	\$ 339.215	\$ 178.266	\$ 199.108	\$ 265.125	\$ 285.349
Total costos	\$6.138.215	\$2.376.616	\$2.863.708	\$4.406.625	\$4.590.349

Rubro	Año 6	Año 7 al 20
Mano de Obra	\$ 2.820.000	\$ 40.796.000
Insumos	\$ 1.425.000	\$ 20.245.800
Herramientas	\$ 237.000	\$ 2.728.000
Total costos directos	\$ 4.579.500	\$ 65.404.800
Total costos indirectos	\$ 298.442	\$ 4.239.809
Total costos año	\$4.877.942	\$69.644.609

8.3 INVERSIONES

El monto de la inversión se estima en la siguiente tabla:

Tabla 22. Inversión detallada por hectárea cultivada de cacao y maderables (pesos colombianos).

Año	1	2
INVERSIÓN PREOPERATIVA	\$ 110.000	0
Diseño (análisis de suelos, topologías, drenajes y vías)	\$ 75.000	
Estudio de prefactibilidad	\$ 30.000	
INVERSIÓN FIJA	\$ 3.325.810	\$ 94.000
Adecuación del lote	\$ 352.500	\$ 47.000
Preparación Terreno	\$ 305.500	0
Construcción de canales y mantenimiento	\$ 47.000	\$ 47.000
Obras civiles	\$ 399.500	
Trazado de líneas de sombrío	\$ 94.000	0
Ahoyado sombrío	\$ 258.500	0
Acarreo Siembra sombrío	\$ 47.000	0
Siembra	\$ 1.269.000	\$ 47.000
Trazado	\$ 188.000	0
Ahoyado	\$ 517.000	0
Acarreo Siembra Cacao	\$ 141.000	0
Siembra y resiembra	\$ 423.000	\$ 47.000
Otras labores	\$ 1.304.810	
INVERSIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO	\$ 2.584.500	\$ 2.400.100
Mantenimiento de cultivo	\$ 240.000	\$ 550.000
Control fitosanitario	\$ 1.218.000	\$ 847.100
Fertilización	\$ 998.500	\$ 874.000
Supervisión	\$ 48.000	\$ 49.000
Asistencia técnica	\$ 80.000	80000

Fuente: Los autores con datos de Fedecacao.

Teniendo los datos anteriores se estiman datos para las 200 hectáreas a cultivar. La inversión total se detalla en la tabla a continuación.

Tabla 23. Resumen de inversión inicial para 200 hectáreas de sistema agroforestal cacao-maderables

Año	1	2
INVERSIÓN PREOPERATIVA	\$ 21.000.000	0
INVERSIÓN FIJA	\$ 665.162.000	\$ 18.800.000
INVERSIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO	\$ 516.900.000	\$ 480.020.000
TOTAL ANUAL	\$ 1.203.062.000	\$ 498.820.000
TOTAL	\$ 1.701.882.000	

8.4 FUENTES DE FINANCIACIÓN

El Banco Agrario de Colombia, financia los costos directos del sistema agroforestal cacao-maderable, asociados con la preparación del suelo, adquisición de material vegetal; siembra, fertilización, asistencia técnica, control de malezas y fitosanitario; suministro de riego y su evacuación, infraestructura vial, infraestructura de soporte, cultivos de cobertura o sombrío, el sostenimiento durante el período improductivo y arrendamiento de tierra cuando se pague directamente al propietario.¹⁵

El préstamo se hará por la totalidad de la inversión. Los parámetros del crédito con el banco agrario y su crédito Finagro- Inversión son (para mayor información ver Anexo 0):

¹⁵ Crédito Finagro-Inversión. Fuente: Banco Agrario de Colombia

Tabla 24. Parámetros de crédito del proyecto

Parámetro	Descripción
DTF (E. A.)	3.99%
Interés (E. A.)	13.99%
Tipo de Rubro	Inversión - Plantación y Mantenimiento (Código 30)
Valor del Crédito	\$ 1.701.882.000
Tipo de Pago	Periodo de Gracia
Tiempo de Periodo de Gracia	4 años
Número de periodos de amortización	32 semestres
FAG	\$1.021.129.221 (60% del valor del crédito)
Comisión anual FAG	3%
ICR	N/A

8.5 FLUJO DE CAJA

El siguiente flujo de caja muestra los valores de ingresos y egresos del proyecto. En ellos se observa que el flujo solo es positivo a partir del año 5, lo cual coincide con el tiempo de maduración del fruto.

Tabla 25. Flujo de caja sin financiación

COMPONENTE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Ingresos	\$0	\$92.750.000	\$278.250.000	\$649.250.000
Egresos	\$1.227.643.060	\$475.323.249	\$572.741.524	\$881.325.010
Flujo de caja neto	-\$1.227.643.060	-\$382.573.249	-\$294.491.524	-\$232.075.010
Flujo de caja acumulado	-\$1.227.643.060	-\$1.610.216.309	-\$1.904.707.833	-\$2.136.782.843
Utilidad	-\$1.227.643.060	-\$382.573.249	-\$294.491.524	-\$232.075.010

COMPONENTE	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 20	TOTAL
Ingresos	\$927.500.000	\$1.391.250.000	\$25.327.500.000	\$28.666.500.000
Egresos	\$918.069.700	\$975.588.430	\$13.928.921.792	\$18.979.612.765
Flujo de caja neto	\$9.430.300	\$415.661.570	\$11.398.578.208	\$9.686.887.235
Flujo de caja acumulado	- \$2.127.352.543	-\$1.711.690.973	\$9.686.887.235	\$57.333.000.000
Utilidad	\$9.430.300	\$415.661.570	\$11.398.578.208	\$9.686.887.235

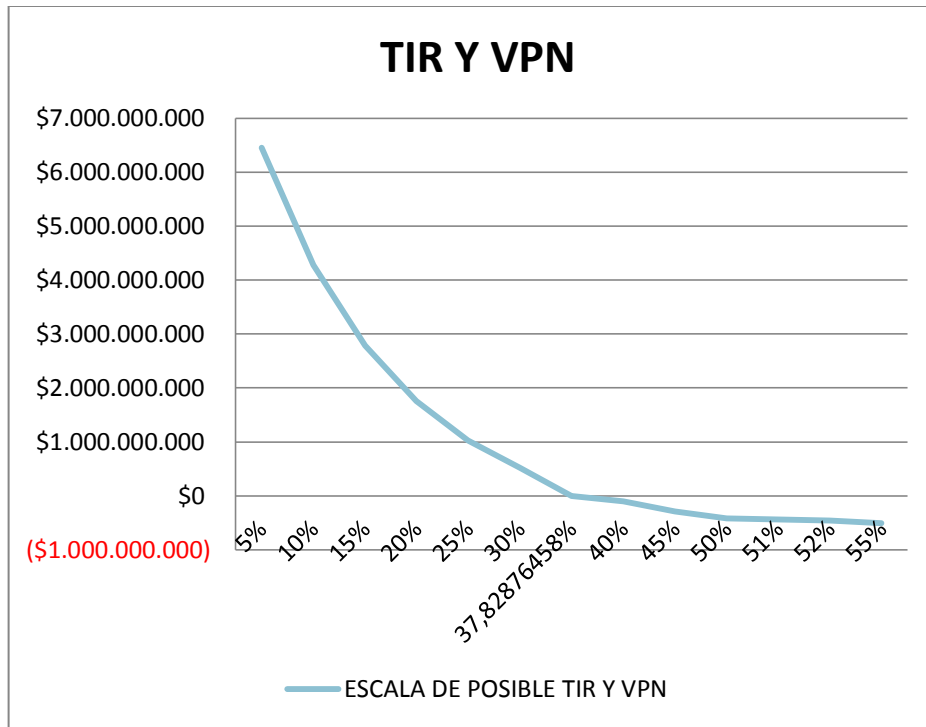
8.6 TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR PRESENTE NETO

La tasa interna de retorno para el proyecto es del 38%, porcentaje donde el Valor presente neto se hace cero. Se observa que el valor del TIR es mayor al costo de oportunidad fijado en 10%. El proyecto es viable teniendo en cuenta el tiempo estipulado de 20 años y que sus rendimientos son superiores al costo de oportunidad. La tabla a continuación muestra el VPN para variaciones en el TIR.

Tabla 26. Valores para análisis financiero en sistema agroforestal cacao-maderables

ESCALA DE POSIBLE TIR Y VPN	
TASA	VPN
5%	\$ 6.456.808.055
10%	\$ 4.277.776.959
15%	\$ 2.786.419.602
20%	\$ 1.753.074.051
25%	\$ 1.029.709.504
30%	\$ 519.190.462
37,82876458%	\$ 0
40%	(\$ 101.533.295)
45%	(\$ 285.701.345)
50%	(\$ 416.694.437)
51%	(\$ 437.891.016)
52%	(\$ 457.656.513)
55%	(\$ 509.219.268)

Ilustración 14. VPN vs TIR del proyecto

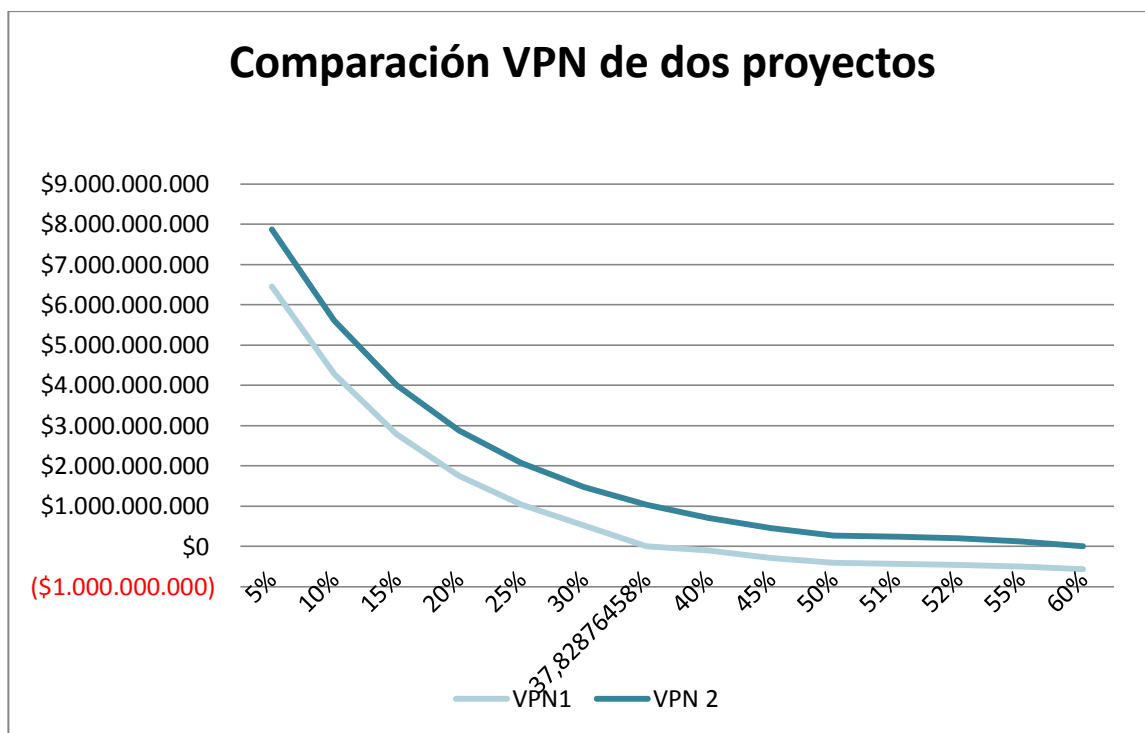


Dado los resultados anteriores y la preocupación de los autores por recuperar la inversión en menor tiempo, se considera la introducción de un tercer fruto de rápido crecimiento que hace las veces de sombrío temporal y resultan ganancias económicas en esos primeros años donde el cacao todavía no ha alcanzado su grado de maduración.

Si se hace la comparación introduciendo otro fruto al sistema agroforestal se obtienen mejores rendimientos y un retorno de la inversión en menor tiempo. Para fines prácticos, se seleccionó el plátano como tercer fruto y se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 27. Escala de posible TIR y VPN comparando dos proyectos.

ESCALA DE POSIBLE TIR Y VPN		
TASA	VPN 1	VPN 2
5%	\$ 6.456.808.055	\$ 7.873.707.706
10%	\$ 4.277.776.959	\$ 5.597.870.115
15%	\$ 2.786.419.602	\$ 4.007.218.474
20%	\$ 1.753.074.051	\$ 2.877.534.040
25%	\$ 1.029.709.504	\$ 2.063.475.242
30%	\$ 519.190.462	\$ 1.469.051.264
37,82876458%	\$ 0	\$ 1.029.763.525
40%	(\$ 101.533.295)	\$ 701.578.299
45%	(\$ 285.701.345)	\$ 453.986.196
50%	(\$ 416.694.437)	\$ 265.556.009
51%	(\$ 437.891.016)	\$ 233.542.783
52%	(\$ 457.656.513)	\$ 203.174.073
55%	(\$ 509.219.268)	\$ 121.039.368
60%	(\$ 573.723.937)	\$ 0



Observando la gráfica anterior de la comparación del proyecto con plátano y sin plátano, se tiene que el sistema agroforestal de cacao-plátano-maderables es mejor que el sistema inicialmente propuesto. En el segundo caso, el TIR es del 60% manejando la misma tasa de retorno del 10%.

CONCLUSIONES

La prefactibilidad de la siembra de cacao con árboles maderables como parte de un sistema agroforestal resulta satisfactoria a partir de los estudios explicados en este documento. Sin embargo, dado el tiempo necesario para recuperar la inversión y las alternativas que existen para disminuir este tiempo, una implementación de un sistema agroforestal cacao-maderables resulta poco atractiva. Se demostró en los análisis que un tercer cultivo de rápido crecimiento resulta de gran ganancia para los primeros años de establecimiento del cultivo.

El estudio de mercados permitió identificar la poca oferta y la gran demanda que existe tanto del cacao como de la madera fina a nivel nacional e internacional. Las estimaciones del mercado del cacao demuestran que existe una demanda muy alta especialmente por cacao fino y de aroma, es decir, por una especie que se da con mayor facilidad en Colombia dada las características de clima y suelos, y que es altamente apetecida por empresas chocolateras para la elaboración de chocolates finos por su alta calidad. Por otro lado, se observa que el mercado de la madera se ve afectado por la tala indiscriminada de árboles que está acabando con un recurso natural. La demanda por madera fina aumenta y se espera un déficit en la oferta de los próximos años. Además, se mostró que el precio de la madera varía en Colombia dependiendo de cada ciudad y de la calidad del producto.

En el estudio técnico del proyecto se demuestra que las características de terreno, suelos, clima y de producto, hacen posible la implementación de un sistema agroforestal cacao-maderables en el sitio seleccionado. Cabe resaltar que en Sabana de Torres, específicamente cerca de la finca, ya se ha implementado un proyecto de cultivo de cacao, con lo que puede comprobar la viabilidad técnica que se

analizó con la ayuda del Ingeniero Agrónomo Raúl Gómez Santos de Corpoica, para el establecimiento del sistema agroforestal cacao-maderables.

En el siguiente estudio se consideraron la administración y la logística necesaria para la ejecución del proyecto. En éste se determinó la empresa procesadora, quien por ser catalogada como líder en producción de chocolates y derivados de cacao, es elegida la Compañía Nacional de Chocolates. También, se trabajaría con un patrimonio autónomo con el fin de dar transparencia y buen manejo de los recursos y con un comité fiduciario que manejaría el patrimonio.

Por otro lado, se realizó el estudio ambiental que determinó que los impactos no generarían mayor daño ambiental durante el proceso de producción del sistema agroforestal cacao-maderables, ya que este tipo de actividades se realizaría con un bajo nivel de tecnificación.

En los aspectos legales se determina que no existen impedimentos para la realización del proyecto pues no se trata de un proyecto de explotación de recursos (como explotación minera, oil & gas) que ocasiona un daño importante al medio ambiente, ni hace uso de sitios catalogados como reservas naturales.

Dado los resultados del análisis financiero del sistema agroforestal cacao-maderables, se demuestra que el proyecto es viable dado el tiempo de vida de 20 años. Además, los resultados de estos análisis demuestran que el establecimiento de un tercer fruto de rápido crecimiento resultaría beneficioso y más atractivo en términos financieros.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar los sistemas agroforestales pues aportan una ayuda económica a la región que la implemente y un mejoramiento del medio ambiente al contribuir con la biodiversidad de suelos y paisajes.

Introducir un tercer cultivo que permite obtener ingresos durante los primeros años de establecimiento de cultivo de cacao. De esta manera, no sólo se ayudará en la etapa temprana del cacao aportándole un sombrío temporal, sino que se obtendría un ingreso que ayudaría a cubrir los gastos de los primeros años y generaría ganancias en menor tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Federación Nacional de Cacaoteros- Fedecacao. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. “Guía Técnica para el cultivo del cacao”. 2012.
- [2] I.A. Fernando Rojas , I.F. Edwin Javier sacristán Sánchez Federación nacional de cacaoteros Fondo nacional del cacao “Guía Ambiental para cultivo del cacao” 2011
- [3] ProDeSoc. “Cultivo del Cacao en Sistemas Agroforestales”. Río San Juan, Nicaragua. 2006
- [4] Observatorio Agrocadenas Colombia- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. “La cadena del cacao en Colombia” Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. 2006
- [5] Centro Regional de Estudios Económicos Bucaramanga “Ensayos sobre economía regional”. Características del cultivo del cacao en santander. 2006
- [6] PALENCIA Gildardo, GOMEZ Raúl, MARTIN José, GÜIZA Orlando. “Especies forestales para uso en sistemas agroforestales con cacao” 2006
- [7] MARTÍNEZ Héctor y ESPINAL, Carlos. La Cadena Forestal y Madera en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005.
- [8] Corpoica. “500 Preguntas frecuentes sobre el cacao”
- [9] SAENZ Bernardo, Consejo Nacional Cacaotero “Clones para Cacao en Colombia” 2010. Disponible en:
<http://www.huila.gov.co/documentos/agricultura/CADENAS%20PRODUCTIVAS/C LONES%20DE%20CACAO%20PARA%20COLOMBIA.pdf>
- [10] Observatorio Agrocadenas Colombia- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. “La cadena del cacao en Colombia” Una mirada global de su estructura y dinamica 1991-2005. 2006
- [11] Pinzón, J. O., Rojas, J., Rojas, F., Ramírez, O. D., Moreno, F., & Antolínez, G. (2012). Guía técnica para el cultivo de cacao. Recuperado del sitio de internet de la Federación Nacional de Cacaoteros:

http://fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_12B.pdf

- [12] Barros N. Ovidio 1981. Cacao: Manual de Asistencia Técnica No. 23 ICA. Bogotá
- [13] Bradeau J.1970. El Cacao. Colección agricultura tropical. Editorial Blume. Primera Edición. París. 297p.
- [14] FEDECACAO. 2005. El Beneficio y Características Físico -Químicas del Cacao, (Theobroma cacao L). Programa de Comercialización. 1 Ed. Fedecacao, Bogotá (Colombia). pp. 33
- [15] FEDECACAO. 2008. Censo Cacaotero para el departamento de Santander. Informe Preliminar, 300 p
- [16] ICCO. 2012. The World Cocoa Economy:past and present. Executive Commitee.145 Meeting. Londres. 43 p.
- [17] ICCO. 2013. Quarterly Bulletin of cocoa statistics, Vol.XXXIX, No. 2.Cocooa year 2012/13.

ANEXOS

Anexo A. Datos de simulación de crédito

Nro. Cuota	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Abonos	Saldo Final
Periodos de Gracia					
1	\$ 1.701.882.034	\$ 267.876.232	\$ 267.876.232	\$ 0	\$ 1.701.882.034
2	\$ 1.701.882.034	\$ 259.366.822	\$ 259.366.822	\$ 0	\$ 1.701.882.034
3	\$ 1.701.882.034	\$ 250.857.412	\$ 250.857.412	\$ 0	\$ 1.701.882.034
4	\$ 1.701.882.034	\$ 242.348.002	\$ 242.348.002	\$ 0	\$ 1.701.882.034
Tabla de amortización					
1	\$ 1.701.882.034	\$ 131.310.684	\$ 115.151.032	\$ 16.159.652	\$ 1.685.722.382
2	\$ 1.685.722.382	\$ 131.310.684	\$ 114.057.653	\$ 17.253.030	\$ 1.668.469.352
3	\$ 1.668.469.352	\$ 131.310.684	\$ 112.890.296	\$ 18.420.387	\$ 1.650.048.965
4	\$ 1.650.048.965	\$ 131.310.684	\$ 111.643.955	\$ 19.666.729	\$ 1.630.382.236
5	\$ 1.630.382.236	\$ 131.310.684	\$ 110.313.284	\$ 20.997.399	\$ 1.609.384.836
6	\$ 1.609.384.836	\$ 131.310.684	\$ 108.892.579	\$ 22.418.104	\$ 1.586.966.732
7	\$ 1.586.966.732	\$ 131.310.684	\$ 107.375.748	\$ 23.934.936	\$ 1.563.031.796
8	\$ 1.563.031.796	\$ 131.310.684	\$ 105.756.286	\$ 25.554.397	\$ 1.537.477.399
9	\$ 1.537.477.399	\$ 131.310.684	\$ 104.027.250	\$ 27.283.433	\$ 1.510.193.966
10	\$ 1.510.193.966	\$ 131.310.684	\$ 102.181.226	\$ 29.129.457	\$ 1.481.064.508
11	\$ 1.481.064.508	\$ 131.310.684	\$ 100.210.298	\$ 31.100.385	\$ 1.449.964.123
12	\$ 1.449.964.123	\$ 131.310.684	\$ 98.106.015	\$ 33.204.669	\$ 1.416.759.454
13	\$ 1.416.759.454	\$ 131.310.684	\$ 95.859.354	\$ 35.451.329	\$ 1.381.308.125
14	\$ 1.381.308.125	\$ 131.310.684	\$ 93.460.682	\$ 37.850.002	\$ 1.343.458.123
15	\$ 1.343.458.123	\$ 131.310.684	\$ 90.899.713	\$ 40.410.970	\$ 1.303.047.153
16	\$ 1.303.047.153	\$ 131.310.684	\$ 88.165.467	\$ 43.145.217	\$ 1.259.901.936
17	\$ 1.259.901.936	\$ 131.310.684	\$ 85.246.218	\$ 46.064.465	\$ 1.213.837.471
18	\$ 1.213.837.471	\$ 131.310.684	\$ 82.129.451	\$ 49.181.233	\$ 1.164.656.238
19	\$ 1.164.656.238	\$ 131.310.684	\$ 78.801.800	\$ 52.508.884	\$ 1.112.147.354
20	\$ 1.112.147.354	\$ 131.310.684	\$ 75.248.996	\$ 56.061.687	\$ 1.056.085.667
21	\$ 1.056.085.667	\$ 131.310.684	\$ 71.455.807	\$ 59.854.877	\$ 996.230.791
22	\$ 996.230.791	\$ 131.310.684	\$ 67.405.966	\$ 63.904.717	\$ 932.326.073
23	\$ 932.326.073	\$ 131.310.684	\$ 63.082.110	\$ 68.228.574	\$ 864.097.500
24	\$ 864.097.500	\$ 131.310.684	\$ 58.465.696	\$ 72.844.987	\$ 791.252.512
25	\$ 791.252.512	\$ 131.310.684	\$ 53.536.932	\$ 77.773.751	\$ 713.478.761
26	\$ 713.478.761	\$ 131.310.684	\$ 48.274.683	\$ 83.036.001	\$ 630.442.760
27	\$ 630.442.760	\$ 131.310.684	\$ 42.656.384	\$ 88.654.299	\$ 541.788.461
28	\$ 541.788.461	\$ 131.310.684	\$ 36.657.946	\$ 94.652.737	\$ 447.135.724
29	\$ 447.135.724	\$ 131.310.684	\$ 30.253.648	\$ 101.057.036	\$ 346.078.688
30	\$ 346.078.688	\$ 131.310.684	\$ 23.416.028	\$ 107.894.655	\$ 238.184.033
31	\$ 238.184.033	\$ 131.310.684	\$ 16.115.769	\$ 115.194.915	\$ 122.989.118
32	\$ 122.989.118	\$ 131.310.684	\$ 8.321.566	\$ 122.989.118	\$ 0
	Total pago:	\$ 5.222.390.344			

Anexo B. Costos de sistema agroforestal cacao-maderables

Tabla 28 Costos del sistema agroforestal cacao-maderables Año 1 (por hectárea)

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLES AÑO 1				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Mano de obra				
Adecuación del lote				
Preparación Terreno	Jornal	13	\$23.500	\$305.500
Construcción de canales y mantenimiento	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Establecimiento de sombrío (maderables)				
Trazado de líneas de sombrío	Jornal	4	\$23.500	\$94.000
Ahoyado	Jornal	11	\$23.500	\$258.500
Acarreo Siembra sombrío	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Desinfección de Colinos	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Siembra y resiembra	Jornal	9	\$23.500	\$211.500
Fertilización (3 veces por año)	Jornal	8	\$23.500	\$188.000
Control manual de arvenses (4 veces por año)	Jornal		\$23.500	
Control de plagas y enfermedades	Jornal	18	\$23.500	\$423.000
Siembra de cacao				
Trazado	Jornal	4	\$23.500	\$94.000
Ahoyado	Jornal	11	\$23.500	\$258.500
Aplicación de Correctivos	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Acarreo Siembra Cacao	Jornal	4	\$23.500	\$94.000
Siembra y resiembra	Jornal	9	\$23.500	\$211.500
Fertilización	Jornal	3	\$23.500	\$70.500
Control manual de arvenses	Jornal	18	\$23.500	\$423.000
Control químico de malezas	Jornal		\$23.500	
Control plagas y enfermedades	Jornal	1	\$23.500	\$23.500
Mantenimiento Riego	Jornal		\$23.500	
Otras labores				
Manejo del Sombrío	Jornal	6	\$23.500	\$141.000
Podas y desplumilles	Jornal		\$23.500	
Podas de formación y cicatrización	Jornal	3	\$23.500	\$70.500
Recolección del cacao	Jornal		\$23.500	
Sub Total Mano de Obra		130		\$3.055.000
Insumos				
Plántulas maderables	Unidad	140	\$500	\$70.000
Plántulas de cacao	Unidad	1150	\$1.200	\$1.380.000
Fertilizante Orgánico (Compostado)	Kilo	1500	\$300	\$450.000
Urea	Kilo		\$1.240	
Fertilizante compuesto (18-6-22)	Kilo	200	\$1.450	\$290.000
Fertilizante Foliar (Nutrifol)	Kilo		\$15.000	
Fertilizante completo	Kilo		\$1.000	
Correctivo 1 (Cal)	Kilo	300	\$400	\$120.000
Correctivo 2	Kilo			
Fungicida 1	Kilo		\$18.000	
Fungicida 2	Kilo	1	\$30.000	\$30.000
Insecticidas (Atakill)	Kilo	2	\$17.000	\$34.000
Herbicidas	Kilo		\$22.000	
Empaque recolección	Unidad			
Empaque de 4@	Unidad		\$3.000	

Análisis de suelos	Unidad	1	\$70.000	\$70.000
Subtotal Insumos				\$2.444.000
Herramientas				
Unidad de Beneficio	Unidad		\$860.000	
Mantenimiento Unidad de Beneficio	Unidad		\$80.000	
Tijeras podadoras de mano	Unidad	1	\$25.000	\$25.000
Tijera podadora de área	Unidad		\$35.000	
Navajas injertos	Unidad	1	\$50.000	\$50.000
Machetes	Unidad	2	\$20.000	\$40.000
Orquilla	Unidad	1	\$26.000	\$26.000
Baldes	Unidad	2	\$12.000	\$24.000
Azadón	Unidad	1	\$15.000	\$15.000
Barra	Unidad	1	\$30.000	\$30.000
Palín	Unidad	2	\$15.000	\$30.000
Canasta plástica	Unidad	2	\$25.000	\$50.000
Serruchos	Unidad		\$13.000	
Navaja común	Unidad	1	\$10.000	\$10.000
Sub total herramientas				\$300.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$5.799.000
COSTOS INDIRECTOS				
Costo de oportunidad de Capital (DTF*Costos Directos)	Anual	0	\$6.549.000	\$259.215
Asistencia Técnica	Unidad	4	\$20.000	\$80.000
SUB TOTAL INDIRECTOS				\$339.215
TOTAL COSTOS				\$6.138.215

A continuación se tienen en cuenta los costos para los siguientes años del 2 al 4

Tabla 29 Costos de sistema agroforestal cacao-maderables año 2 al 4 (por hectárea)

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLES AÑO 2-3-4							
RUBRO	V. UNITARIO	AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
		CANTIDA D	V. TOTAL	CANTIDA D	V. TOTAL	CANTIDA D	V. TOTAL
COSTOS DIRECTOS							
Mano de obra							
Adecuación del lote							
Preparación Terreno	\$23.500						
Construcción de canales y mantenimiento	\$23.500	2	\$47.000			2	\$47.000
Establecimiento de sombrío (maderables)							
Trazado de líneas de sombrío	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Acarreo Siembra sombrío	\$23.500						
Desinfección de Colinos	\$23.500						

Siembra y resiembra	\$23.500						
Fertilización (3 veces por año)	\$23.500	6	\$141.000				
Control manual de arvenses (4 veces por año)	\$23.500						
Control de plagas y enfermedades	\$23.500	6	\$141.000	9	\$211.500		
Siembra de cacao							
Trazado	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Aplicación de Correctivos	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000	2	\$47.000
Acarreo Siembra Cacao	\$23.500						\$0
Siembra y resiembra	\$23.500	2	\$47.000	0			\$0
Fertilización	\$23.500	3	\$70.500	3	\$70.500	4	\$94.000
Control manual de arvenses	\$23.500	16	\$376.000	7	\$164.500	8	\$188.000
Control químico de malezas	\$23.500				\$0		\$0
Control plagas y enfermedades	\$23.500	6	\$141.000	8	\$188.000	16	\$376.000
Mantenimiento Riego	\$23.500			0	\$0	0	
Otras labores					\$0		
Manejo del Sombrío	\$23.500	6	\$141.000	8	\$188.000	2	\$47.000
Podas y desplumilles	\$23.500	6	\$141.000	8	\$188.000	12	\$282.000
Podas de formación y cicatrización	\$23.500				\$0		
Recolección del cacao	\$23.500			16	\$376.000	42	\$987.000
Sub Total Mano de Obra		55	\$1.292.500	61	\$1.433.500	88	\$2.068.000
Insumos							
Plántulas maderables	\$500						
Plántulas de cacao	\$1.200						
Fertilizante Orgánico (Compostado)	\$300	1000	\$300.000	800	\$240.000	1200	\$360.000
Urea	\$1.200						
Fertilizante compuesto (18-6-22)	\$1.450	250	\$362.500	400	\$580.000	360	\$522.000
Fertilizante Foliar (Nutrifol)	\$15.000				\$0		
Fertilizante completo	\$1.000				\$0		
Correctivo 1 (Cal)	\$400	150	\$60.000	300	\$120.000	150	\$60.000
Correctivo 2					\$0		
Fungicida 1	\$18.000				\$0		
Fungicida 2	\$30.000	2	\$60.000	2	\$60.000	2	\$60.000
Insecticidas (Atakill)	\$17.000	1,3	\$22.100	1,3	\$22.100		

Herbicidas	\$22.000				\$0		
Empaque recolección	\$1.000	1	\$1.000		\$0		
Empaque de 4@	\$3.000	1	\$3.000	2	\$6.000	3	\$9.000
Subtotal Insumos			\$808.600		\$1.028.100		\$1.011.000
Análisis de suelos	\$90.000	0		1	\$90.000	0	
Herramientas							
Unidad de Beneficio	\$860.000				\$0	1	\$860.000
Mantenimiento Unidad de Beneficio	\$80.000				\$0		\$0
Tijeras podadoras de mano	\$25.000	1	\$25.000	0	\$0	2	\$50.000
Tijera podadora de área	\$35.000	1	\$35.000	1	\$35.000	1	\$35.000
Navajas injertos	\$50.000				\$0		
Machetes	\$20.000			2	\$40.000		
Orquilla	\$26.000				\$0	2	\$52.000
Baldes	\$12.000	2	\$24.000	1	\$12.000	1	\$12.000
Azadón	\$15.000				\$0		
Barra	\$30.000				\$0		
Palín	\$15.000				\$0		
Canasta plástica	\$25.000				\$0		
Serruchos	\$13.000				\$0		
Navaja común	\$10.000	1	\$10.000		\$0		
Sub total herramientas			\$94.000		\$87.000		\$1.009.000
Fletes transporte cacao	\$50	65	\$3.250	520	\$26.000	1070	\$53.500
TOTAL COSTOS DIRECTOS			\$2.198.350		\$2.664.600		\$4.141.500
COSTOS INDIRECTOS					\$0		\$0
Costo de oportunidad de Capital (DTF*Costos Directos)	#####	0	\$98.266	0	\$119.108	0	\$185.125
Asistencia Técnica	\$20.000	4	\$80.000	4	\$80.000	4	\$80.000
SUB TOTAL INDIRECTOS			\$178.266		\$199.108		\$265.125
TOTAL COSTOS			\$2.376.616		\$2.863.708		\$4.406.625

Finalmente los costos para los siguientes años

Tabla 30 Costos de sistema agroforestal cacao-maderables año 7 al 20 (por hectárea)

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLES AÑO 5 al 20							
RUBRO	V. UNITARIO	AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7 al 20	
		CANTIDAD	V. TOTAL	CANTIDAD	V. TOTAL	CANTIDAD	V. TOTAL
COSTOS DIRECTOS							
Mano de obra							
Adecuación del lote							
Preparación Terreno	\$23.500						
Construcción de canales y mantenimiento	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000		
Establecimiento de sombrío (maderables)							
Trazado de líneas de sombrío	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Acarreo Siembra sombrío	\$23.500						
Desinfección de Colinos	\$23.500						
Siembra y resiembra	\$23.500						
Fertilización (3 veces por año)	\$23.500						
Control manual de arvenses (4 veces por año)	\$23.500					84	\$1.974.000
Control de plagas y enfermedades	\$23.500						
Siembra de cacao							
Trazado	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Aplicación de Correctivos	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000	28	\$658.000
Acarreo Siembra Cacao	\$23.500						
Siembra y resiembra	\$23.500						
Fertilización	\$23.500	4	\$94.000	4	\$94.000	56	\$1.316.000
Control manual de arvenses	\$23.500	8	\$188.000	8	\$188.000	112	\$2.632.000
Control químico de malezas	\$23.500				\$0		\$0
Control plagas y enfermedades	\$23.500	18	\$423.000	18	\$423.000	252	\$5.922.000
Mantenimiento Riego	\$23.500				\$0	0	

Otras labores					\$0		
Manejo del Sombrío	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000	28	\$658.000
Podas y desplumilles	\$23.500	12	\$282.000	14	\$329.000	196	\$4.606.000
Podas de formación y cicatrización	\$23.500				\$0		
Recolección del cacao	\$23.500	60	\$1.410.000	70	\$1.645.000	980	\$23.030.000
Sub Total Mano de Obra		108	\$2.538.000	120	\$2.820.000	1736	\$40.796.000
Insumos							
Plántulas maderables	\$500						
Plántulas de cacao	\$1.200						
Fertilizante Orgánico (Compostado)	\$300	1200	\$360.000	1200	\$360.000	16800	\$5.040.000
Urea	\$1.200						
Fertilizante compuesto (18-6-22)	\$1.450	600	\$870.000	600	\$870.000	8400	\$12.180.000
Fertilizante Foliar (Nutrifol)	\$15.000						
Fertilizante completo	\$1.000						
Correctivo 1 (Cal)	\$400	300	\$120.000	300	\$120.000	4200	\$1.680.000
Correctivo 2							
Fungicida 1	\$18.000	0		0			
Fungicida 2	\$30.000	2	\$60.000	2	\$60.000	28	\$840.000
Insecticidas (Atakill)	\$17.000	0,5	\$8.500	0		17,4	\$295.800
Herbicidas	\$22.000	0		0			
Empaque recolección	\$1.000	0	\$0	0			
Empaque de 4@	\$3.000	4	\$12.000	5	\$15.000	70	\$210.000
Subtotal Insumos			\$1.430.500		\$1.425.000		\$20.245.800
Análisis de suelos	\$90.000	1	\$90.000	0	\$0	3	\$270.000
Herramientas							
Unidad de Beneficio	\$860.000						
Mantenimiento Unidad de Beneficio	\$80.000						
Tijeras podadoras de mano	\$25.000	0		2	\$50.000	14	\$350.000
Tijera podadora de área	\$35.000	1	\$35.000	1	\$35.000	14	\$490.000
Navajas injertos	\$50.000						
Machetes	\$20.000	2	\$40.000	2	\$40.000	16	\$320.000
Orquilla	\$26.000					0	
Baldes	\$12.000	1	\$12.000	1	\$12.000	14	\$168.000

Azadón	\$15.000						
Barra	\$30.000						
Palín	\$15.000						
Canasta plástica	\$25.000	3	\$75.000	4	\$100.000	56	\$1.400.000
Serruchos	\$13.000						
Navaja común	\$10.000	0					
Sub total herramientas			\$162.000		\$237.000		\$2.728.000
Fletes transporte cacao	\$50	1690	\$84.500	1950	\$97.500	27300	\$1.365.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS		1799	\$4.305.000		\$4.579.500		\$65.404.800
COSTOS INDIRECTOS					\$0		\$0
Costo de oportunidad de Capital (DTF*Costos Directos)	\$7.837.000	4313000	\$205.349	4589500	\$218.442	0,4	\$3.119.809
Asistencia Técnica	\$20.000	4	\$80.000	4	\$80.000	56	\$1.120.000
SUB TOTAL INDIRECTOS			\$285.349		\$298.442		\$4.239.809
TOTAL COSTOS			\$4.590.349		\$4.877.942		\$69.644.609

Anexo C. Costos, flujo de caja, TIR y VPN de sistema agroforestal cacao-maderables

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLES AÑO 1				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Mano de obra				
Adecuación del lote				
Preparación Terreno	Jornal	13	\$23.500	\$305.500
Construcción de canales y mantenimiento	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Establecimiento de sombrío (plátano y maderables)				
Trazado de líneas de sombrío	Jornal	4	\$23.500	\$94.000
Ahoyado	Jornal	11	\$23.500	\$258.500
Acarreo Siembra sombrío	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Desinfección de Colinos	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Siembra y resiembra	Jornal	9	\$23.500	\$211.500
Fertilización (3 veces por año)	Jornal	8	\$23.500	\$188.000
Control manual de arvenses (4 veces por año)	Jornal		\$23.500	
Control de plagas y enfermedades	Jornal	18	\$23.500	\$423.000
Siembra de cacao				
Trazado	Jornal	4	\$23.500	\$94.000
Ahoyado	Jornal	11	\$23.500	\$258.500
Aplicación de Correctivos	Jornal	2	\$23.500	\$47.000
Acarreo Siembra Cacao	Jornal	4	\$23.500	\$94.000
Siembra y resiembra	Jornal	9	\$23.500	\$211.500
Fertilización	Jornal	3	\$23.500	\$70.500
Control manual de arvenses	Jornal	18	\$23.500	\$423.000
Control químico de malezas	Jornal		\$23.500	
Control plagas y enfermedades	Jornal	1	\$23.500	\$23.500
Mantenimiento Riego	Jornal		\$23.500	
Otras labores				
Manejo del Sombrío	Jornal	6	\$23.500	\$141.000
Podas y desplumilles	Jornal		\$23.500	
Podas de formación y cicatrización	Jornal	3	\$23.500	\$70.500
Recolección del plátano	Jornal		\$23.500	
Recolección del cacao	Jornal		\$23.500	
Sub Total Mano de Obra		130		\$3.055.000
Insumos				
Semilla plátano	Unidad	1000	\$750	\$750.000
Plántulas maderables	Unidad	140	\$500	\$70.000
Plántulas de cacao	Unidad	1150	\$1.200	\$1.380.000
Fertilizante Orgánico (Compostado)	Kilo	1500	\$300	\$450.000
Urea	Kilo		\$1.240	
Fertilizante compuesto (18-6-22)	Kilo	200	\$1.450	\$290.000
Fertilizante Foliar (Nutrifol)	Kilo		\$15.000	
Fertilizante completo	Kilo		\$1.000	
Correctivo 1 (Cal)	Kilo	300	\$400	\$120.000
Correctivo 2	Kilo			
Fungicida 1	Kilo		\$18.000	
Fungicida 2	Kilo	1	\$30.000	\$30.000
Insecticidas (Atakill)	Kilo	2	\$17.000	\$34.000
Herbicidas	Kilo		\$22.000	
Empaque recolección	Unidad			
Empaque de 4@	Unidad		\$3.000	

Análisis de suelos	Unidad	1	\$70.000	\$70.000
Subtotal Insumos				\$3.194.000
Herramientas				
Unidad de Beneficio	Unidad		\$860.000	
Mantenimiento Unidad de Beneficio	Unidad		\$80.000	
Tijeras podadoras de mano	Unidad	1	\$25.000	\$25.000
Tijera podadora de área	Unidad		\$35.000	
Navajas injertos	Unidad	1	\$50.000	\$50.000
Machetes	Unidad	2	\$20.000	\$40.000
Orquilla	Unidad	1	\$26.000	\$26.000
Baldes	Unidad	2	\$12.000	\$24.000
Azadón	Unidad	1	\$15.000	\$15.000
Barra	Unidad	1	\$30.000	\$30.000
Palín	Unidad	2	\$15.000	\$30.000
Canasta plástica	Unidad	2	\$25.000	\$50.000
Serruchos	Unidad		\$13.000	
Navaja común	Unidad	1	\$10.000	\$10.000
Sub total herramientas				\$300.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$6.549.000
COSTOS INDIRECTOS				
Costo de oportunidad de Capital (DTF*Costos Directos)	Anual	0	\$6.549.000	\$312.387
Asistencia Técnica	Unidad	4	\$20.000	\$80.000
SUB TOTAL INDIRECTOS				\$392.387
TOTAL COSTOS				\$6.941.387

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLES AÑO 2-3-4							
RUBRO	V. UNITARIO	AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
		CANTIDA D	V. TOTAL	CANTIDA D	V. TOTAL	CANTIDA D	V. TOTAL
COSTOS DIRECTOS							
Mano de obra							
Adecuación del lote							
Preparación Terreno	\$23.500						
Construcción de canales y mantenimiento	\$23.500	2	\$47.000			2	\$47.000
Establecimiento de sombrío (maderables)							
Trazado de líneas de sombrío	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Acarreo Siembra sombrío	\$23.500						
Desinfección de Colinos	\$23.500						
Siembra y resiembra	\$23.500						
Fertilización (3 veces por año)	\$23.500	6	\$141.000				

Control manual de arvenses (4 veces por año)	\$23.500						
Control de plagas y enfermedades	\$23.500	6	\$141.000	9	\$211.500		
Siembra de cacao							
Trazado	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Aplicación de Correctivos	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000	2	\$47.000
Acarreo Siembra Cacao	\$23.500						\$0
Siembra y resiembra	\$23.500	2	\$47.000	0			\$0
Fertilización	\$23.500	3	\$70.500	3	\$70.500	4	\$94.000
Control manual de arvenses	\$23.500	16	\$376.000	7	\$164.500	8	\$188.000
Control químico de malezas	\$23.500				\$0		\$0
Control plagas y enfermedades	\$23.500	6	\$141.000	8	\$188.000	16	\$376.000
Mantenimiento Riego	\$23.500			0	\$0	0	
Otras labores					\$0		
Manejo del Sombrío	\$23.500	6	\$141.000	8	\$188.000	2	\$47.000
Podas y desplumilles	\$23.500	6	\$141.000	8	\$188.000	12	\$282.000
Podas de formación y cicatrización	\$23.500		\$0		\$0		
Recolección de plátano	\$23.500	30	\$705.000	11	\$258.500	4	\$94.000
Recolección del cacao	\$23.500		\$0	16	\$376.000	42	\$987.000
Sub Total Mano de Obra		85	\$1.997.500	72	\$1.692.000	92	\$2.162.000
Insumos							
Semilla plátano	\$800						
Plántulas maderables	\$500						
Plántulas de cacao	\$1.200						
Fertilizante Orgánico (Compostado)	\$300	1000	\$300.000	800	\$240.000	1200	\$360.000
Urea	\$1.200						
Fertilizante compuesto (18-6-22)	\$1.450	250	\$362.500	400	\$580.000	360	\$522.000
Fertilizante Foliar (Nutrifol)	\$15.000				\$0		
Fertilizante completo	\$1.000				\$0		
Correctivo 1 (Cal)	\$400	150	\$60.000	300	\$120.000	150	\$60.000
Correctivo 2					\$0		
Fungicida 1	\$18.000				\$0		
Fungicida 2	\$30.000	2	\$60.000	2	\$60.000	2	\$60.000
Insecitcidas (Atakil)	\$17.000	1,3	\$22.100	1,3	\$22.100		
Herbicidas	\$22.000				\$0		

Empaque recolección	\$1.000	1	\$1.000		\$0		
Empaque de 4@	\$3.000	1	\$3.000	2	\$6.000	3	\$9.000
Subtotal Insumos			\$808.600		\$1.028.100		\$1.011.000
Análisis de suelos	\$90.000	0		1	\$90.000	0	
Herramientas							
Unidad de Beneficio	\$860.000				\$0	1	\$860.000
Mantenimiento Unidad de Beneficio	\$80.000				\$0		\$0
Tijeras podadoras de mano	\$25.000	1	\$25.000	0	\$0	2	\$50.000
Tijera podadora de área	\$35.000	1	\$35.000	1	\$35.000	1	\$35.000
Navajas injertos	\$50.000				\$0		
Machetes	\$20.000			2	\$40.000		
Orquilla	\$26.000				\$0	2	\$52.000
Baldes	\$12.000	2	\$24.000	1	\$12.000	1	\$12.000
Azadón	\$15.000				\$0		
Barra	\$30.000				\$0		
Palín	\$15.000				\$0		
Canasta plástica	\$25.000				\$0		
Serruchos	\$13.000				\$0		
Navaja común	\$10.000	1	\$10.000		\$0		
Sub total herramientas			\$94.000		\$87.000		\$1.009.000
Fletes transporte cacao	\$50	65	\$3.250	520	\$26.000	1070	\$53.500
TOTAL COSTOS DIRECTOS			\$2.903.350		\$2.923.100		\$4.235.500
COSTOS INDIRECTOS							
Costo de oportunidad de Capital (DTF*Costos Directos)	\$3.558.850	0	\$169.757	0	\$163.186	0	\$202.033
Asistencia Técnica	\$20.000	4	\$80.000	4	\$80.000	4	\$80.000
SUB TOTAL INDIRECTOS			\$249.757		\$243.186		\$282.033
TOTAL COSTOS			\$3.153.107		\$3.166.286		\$4.517.533

COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO-MADERABLES AÑO 5 al 20							
RUBRO	V. UNITARIO	AÑO 5		AÑO 6		AÑO 7 al 20	
		CANTIDAD	V. TOTAL	CANTIDAD	V. TOTAL	CANTIDAD	V. TOTAL
COSTOS DIRECTOS							
Mano de obra							
Adecuación del lote							
Preparación Terreno	\$23.500						
Construcción de canales y mantenimiento	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000		

Establecimiento de sombrío (plátano y maderables)							
Trazado de líneas de sombrío	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Acarreo Siembra sombrío	\$23.500						
Desinfección de Colinos	\$23.500						
Siembra y resiembra	\$23.500						
Fertilización (3 veces por año)	\$23.500						
Control manual de arvenses (4 veces por año)	\$23.500					84	\$1.974.000
Control de plagas y enfermedades	\$23.500						
Siembra de cacao							
Trazado	\$23.500						
Ahoyado	\$23.500						
Aplicación de Correctivos	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000	28	\$658.000
Acarreo Siembra Cacao	\$23.500						
Siembra y resiembra	\$23.500						
Fertilización	\$23.500	4	\$94.000	4	\$94.000	56	\$1.316.000
Control manual de arvenses	\$23.500	8	\$188.000	8	\$188.000	112	\$2.632.000
Control químico de malezas	\$23.500				\$0		\$0
Control plagas y enfermedades	\$23.500	18	\$423.000	18	\$423.000	252	\$5.922.000
Mantenimiento Riego	\$23.500				\$0	0	
Otras labores					\$0		
Manejo del Sombrío	\$23.500	2	\$47.000	2	\$47.000	28	\$658.000
Podas y desplumilles	\$23.500	12	\$282.000	14	\$329.000	196	\$4.606.000
Podas de formación y cicatrización	\$23.500				\$0		
Recolección de plátano							
Recolección del cacao	\$23.500	60	\$1.410.000	70	\$1.645.000	980	\$23.030.000
Sub Total Mano de Obra		108	\$2.538.000	120	\$2.820.000	1736	\$40.796.000
Insumos							
Semilla plátano	\$1.000						
Plántulas	\$500						

maderables							
Plántulas de cacao	\$1.200						
Fertilizante Orgánico (Compostado)	\$300	1200	\$360.000	1200	\$360.000	16800	\$5.040.000
Urea	\$1.200						
Fertilizante compuesto (18-6-22)	\$1.450	600	\$870.000	600	\$870.000	8400	\$12.180.000
Fertilizante Foliar (Nutrifol)	\$15.000						
Fertilizante completo	\$1.000						
Correctivo 1 (Cal)	\$400	300	\$120.000	300	\$120.000	4200	\$1.680.000
Correctivo 2							
Fungicida 1	\$18.000	0		0			
Fungicida 2	\$30.000	2	\$60.000	2	\$60.000	28	\$840.000
Insecticidas (Atakill)	\$17.000	0,5	\$8.500	0		17,4	\$295.800
Herbicidas	\$22.000	0		0			
Empaque recolección	\$1.000	0	\$0	0			
Empaque de 4@	\$3.000	4	\$12.000	5	\$15.000	70	\$210.000
Subtotal Insumos			\$1.430.500		\$1.425.000		\$20.245.800
Análisis de suelos	\$90.000	1	\$90.000	0	\$0	3	\$270.000
Herramientas							
Unidad de Beneficio	\$860.000						
Mantenimiento Unidad de Beneficio	\$80.000						
Tijeras podadoras de mano	\$25.000	0		2	\$50.000	14	\$350.000
Tijera podadora de área	\$35.000	1	\$35.000	1	\$35.000	14	\$490.000
Navajas injertos	\$50.000						
Machetes	\$20.000	2	\$40.000	2	\$40.000	16	\$320.000
Orquilla	\$26.000					0	
Baldes	\$12.000	1	\$12.000	1	\$12.000	14	\$168.000
Azadón	\$15.000						
Barra	\$30.000						
Palín	\$15.000						
Canasta plástica	\$25.000	3	\$75.000	4	\$100.000	56	\$1.400.000
Serruchos	\$13.000						
Navaja común	\$10.000	0					
Sub total herramientas			\$162.000		\$237.000		\$2.728.000
Fletes transporte cacao	\$50	1690	\$84.500	1950	\$97.500	27300	\$1.365.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS		1799	\$4.305.000		\$4.579.500		\$65.404.800
COSTOS					\$0		\$0

INDIRECTOS							
Costo de oportunidad de Capital (DTF*Costos Directos)	\$7.837.000	4313000	\$205.349	4589500	\$218.442	0,4	\$3.119.809
Asistencia Técnica	\$20.000	4	\$80.000	4	\$80.000	56	\$1.120.000
SUB TOTAL INDIRECTOS			\$285.349		\$298.442		\$4.239.809
TOTAL COSTOS			\$4.590.349		\$4.877.942		\$69.644.609

Anexo D. Flujo de caja Sistema agroforestal cacao-plátano-maderables

COMPONENTE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	
Ingresos		\$0	\$1.434.000.000	\$1.166.000.000	\$966.000.000
Egresos	\$1.388.277.400	\$630.621.400	\$633.257.200	\$903.506.600	
Flujo de caja neto	-\$1.388.277.400	\$803.378.600	\$532.742.800	\$62.493.400	
Flujo de caja acumulado	-\$1.388.277.400	-\$584.898.800	-\$52.156.000	\$10.337.400	
Utilidad	-\$1.388.277.400	\$803.378.600	\$532.742.800	\$62.493.400	

COMPONENTE	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 20	TOTAL
Ingresos	\$900.000.000	\$1.350.000.000	\$24.750.000.000	\$30.566.000.000
Egresos	\$918.069.700	\$975.588.430	\$13.928.921.792	\$19.378.242.522
Flujo de caja neto	-\$18.069.700	\$374.411.570	\$10.821.078.208	\$11.187.757.478
Flujo de caja acumulado	-\$7.732.300	\$366.679.270	\$11.187.757.478	\$61.132.000.000
Utilidad	-\$18.069.700	\$374.411.570	\$10.821.078.208	\$11.187.757.478

ESCALA DE POSIBLE TIR Y VPN	
TASA	VPN
5%	\$ 7.873.707.706
10%	\$ 5.597.870.115
15%	\$ 4.007.218.474
20%	\$ 2.877.534.040
25%	\$ 2.063.475.242
30%	\$ 1.469.051.264
35%	\$ 1.029.763.525
40%	\$ 701.578.299
45%	\$ 453.986.196
50%	\$ 265.556.009
51%	\$ 233.542.783
52%	\$ 203.174.073
55%	\$ 121.039.368
60,48853398%	(\$ 0)

VPN

