



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y
ECONÓMICAS

**“CREACIÓN Y PROMOCIÓN DE UN PROYECTO
FORESTAL MEDIANTE LA TITULARIZACIÓN
COMO UNA FUENTE DE FINANCIAMIENTO A
MEDIANO Y LARGO PLAZO PARA LA ESPOL”**

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la Obtención del Título de:

**INGENIERA COMERCIAL Y EMPRESARIAL,
ESPECIALIZACIÓN MARKETING Y COMERCIO
EXTERIOR**

Presentado por:

VANESSA DE LA VERA BERMÚDEZ.

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2003

DEDICATORIA

A mis amados padres, Juan y Mayra;

A mis queridas hermanas, Viviana y
Hellen; y,

A todas aquellas personas que luchan
por conseguir sus metas y van en pos de
un futuro mejor.

Vanessa De La Vera Bermúdez.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por sobre todas las cosas, porque me ha dado fuerzas, amor, sabiduría y ha sido mi luz en todo este camino; a mis amados Padres, porque con sus apoyos y sabios consejos he podido culminar otra etapa importante en mi vida; a mis hermanas por su inmenso cariño, y a mis amigas: Alejandra, Paulette y Vanessa con las que compartí interminables jornadas de estudio y una amistad duradera.

Vanessa De La Vera Bermúdez.

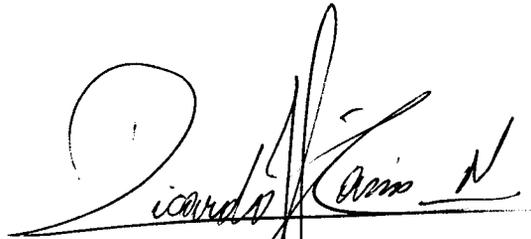
Ing. Omar Maluk Salem
DIRECTOR DEL ICHE



Ing. Marco Tulio Mejía Coronel
DIRECTOR DE TESIS



Econ. Leonardo Estrada
VOCAL PRINCIPAL



Ing. Ricardo Cassis.
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

El contenido de esta tesis es responsabilidad de su autor y su Propiedad Intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



A handwritten signature in black ink, which appears to read "Vanessa D. La Vera B.", is written over a horizontal line.

Katherine Vanessa De La Vera Bermúdez

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	10
--------------------	----

CAPÍTULO 1

LA SILVICULTURA

1.1 ¿Qué es la Silvicultura?	13
1.2 Situación Forestal del Ecuador	13
1.2.1 Plantaciones Forestales	15
1.2.2 Sector Maderero Ecuatoriano	16
1.3 Problemas Forestales	17
1.3.1 La Deforestación en el Ecuador	17
1.3.1.1 Tasa de Deforestación	19
1.3.2 La Erosión	20
1.4 Consumo de Madera en el Ecuador	20
1.4.1 Balanza Comercial del Sector Maderero	21
1.5 Características de Tipos de Árboles Madereros	23
1.5.1 El Cambio Climático y el Mercado del Carbono	24
1.5.1.1 Contabilidad y Comercio del Carbono	28
1.5.2 Selección de Dos Tipos de Árboles Madereros	37
1.5.2.1 Bambú	37
1.5.2.2 Teca	39
1.5.2.3 Ingresos de la ESPOL por el Bosque Productor	46

CAPÍTULO 2

PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE LOS TERRENOS DE LA ESPOL

2.1 Características Generales del Campus.....	47
2.2 Reconocimiento General del Campus	48
2.3 El Bosque Protector de la ESPOL	49
2.3.1 Plan de Manejo del Bosque Protector.....	50
2.4 Niveles de Intervención Humana.....	51
2.5 Obras Propuestas en los Terrenos del Campus.....	52
2.5.1 Obras Adicionales en el Área Desarrollada.....	52
2.6 Historia Financiera de la ESPOL.....	53

CAPÍTULO 3

INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1 Ubicación del Proyecto.....	61
3.2 Datos Climáticos de la Zona.....	61
3.3 Estudio del Suelo.....	62
3.4 Características Generales de las Plantaciones	63
3.5 Plantación de Teca.....	65
3.5.1 Establecimiento	65
3.5.2 Mantenimiento.....	69
3.5.3 Manejo.....	70
3.5.4 Administración y Asistencia.....	72

3.6 Plantación de Bambú.....	73
3.6.1 Establecimiento, Mantenimiento y Manejo.....	73

CAPÍTULO 4

PROYECTO FORESTAL

4.1 Plantaciones de Bambú y Teca.....	76
4.1.1 Descripción del Producto.....	76
4.1.2 Plan de Mercadeo	77
4.1.2.1 Objetivos de Ventas.....	77
4.1.2.2 Mercado Meta.....	78
4.1.2.3 Marketing MIX.....	78
4.1.2.3.1 Producto.....	79
4.1.2.3.2 Precio.....	79
4.1.2.3.3 Plaza.....	80
4.1.2.3.4 Promoción.....	81
4.1.3 Análisis FODA	82
4.1.3.1 Fortalezas.....	82
4.1.3.2 Oportunidades.....	83
4.1.3.3 Debilidades.....	83
4.1.3.4 Amenazas.....	83
4.1.4 Análisis de Porter.....	84
4.1.4.1 Competidores.....	84
4.1.4.2 Clientes	85
4.1.4.3 Sustitutos	85
4.1.4.4 Proveedores	86
4.2.5 Certificación de los Bosques	86

CAPÍTULO 5

LA TITULARIZACIÓN

5.1 ¿Qué es la Titularización?	88
5.2 La Titularización como Mecanismo de Financiamiento	88
5.3 Sistema de Pago de los Servicios Ambientales	90
5.3.1 Elementos del Sistema de Pago	91
5.4 Esquema de Titularización	92

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.1 Análisis Económico Financiero.....	93
6.1.1 Inversión	93
6.1.2 Flujo de Caja Proyectado (Guadúa y Teca).....	93
6.1.2.1 Tasa Interna de Retorno.....	94
6.1.2.2 Calculo de Tasa de Descuento.....	94
6.1.2.3 Valor Presente Neto.....	95
6.1.3 Balance General Proyectado (Guadúa y Teca).....	95
6.1.4 Estado de Pérdidas y Ganancias (Guadúa y Teca)	95
6.1.5 Índices Financieros.....	96
6.1.5.1 Margen de Utilidad sobre Ventas	96
6.1.5.2 Relación Costo – Beneficio	96
6.1.6 Análisis de Sensibilidad.....	96

CAPÍTULO 7

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

7.1 Identificación de Impactos Ambientales	99
7.2 Identificación de Componentes Ambientales	100
7.3 Estudio del Impacto Ambiental	101
7.3.1 Ficha de Evaluación Ambiental.....	103
7.4 Impactos Socioeconómicos	110

CONCLUSIONES GENERALES	111
-------------------------------------	-----

RECOMENDACIONES	112
------------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	113
---------------------------	-----

ANEXOS	118
---------------------	-----

INTRODUCCIÓN

Durante décadas las políticas gubernamentales del Ecuador privilegiaron los monocultivos agroindustriales para la exportación, a costa de la destrucción de bosques nativos, de páramos y de manglares y de la vida de comunidades indígenas, afroecuatorianas y campesinas. En los últimos años los remanentes de la biodiversidad del Ecuador están siendo amenazados por la identificación de una nueva fuente de ingresos: el establecimiento de plantaciones forestales destinadas a la captura de carbono.

El reciente interés de los empresarios y el gobierno en el mercado de las emisiones de carbono se refleja en algunos titulares aparecidos en los periódicos nacionales: “La captura de CO₂ puede ser un excelente negocio” o “El Ecuador tiene una mina en sus bosques”. En concordancia con esto se están implementando modificaciones en los marcos legales existentes y nuevos proyectos de ley para subsidiar las plantaciones forestales y acceder a recursos derivados de los acuerdos sobre cambio climático a favor de los sectores madereros.

En este sentido, la madera dura tropical se perfila como una buena alternativa de inversión a largo plazo. De acuerdo a la más reciente encuesta publicada por la ITTO (Organización Internacional de Madera Tropical), el recurso que ofrece mayor potencial para la producción de bienes con valor agregado en la actualidad son los bosques tropicales nativos; mientras que en 10 años la fuente que ofrecería mejor potencial no serían los bosques nativos, sino las plantaciones de maderas tropicales. Estadísticas del Banco Mundial, ratifican que la demanda por madera ha sido persistente y aparentemente insaciable. Se estima que para el año 2010, la demanda anual por madera crecerá aproximadamente 25%; es decir, a 1.8 billones de metros cúbicos, dentro de

una industria que comercializa más de 10 billones de dólares anuales, de acuerdo a los estudios de la Comisión Europea.

De estos datos se concluye que el porvenir del mercado de madera se sustenta en proyectos forestales que conjuguen la administración sustentable del bosque y la certificación. Efectivamente, la certificación forestal representa utilidades para el medio ambiente y para la sociedad pero también para los accionistas. Los planes de reforestación que cuenten con certificación podrían proporcionar retornos entre 12 y 16% anuales, dependiendo de los precios de la madera, ciclos industriales e índices de la bolsa de valores. Otro rubro de negocio que agregaría valor a cualquier proyecto forestal, es la certificación de captura de carbono que ayudaría a reducir el efecto invernadero al mitigar las emisiones de gases producidos por las industrias, alcanzando la reducción media del 5.2% adoptada a través el Convenio de Kyoto.

Con el presente proyecto se pretende demostrar que existen sectores de la economía ecuatoriana que no han sido aprovechados en forma eficiente como es el caso del sector forestal. Se ha logrado detectar una oportunidad altamente rentable de la inversión en plantaciones forestales, especialmente de bambú y teca, de la cual resultarían grandes beneficios económicos como sociales para la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Tan importante como identificar una oportunidad de inversión, es la forma en que ésta se presenta a los posibles inversionistas tanto nacionales como extranjeros. El tiempo de maduración de proyectos forestales es largo, por lo que es necesario encontrar financiamiento a largo plazo que permita cubrir las necesidades durante toda la vida del proyecto. Con esta finalidad, se plantea como alternativa la titularización o securitización, permitiendo con ello el

ingreso de inversionistas interesados en comprar una participación, cuya cotización variará dependiendo de la liquidez y maduración del proyecto.

CAPÍTULO 1

1. LA SILVICULTURA

1.1 ¿Qué es la Silvicultura?

La silvicultura es la ciencia destinada a la formación y cultivo de los bosques; comprende todas las operaciones necesarias para regenerar, explotar y proteger los bosques, así como para recolectar sus productos. Es un elemento muy importante de las economías rurales, ofrece puestos de trabajo en regiones en que no abundan otras oportunidades de empleo. En la mayoría de los países industrializados, la población activa en la silvicultura se ha reducido a raíz de la rápida mecanización, mientras que aumentará probablemente en varios países en desarrollo gracias a una explotación forestal más intensiva y a la plantación de árboles.

1.2 Situación Forestal del Ecuador

Las estadísticas del Banco Central del Ecuador, cuantifican el aporte sostenido del sector forestal al PIB en 1.9%, del cual 1.1% corresponde a la producción anual bruta de madera (silvicultura y tala) y el 0.8% a la producción maderera industrial. Eso significa que en el año 2000 el aporte fue de \$146,47 millones y \$106,53 millones respectivamente, para un total de \$253 millones obtenidos del sector forestal ¹.

Tabla No. 1 Uso De La Tierra En El Ecuador

	<i>Área (Miles de Has.)</i>	<i>%</i>
Agricultura y Ganadería	7,721	28.53
Salinas	19	0.07
Camaroneras	93	0.34
Bosques Naturales	11,473	42.39
Plantaciones Forestales	78	0.29
Tierras Forestales	2,587	9.55
Otros Usos	5,096	18.83
TOTAL	27.067	100.00

*Fuente: Planes Forestales Nacionales Y Uso De La Tierra. Cruz, R.
Elaborado: Autora.*

Tabla No. 2 Patrimonio Forestal Del Ecuador

ITEM	Superficie (Ha.)	Patrimonio Forestal %	% de la Superficie del País
Sistema Nacional de Áreas Protegidas	4'669.871	40.13	17.25
Bosques y Vegetación Protectores	2'391.029	20.54	8.83
Patrimonio Forestal del Estado	1'900.000	16.32	7.02
Otros Bosques Naturales Privados	2'512.100	21.59	9.28
Subtotal bosques naturales	11'473.000	-	-
Plantaciones	165.000	1.42	0.01
Total	11'638.000	100.00	42.39

*Fuente: AIMA y CORPEI, 1998.
Elaboración: Autora.*

1.2.1 Plantaciones Forestales

Las plantaciones forestales en el Ecuador han acompañado a los procesos de forestación y reforestación. Existe una tendencia en el incremento de las plantaciones forestales en el país; sin embargo, estas no han logrado reemplazar al bosque nativo en lo que se refiere al suministro de madera para satisfacer la demanda nacional e internacional.

Tabla No. 3 Bosques y Plantaciones en el Ecuador

Información de Bosques y Plantaciones	Variación de la Cubierta Forestal (en 1000 Has)				
	1990	1995	2000	1990 1995	1995 2000
Bosques Extensión 1000 Ha	12082	11137	10557	-945	-580
<i>Porcentaje del Territorio Total</i>	<i>43,60%</i>	<i>40,20%</i>	<i>38,10%</i>		
Bosque Natural Extensión 1000 Ha	12037	11092	10390	-945	-702
<i>Porcentaje del Territorio Total</i>	<i>43,50%</i>	<i>40,10%</i>	<i>37,50%</i>		
Plantaciones Extensión 1000 Ha	45	120	167	75	47
<i>Porcentaje del Territorio Total</i>	<i>0,20%</i>	<i>0,40%</i>	<i>0,60%</i>		

Fuente: datos de 1990 a 1995 World resources 2000 - 2001; y datos del 2000 de FAO - Global Forest Resources Assessment 2000 - Main Report
 Elaborado: Autora.

Los costos de las maderas obtenidas de las plantaciones tienden a crecer con la disminución de los bosques nativos productivos disponibles, lo que genera vulnerabilidad en la industria.

Tabla No. 4 Establecimiento de Plantaciones Forestales

Ubicación (sitios)		Superficie Promedio (has.)	Establecimiento Promedio (ha/año)
Plantaciones Forestales	más de 6000	13	5000

Fuente: FAO – INEFAN, 1995.

Elaborado: Autora.

1.2.2 Sector Maderero Ecuatoriano

El sector maderero es importante para el Ecuador porque representa el 8,4% de la Población Económicamente Activa (PEA); ya que genera alrededor de 300 mil puestos de trabajos directos o indirectos. Además, ocupó en los últimos años el sexto lugar de la oferta exportable del País, sin considerar el Petróleo. (Ver Tabla No.5)

Tabla No. 5 Principales Productos de Exportación

Producto	% Exportación
Banano	31,4
Camarón	25,5
Productos Elaborados Mar	7,5
Flores	4,7
Café y Elaborados	3,1
Madera	2,7
Atún	1,8
Cacao y Elaborados	1,3

% de Exportación sin incluir Petróleo.

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Elaborado: Autora.

1.3 Problemas Forestales

1.3.1 La Deforestación en el Ecuador

La deforestación, normalmente se asocia con el cambio de uso del suelo. Sin embargo, aún cuando no se produzca este cambio, la intervención en el bosque por la extracción de madera puede ocasionar alteraciones sustanciales en la composición y estructura del mismo. Este fenómeno puede ser descrito como parte del proceso de deforestación. En un sentido más estricto, cuando a un ecosistema forestal se le extrae un volumen superior al que puede reponer (crecimiento natural), se puede decir que hay deforestación.

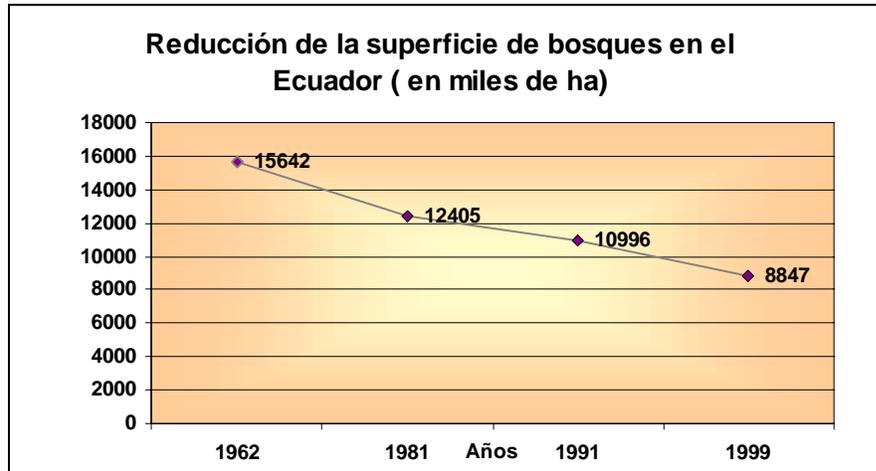
Tabla No. 6 Causas de la Deforestación en el Ecuador

Causas	% Superficie talada / año
Asentamientos agrícolas, Producción leña y carbón	65%
Uso de la Población, Procesos Industriales	20%
Ejecución de obras de infraestructura (petróleo, electricidad, caminos, etc)	15%

*Fuente: AIMA.
Elaborado: Autora.*

En la siguiente figura, se puede apreciar la reducción de las superficies de los bosques en el Ecuador en las últimas décadas:

Figura No.1 La Deforestación en el Ecuador



Fuente: El Bosque en el Ecuador, 2001.
Elaborado: Autora.

Tabla No. 7 Situación de los Bosques en el Ecuador

Bosques	# hectáreas / año
Talan	158.000
Reforestan	6.000

Fuente: Situación de los Bosques en el Mundo, FAO, 1999.
Elaborado: Autora.

Con todos estos antecedentes, nuestro país se ubica en el segundo lugar en deforestación de la América Latina. De los árboles que se talan con fines de explotación maderera, el 93% se desperdicia debido a los procedimientos utilizados en el corte, arrastre y procesamiento.

1.3.1.1 Tasa de Deforestación

La tasa de deforestación es un indicador de la magnitud de la pérdida del capital natural forestal. En el Ecuador no existen estadísticas exactas sobre la tasa de deforestación. El siguiente cuadro, muestra la tasa de deforestación anual de acuerdo a distintas fuentes y refleja la discrepancia entre los valores.

Tabla No. 8.- Tasa de Deforestación según diferentes estudios

Fuente	Periodo	Deforestación	
		Hectáreas por año	Tasa (%/año)
FAO (1982)	-	34.000,00	-
CLIRSEN (1983)	1976 - 1983	400.000	-
World Resources Institute (1987)	-	277.000	2,4
Bremer - Fox y Bender (1987)	-	200.000 - 300.000	-
Repetto (1988)	1981 - 1985	340.000	2,4
USAID (1988)	-	75.000	-
WRI (1990)	década de los 80	340.000	2,3
Schmidt (1990)	1981 - 1990	60.000	0,5
SUFOREN (1991)	-	200.000	-
Amelung y Diehl (1992)	1980 - 1988	306.000	-
WRI (1994)	1981 - 1990	238.000	1,7

Fuente: Ministerio del Ambiente - Ecociencia - UICN. La biodiversidad del Ecuador.

Elaborado: Autora.

El estudio “**Desarrollo integrado de la estructura de comercialización de la madera y productos de la madera en el Ecuador – Proyecto PD 154/91 de la OIMT / INEFAN**”, determinó una tasa de deforestación anual de 90.000 a 120.000 has. sobre la base de monitoreo satelital y análisis de los inventarios forestales del Ecuador. Las zonas más afectadas son la Costa y el Oriente Ecuatoriano.

1.3.2 La Erosión.-

Estudios realizados por organizaciones nacionales e internacionales y especialmente la FAO, establecen que el territorio ecuatoriano sufre graves consecuencias derivadas de la erosión.

Tabla No. 9 Superficie Erosionada del Ecuador

Ecuador	Superficie del País Km2	% Territorio Ecuatoriano
Territorio Erosionado	130000	48

Fuente: FAO.

Elaborado: Autora.

La pérdida del suelo vegetal por efecto de agentes erosivos ambientales, se estima en 15 toneladas por hectárea de terreno en un año. Esto significa que anualmente se pierden 150 millones de toneladas de materiales que conforman las capas superficiales del suelo que podrían utilizarse para actividades de reforestación o en labores agrícolas.

1.4 Consumo de Madera en el Ecuador

El consumo de madera en el Ecuador se basa principalmente en la explotación de los bosques naturales, y en un menor porcentaje en las plantaciones forestales y tiene como principal fin el energético, en forma de leña, aunque ha estado en continuo decrecimiento durante los últimos años.

Tabla No. 10 Consumo de Madera en Ecuador (millones de m3)

<i>Tipo de Bosque</i>	<i>Consumo Total</i>	<i>Leña</i>	<i>Industria</i>
Bosque Nativo	8.5	5.7	2.8
Plantación	1.2	0.3	0.9
Total	9.7	6.0	3.7

Fuente: INEFAN / ITTO, PAPE y CFN, 1996

Elaborado: Autora.

En el Ecuador, el consumo total de madera en 1992 fue de 9.7 millones de m3, de los cuales apenas se extrajo el 12% de las plantaciones y el 88% de los bosques nativos. Esta tendencia demuestra claramente la dependencia del sector forestal en la explotación de los bosques naturales. La industria consumió 3.7 millones de m3, la mayor parte proveniente de bosques nativos. El sector energético utilizó 6 millones de m3, de los cuales el 95% correspondieron de los bosques nativos y tan sólo un 5% a plantaciones.

1.4.2 Balanza Comercial del Sector Maderero.

Las exportaciones para 1996 tuvieron un incremento con respecto al año anterior, pero decrecieron para 1997 y 1998, recuperándose finalmente en 1999. El principal rubro de exportación lo constituye la madera procesada en aproximadamente el 85%. Las importaciones por su parte han tenido un descenso continuo desde 1995 has 1999 a excepción del año 1998 en el cual tuvo un ligero incremento del 8% con respecto al periodo precedente. Papel y Cartón constituyen el rubro de mayor peso en las importaciones con un promedio del 87%, lo que provoca tener una balanza comercial negativa durante el periodo 1995 – 1998. Finalmente, para 1999 la balanza comercial se torna positiva gracias al alto rubro de madera procesada. La Balanza Comercial

para el Sector Maderero en dólares FOB y CIF (1000) para el periodo 1995 – 1999 fue la siguiente:

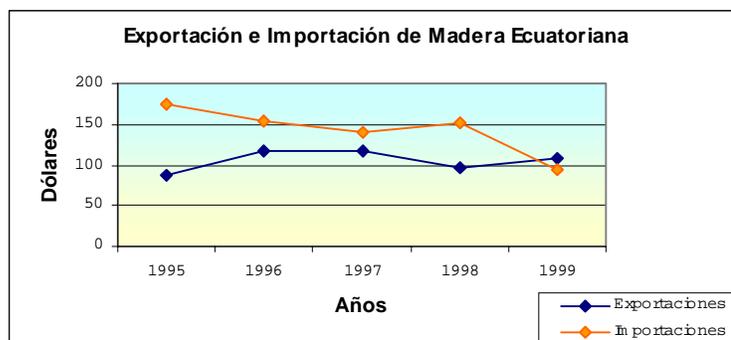
Tabla No. 11 Balanza Comercial – Sector Maderero

Componentes Comerciales	1995	1996	1997	1998	1999	(T/C - 1)*100 99/98
Exportaciones	87,705	117,862	116,107	95,864	107,587	12%
Madera Procesada	74,419	97,322	101,109	83,008	92,052	11%
Muebles	2,105	1,79	2,122	1,496	2,636	76%
Pulpa	311	242	295	268	35	-87%
Papel y Cartón	10,87	18,508	12,581	11,092	12,864	16%
Importaciones	175,42	154,96	139,512	151,17	94,648	-39%
Madera Procesada	3,243	3,897	4,745	6,749	1,897	-72%
Muebles	4,967	6,401	6,57	6,285	2,925	-53%
Pulpa	14,446	8,233	7,612	8,358	6,468	1%
Papel y Cartón	152,764	135,864	120,586	132,778	81,358	-39%
Intercambio Global	263,124	272,258	255,619	250,033	202,235	-19%
Balanza Comercial	-87,715	-36,534	-23,405	-58,306	12,939	-
Madera Procesada	71,176	93,425	96,365	76,259	90,155	-
Muebles	-2,862	-4,611	-4,447	-4,789	-2,899	-
Pulpa	-14,135	-7,992	-7,317	-8,090	-8,433	-
Papel y Cartón	-141,894	-117,356	-108,005	-121,689	-68,494	-

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Elaborado: Autora.

Figura No. 2 Exportaciones e Importaciones de Madera del Ecuador



Fuente: Banco Central.
Elaboración: Autora.

1.5 Características de Tipos de Árboles Madereros

Tabla No. 12 Tipos de Árboles Madereros según la zona

Maderas	Reproducción	Suelos	Luminosidad	Temperatura	Humedad	Características
Bambú	Sexual, Asexual	Areno-limoso, Francos, Franco-arenoso, Franco-limoso	Buena	Óptimo es 20 oC a 30 oC	Entre 75 y 80%	Resistente, Durable y Flexible
Caoba	Sexual	Compactos, pesados pero drenados	Amplia	hasta 18 oC y mayores de 35 oC	Normal	Dura, Compacta, Pesada
Guayacán	Sexual, Asexual	Ultisol, Rojo o Arcilloso				Dura, Pesada, Resistente hongos
Teca	Sexual, Asexual	Profundos, ondulados, bien drenados, Areno-limoso	Completa exposición al sol	Óptima de 13 a 43 oC Media de 25 oC	Mínima 60%	Muy cotizada, Resistente a plagas y fuego, Uniforme, Textura Fina

Fuente: Plantas Nativas para Reforestación en Ecuador, C. Borja y S. Lasso, Fundación Natuara.
Elaborado: Autora.

1.5.1 El Cambio Climático y el Mercado del Carbono.

El cambio climático puede tener efectos incalculables en la economía mundial y en la vida de millones de seres humanos, que pueden llevar a la desertificación de algunas áreas del planeta, e inundar constantemente otras, alterando también la pesca y los ecosistemas marinos. En la siguiente tabla, se muestra las causas del aumento de los gases del efecto invernadero que provocan el cambio en el clima:

Tabla No. 13 Causas que provocan el Cambio Climático

Causas	% Responsable
CO2	49
Combustibles Fósiles	27
Deforestación	24
TOTAL	100

Fuente: "Ecología y Medio Ambiente", Miller, G. Tyler.

Elaborado: Autora.

La deforestación anual determina cerca del 6.4 billones de toneladas métricas de emisiones de CO₂ a nivel mundial ². La cantidad de CO₂ emitida por el Ecuador es igual a 20.492 Ton ³.

Los principales responsables del incremento de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) a niveles alarmantes, son los países industrializados por el 75% de las emisiones. (Ver Tabla No.14)

Tabla No. 14 Principales Gases de Efecto Invernadero

Gases
Metano
Oxido Nitroso
Halocarburos
Hexafluoruro de Sulfuro
CO2

Fuente: Revista: "Cultivos Controlados", Sept/2000.
Elaborado: Autora.

Con el incremento de los gases de efecto invernadero, la temperatura del planeta y el nivel de las aguas se incrementarían. (Ver Tabla No.15)

Tabla No. 15 Temperatura de la Tierra y Nivel de las Aguas

Temperatura del Planeta		En el próximo siglo (año 2100)	
Con Efecto Invernadero	Sin Efecto Invernadero	Temperatura del Planeta	Nivel de las Aguas
de 15 ⁰ C (Atmòsfera) a 33 ⁰ C (Tierra)	Temperatura de la Tierra -18 ⁰ C	1 a 3,5 °C	15 a 95 cm
Hace posible la Vida	No se puede vivir	Serà difícil la vida	

Fuente: Revista: "Cultivos Controlados", Sept / 2000.
Elaborado: Autora.

Los impactos nocivos derivados del incremento de los GEI ratificados científicamente, obligaron a los países del mundo a reunirse para reducir la contaminación. (Ver Tabla No. 16)

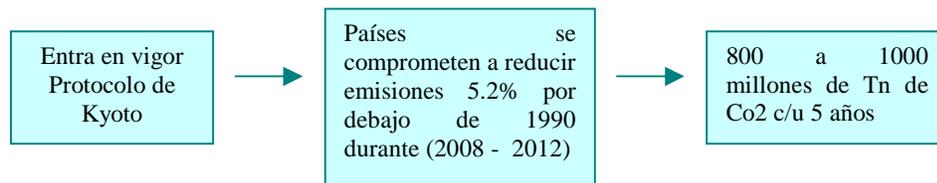
Tabla No. 16 Reuniones entre países para reducir contaminación

Año	Actividades
1992	Países suscribieron Acuerdo en Río de Janeiro
1997	159 Países adoptaron "Protocolo de Kyoto" (límites de contaminación)
1999	179 países ratificaron Acuerdo manejado por CMNUCC

Fuente: Revista: "Cultivos Controlados", Sept / 2000.
Elaborado: Autora.

El Protocolo de Kyoto establece límites sobre las emisiones de los países industrializados. (Ver Diagrama No. 1)

Diagrama No. 1 Protocolo de Kyoto



Fuente: Revista: "Cultivos Controlados", Sept / 2000.
Elaborado: Autora.

Con el objeto de lograr esta meta, se han diseñado varios mecanismos para transacciones de reducción de CO₂. Análisis conservadores estiman el potencial de estas transacciones. (Ver Tabla No.17)

Tabla No. 17 Potencial de las Transacciones con CO2

Transacciones de CO2	
Análisis Conservador	Caso Ecuador (ONU)
5000 a 7000 millones dólares / año (nivel mundial)	Mcdo valorado en 800 a 1500 millones de \$/año

Fuente: Revista: "Cultivos Controlados", Sept / 2000.
Elaborado: Autora.

El Protocolo de Kyoto ofrece tres mecanismos de flexibilidad de transacción para reducción de CO2; uno de ellos puede ser aplicado en Ecuador. (Ver Tabla No.18)

Tabla No. 18 Mecanismos de Reducción de CO2

Mecanismos de Reducción CO2	Características
Implementación Conjunta	Compromisos de reducción y limitación de emisiones conjuntas entre países industriales y de Economías de Transición
Comercio de Emisiones	Países satisfacen compromisos de reducción y complementan intercambio con medidas internas de reducción y programas puntuales
Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	Sirve para países como Ecuador logran un desarrollo sostenible; para conservar créditos de carbono; y, ayudar a países industriales a cumplir sus compromisos de reducciones de emisiones

Fuente: Revista: "Cultivos Controlados", Sept / 2000.
Elaborado: Autora.

Estas compensaciones pueden efectuarse por medio del MDL a un costo menor por tonelada del que tendrían esos países si lo hicieran por sí solos. El Ecuador no tiene límites en cuanto al nivel de emisiones, pero puede comercializar los créditos de carbono bajo el esquema de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Contabilidad y Comercio del Carbono

Los proyectos forestales bien diseñados y ejecutados que reducen la tasa de deforestación y aumentan la tasa de absorción de CO₂ en nueva vegetación pueden generar beneficios para el clima que son reales, medibles y de largo plazo. Estos proyectos también pueden generar beneficios adicionales para el desarrollo local y para la conservación de la biodiversidad. Para esto, tienen que ser fundamentados en reglas sólidas, contabilidad rigurosa y monitoreo transparente; en caso contrario, el resultado sería un incremento relativo en la severidad del cambio climático global y una mayor presión sobre los mismos bosques.

Una de las principales preocupaciones en torno al uso de sumideros como una opción de mitigaciones de gases de Efecto Invernadero (GEI), es el espacio de tiempo que el carbono se mantendrá almacenado después de haber sido fijado en la vegetación (“permanencia”). En la publicación sobre *“La Contabilidad y la Permanencia del CO₂”*, Pedro Moura Acosta describe algunas propuestas de varios métodos de contabilidad del carbono (Ver Tabla No.19).

Tabla No. 19 Comparación de los Métodos de Contabilidad del Carbono.

Métodos	Características	Ventajas	Desventajas
Variación del Carbono Almacenado	Niveles de carbono almacenado por determinado tiempo	Dá créditos cuando reduce emisiones y los resta cuando las libera	Involucra frecuentes intercambios de créditos y débitos de carbono (Dueño y Comprador)
Almacenamiento Promedio	Promedia el monto de carbono almacenado durante un periodo de tiempo	Contabiliza la dinámica del almacenamiento de carbono durante la duración entera del proyecto	Es subjetiva la duración del tiempo que se escoje para la ejecución del proyecto
Enfoque "Toneladas por Año"	Se acredita de acuerdo al periodo de tiempo que el almacenamiento tiene lugar	Reduce las garantías y riesgos que hay en el largo plazo	Dependiendo de cómo se contabilice, puede tardar el desembolso de los créditos

*Fuente: "Contabilidad del Carbono y la Naturaleza Temporal del Almacenamiento del Carbono", P. Moura.
Elaborado: Autora.*

Estos métodos de contabilidad del carbono aún no entran en vigencia, puesto que en la actualidad se están realizando proyectos pilotos en diferentes países para analizar y evaluar sus resultados. Su adopción podría quitar algunas de las incertidumbres relacionadas al uso de sumideros, y acelerar su aceptación en el proceso de Kyoto y el mercado internacional del carbono.

En función del método de contabilidad que se utilice, montos diferentes de beneficios de carbono resultarán de un proyecto. En la Tabla No. 20 se compara los beneficios de GEI (TC/ha) atribuidos a dos proyectos forestales, en diferentes puntos de tiempo, acorde a diferentes metodologías de contabilidad del carbono. Los valores positivos denotan beneficios de GEI (acreditación), y los valores negativos denotan "reversión" de beneficios (remoción de créditos).

El proyecto 1 es un proyecto de forestación, desarrollado para tres rotaciones de 18 años cada una. Se asume que al final de cada rotación, el nivel de carbono almacenado alcanza las 140 TC/ha, y que la cosecha reduce el nivel de carbono almacenado a cero. Para simplificar, se asumió también que la línea de base es cero. El proyecto 2 es un proyecto de conservación de bosques con un nivel de carbono almacenado de 140 TC/ha, que en ausencia del proyecto se perdería en 18 años. Los valores de la tabla reflejan la cantidad de créditos acumulados hasta el año señalado.

Tabla No. 20 Comparación beneficios (TC/ha) atribuido a 2 proyectos forestales

Método	Año 18	Año 18 después de cosecha b	Año 54	Año 54 después de cosecha / reemplazo de créditos
Proyecto 1: Plantaciones				
Variación de carbono almacenado	140	-140	140	-140
Almacenamiento promedio	84	0	0	0
Acreditación de toneladas / año ^a	28	28	83	83
Proyecto 2: Conservación de Bosques				
Variación de carbono almacenado	140	Na	140	Na
Almacenamiento promedio	125	Na	125	Na
Acreditación de toneladas / año ^a	24	Na	123	Na

a. Los parámetros para el cálculo de toneladas – año son: tiempo de equivalencia es de 55 años ($T_e = 55$) y factor de Equivalencia (E_f) = 0.0182; b. cosechas sólo caso Proyecto 1; Na = no aplica.

Fuente: “Contabilidad del Carbono y la Naturaleza Temporal del Almacenamiento del Carbono”, P. Moura.
Elaborado: Autora.

Los resultados financieros vinculados a estos proyectos también resultarán afectados dependiendo del método de contabilidad del carbono que se adopte. Una estimación de ganancias por el carbono fue calculada para estos proyectos, usando los siguientes supuestos:

- Tasa de descuento del 10% anual.
- Precio del carbono, hoy, de US\$ 10/TC.
- Ningún cambio en el precio real del carbono a lo largo de 54 años.
- Las ventas sólo ocurren en el año que el carbono se fija en la vegetación.

En la Tabla No. 21, se hace una comparación de resultados financieros (US\$/ha) atribuidos a dos proyectos forestales en diferentes puntos de tiempo, acorde a diferentes metodologías de contabilidad del carbono, para los proyectos descritos en la Tabla No. 20.

Tabla No. 21 Resultados Financieros Contabilidad del Carbono

Método	VP de las Ventas	VP de la obligación en el año 55	VNP
Proyecto 1: Plantaciones			
Variación del carbono almacenado con "obligación al final"	682	8,1	674
Almacenamiento promedio	498	4,8	493
Acreditación toneladas - año	110	0	110
Proyecto 2: conservación de los Bosques			
Variación del carbono almacenado con "obligación al final"	637	0	637
Almacenamiento promedio	624	4,8	619
Acreditación toneladas - año	126	0	126

VN = Valor Presente; VNP = Valor Presente Neto

Fuente: "Contabilidad del Carbono y la Naturaleza Temporal del Almacenamiento del Carbono", P. Moura.

Elaborado: Autora.

De acuerdo a estos resultados, de los tres métodos, el método basado en la variación del carbono almacenado presenta los mejores resultados financieros. Ello se debe a que este método contabiliza todo el carbono almacenado en un sitio en el momento que es fijado en la vegetación, lo que difiere de los otros dos métodos. En el caso del método basado en el almacenamiento promedio, éste hace una “provisión” para la re-emisión en el futuro del carbono almacenado. El método de la tonelada – año sólo acredita cada año un fragmento pequeño del nivel de carbono almacenado (basándose en el supuesto declive en la atmósfera de una cantidad correspondiente de emisiones).

Los métodos de contabilidad del carbono tienen una obligación inherente atada a ellos, estas obligaciones tienen que ser tomadas en cuenta y por lo tanto el precio de estos créditos requiere ser ajustado en relación al precio de créditos permanentes. La Tabla No.22 muestra los resultados de este análisis, donde se compara el valor relativo de créditos de carbono (U\$/TC) dependiendo de las diferentes metodologías de contabilidad de carbono.

Tabla No. 22 Valor de Créditos de Carbono por Métodos de Contabilidad

Métodos de Contabilidad de Carbono	Precio antes del reajuste	VP de la obligación en el año 55	Precio reajustado
Reducciones Permanentes de Emisiones	10	0	10
Variación del carbono almacenado con "obligación al final"	10	0,12	9,88
Almacenamiento promedio	10	0,1	9,9
Acreditación toneladas - año	10	0	10

Fuente: “Contabilidad del Carbono y la Naturaleza Temporal del Almacenamiento del Carbono”, P. Moura.
Elaborado: Autora.

En la Tabla No. 23 se compara el valor neto presente de proyectos diferentes, dependiendo de las diversas metodologías de contabilidad del carbono adoptadas, y asumiendo que el valor de créditos del carbono es US\$ 10/TC.

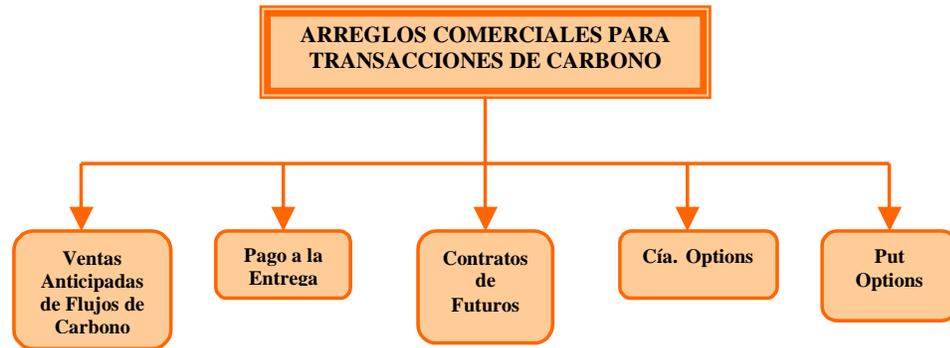
Tabla No. 23 Métodos de Contabilidad utilizados para Sumideros

Métodos de Contabilidad	VPN del proyecto (U\$)	Toneladas de C generadas (TC)
Reducción de Emisión Permanente	638	140
Proyecto 1: Plantaciones		
Variación del carbono almacenado "con obligación al final"	674	140
Almacenamiento Promedio	493	84
Acreditación de toneladas - año	110	83
Proyecto 2: Conservación de Bosque		
Variación del carbono almacenado "con obligación al final"	638	140
Almacenamiento Promedio	619	126
Acreditación de toneladas - año	126	123

*Fuente: "Contabilidad y Comercio del Carbono, Pedro Moura.
Elaborado: Autora.*

Las transacciones financieras pueden ocurrir en cualquier momento, antes, durante o después del periodo de vida del proyecto. Se puede usar varios tipos de arreglos comerciales para realizar transacciones con carbono, tales como:

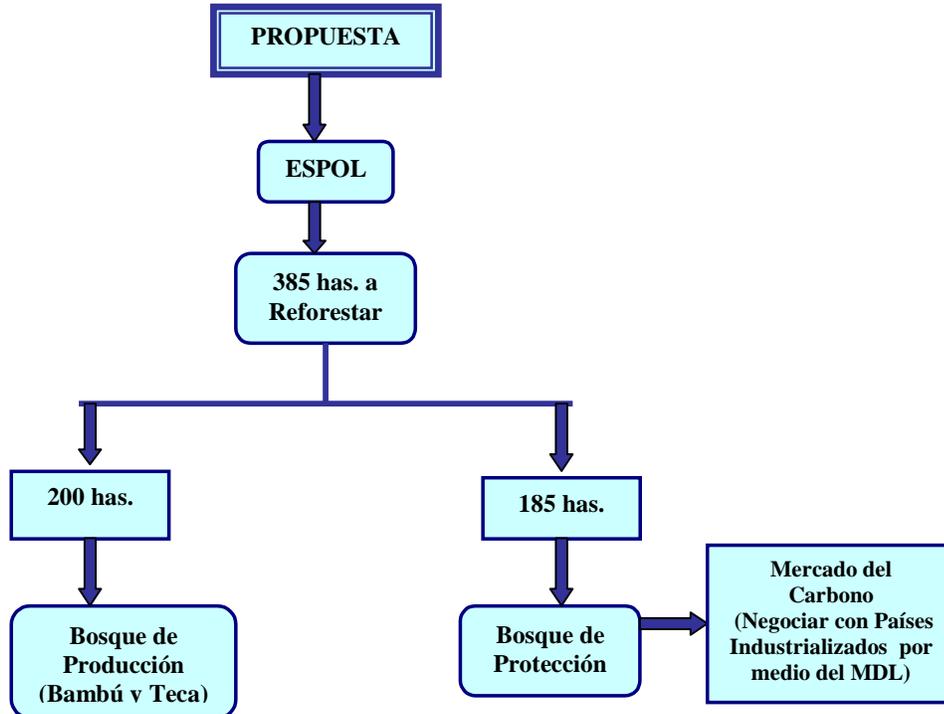
Diagrama No. 2 Arreglos Comerciales para Transacciones de Carbono



Fuente: "Contabilidad del Carbono y la Naturaleza Temporal del Almacenamiento del Carbono", P. Moura.
Elaborado: Autora.

Se asume que reducciones permanentes de emisiones generan créditos de carbono por US\$ 10/tc y las temporales generarían entre US\$ 9.88 y US\$ 9.90 / TC (Ver Tabla No. 23). La ESPOL puede utilizar las Finanzas del Carbono como una oportunidad para mejorar la rentabilidad del proyecto y acceder a nuevas fuentes de financiamiento; es decir, se propone:

Diagrama No. 3 Propuesta del Proyecto para la ESPOL



Fuente: “Contabilidad del Carbono y la Naturaleza Temporal del Almacenamiento del Carbono”, P. Moura.
Elaborado: Autora.

Sin embargo, no hay que cargar expectativas sobredimensionales, porque los certificados de carbono (CERs) ⁴ son únicamente un ingreso o flujo complementario de un proyecto productivo rentable.

Ingresos por la Venta de CO₂

El desafío para la ESPOL es determinar cuánto “vale” la capacidad asimilativa de CO₂, sobre las bases de la cantidad (en toneladas) de CO₂ que se puede comercializar del Bosque Protector. Para esto, se toma como referencia un

esquema de un proyecto realizado en Costa Rica; puesto que este país se encuentra negociando créditos de carbono en la actualidad. (Ver Tabla No. 24)

Tabla No. 24 Monetización de la Capacidad de Asimilación de CO2 por Hectárea de Bosque

Bosques	Captación CO2/Ha. (Tm/año)	Precio Tm CO2 (USD)	Valor/H (USD)
Promedio Plantaciones	50	10	500
Bosques Existentes	10	10	100

Fuente: "Costa Rica Evaluation of the Joint Implementation Program", GTZ, Enero, 1997.
Elaborado: Autora.

En base a los datos anteriores se puede determinar los ingresos aproximados que tendría la ESPOL por las 185 hectáreas que tendría de Bosque de Protección. (Ver Tabla No. 25)

Tabla No. 25 Pronóstico de los Ingresos de la ESPOL por el Bosque Protector

Bosques	# Hectáreas	Captación de CO/Ha (Tn/año)	Precio Tm CO2/Ha. (USD)	Valor/Ha. (USD/año)
Bosque de Protección:	185	60		62500
Bosque Natural	75	10	10	7500
Plantaciones Endémicas	110	50	10	55000

Fuente: "Costa Rica Evaluation of the Joint Implementation Program", GTZ, Enero, 1997.
Elaborado: Autora.

El precio es de US \$10 por tonelada métrica de CO2 fue estimado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de Costa Rica; su precio a nivel internacional no se encuentra aún establecido. Sin embargo, para este

análisis se escogió el precio mencionado, porque el Ecuador presenta características parecidas a las de Costa Rica.

El Banco Mundial, el BID y la CAF son intermediarios para proyectos de compra de certificados de carbono entre países en vías de desarrollo, y negociarlos con los países industrializados. Los Gobiernos de Canadá, Holanda, Alemania y Finlandia están gestionando con el Banco Mundial compras de certificados de carbono de los países en vías de desarrollo.

En el Ecuador, existe una oficina de promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CORDELIM), que se encarga de dar capacitación, promoción, asesoría, asistencia técnica y comercial a proyectos MDL.

1.5.2 Selección de 2 Tipos de Árboles Madereros

1.5.2.1 Características Generales del Bambú

Es un recurso renovable y sostenible. Esto significa que a diferencia de un árbol maderable, esta especie se multiplica vegetativamente. Tiene una velocidad de crecimiento muy alta, reportando incremento de 10 cm en altura por día, y alcanzando su altura máxima (30 metros) en 6 meses. Este crecimiento es difícilmente superado por otras especies maderables. Son grandes fijadores de dióxido de carbono (CO₂) por el solo hecho de que después de su aprovechamiento se efectúa un proceso de transformación de madera en viviendas, muebles artesanías, etc.; y por lo tanto, ese carbono que la planta absorbió durante la fotosíntesis no se libera a la atmósfera sino que deja fijo en viviendas y enseres. La guadúa tiene fibras naturales muy fuertes (puede compararse con el acero) que permiten desarrollar productos industrializados tales como aglomerados, laminados, pisos, paneles, esteras,

pulpa y papel, es decir, productos de alta calidad que se podrían ofrecer en el mercado nacional como en el internacional, complementando con el plástico, el hierro y el concreto.

Precios

Los datos que presentan la siguiente tabla son precios referenciales del valor que tiene la caña guadúa en el mercado local.

Tabla No. 26 Precio de Venta en Dólares

Caña Guadúa	Rango de Precios	
Caña de 6 metros	0,50	0,70
Caña picada 6 metros	0,80	1,00
Cuje	0,25	0,30

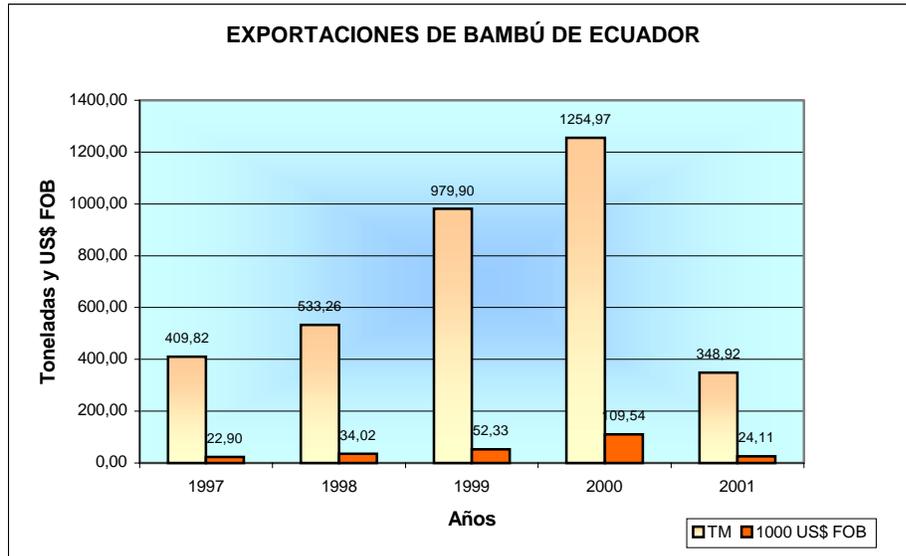
*Fuente: Ing Luis Fernando Botero.
Elaborado: Autora.*

Tabla No. 27 Evolución De Las Exportaciones 1998 - 2001 (\$ y Volumen)

DESTINO	1998		1999		2000		2001	
	TM	1000 US\$ FOB	TM	1000 US\$ FOB	TM	1000 US\$ FOB	TM	1000 US\$ FOB
Alemania					1,47	35,70		
Argentina							9,00	0,96
Chile					6,48	1,75	9,00	0,40
Canadá	8,26	0,42						
E.E.U.U			3,9	0,33	0,02	0,03	10,92	2,68
Noruega					0,01	0,03		
Perú	525,00	33,60	976,00	52,00	1247,00	72,04	320,00	20,00
Suecia							0,00	0,08
TOTAL	533,26	34,02	979,90	52,33	1254,98	109,55	348,92	24,12

*Fuente: Banco Central del Ecuador, 2001.
Elaborado: Autora.*

Figura No. 3 Exportaciones de Bambú del Ecuador



Fuente: CORPEI, 2002.

Elaborado: Autora.

Las exportaciones de bambú desde el año 97 presentaron una tendencia creciente, que las llevó desde 410 Toneladas Métricas hasta 1260 TM en el 2000. Sin embargo, en el 2001 éstas bajaron dramáticamente por dos razones principales: primero la falta de oferta exportable nacional de bambú maduro y segundo que se debía cubrir la demanda interna esencialmente del Programa de Viviendas “Hogar de Cristo”, que utiliza gran cantidad de este producto como materia prima para la construcción de casas populares.

1.5.2.2 Características Generales de la Teca

La Teca es una madera muy apetecida en el mercado internacional, debido a que se trabaja fácilmente, y además resiste eficazmente la pudrición, las plagas,

y el fuego. Esto la ha hecho muy demandada para la industria de la mueblería y de la construcción de embarcaciones principalmente, tanto a nivel nacional como internacional. Se trata de una madera pesada, uniforme, áspera, de textura fina, con anillos de distintos crecimientos, y aceitosa al tacto. Los árboles tienen una altura promedio entre los 25 y 35 metros, su fuste es recto y elevado con un diámetro que oscila entre los 0.8 y 1.2 metros.

Crecimiento y Rendimiento Volumétrico

Para el Ecuador se han elaborado proyecciones en base a plantaciones en Trinidad y Venezuela que reúnen características similares a la situación ecuatoriana. La siguiente tabla muestra la evolución esperada dadas condiciones de la producción.

Tabla No. 28 Proyecciones de Incremento Volumétrico de Teca en Ecuador

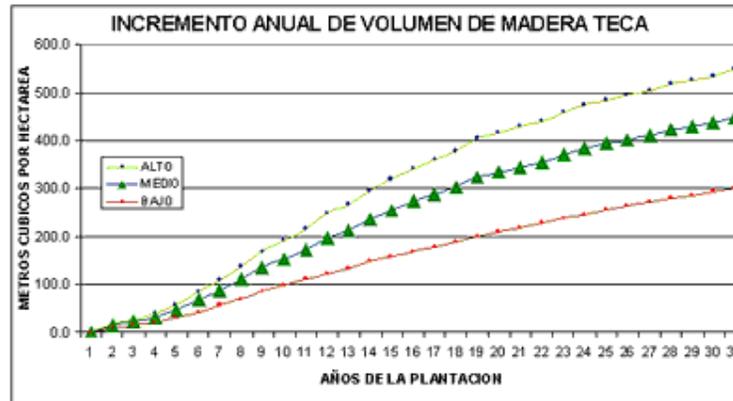
Incremento Medio Anual		
Años	M3/ha./año	Rentabilidad m3/ha.
20	15 - 25	300
25	-	375
30	-	450
35	-	525

*Fuente: Cormadera.
Elaboración: Autora.*

En la siguiente figura se aprecian las curvas de volumen de madera en metros cúbico, registrados en las plantaciones evaluadas por organismos y

profesionales en silvicultura de larga experiencia como el Dr. Julio César Centeno.

Figura No. 4 Incremento del Volumen de Madera Teca



*Fuente: Dr. Julio César Centeno.
Elaborado: Autora.*

Oferta y Estacionalidad del Proyecto

El cultivo y producción de teca es una actividad de largo plazo, es por ello que la comercialización de la producción maderera estará disponible al vigésimo año de la plantación cuando los árboles reúnan las características necesarias para ser comercializados en el exterior. No obstante, las labores de raleos programadas al quinto y al décimo primer año contarán como ingresos. El rendimiento esperado a los 20 años de las 100 hectáreas a plantar se estima en 238 metros cúbicos por hectárea,⁵ lo que da un total ofertable de 23800 metros cúbicos de madera teca en trozos.

Manejo Silvicultural

A. Tobar propone el siguiente cuadro de manejo silvicultural de las plantaciones de 50 años, en las que inicia con 1100 árboles por hectárea y finaliza con una cantidad de 120 a 180 árboles.

Tabla No. 29 Manejo Silvicultural de la Teca (Plantaciones de 50 años)

Actividad	Sitio de menor producción (año)	Sitio de Alta producción (año)
1 Preparación del terreno / Plantación (1100 árb./ha)	0	0
2 Replantación (a los 6 meses)	0 - 5	0 - 5
3 3 Limpiezas (cada 4 meses)	1	1
4 2 Limpiezas (cada 6 meses)	2	2
5 2 Limpiezas (1 por año)	3 - 4	3 - 4
6 Marcación de raleo precomercial	5	5
7 Raleo 1 precomercial	5	5
8 Eliminación de rebrotes	5	5
9 Marcación de raleo	12	12
10 Raleo 2 (venta de postes)	12	12
11 Eliminación de rebrotes	12	12
12 Marcación/estimación del raleo	20	18
13 Venta del raleo 4	20	18
14 Eliminación de rebrotes	20	18
15 Marcación/estimación del raleo	30	25
16 Venta del raleo 4	30	25
17 Eliminación de rebrotes	30	25
18 Marcación/estimación del raleo	*	30
19 Venta del raleo 5	*	30
20 Estimación de rebrotes	*	30
21 Estimación del corte final	45	35
22 Venta del producto final	45	35
23 Administración/imprevistos	1 - 45	1 - 35

**Sitios menos productivos tendrían un sistema de manejo menos intensivo.*

Fuente: Manual para la producción de la Teca Cormadera.

Elaborado: Autora.

Análisis de la Demanda

El mercado del proyecto de cultivo de la teca ha enfocado su cosecha final en su totalidad hacia el mercado exterior, mientras que la producción obtenida de los raleos será comercializada en el mercado interno ya que es de fácil comercialización y no representan un porcentaje significativo de ingresos. En la siguiente tabla se muestran los demás mercados a los que Ecuador ha exportado teca en trozos desde 1997.

Tabla No. 30 Demanda Histórica de la Teca en Trozas

DEMANDA HISTORICA DE TECA EN TROZOS POR VOLUMEN 1997 - 2000 (en kilos)								
PAÍS	2000	%	1999	%	1998	%	1997	%
AUSTRALIA		-		-		-	4.569.764	34,84
CHINA		-	52.000	0,15	155.655	1,32		-
COLOMBIA		-		-		-	26.060	0,20
EMIRATOS ARABES		-		-		-	611.000	4,66
ESPAÑA	29.020	0,11	11.360	0,03		-		-
ESTADOS UNIDOS	19.740	0,07	266.070	0,77	238.215	2,02	274.402	2,08
FRANCIA		-	34.798	0,10	58.710	0,50		-
HONG KONG		-	167.724	0,48	105.169	0,89	6.250	0,05
INDIA	26.340.100	99,29	33.848.408	97,75	10.872.787	92,26	7.583.799	57,82
ITALIA	20.000	0,08	18.510	0,05	54.400	0,46	45.343	0,35
JAPON	650	-		-		-		-
MEXICO		-	104.000	0,30		-		-
PORTUGAL		-	24.596	0,07		-		-
SINGAPUR	105.970	0,40	102.430	0,30	276.958	2,35		-
TAILANDIA		-		-	24.077	0,20		-
TAIWAN	12.080	0,05		-		-		-
URUGUAY		-	300	-		-		-
TOTAL	26.527.560	100,00	34.630.196	100,00	11.785.971	100,00	13.116.618	100,00

Fuente: Banco Central del Ecuador.

Elaboración: Autora.

Análisis de Precios

En la actualidad los precios de la teca oscilan alrededor de los US \$ 300 por metro cúbico para bosques plantados según fuentes de la FAO.

Tabla No. 31 Precios de la Teca

Años	Valor
5	\$ 80
11	\$ 150
20	\$ 300 - \$ 796

*Fuente: Cormadera, FAO.
Elaborado: Autora.*

Para la tala rasa se han considerado las estimaciones realizadas por la FAO que proyectan un crecimiento de precios de la teca del 5% anual, por lo que la madera a los 20 años tendría un precio de US\$ 796. Este precio se puede considerar como el mínimo a esperarse en un futuro. (Ver Tabla No. 32)

Tabla No. 32 Proyecciones de Precio de Teca

PROYECCIONES DEL PRECIO DE LA MADERA ASERRADA DE TECA ASIÁTICA / AFRICANA / AMERICANA Y RELACIÓN A SUS EDADES									
INCREMENTO ANUAL PROYECTADO 3%									
Año	REFERENTE USD \$ TECA DE 20 AÑOS			REFERENTE USD \$ TECA DE 16 AÑOS			REFERENTE USD \$ TECA DE 12 AÑOS		
	Asia Precio M3	África Precio M3	América Precio M3	Asia Precio M3	África Precio M3	América Precio M3	Asia Precio M3	África Precio M3	América Precio M3
2002	1058	882	705	941	784	627	823	686	549
2003	1090	906	727	959	808	645	843	707	565
2004	1123	936	749	998	832	665	873	728	582
2005	1157	964	771	1028	857	685	900	750	600
2006	1191	993	794	1059	882	706	927	772	613
2007	1227	1022	818	1091	909	727	954	795	636
2008	1284	1053	843	1123	936	749	983	819	655
2009	1302	1095	888	1157	964	771	1012	844	675
2010	1341	1117	904	1192	993	795	1043	869	695
2011	1381	1151	921	1228	1023	818	1074	895	716
2012	1422	1185	943	1264	1054	843	1106	922	738
2013	1455	1221	977	1302	1085	868	1140	960	760
2014	1509	1258	1006	1341	1118	894	1174	978	782
2015	1554	1295	1036	1382	1151	921	1209	1007	806
2016	1601	1334	1067	1423	1186	949	1245	1038	830
2017	1649	1374	1099	1466	1221	977	1283	1059	855
2018	1698	1415	1132	1510	1258	1006	1321	1101	881
2019	1749	1458	1166	1555	1295	1037	1361	1134	907
2020	1802	1502	1201	1602	1335	1068	1401	1168	934
2021	1856	1547	1237	1650	1375	1100	1443	1203	962
2022	1912	1593	1274	1699	1416	1133	1487	1239	991
2023	1969	1641	1313	1750	1444	1167	1531	1276	1021
2024	2028	1690	1352	1803	1502	1202	1577	1314	1052
2025	2089	1741	1393	1857	1547	1238	1625	1354	1083

Fuente: www.bosquestropicales.com

Elaborado: Autora.

1.5.2.3 Ingresos de la ESPOL por el Carbono que absorbe el Bosque Productor

La ESPOL también podría tener ingresos por el Bosque Productor y beneficiarse de los créditos que obtuviera de éste; sin embargo, los créditos del carbono no serán devueltos una vez que se tale la madera del bosque, porque las plantaciones serán reemplazadas por otras para uso conservacionista.

Tabla No. 33 Pronóstico de los Ingresos de la ESPOL del Bosque Productor como Sumidero de Carbono.

Bosques	# Hectáreas	Captación CO2/Ha (Tn/año)	Precio Tn CO2/Ha (USD)	Valor/Ha (USD/año)
Bosque de Producción	200	50		100.000
Plantación Bambú	100	50	10	50.000
Plantación Teca	100	50	10	50.000

Elaboración: Autora.

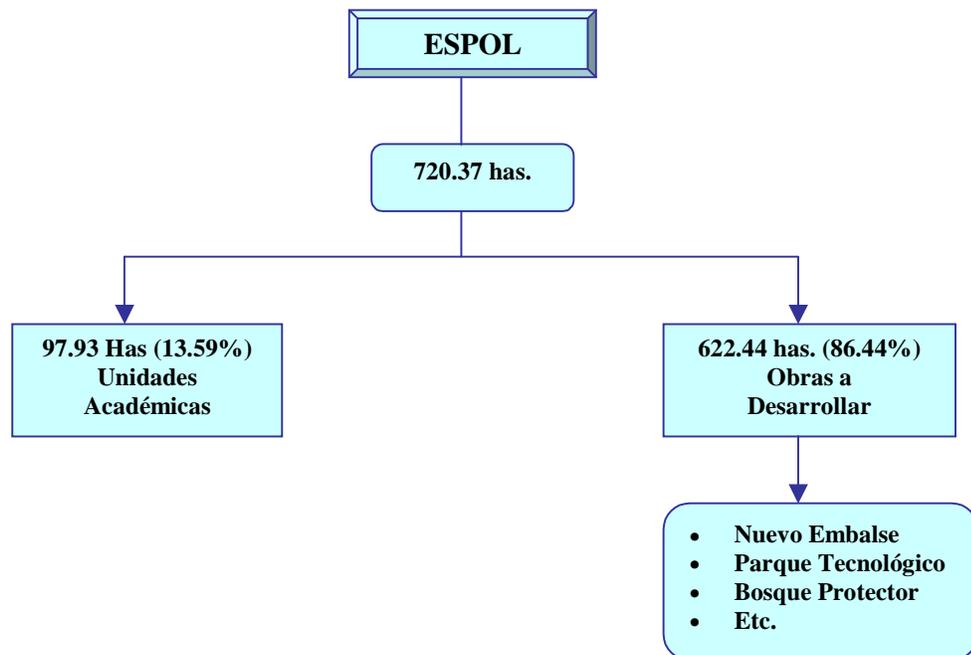
CAPÍTULO 2

2. PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE LOS TERRENOS DE LA ESPOL

2.1 Características Físicas Generales del Campus “Gustavo Galindo”.

El Campus “Gustavo Galindo”, de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), se encuentra localizado en el Km. 30.5 de la vía Perimetral de Guayaquil, en el sector conocido como La Prosperina.

Diagrama No. 4 Características Generales del Campus Politécnico



Fuente: Aprovechamiento Integral de los terrenos del campus “Gustavo Galindo”.
Elaborado: Autora.

El territorio de la ESPOL, constituye un cuerpo alargado en sentido este – oeste, que limita al norte con terrenos particulares y asentamiento poblacionales por invasión; al sur con la cima del cerro azul, con terrenos particulares y el Colegio Blue Hill; al este, con la vía Perimetral y el asentamiento urbano denominado Lomas de la Prosperina; y al oeste, con elevaciones de Cerro Azul hasta la cima, que alcanza los 450 m.s.n.m.

2.2 Reconocimiento General del Campus “Gustavo Galindo”.

En “Aprovechamiento Integral de los Terrenos del Campus Politécnico Gustavo Galindo Velasco”, trabajo realizado por la Facultad De Ingeniería en Ciencias de la Tierra, se muestra la real ubicación de las corrientes de agua, ya que no estaban definidas las quebradas en su totalidad y básicamente no estaban claros los sectores donde llegaban o en qué lugar se producían las confluencias de los drenajes.

También se pudo conocer que gran parte de los terrenos del Campus han sufrido deforestación intensa a causa de invasiones, la tala de árboles, la caza, la construcción del Poliducto con su derecho de vía, la red eléctrica del servicio nacional interconectado, además del impacto generado por la construcción del Campus y su operación.

En el siguiente cuadro, se puede observar la situación actual del aprovechamiento de los terrenos del Campus y la situación propuesta que se planteó para ejecutar obras de desarrollo a futuro.

**Tabla No. 34 Comparación de la Situación Actual y la Propuesta del
Campus Politécnico**

DESCRIPCIÓN	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
<i>Bosques Naturales y a Reforestar</i>	229,71	31,80	385,00	53,44
<i>Matorrales, Graminéas, Muy pocos Árboles</i>	392,73	54,50	0,00	0,00
<i>Espacios Verdes Adicionales</i>	3,00	0,40	34,94	4,85
<i>Área utilizada en Embalses</i>	8,50	1,10	41,13	5,71
<i>Área para aprovechamiento Agrícola</i>	0,00	0,00	55,00	7,63
<i>Edificaciones e Infraestructura</i>	53,32	7,40	161,19	22,38
<i>Vías, Poliducto, Perimetral</i>	33,11	4,60	43,11	5,98
ÁREA TOTAL DEL CAMPUS	720,37	100,00	720,37	100,00

*Fuente: Aprovechamiento Integral de los terrenos del campus “Gustavo Galindo”.
Elaborado: Autora.*

De las 622.44 hectáreas (aprox. 86.30%) que tiene actualmente el Bosque Protector del Campus, se propone reforestar 385 hectáreas (53.44%) y las restantes 237.44 has. se utilizarían en el desarrollo de proyectos futuros.

2.3 El Bosque Protector de la ESPOL.

Si bien es cierto, existe actualmente la declaratoria de “Bosque Protector” a todo el Campus de la ESPOL; sin embargo, esta declaratoria es contraproducente con la realidad del desarrollo del Campus y con los objetivos mismos de tal declaratoria, ya que de por sí elimina toda posibilidad de desarrollo constructivo aún de las edificaciones ya construidas.

2.3.1 Plan de Manejo del Bosque Protector.

El proyecto de aprovechamiento integral del campus politécnico Gustavo Galindo, planteó la recuperación de un bosque de aproximadamente 385 hectáreas, como especies endémicas reimplantadas mediante un procedimiento técnico y científico, de tal manera que se regenere el bosque, lo más parecido posible a uno natural, y ahora si obtener un bosque que cumpla con los objetivos planteados en la ley.

Dado el creciente interés mundial por la preservación y conservación ambiental, en el Plan de Manejo del Bosque Protector se propuso diseñar la “Estrategia de Preservación de los Bosques Circundantes al Campus Politécnico, Bosque Protector”, que incluye lo siguiente:

Tabla No. 35 Proyectos Propuestos para el Bosque Protector

Bosque Protector	Características
Jardín Botánico	Preservación de Especies Vegetales en Peligro
Parque Zoológico	Cuidado y Supervivencia de Fauna Endémica
Centro de Investigaciones y Recuperación de la Vida Silvestre	Recuperación de Especies Animales de contrabando
Senderos Autoguiados	Circulación de Turistas
Área de Camping	Uso de las Familias
Plan de Control de Incendios Forestales	Evitar Incendios; en colaboración con el Cuerpo de Bomberos de Guayaquil
Visitas a los Sitios Arqueológicos	Por medio de botes a remo o a campo travesía

Fuente: Aprovechamiento Integral de los terrenos del campus “Gustavo Galindo”.
Elaborado: Autora.

Todas estas obras se han propuesto, pero la ESPOL no ha tenido fondos suficientes para ejecutarlas. Sin embargo, con la realización del proyecto forestal se podrá destinar cierto porcentaje de fondos para su creación; y de esta manera tener ingresos adicionales a los de la venta de la madera y mercado del carbono.

2.4 Niveles de Intervención Humana en el Entorno Natural del Campus.-

En Aprovechamiento Integral del Campus se zonificó de acuerdo con el grado de desarrollo vegetal, en cinco categorías y dos zonas, las cuales se procede a definir en la siguiente tabla:

Tabla No. 36 Superficie de Zonas Vegetales por Categoría

	Categoría	Superficie	Porcentaje
ÁREAS VERDES	Áreas 0 (Deforestación Total. Gramíneas)	86,15 Ha	11,96%
	Áreas 1 (Deforestación Total. Gramíneas)	89,75 Ha	12,46%
	Áreas 2 (Matorrales y árboles h<5m)	172,36 Ha	23,93%
	Áreas 3 (Def. mínima, árboles h<10m)	155,75 Ha	21,62%
	Áreas 4 (Zona montañosa, árboles h>10m)	73,96 Ha	10,27%
	Zonas Q (Quemado)	38,93 Ha	5,40%
	Zonas A (Asociaciones)	5,54 Ha	0,77%
	SUB-TOTAL	622,44 Ha	86,41%

*Fuente: Aprovechamiento Integral de los terrenos del campus “Gustavo Galindo”.
Elaborado: Autora.*

2.5 Obras que se Proponen en los Terrenos del Campus Politécnico “Gustavo Galindo Velasco”.

Las investigaciones efectuadas por la Facultad de Ingenierías en Ciencias de la Tierra de la ESPOL, permiten plantear la ejecución de las obras que están implantadas en el Plano 9 Propuesta de Obras. En la siguiente tabla se puede apreciar las áreas propuestas para grandes proyectos:

Tabla No. 37 Propuesta de Áreas para Grandes Proyectos

PROYECTOS PROPUESTOS	ÁREAS (HA)
PARQUE TECNOLÓGICO Y ZONA FRANCA	68,87
DESARROLLO URBANÍSTICO 1 (TRIÁNGULO)	17
DESARROLLO URBANÍSTICO 2 (LINDERO NORTE)	22
TOTAL	107,87

Fuente: Aprovechamiento Integral de los terrenos del campus “Gustavo Galindo”.

Elaborado: Autora.

2.5.1 Obras Adicionales en el Área actualmente Desarrollada.

A continuación se presenta un resumen de las obras adicionales que se propone en el área que se encuentra desarrollada:

Tabla No. 38 Proyectos en el Área Actualmente Desarrollada

PROYECTOS ADICIONALES	ÁREA (HA)
Sede Social de la ESPOL	0,70
Aula Magna	0,40
Varadero al borde del Lago	0,20
Residencia de Profesores	1,00
Residencia de Estudiantes	0,33
Canchas Deportivas	1,30
TOTAL	3,93

Fuente: Aprovechamiento Integral de los terrenos del campus
“Gustavo Galindo”.

Elaborado: Autora.

2.6 Historia Financiera de la ESPOL.

Uno de los grandes desafíos de los directivos de la ESPOL ha sido enfrentar con éxito el problema económico que caracteriza a todas las Universidades Politécnicas Estatales, como consecuencia de las insuficientes rentas que el Gobierno les asigna. En este contexto, una de las políticas fundamentales ha sido disminuir la dependencia de la ESPOL en relación a las rentas estatales y la modernización de su infraestructura técnica. Para alcanzar este nuevo modo de ser fue importante crear nuevos vínculos con el sector empresarial y el Estado, a través de la creación y fortalecimiento de centros especializados, fundaciones y empresas (Ver Tabla No. 39); con la finalidad de generar más ingresos que permitan cubrir total o parcialmente los futuros proyectos; y, la asignación del fondo “Maquinarias y Equipos”, que permita a las unidades académicas renovar, completar y actualizar laboratorios y talleres que se utilizan para docencia, investigación y prestación de servicios.

Tabla No. 39 Principales Centros de la ESPOL (1992 – 1997)

CENTROS DE LA ESPOL (1992 - 1997)
Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM)
Centro Ecuatoriano de Medio Ambiente (CEMA)
Centro Nacional de Recursos Costeros (CENAREC)
Centro de Educación Continúa (CEC)
Centro de Desarrollo de Aplicaciones (CDA)
Centro de Desarrollo de Proyectos (CDP) de FIEC
Centro Ecuatoriano de Calidad y Productividad (CECYP)
Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas
SERVIESPOL, Servicios de Computación del PROTCOM - ESPOL
Centro de Investigaciones Navales (CINAV)

*Fuente: Informe de Labores, Periodo 1992 – 1997, ESPOL.
Elaborado: Autora.*

En el periodo 1999 – 20 de Agosto del 2002, con recursos propios de los fondos petroleros, se invirtieron \$1'397,286.84, y con fondos provenientes del Estado \$344,379.12. La inversión por unidad académica consta en la siguiente tabla:

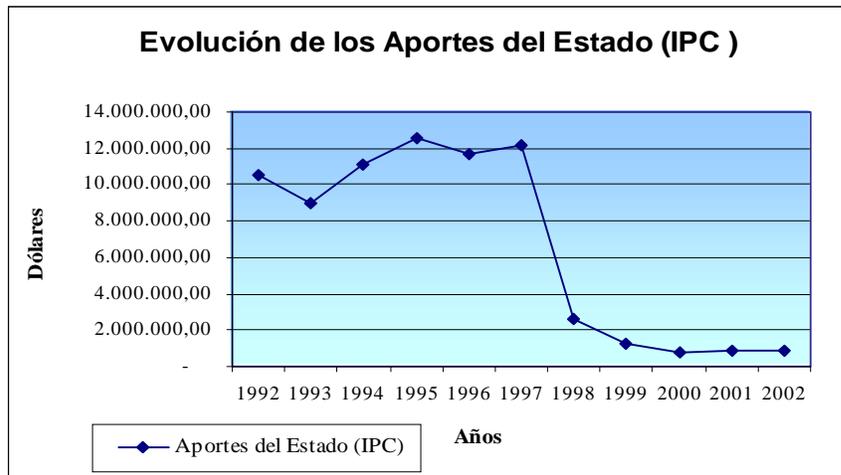
Tabla No. 40 Inversión por Unidad Académica (1999 – 2002)

UNIDAD	TOTAL GASTOS ACUMULADOS		TOTAL GENERAL
	de 1999 al 20/08/2002		de 1999 al 20/08/2002
	Fiscal	Propio	Total
FAC. DE ING. LECTRICIDAD	98,486.17	136,144.63	245,898.79
FAC. DE ING. MARÍTIMA	22,714.27	130,292.53	153,759.52
ING. MECÁNICA	38,593.40	172,920.70	280,970.11
ING. CIENCIAS DE LA TIERRA	37,664.19	129,004.56	166,668.75
INSTITUTO DE FÍSICA	5,593.00	57,505.57	63,870.04
ICHE	1,643.00	79,068.00	80,711.00
MATEMÁTICAS	4,688.22	74,713.97	79,402.19
QUÍMICA	0.00	61,548.59	61,548.59
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA	51,317.15	160,388.71	211,963.86
PARA TODA LA INSTITUCIÓN	83,679.72	395,699.58	501,557.54
TOTAL	344,379.12	1,397,286.84	1,846,350.39

*Fuente: Informe de Labores, Periodo 1998 – 2002, ESPOL.
Elaborado: Autora.*

Los aportes estatales recibidos en el periodo 1992 – 2002 llevados a Valor Presente de acuerdo al IPC se la puede observar en el siguiente gráfico y en la Tabla No.41 (Ver Anexo No.2), evolucionaron así:

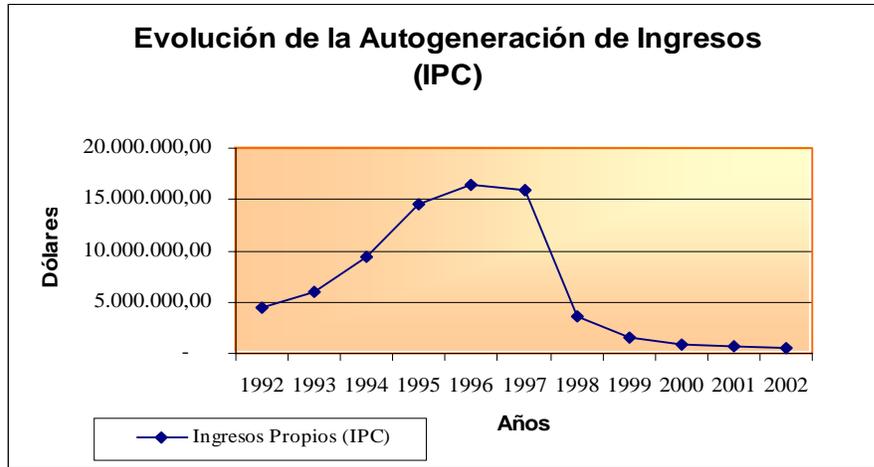
Figura No. 5 Evolución de los Aportes del Estado de acuerdo al IPC



*Fuente: Informe de Labores, Periodos: 1992 – 1997 y 1998 – 2002, ESPOL.
Elaborado: Autor.*

La autogeneración de recursos ha sido una política y acción constantes en la ESPOL. El Presupuesto Institucional comprende: los Ingresos Propios, Proyectos de prestación de servicios que maneja el CPS y los Programas que en lo financiero administra FUNDESPOL. La evolución de los ingresos propios se la puede observar en la Tabla No. 42 (Ver Anexo No.3) y en el siguiente gráfico:

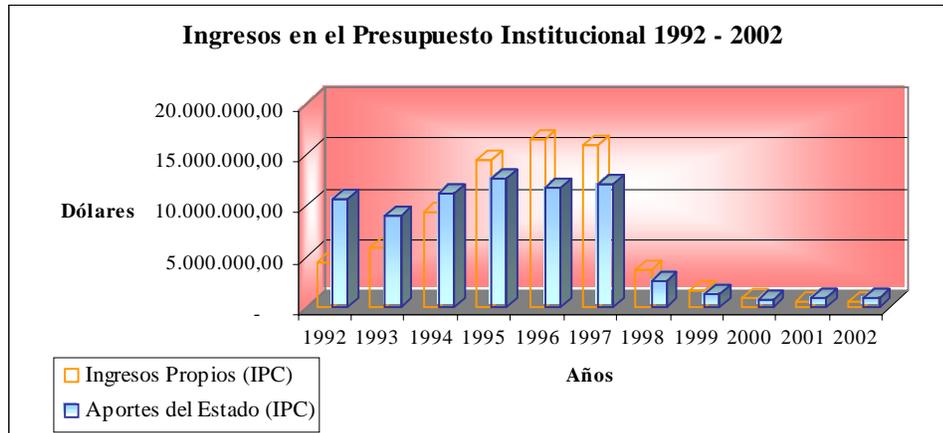
Figura No. 6 Evolución de la Autogeneración de Ingresos (IPC 2002)



*Fuente: Informe de Labores, Periodos: 1992 – 1997 y 1998 – 2002, ESPOL.
Elaborado: Autora.*

En vista de que los ingresos estatales son limitados, de las deudas que el Estado no cancela, caída de los ingresos propios, alto costo de los servicios básicos y la necesidad de hacer inversiones en equipos y obras públicas fundamentales para mantener la excelencia académica y estar en tono con las tecnologías de punta; es conveniente el aprovechamiento de 200 hectáreas de los terrenos del campus destinadas a plantaciones de Bambú y Teca, cuya venta de madera proporcionará significativos ingresos al Presupuesto Institucional y de esa manera evitar un colapso financiero en un futuro.

Figura No. 7 Ingresos del Presupuesto Institucional (1992 – 2002)



*Fuente: Informe de Labores, Periodos: 1992 – 1997 y 1998 – 2002, ESPOL.
Elaborado: Autora.*

La caída de los ingresos propios en el Presupuesto Institucional en 1998 hasta el año 2002, se debe a tres razones fundamentales:

1. Las macrodevaluaciones del sucre en el año 1999.
2. La ESPOL no incrementó las tasas de registro en el nivel de las devaluaciones; y,
3. La aplicación de una política de descentralización pasaron, en lo financiero, a FUNDESPOL las actividades que se ejecutan en el campus Las Peñas y a CPS el manejo de la mayoría de proyectos de prestación de servicios.

Por otro lado, los egresos se financian con los ingresos del Estado y los Propios debido a la autogestión, según Presupuesto Institucional en el periodo 1998 – 2002 constan en la siguiente tabla.

Tabla No. 43 Evolución Egresos según Presupuesto Institucional (1998 – 2002)

Egresos Según Presupuesto Institucional (1998 - 2002)						
RUBRO	1998	1999	2000	2001	2002	TOTAL
	LIQUIDADADO	LIQUIDADADO	LIQUIDADADO	LIQUIDADADO	PROYECTADO	
Remuneraciones	8.775.683,51	5.300.677,41	5.260.571,00	8.050.602,61	10.620.268,60	38.007.803,13
Bienes y Servicios de Consumo	1.356.108,39	845.744,33	1.650.735,00	2.193.300,17	2.140.784,96	8.186.672,85
Bienes de Uso y Consumo	563.493,59	406.307,72				969.801,31
Bienes Muebles	746.395,92	990.458,07	1.013.335,00	1.118.698,71	541.184,40	4.410.072,10
Obra Pública	360.697,19	361.595,82	478.148,00	1.155.713,91	460.587,00	2.816.741,92
Deuda Pública	410.515,51	834.571,98	848.295,00	278.432,71	85.000,00	2.456.815,20
Gastos Financieros	-	94.592,83	65.342,00	106.841,29	102.000,00	368.776,12
Transferencias	1.592.868,82	751.429,01	879.443,00	1.203.503,05	1.504.000,00	5.931.243,88
TOTAL	13.805.762,93	9.585.377,17	10.195.869,00	14.107.092,45	15.453.824,96	63.147.926,51
Total Egresos IPC	6.235.340,64	2.845.838,41	1.543.832,53	1.551.538,10	1.510.991,36	13.687.541,03

(*): Hasta junio presupuesto ejecutado, julio a diciembre presupuesto proyectado.

Fuente: Informe de Labores, Periodo 1998 – 2002, ESPOL.

Elaborado: Autora.

Los aportes del Estado en el periodo 1998 – 2002, excepto el año 2001, no cubrieron ni siquiera el total invertido en remuneraciones, como se aprecia en la tabla siguiente:

Tabla No. 44 Diferencia cubierta por Ingresos Propios periodo 1998 – 2002.

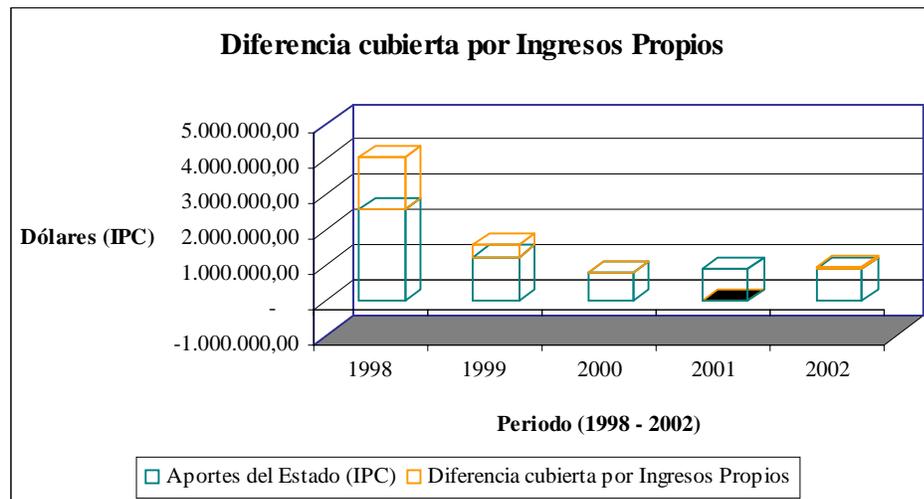
DESCRIPCIÓN	AÑOS					
	1998	1999	2000	2001	2002	TOTAL
INGRESOS DEL ESTADO (IPC)	2.584.237,44	1.234.174,23	767.691,48	902.979,68	889.848,32	6.378.931,15
REMUNERACIONES (IPC)	4.059.108,56	1.573.737,90	796.542,27	885.428,14	953.615,01	8.268.431,88
DIFERENCIA CUBIERTA POR INGRESOS PROPIOS (IPC)	-	-	-	17.551,54	63.766,69	-
	1.474.871,12	339.563,67	28.850,79			1.825.734,04

Fuente: Informe de Labores, Periodo 1998 – 2002, ESPOL.

Elaborado: Autora.

Los insuficientes aportes del Estado, por la crisis de la economía ecuatoriana y en especial por el inadecuado sistema distributivo que se aplica a través del CONESUP, ha impactado a los centros de educación superior, y en especial a la ESPOL, puesto que ha restringido las inversiones y aumentaron las deudas incurridas para cubrir los incrementos razonables y justos de las remuneraciones aprobadas por el Consejo Politécnico (Ver Figura No. 8).

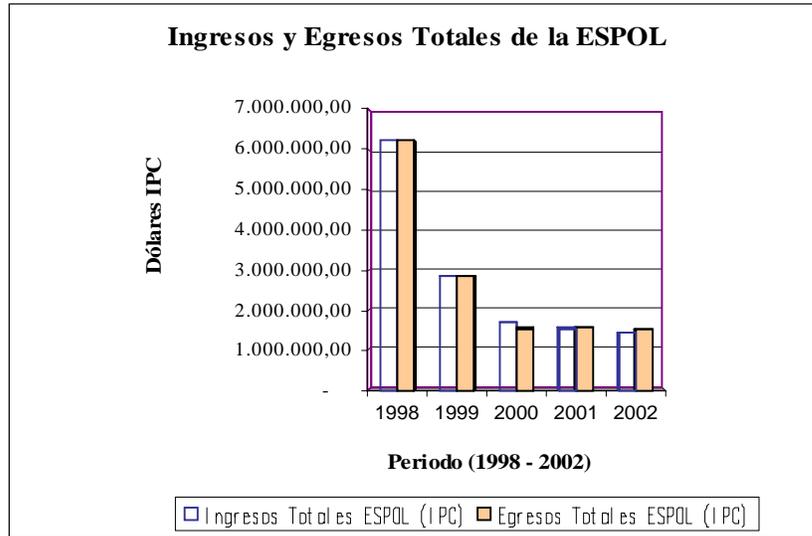
Figura No. 8 Diferencia cubierta por Ingresos Propios para las Remuneraciones



*Fuente: Informe de Labores, Período 1998 – 2002, ESPOL.
Elaborado: Autora.*

En la figura siguiente se resume la evolución de los Ingresos y Gastos que se han manejados en el Presupuesto Institucional durante el período 1998 – 2002:

Figura No. 9 Evolución de los Ingresos y Egresos según Presupuesto Institucional (1998 – 2002)



Fuente: Informe de Labores, Periodo 1998 – 2002, ESPOL.

Elaborado: Autora.

CAPÍTULO 3

3. INGENERÍA DEL PROYECTO

3.1 Ubicación del Proyecto

El proyecto estará ubicado en las áreas 0,1,2 y Q (Ver tabla No. 36) situado a ambos lados del sector construido tanto de las tecnologías como de las ingenierías; éstas áreas son propuestas a ser reforestadas, y tienen una superficie aproximada de 385 has, de las cuales 200 has. serán destinadas a Bosque Productivo, y 185 has a Bosque de Protección. (Ver Anexo No.1 Plano de la ESPOL).

3.2 Datos Climáticos de la Zona

Según el informe de Hidrología y Meteorología de la Presa Daule – Peripa efectuado por el consorcio TAMS - AHÍ –INTEGRAL, se dice que el clima de la zona donde se ubicará el sitio de estudio, se clasifica como “Tropical Húmedo y Seco (Sabana), con un invierno único predominante”.

A continuación se presenta un resumen de datos de precipitación (mm), elaborado por la Estación 056 Guayaquil DAC que es una estación meteorológica más cercana al sitio de estudio y que posee muy buena información en cuanto a calidad y a la extensión de su registro que data desde 1915.

Tabla No. 45 Datos mensuales de la Precipitación en el Campus.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Min	0	44,5	6,7	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	329,2
Max	701,3	795,2	830,5	1124	621,7	629,9	292,5	18,2	58,2	58,2	520,7	772	4250,7
Med	225	292	290,4	193,7	60,8	22,9	6,2	0,7	1,7	1,7	10,5	42,9	1150,4

Fuente: Estación 056 Guayaquil DAC
Elaborado: Autora.

En la siguiente tabla se resume la comparación de datos climáticos de la zona de ubicación del Proyecto con los de Plantaciones de Bambú y Teca.

Tabla No. 46 Comparación de Datos Climáticos de la Zona con los del Bambú y Teca

Datos Climáticos			
Ubicación del Proyecto		Plantación de Bambú	Plantación de Teca
Temperatura Media	25 oC	25 oC	25 oC
Precipitación Media	2290 mm	2000 a 2500 mm	1250 a 3750 mm
Humedad	77,50%	75 y 80%	Mín. 60%
Heliofanía	1562,5 horas/luz/año	1800 horas /luz/año	1750 horas /luz/año
Suelos	Predomina Limo-arenoso	Limo-arenoso	Limo-arenoso

Fuente: Estación 056 Guayaquil DAC, CORPEL.
Elaborado: Autora.

3.3 Estudio del Suelo

Respecto a la información sobre el estudio del suelo se ha acogido en gran parte a lo expuesto en el documento denominado Aprovechamiento Integral de los Terrenos del Campus Politécnico Gustavo Galindo Velasco, efectuado en el año 2000 por la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, en el cual se señala la presencia generalmente

de suelos Limo-arenosos ideales para el cultivo de plantaciones de Bambú y Teca.

3.4 Características Generales de la Plantación

Entre las características de la Plantación vale anotar que la superficie a desarrollar es de 385 hectáreas, de las cuales 200 has. serán destinadas a bosque productivo y 185 has. destinadas a bosque de protección. En las 200 hectáreas se sembrará 100 hectáreas de Bambú y 100 de Teca; el número de hectáreas para cada plantación se lo determinó en base al presupuesto de la ESPOL, con el fin de aumentar la autogeneración de los ingresos de la Politécnica para financiar los proyectos que contribuyan al mejoramiento de las condiciones pedagógicas ambientales de los estudiantes como: remodelación de aulas de ingenierías y tecnologías, modernización de laboratorios, etc. De las restantes 185 has. de bosque protector, se conservará las 75 has. que forman el bosque maduro y 110 hectáreas para la reforestación con plantas endémicas.

La vida útil del proyecto es de 20 años para la Teca y de 10 años para el Bambú. En la plantación de la Teca, se contemplan 3 raleos o podas, las cuales se realizarán al quinto, undécimo y vigésimo año. En la plantación de Bambú, se extrae el 50% de las guadúas comerciales; es decir, 400 guadúas en el tercer año; y a partir del cuarto año cuando la guadúa alcanza su etapa de madurez se extraerá cada año 800 guadúas para un total de 6000 guadúas por hectárea; es decir, los volúmenes de explotación son aproximadamente del 30% de la plantación por cada año.

El campus se encuentra suministrado de agua gracias a 8 subcuencas drenadas por cauces naturales, a las quebradas que tienen un gran potencial hídrico y en el futuro, de los nuevos embalses que se han propuesto construir.

Material Vegetal

Es importante seleccionar el material vegetal con el cual se trabajará en la plantación, debido a que de esto dependerá la calidad de la madera a obtenerse. La forma de reproducción elegida será el de pseudoestacas (rebrotos o chusquines en la guadúa); el proceso de adaptación será mediante vivero.

A continuación se presentan los parámetros de costos de la mano de obra, herramientas e insumos utilizados en la fase de la producción del material vegetal de la teca:

Tabla No. 47 Costo de Producción del Material Vegetal

Costo de Mano de obra US\$	Costo Insumos US\$	Costo Herramientas UD\$	Costo Infraestructura US\$	Costo Total 1000 plántulas US\$
33,6	96	8	16	153,4

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto Forestal".
Elaboración: Autora.

Por otro lado, las plántulas de caña guadúa tienen un precio que oscila entre 0.20 y 0.40 centavos de dólar. Se recomienda comprar unas 500 plantas, las mismas que tendrán un costo total de aproximadamente de \$100 a \$200; y utilizando los viveros que posee el campus ubicados en el sector de las Tecnologías, donde al cabo de dos meses se puede cuadruplicar el número de plántulas para iniciar siembras, ya que la producción es muy rápida.

3.4.1 Plantación de Teca

3.4.1.1 Establecimiento y Parámetros de la Plantación de Teca

La densidad de la plantación es de 1100 árboles de teca por hectárea, para cuyo propósito se utilizarán 1210 plántulas por hectárea. Al periodo de maduración se espera conseguir una “Troza de Alto Valor”, la misma que podrá ser vendida al exterior.

Dentro de esta fase se deben considerar las siguientes actividades para el establecimiento de la plantación de teca: cercado, preparación del terreno, balizado, hoyado, plantación, replante, fertilización y protección forestal.

Cercado

Para este tipo de plantaciones se recomienda cercarlas con postes de 2.5 mts. De longitud con alambres de púas de tres cuerdas distanciados a 2 mts., lo que previene el ingreso de animales pudiendo causar daños a la plantación. Los parámetros de cercado son los siguientes:

Tabla No. 48 Parámetros del Cercado

Parámetros	Valor	Unidad
Metros Lineales	135	Metros por Ha.
Rendimiento Trabajador	50	Metros por Jornal
Costo Mano de Obra	12,96	\$ por ha.
Costos Insumos	112	\$ por ha.
Costos Herramientas	8	\$ por ha.
Costo Total	132,96	\$ por ha.

Fuente: Cormadera, Tesis: “Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal”.
Elaboración: Autora.

Preparación del Terreno

Para preparar el terreno se utilizarán máquinas como tractores para las primeras actividades y luego para el arado se utilizarán rastras de 24 discos. Los parámetros para esta actividad se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla No. 49 Parámetros para la Preparación del Terreno

Parámetro	Valor	Unidad
Rendimiento	0,3	Jornal/ha.
Costo Mano de Obra	1,44	\$ por ha.
Costo Herram./Equipo	0,05	\$ por ha.
Costo Total	1,49	\$ por ha.

Fuente: Cormadera, Tesis: “Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal”.
Elaboración: Autora.

Hoyado

Se deben realizar hoyos de 40x40x40 cm. en el surco del subsolado, utilizando un palín o barretón. Esta actividad se desarrolla de forma manual.

Tabla No. 50 Parámetros del Hoyado

Parámetro	Valor	Unidad
Rendimiento	0,5	Jornal/ha.
Costo mano de Obra	2,4	\$ por ha.
Costo Herram. / Equipo	0,03	\$ por ha.
Costo Total	2,43	\$ por ha.

Fuente: Cormadera, Tesis: “Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto Forestal”.
Elaboración: Autora.

Plantación

Se la realiza manualmente y se plantará las pseudoestacas retirando la bolsa y podando la raíz si se requiere.

Tabla No. 51 Parámetros de la Plantación

Parámetro	Valor	Unidad
Rendimiento	30,3	Jornal/ha.
Costo mano de Obra	14,4	\$ por ha.
Costo Herram. / Equipo	0,2	\$ por ha.
Costo Total	14,6	\$ por ha.

Fuente: Cormadera, Tesis: “Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal”.

Elaboración: Autora.

Replante

Consiste en sustituir las plantas muertas ya sea por factores ambientales o por manejo inadecuado. Se desarrolla 15 o 20 días después de la siembra.

Tabla No. 52 Parámetros del Replante

Parámetro	Valor	Unidad
Rendimiento	1	Jornal/ha.
Costo mano de Obra	4,8	\$ por ha.
Costo Herram. / Equipo	0,2	\$ por ha.
Costo Total	5	\$ por ha.

Fuente: Cormadera, Tesis: “Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal”.

Elaboración: Autora.

Fertilización

Los fertilizantes seleccionados para esta especie son el NPK y el Boro, los cuales serán aplicados en el momento de la plantación.

Tabla No. 53 Parámetros para la Fertilización

Parámetro	Valor	Unidad
Rendimiento	2	Jornal/ha.
Costo mano de Obra	9,6	\$ por ha.
Costo de Insumos	24	\$ por ha.
Costo Herram. / Equipo	1,6	\$ por ha.
Costo Total	35,2	\$ por ha.

Fuente: Cormadera, Tesis: “Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal”.
Elaboración: Autora.

Protección Forestal

Esta actividad se desarrolla durante todo el ciclo productivo para detectar posibles problemas fitosanitarios. Se recomienda hacer revisiones cada cuatro meses.

Tabla No. 54 Parámetros para la Protección Forestal

Parámetro	Valor	Unidad
Rendimiento	2	Jornal/ha.
Costo mano de Obra	9,6	\$ por ha.
Costo de Insumos	18,4	\$ por ha.
Costo Herram. / Equipo	4	\$ por ha.
Costo Total	32	\$ por ha.

Fuente: Cormadera, Tesis: “Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal”.
Elaboración: Autora.

3.4.1.2 Mantenimiento de la Plantación

Este proceso contempla todas aquellas actividades necesarias para el correcto desarrollo de la plantación durante todo su ciclo de vida. Incluye limpias, refertilización y protección.

Limpias

Se realizarán durante los tres primeros años de plantación alrededor de 4 o 5 limpias manuales. Para el resto de los años se continuará con las limpias pero con menor intensidad controlando principalmente que las malezas no alcancen los árboles. A continuación se presenta un cuadro donde se detalla el programa de limpias para la plantación de teca, donde el costo del jornal es de \$4.8:

Tabla No. 55 Programa de Limpias para la Plantación de Teca

Año	Tipo Limpia	Rend. Jornal/ha	Costo Mano de Obra*	Costo Insumo*	Costo Herram.*	Rend. Máq (horas/ha)	Costo hora máq. Dólares	Costo Máquina*	Costo Total*
0	Man. / Mec.	10	48	12	4	2	16	32	96
1	Man. / Mec.	10	48	8	4	2	16	32	92
2	Man. / Mec.	8	38,4	8	3,2	2	16	32	81,6
3	Man. / Mec.	8	38,4	0	2,4	2	16	32	72,8
4 - 18	Man. / Mec.	3	14,4	0	2,4	2	16	32	48,8

*Dólares por hectárea.

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal".

Elaboración: Autora.

Refertilización

De acuerdo a las características del suelo y al desarrollo de la especie se determinará la dosificación de la fertilización, la cual deberá ser realizada luego del primer año de plantación.

Tabla No. 56 Programa de Refertilización del Suelo

Año	Fertilizante	Rendimiento Jornal/ha	Valor Mano de Obra \$/jornal	Costo Mano de Obra*	Costo Insumos*	Costo Herramientas*	Costo Total
1	NPK	3	4,8	14,4	40	1,6	56
3	NPK - Boro	2	4,8	9,6	32	4	45,6

*Dólares por hectárea.

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal".

Elaboración: Autora.

Protección

Al igual que en la protección de establecimiento de la plantación, esta actividad es de tipo preventivo, la cual consiste en hacer recorridos en la plantación para corregir cualquier problema fitosanitario que se presente. Se considera un jornal por hectárea.

Tabla No. 57 Programa de Protección

Año	Descripción	Valor Jornal \$	Costo Mano de Obra (\$/año)	Costo Insumos (\$/año)	Costo Total (\$/ha/año)
1	Revisión	4,8	4,8	16	20,6
2 - 20	Revisión	4,8	4,8	0	4,8

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal".

Elaboración: Autora.

3.4.1.3 Manejo de la Plantación

Dentro de este rubro se tiene en cuenta todos aquellos procesos que velan por la calidad del producto final. Son de dos clases: las podas y los raleos.

Podas

Mejora la calidad de la madera al disminuir los nudos de los árboles. El plan de podas es el siguiente:

Tabla No. 58 Programa de Podas

Año	Tipo	Rend. Jornal/ha/año	No. Árboles	Rend. Máq. Horas/ha/año	Costo de Mano de Obra*	Valor hora máq. \$	Costo Máq.*	Costo Herram.*	Costo Insumo*	Costo Total*
1	Deshije	3	1100	4,8	14,4	4	0	1,6	0	16
2	Deshije	3	1100	4,8	14,4	4	0	1,6	0	16
3	Deshije	3	1100	4,8	14,4	4	0	1,6	0	16
4	Deshije	3	1100	4,8	14,4	4	0	1,6	0	16
5	Forma y Deshije	5	550	4,8	24	4	14	1,6	8	47,6
6-10	Deshije	2	550	4,8	9,6	4	0	1,6	0	11,2
11	Forma y Deshije	3	225	4,8	14,4	4	10	1,6	8	34
12-19	Deshije	2	225	4,8	9,6	4	0	1,6	0	11,2

* Dólares por hectárea.

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal".

Elaboración: Autora.

Raleos

Los raleos eliminan árboles de inferior calidad y permiten la penetración de la luz solar hacia aquellos árboles que tienen mejores proyecciones de crecimiento. Se contemplan tres raleos en los cuales la densidad final de la plantación será de 330 árboles en pie por hectárea. Del producto de los raleos se obtienen diferentes clases de madera que serán vendidos en los años en los cuales serán extraídos, a continuación se presenta los volúmenes a extraerse:

Tabla No. 59 Programa de Raleos

Año	Descripción	No Árboles a extraer	No árboles remanentes	Madera Clase 3 (m3)	Madera Clase 2 (m3)	Madera Clase 1 (m3)
5	Por intensidad	550	550	42	0	0
11	Por intensidad	220	330	0	78	0
20	Tasa rasa	330	0	0	0	238

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal".

Elaboración: Autora

Tabla No. 60 Costos de Raleos

Año	Rend. Jornal m3	Valor Jornal (\$)	Rend. Máq. Horas m3	Valor hora máq. \$	Valor Transporte \$/m3	Costo de Mano de Obra*	Costo Máq.*	Costo Herram.*	Costo Transp.*	Costo Total*
5	0,2	4,8	0,5	8	4	0,96	4	0,5	19,2	24,66
11	0,2	4,8	0,5	8	4	0,96	4	0,5	19,2	24,66
20	0,1	4,8	0,3	8	4	0,48	2,4	0,5	19,2	22,58

* Dólares por hectárea.

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto forestal".

Elaboración: Autora.

3.4.1.4 Administración y Asistencia

Para la administración y asistencia técnica se ha considerado la contratación de 10 personas para el primer año y de 8 para los años siguientes. El primer año se requerirá mayor personal debido a todas las actividades descritas anteriormente para iniciar la plantación. Los costos de personal se encuentran detallados en el siguiente cuadro:

Tabla No. 61 Costos de Administración y Asistencia Técnica

Primer Año

Descripción	No. Personas	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)	Costo Total \$/ha/año
Asistencia Técnica				
Ingeniero Forestal	1	800	9600	71,11
Administración				
Capataz	1	400	4800	35,56
Obreros	4	150	7200	26,66
Total				62,22
Total				151,11

* Dólares por hectárea.

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto Forestal".
Elaboración: Autora.

Segundo año en adelante

Descripción	No. Personas	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)	Costo Total \$/ha/año
Asistencia Técnica				
Ingeniero Forestal	1	800	9600	88,89
Administración				
Capataz	1	400	4800	35,56
Obreros	2	150	7200	26,66
Total				62,22
Total				151,11

Fuente: Cormadera, Tesis: "Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto Forestal".
Elaboración: Autora.

3.4.2 Plantación de Bambú

3.4.2.1 Establecimiento, Mantenimiento y Aprovechamiento de la Caña Guadúa.

En cada hectárea se sembrará alrededor de 600 plántulas, a los cuatro años se tendrá sobre las dos mil cuatrocientas cañas, de las cuales se explotarán aproximadamente el 30%; es decir, se podrían cosechar aproximadamente 800

cañas, además hay que considerar que a medida que pasan los años se incrementa el volumen de producción, dependiendo del manejo que se le brinde a las plantaciones. En los siguientes cuadros se puede observar los costos de establecimiento, mantenimiento y aprovechamiento de una plantación de Caña Guadúa:

Tabla No. 62 Costos de Producción por Hectárea

ESTABLECIMIENTO	Unidad	Cantidad	Unitario	Valor Total
Mano De Obra	Jornal	40	3,5	140
Herramientas	MO	-	5% MO	7
Fertilizante	Kg	40	0,3	12
Fungicida - Insecticida	Kg	2	7	14
Material Vegetal	Planta	440	0,3	132
Transporte	30% vr + 1 jornal	global	30	38
Asistencia Y Administración.	Asistente	global	120	150
			US \$	493

MANTENIMIENTO (HA)	Unidad	Cantidad	Unitario	Valor Total
Mano De Obra	Jornal	12	3,5	42
Herramientas	MO	-	5% MO	2,1
Fertilizante	Kg	40	0,3	12
Fungicida - Insecticida	Kg	2	7	14
Asistencia Y Administración.	Asistente	global	37,5	37,5
			US \$	107,6

APROVECHAMIENTO (Costo/Caña)	Unidad	Cantidad	Unitario	Valor Total
Mano de Obra	Jornal	15	5	0,075
Transporte	30% vr + 1 jornal	-	5% MO	0,7
Asistencia y Administración	Asistente	global	37,5	0
			US \$	0,775

*Fuente: Proyecto "Expansión de la Oferta Exportable de Caña Guadúa, CORPEI, 2002.
Elaborado: Autora.*

Según consultores del Bambú, los costos de producción por hectárea bordean los \$ 600 durante los tres primeros años. A partir del cuarto año, ya no se necesita tener un cuidado muy riguroso de las cañas; es decir, son pocos los insumos como funguicidas y herbicidas que se necesita aplicar a los cultivos.

CAPÍTULO 4

4. PROYECTO FORESTAL

4.1 Plantaciones de Bambú y Teca

4.1.1 Descripción del Producto

La *caña guadúa* o *caña brava*, que se produce en Ecuador y Colombia es un bambú endémico que ha sido catalogado por expertos entre los cinco mejores bambúes del mundo por sus características físico mecánicas y por los beneficios ambientales y principalmente económicos que nos puede otorgar este recurso maderable; ya que su capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, lo convierten en un material ideal para construcciones sismo resistentes.

Sus múltiples usos se han extendido, y a pesar de ser un excelente recurso renovable y de rápido crecimiento. Este recurso ha tenido un desarrollo industrial, sobre todo en el campo de la construcción, en la fabricación de muebles y artesanías, andamios, cubiertas, etc.

La *teca* es una especie que se da naturalmente en Asia, en países como la India, Myanmar, la República Democrática Laos y Tailandia. En el Ecuador, fue introducida hace aproximadamente 50 años en la provincia de Los Ríos con semillas procedentes de Trinidad y Tobago. Es una madera muy apetecida en el mercado internacional, debido a que se deja trabajar fácilmente y además resiste eficazmente la pudrición, las plagas y el fuego. Se trata de una madera pesada, uniforme, áspera, de textura fina, con anillos de distintos crecimientos y aceitosa al tacto.

Las cualidades de la Teca permiten que se la utilice como medio de forestación y a la vez atrae de manera significativa a inversionistas y manufactureros debido a su alta rentabilidad. Tienen una considerable capacidad de soportar los distintos procesos a la que es sometida ya que no se cuarteo ni se tuerce.

4.1.2 Plan de Mercadeo

4.1.2.1 Objetivo de Ventas

Objetivo General

Proporcionar los parámetros necesarios para difundir el producto “Bambú y Teca en Trozas” e identificar los aspectos más relevantes que se deben considerar dentro de su campaña de promoción comercial.

Objetivos Específicos

- ↳ Direccionar la campaña promocional hacia el mercado local, nacional y un futuro mercado de exportación.
- ↳ Determinar el precio del producto a comercializar en el futuro.
- ↳ Seleccionar la forma de cómo el producto será comercializado.
- ↳ Promocionar el producto a través de páginas web en el Internet.
- ↳ Participar en ferias de exposiciones de maderas tropicales a nivel nacional como internacional y forma parte de instituciones que impulsen el comercio de productos nacionales.

4.1.2.2 Mercado Meta

El mercado más atractivo sería el internacional para el bambú en trozas. El principal comprador del Ecuador de caña guadúa es Perú, cuyas exportaciones han tenido un mayor crecimiento en los últimos 4 años, seguido por Alemania (Ver Tabla No.27). Es importante destacar que la principal forma de exportación es en materia prima, es decir, en su forma natural (caña cortada). El mercado peruano, el asiático y el europeo serían claves para la venta del bambú a nivel internacional.

El mercado del proyecto del cultivo de la teca ha enfocado su cosecha final en su totalidad hacia el mercado exterior, mientras que la producción obtenida de los raleos será vendida en el mercado interno ya que es de fácil comercialización y no representan un porcentaje significativo del total de los ingresos.

Tradicionalmente, el mayor socio comercial en las exportaciones de teca ha sido la India, ya que en los últimos años ha participado en casi la totalidad del porcentaje de exportación, desde 1998 hasta el presente año, ha representado el 92, 97 y hasta el 99%. (Ver Tabla No.30)

4.1.2.3 Marketing MIX

El Plan de Marketing a desarrollar reunirá las 4 P's: Producto, Precio, Plaza y Promoción.

4.1.2.3.1 Producto

La madera obtenida de la caña guadúa será comercializada en trozas, las mismas que serán cortadas a partir del año 4 durante la vida del proyecto. De la misma forma se comercializará la teca y se extraerá diferentes clases de trozas que serán vendidas en los años en los cuales serán extraídas: 5, 11 y 20. De esta forma, el producto va enfocado hacia aquellas personas o empresas con poder adquisitivo suficiente, que busquen una inversión rentable y segura a mediano y largo plazo, que deseen invertir en el capital forestal (incluye madera y captación de gases) para contribuir con el mejoramiento del medio ambiente.

4.1.2.3.2 Precio

Los precios referenciales del valor que tiene la caña guadúa en el mercado local, según el Ing. Luis Fernando Botero son:

Tabla No. 63 Precios de la Caña Guadúa

<i>Pata</i>	0,15	0,20
<i>Caña de 6 metros</i>	0,50	0,70
<i>Caña picada de 6 metros</i>	0,80	1,00
<i>Cuje</i>	0,25	0,30

*Fuente: Ing. Luis Fernando Botero.
Elaborado: Autora.*

Como se puede apreciar la guadúa es una madera relativamente muy económica; sin embargo, como recurso forestal es una especie de crecimiento muy rápido, lo cual permite un aprovechamiento de gran volumen en tiempos cortos (madura entre 4 y 5 años); constituyéndose en una inversión rentable

que asegura un ingreso económico en forma sostenida. Por ello, se propuso un precio promedio a lo referencial de \$2.00 para el mercado internacional.

En el Ecuador, Cormadera ha realizado estudios sobre el comportamiento de maderas con mayores expectativas de crecimiento en el país, entre ellas la teca (Ver Tabla No.31). Sin embargo, las estimaciones realizadas por la FAO proyectan un crecimiento de precios de la tala raza, del 5% anual, por lo que la madera a los 20 años tendría un precio de US \$796.

4.1.2.3.3 Plaza

El mercado exterior es el más atractivo, ya que según la CORPEI la caña está catalogada como uno de los 15 rubros más importantes del sector agropecuario, que puede brindar muchos beneficios a las economías rurales en la mayoría de los países de América Latina, Europa, Asia, especialmente en Filipinas.

Se tiene que buscar nichos de mercado que requieran la variedad Guadúa Angustifolia. El principal problema en el Ecuador es que no existe estandarización en los diseños de artesanías y su utilización se ha limitado al manejo artesanal; sin embargo, no ha extendido su rol industrial y esto es un obstáculo para el desarrollo del país a nivel internacional.

Por otro lado, el proyecto de teca es una inversión a largo plazo que no ofrece réditos económicos inmediatos, lo que la hace en un principio poco atractiva para los terratenientes; es por esta razón que las plazas principales se centrarán en los mercados exteriores que han demandado teca ecuatoriana en los últimos años (Ver Tabla No.30).

El comportamiento de la demanda y las proyecciones de países como EEUU, Singapur, Tailandia y China muestra un mercado creciente a futuro; y en el

caso particular de la China un gran comprador y vendedor de teca, tiene proyectado importar para el año 2010 volúmenes cercanos a los 20 millones de metros cúbicos ⁶; por lo que se puede focalizar la comercialización de la madera hacia este mercado en un futuro.

4.1.2.3.4 Promoción

Las estrategias de promoción del bambú y la teca estarán sustentadas en las siguientes acciones:

- ↳ Establecer contactos con organizaciones nacionales e internacionales para apoyar en la promoción de exportaciones y recibir asesoría comercial. Se pedirá la colaboración de la CORPEI para promocionar el producto (bambú y teca en trozas) en el exterior; como también de organizaciones gremiales como: ECUABAMBÚ y organismos de cooperación como el INBAR.
- ↳ Participar en ferias y exposiciones internacionales de la madera para extender la promoción del producto hacia otros continentes (Feria Internacional de Hannover – Alemania).
- ↳ Para lograr el acceso a nuevos mercados se establecerá la publicidad internacional a través de la participación en seminarios, foros en los que se destacará las ventajas comparativas que tienen el bambú y la teca con relación a otras maderas y sus múltiples usos. También se expondrán proyectos que se han desarrollado en diversos países que están relacionados con la construcción de naves, barcos y casas elaborados con madera y bambú prensados, y de estructura fuerte y resistencia a los ciclones.
- ↳ Crear una Fundación para promocionar la siembra del bambú a escala mundial.

↳ La publicidad orientada hacia el comercio exterior se lo hará a través del Internet. Se realizará un convenio con una empresa concesionaria de los servicios de Internet para mantener una página web a \$45 mensuales por tiempo ilimitado y donde se pueda ofertar en forma gratuita la información requerida, se podrá hacer ventas, transferir misivas, contratos y contactos vía e-mail, sin intermediarios.

Por este medio de comunicación se podrá establecer convenios o afiliaciones con Instituciones Internacionales que mantengan contactos con potenciales compradores y de esta forma asegurar la venta de los productos. La idea de promocionar este producto, va más allá de una negociación de papeles tangibles, pues el propósito es darle al inversionista una nueva opción de inversión con riesgo moderado, y de desarrollar su compromiso de protector del medio ambiente.

4.1.3 Análisis FODA

4.1.3.1 Fortalezas

- Situación geográfica.
- El clima de la zona.
- La aptitud de los suelos permiten la producción.
- Cuenta con los terrenos para el desarrollo de sus actividades (200 has).
- Ciclo de producción relativamente corto.
- Fomento plazas de trabajo.
- Proceso de expansión por asociación y alianzas estratégicas.
- Mano de obra a bajo costo.
- Crecimiento de la demanda anual de madera.

- Beneficios económicos, ambientales y culturales.

4.1.3.2 Oportunidades.

- Planes de reforestación óptima en el país.
- Posibilidad de titularización del proyecto.
- Posibilidad de créditos del carbono.
- Enfocar nichos de mercado con la industrialización de la caña.
- Ampliación y mejora de capacidad de producción en otras áreas y producto (trabajo profesional).
- Convertirse en una de las pocas instituciones líderes en la producción y exportación de bambú y teca.
- Crear asociaciones con empresas e instituciones madereras que fortalezcan su futuro accionar, captando mayores volúmenes de exportación.

4.1.3.3 Debilidades

- Dada las características de los proyectos forestales, las fuentes de financiamiento internas son limitadas.
- Mal manejo técnico de la exportación.
- Falta de continuidad en proceso, de capacitación, sistematización, producción.
- Falta de políticas de manejo de los guaduales.

4.1.3.4 Amenazas

- Competencias en las exportaciones de otro tipo de maderas con mayor mercado externo, como es el caso de la balsa.

- Incendios forestales.
- Fenómeno del Niño.
- Enfermedades y plagas.

4.1.4 Análisis de Porter

4.1.4.1 Competidores

Los competidores son las otras empresas que forman parte del sector maderero y sus derivados que desde hace muchos años han realizado sus actividades tanto dentro como fuera del país; es decir a nivel de exportadores; y los países asiáticos, tradicionales productores de madera, países latinoamericanos y africanos con características similares al nuestro.

Tabla No. 64 Maderas que compiten con el Bambú y la Teca

Competidores de la Caña Guadúa y la Teca	
Maderas	Características
Balsa	Ecuador principal exportador.(más de 45 países)
Laurel	Abren mercados a nivel nacional e internacional
Roble	
Guayacán	
Pino	Maderas valoradas y requeridas en el extranjero
Eucalipto	

Fuente: www.bosquestropicales.com

Elaborado: Autora.

4.1.4.2 Clientes

Hasta el momento el mercado local es atractivo, pues existe más demanda que oferta del producto. El principal comprador local sería la fundación Hogar de Cristo, la misma que se encarga de construir viviendas populares a bajo costo y cuya materia prima es el bambú. Por otro lado, los raleos de la teca, también serán comercializados en el mercado interno. En la siguiente tabla se muestra los mercados – clientes, en los que se venderá el producto:

Tabla No. 65 Clientes del Producto

Cientes - Mercado Internacional para la Guadúa	Cientes - Mercado Internacional para la Teca
Perú	India
Suiza	Singapur
Alemania	Estados Unidos

Fuente: CORPEI, CORMADERA.

Elaborado: Autora.

4.1.4.3 Sustitutos

El desarrollo de la industria forestal está en función de su capacidad para competir en los mercados con otros materiales. Los fabricantes de materiales que compiten con la madera (metal, acero, polímeros) están mejorando continuamente sus productos; es por eso, que los derivados del Bambú y la Teca deben ser competitivos, tanto en precio como en calidad.

Existen empresas que continúan acentuando su competitividad en el mercado nacional como en el extranjero; y prueba de ello, son los incrementos en los niveles de exportación de otros tipos de madera como es el caso de la balsa que

por su alta resistencia, manejabilidad, peso ligero y es una de las mejores maderas para trabajos manuales y de precisión.

4.1.4.4 Proveedores

Muchos científicos de otros países han catalogado a la guadúa ecuatoriana como uno de los mejores bambúes del mundo por su capacidad de absorber energía y admitir una mayor flexión. Por lo que los proveedores de las plántulas de guadúa y teca, serán agricultores y nacionales.

Se comprará 500 plántulas de caña guadúa y 1000 plántulas de teca a agricultores ecuatorianos y se utilizará los viveros que tiene el Campus en la facultad de Tecnologías para su reproducción, donde en un lapso de 2 meses se puede cuadruplicar el número de plantas de bambú para iniciar las siembras, y la teca mediante las seudo estacas.

4.1.5 La Certificación de los Bosques

Identifica claramente el origen de un producto garantizando su calidad y el buen manejo que ha tenido en el proceso de producción, a la vez que incentiva la conciencia ambiental sobre el sostenimiento y preservación de los recursos naturales. Los países desarrollados están comenzando a demandar madera certificada por instituciones como la Forest Stewardship Council (FSC), fundada en 1993 para apoyar el manejo ambientalmente apropiado, socialmente benéfico y económicamente viable de los bosques del mundo, promoviendo un incremento progresivo de los precios de madera certificada.

El FSC es una entidad que ha desarrollado rigurosos procedimientos que vigilan y acreditan a agencias certificadoras, a nivel mundial, que a través del personal técnico especializado, certifican todo tipo de bosques y plantaciones. El certificarse puede costar entre 0.5 y 1.0 dólares por metro cúbico de producto del bosque o plantación, lo que significa un 1%. En el Ecuador, la pionera en este proceso es Fundación Natura, la misma que tiene a su cargo la coordinación del Grupo de Trabajo sobre la Certificación Forestal Voluntaria en el país, creado en el año de 1997.

CAPÍTULO 5

5. LA TITULARIZACIÓN

5.1 ¿Qué es la Titularización?

La titularización consiste en la emisión de títulos valores, con cargo a un patrimonio autónomo, susceptibles de ser colocados y negociados en el mercado bursátil. Estos títulos representan derechos sobre activos que bien ya existen o se espera que existan en el futuro, con la expectativa de que tales activos generen flujo de ingresos.

5.2 La Titularización como Mecanismo de Financiamiento.

Uno de los objetivos del proyecto es encontrar una forma en que la ESPOL pueda financiarse a través del aprovechamiento de la madera de plantaciones de teca y bambú, y presentarla como una opción viable de inversión tanto para capitales nacionales como internacionales.

La titularización de los bosques es un mecanismo legal mediante el cual se puede obtener derecho sobre los beneficios ambientales de un bosque y negociar esos derechos en forma de títulos en la bolsa de valores, lo cual crea la oportunidad de negociar anticipadamente la madera de un bosque, su capacidad de generar oxígeno y su belleza escénica para el ecoturismo.

El capital forestal, que incluye madera y captación de gases, cuenta con mercados especializados donde es negociado bajo la forma de instrumentos financieros estandarizados que nacen de mecanismo de titularización.

Como el tiempo de maduración de los proyectos forestales es largo, es necesario encontrar financiamiento a largo plazo que permita cubrir las necesidades durante toda la vida del proyecto. Con esta finalidad, se plantea como alternativa la titularización forestal de las 185 has del Bosque Protector. Este mecanismo a presentarse servirá para obtener ingresos que a su vez se utilicen para financiar el Bosque Productor de 100 hectáreas de Bambú y 100 hectáreas de Teca y para promocionar ante la comunidad inversionista, los beneficios ambientales del cultivo de la Teca y el Bambú.

Se negociarán los derechos ambientales adquiridos por la ESPOL; éstos serían convertidos en bonos (títulos) por el Ministerio del Ambiente a través de una oficina especial (CORDELIM). Se puede emitir diferentes tipos de bonos, dependiendo del servicio que se desee titularizar y de acuerdo a los intereses y oportunidades del mercado. (Ver Tabla No.66)

Tabla No. 66 Tipos de Bonos de acuerdo al Servicio

Tipos de Bonos que se pueden Titularizar de acuerdo al Servicio	
Servicios	Tipos de Bonos
Captura de CO2	Bonos por Captura de Carbón
Conservación	Bonos por Conservación de la Biodiversidad
	Bonos por Conservación del Suelo
Agua	Bonos por Generación de Agua

*Fuente: Seminario de “Titularización Forestal”, CELC.
Elaborado: Autora.*

La ESPOL puede emitir Bonos por Captura de Carbono a ser titularizados, puesto que, éste sería el servicio más importante que brindaría el Bosque de Protección.

5.3 Sistema de Pago de Servicios Ambientales (SPSA)

A través del establecimiento de un Sistema de Pago de Servicios Ambientales - SPSA, el Ministerio del Ambiente adquirirá directamente a los propietarios, los derechos para la comercialización de los servicios ambientales que genere las 185 hectáreas que forman el Bosque Protector. Los ingresos por los títulos/bonos vendidos serán invertidos en la creación del Bosque Productor (Bambú y Teca) para su financiamiento (Ver Anexo #13).

La existencia actual, producción y permanencia de los servicios ambientales, cuyos derechos adquiere el Ministerio del Ambiente, estarán garantizadas por informes de inspección que otorguen regentes forestales u otros profesionales o empresas especializadas que reciban aval del Ministerio del Ambiente. El informe se sustentará en un plan de manejo integral elaborado conforme las normas técnicas que el Ministerio del Ambiente ha emitido. Auditados además por un organismo certificador independiente, con reconocimiento internacional.

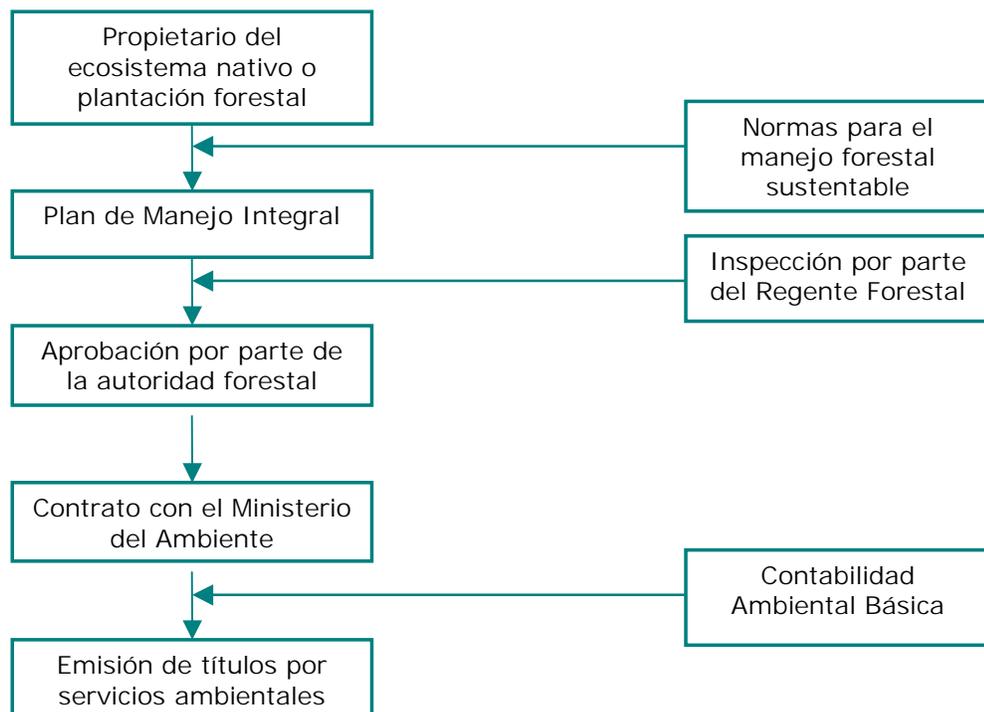
La adquisición de los derechos de comercialización de los servicios ambientales se efectuará mediante contrato directo entre la ESPOL y la oficina especial (CORDELIM) que el Ministerio del Ambiente establecerá para administrar el sistema. En principio, el pago se realizará a través del sistema bancario privado, directamente a la institución.

La oficina del Ministerio del Ambiente que emitirá los bonos, en su estructura orgánica contará con una unidad especialista en comercialización, o en su defecto, deberá vincularse a un organismo o institución especializado en el tema.

Los recursos para efectuar el pago por servicios ambientales provendrán de diferentes fuentes, y se canalizarán a través de diferentes fondos o instituciones (se explorará la posibilidad de utilizar el Fondo Ambiental Nacional – FAN o reformar legalmente el Fondo Nacional Forestal - FONAFOR creado por ley).

5.3.1 Elementos del Sistema de Pago

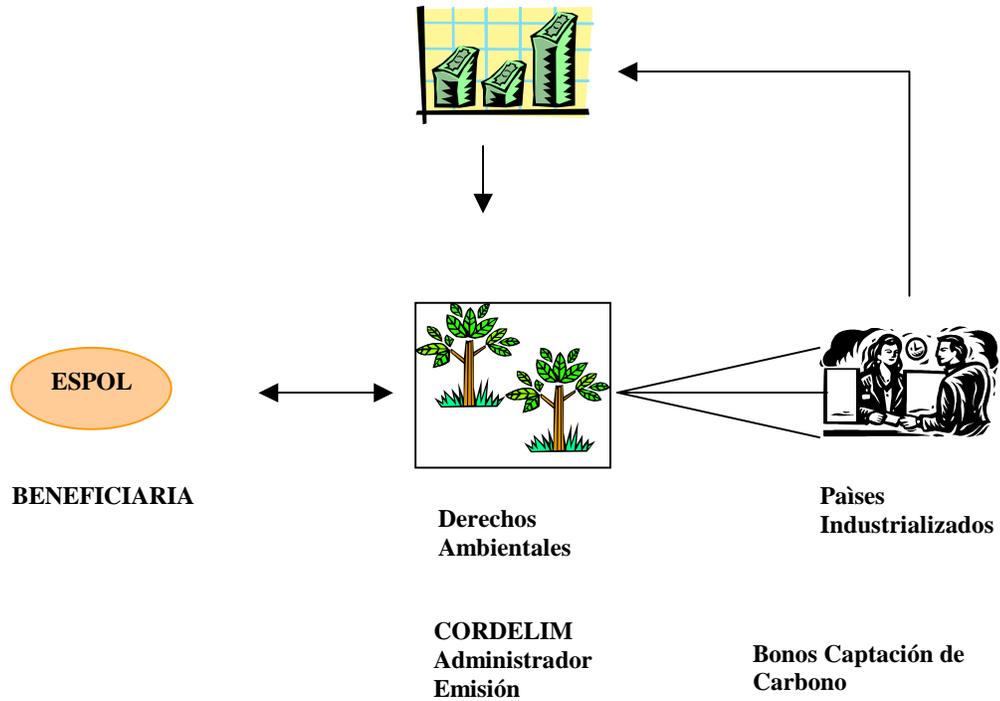
Diagrama No. 5 Sistema de Pago de los Servicios Ambientales



Fuente: Seminario de "Titularización Forestal"
Elaborado: Autora.

En síntesis el Esquema de Titularización es el siguiente:

Figura No. 10 Esquema de Titularización



Fuente: Seminario de “Titularización Forestal
Elaborado: Autora.

CAPÍTULO 6

6. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.1 Análisis Económico Financiero del Bosque Productor

6.1.1 Inversión

La inversión del proyecto Bosque Productor incluye los siguientes rubros:

No es necesario invertir en compra del terreno, ya que la ESPOL cuenta con terreno propio de 720.37 has., de las cuales 200 has. se utilizarán para la plantación de teca y bambú (100 y 100 hectáreas respectivamente), el cual tiene un valor de aproximadamente \$300.000; sin embargo, no se lo considera porque es un costo hundido.

El terreno será necesario adecuarlo a través de las actividades de establecimiento, mantenimiento y manejo de las plantaciones. Para tal propósito se debe invertir en mano de obra, insumos, herramientas, maquinaria, administración y asistencia técnica (Ver Anexo No.4).

6.1.2 Flujo de Caja Proyectado

En la Tabla No.67 y Tabla No.68 (Ver Anexo #7 y #8), se muestran los resultados de los flujos obtenidos anualmente durante los períodos de duración de los 2 proyectos. Se detallan los Ingresos Operacionales que son los Ingresos por la Venta de la Madera; y, los Egresos Operacionales compuestos por los Costos de Operación (Mantenimiento y Aprovechamiento), y los Gastos Operativos (Administración, Asistencia Técnica y Promoción).

El Flujo Neto Operativo, representa 2 periodos negativos correspondientes a los años 1 y 2 (Proyecto Caña Guadúa), puesto que a partir del tercer año hasta el décimo se presentan flujos netos positivos por los ingresos operacionales que se obtienen por las ventas de las guadúas; sin embargo, el proyecto de Teca únicamente tiene flujos netos positivos en los años en que se realiza los raleos que son el año 5, 11 y 20. En el Flujo de Caja Terminal representa el valor de las 100 hectáreas de Guadúa y Teca valuadas en los años 10 y 20, respectivamente en cada uno de los Flujos.

6.1.2.1 Tasa Interna de Retorno (TIR).

Para los inversionistas esta tasa constituye la medida más efectiva para comparar si un proyecto es rentablemente atractivo o no. Los cálculos basados en los datos sobre costos y gastos operativos; y, los ingresos previamente detallados arrojan una TIR del 31% para el proyecto Caña Guadúa y el 59% para el de la Teca, que resulta del Flujo de Caja que se mostrará a continuación. Con esta tasa queda demostrado que el proyecto y su financiación es rentable.

6.1.2.2 Cálculo de la Tasa de Descuento

La tasa de descuento que se ha calculado está dada bajo la siguiente ecuación:

Rm: Tasa de Rentabilidad Esperada sobre la cartera del mercado.

Rf: Tasa Libre de Riesgo (EE.UU.).

Rp: Tasa Riesgo País.

Tasa de Descuento = Rm + Rf + Rp

Tasa de Descuento = 12% + 3% + 10%

Tasa de Descuento = 28%

6.1.2.3 Valor Presente Neto

El Valor Actual Neto como resultado de la diferencia de todos los ingresos y egresos expresados en valor actual del proyecto es igual a \$78.206,70 para la Guadúa y de \$557.758,22 para el de la Teca, calculado con una tasa de descuento del 28%; con esto queda demostrado que los proyectos son rentables en toda su extensión.

6.1.3 Balance General Proyectado

El Balance General proyectado para los 2 proyectos, se muestra en las Tablas No.69 y No.70 (Ver Anexo #9 y #10), donde se manifiestan las cifras correspondientes a inversión inicial así como el capital de operación que se lo considera dentro del patrimonio. La estructura del balance se presenta equilibrada.

6.1.4 Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado

En los años 1 y 2 se obtienen cifras negativas en las utilidades retenidas en el proyecto de Caña guadúa, siendo positivas a partir del año 3 en los que se empiezan el aprovechamiento de la madera. Para el proyecto de Teca, los años 5, 11 y 20 es donde se empiezan a obtener utilidades. Ver Tabla No.71 y Tabla No.72. (Ver Anexo #11 y #12)

6.1.5 Índices Financieros

6.1.5.1 El margen de utilidad sobre las ventas

Es una razón de rentabilidad que se calcula dividiendo el ingreso neto entre las ventas, refleja la utilidad obtenida por cada dólar de ventas. Para la Guadúa el año 3 es del 35.91% y a partir del año 4 es del 59.95%. Para el proyecto de Teca el margen de utilidad es del 99.37%, 99.20% y del 99.93% para los años 5, 11 y 20, respectivamente.

6.1.5.2 Relación Costo - Beneficio

El valor presente de los Beneficios Brutos son divididos para el valor presente de los costos Brutos, el resultado de esta relación debe ser mayor a uno para que el proyecto sea atractivo a realizarse; en el proyecto de Guadúa la relación Beneficio / Costo es igual a 2.51; y, para el de la Teca la relación Beneficio / Costo es 71.89.

6.1.6 Análisis de Sensibilidad

Para concluir el estudio se hará un análisis de sensibilidad para saber si los proyectos pueden resistir a las diferentes variaciones tanto internas como externas que se den en el mercado.

Todos los escenarios a los que se ha visto sometido los proyectos (+- 10%) del precio de los productos (Guadúa y Teca), así como de los costos de los insumos dan resultados beneficiosos para dicho estudio de factibilidad.

Se realizaron cálculos bajo los siguientes supuestos:

- 1) Se incrementa en un 10% el precio del producto
- 2) Incremento del 10% precio de los insumos.
- 3) Disminución del 10% precio del producto.
- 4) Disminución del 10% precio de los insumos.
- 5) Incremento del 10% precio del producto y disminución del 10% precio de insumos.
- 6) Incremento del 10% precio de insumos y disminución del 10% precio del producto.

Tabla No. 73 Análisis de Sensibilidad Caña Guadúa

No	Supuestos	Rel. B/C	VAN	TIR
0	Situación Inicial	2,51	78.206,70	31%
1	Incremento 10% Precio del Producto	2,76	93.940,11	34%
2	Incremento 10% Costos de Producción	2,38	70.456,04	30%
3	Disminución 10% Precio del Producto	2,26	62.473,29	28%
4	Disminución 10% Costos de Producción	2,65	85.957,37	33%
5	Incremento 10% Precio del Producto y Disminución 10% Costos de Producción	2,91	101.690,77	36%
6	Incremento 10% Costos de Producción y Disminución 10% Precio del Producto	2,15	54.722,63	27%

Elaboración: Autora.

Tabla No. 74 Análisis de Sensibilidad Caña Guadúa

No	Supuestos	Rel. B/C	VAN	TIR
0	Situación Inicial	71,89	557.758,22	59%
1	Incremento 10% Precio del Producto	79,08	636.855,46	62%
2	Incremento 10% Costos de Producción	70,78	553.992,06	59%
3	Disminución 10% Precio del Producto	64,70	478.660,97	56%
4	Disminución 10% Costos de Producción	73,03	561.524,38	60%
5	Incremento 10% Precio del Producto y Disminución 10% Costos de Producción	80,33	640.621,62	63%
6	Incremento 10% Costos de Producción y Disminución 10% Precio del Producto	63,71	474.894,81	56%

Fuente: Autora.

Analizando estos resultados se concluye que bajo el análisis de sensibilidad todas las propuestas aceptarían la viabilidad de ejecutar los proyectos de Caña Guadúa y Teca.

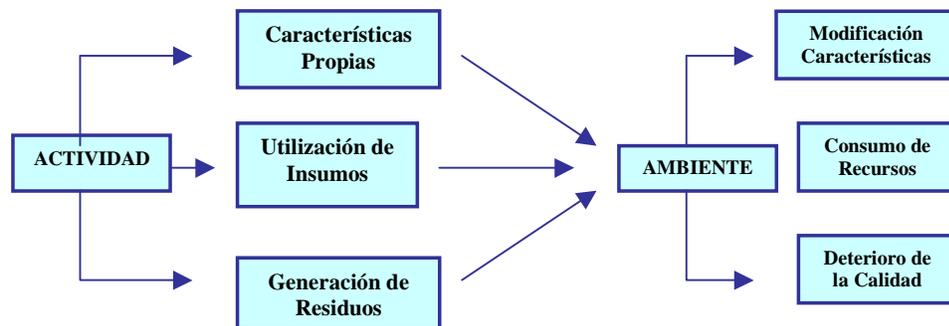
CAPÍTULO 7

7. EVALUACIÓN AMBIENTAL

7.1 Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales.

El impacto ambiental indica la alteración que la ejecución de un proyecto introduce en el medio, expresada por la diferencia entre la evolución de este “sin” y “con” proyecto. Su interpretación en términos de salud y bienestar humano es lo que define el impacto ambiental.

Diagrama No. 6 Impacto Ambiental



Fuente: Evaluación del Impacto Ambiental, Autores Varios.
Elaborado: Autora.

Un Estudio del Impacto Ambiental (EIA), es un documento que se analiza y se somete al proceso de consenso, y es en el que se presenta una descripción del medio del proyecto, la identificación de los impactos potenciales que el

proyecto causará y las medidas de prevención para evitarlos, que incluyen los costos de llevarlos a la práctica.

7.2 Componentes Ambientales y Actividades del Proyecto.

Los componentes ambientales que han sido seleccionados como los más representativos del ambiente en las áreas de ejecución y operación del proyecto, son los siguientes:

Factores que se ocasionan al Medio Natural o Biofísico:

Tabla No. 75 Factores del Medio Biofísico

Factores
Cobertura Vegetal
Estructura y Calidad del Suelo
Uso del Suelo
Calidad del Agua
Cauce de Quebradas
Calidad del Aire
Flora
Fauna
Paisaje y Estética

*Fuente: Varias.
Elaborado: Autora.*

Factores que se ocasionan al Medio Socioeconómico y Cultural:

Tabla No. 76 Factores del Medio Socioeconómico y Cultural

Factores
Generación de Empleo
Extensión Comunitaria
Procesos Migratorios
Asentamientos Humanos
Dotación de Servicios Ambientales
Captación de CO2
Zona Maderero

*Fuente: Varias.
Elaborado: Autora.*

Tabla No. 77 Actividades y Acciones de ejecución del Proyecto

Factores
Preparación, Desbroce y Limpieza del Terreno
Molestias que ocasionan los procesos
Construcción de Vías de Acceso
Introducción Plantas Exóticas
Siembra Intensiva
Uso de Plagicidas e Insecticidas
Explotación de la Plantación

*Fuente: Varias.
Elaborado: Autora.*

7.3 Estudio del Impacto Ambiental

El estudio de impacto ambiental para las plantaciones de teca y caña guadúa ha sido realizado en base al “Manual de Estudio Ambiental” de la Corporación Financiera Nacional (CFN). Este manual se lo realizó con la intención de cerciorarse de que los proyectos a financiar no conspiraran a la degradación del ambiente. Cada proyecto a realizar tiene que elaborar un estudio del impacto que ocasionaría al ambiente para que luego la CFN, en base a los criterios de este manual califique los posibles efectos en el medio ambiente y los clasifique bajo los siguientes cuatro parámetros:

1. Beneficioso al medio ambiente.
2. Neutral al medio ambiente.
3. Impactos ambientales potenciales negativos moderados.
4. Impacto ambientales potenciales negativos significativos.

Las categoría 1 y 2 aceptan el estudio ambiental y certifican que el proyecto no atenta al medio ambiente, la categoría 3 exige que se reveen ciertas políticas que podían complicar el ecosistema y la última categoría no era permitida por cuanto no reúne los requerimientos que permitan suponer que el proyecto velaría por el cuidado de la naturaleza, al contrario traería efectos negativos que llevarían a la destrucción del ecosistema.

El Manual de Estudio Ambiental desarrollado por la CFN es una herramienta válida para determinar el grado de susceptibilidad hacia el medio ambiente para cualquier proyecto inclusive forestal como es el caso de las plantaciones de teca y bambú.

FICHA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
CFN

Puntaje: *12 puntos.*

Porcentaje: *13.33%*

Categoría ambiental: Categoría #1: Beneficioso al Ambiente.

Valoración Preliminar

Contaminación al Aire

1. Señale la fuente principal de energía del proyecto:

		Calificación
a) Electricidad	()	4
b) Gas	()	8
c) Bunker	()	5
d) Gasolina	()	5
e) Diesel	()	5
f) Madera	()	3
g) Ninguna	(x)	0

Puntaje:(0)

3. El ruido en el área comprendida dentro del proyecto es:

		Calificación
a) Muy alto	()	8
b) Alto	()	6
c) Medio	(x)	4
d) Bajo	()	2
e) Ninguno	()	0
Puntaje:	(4)	

Contaminación del Agua

4. Especifique el tipo de sustancias que contienen las aguas de desecho (provenientes del proceso, limpieza, baños, etc)

		Calificación
a) Detergentes	()	5
b) Colorantes	()	8
c) Ácidos	()	7
d) Lejías	()	6
e) Preservantes	()	4
f) Recicladas	()	3
g) Materia Orgánica	()	4
h) Plaguicidas	()	8
i) Otros Compuestos	()	10
j) No hay aguas de desecho	(x)	0

Puntaje:(0)

5. Describa el destino de las aguas de desecho.

		Calificación
a) Alcantarillado	()	4
b) Calle	()	8
c) Río	()	8
d) Quebrada	()	8
e) Tanque Séptico	()	4
f) Recicladas	()	2
g) No hay aguas de desecho	(x)	0

Puntaje:(0)

Desechos Sólidos

6. Especifique el tipo de desechos sólidos generados

		Calificación
a) Papel	()	5
b) Plástico	()	8
c) Textiles (retazos)	()	7
d) Metales	()	8
e) Desechos Orgánicos	()	5
f) No hay desechos sólidos	(x)	0

Puntaje:(0)

7. Especifique el destino de los desechos sólidos

		Calificación
a) Recolector Basura	()	2
b) Alcantarillado	()	6

c) Calle	()	8
d) Río	()	8
e) Quebrada	()	8
f) Quemados	()	4
g) Enterrados	()	3
h) Reciclados	()	1
i) No hay desechos sólidos	(x)	0

Puntaje:(0)

Salud y Seguridad Laboral

8. En el caso de proyectos agrícolas, especifique el color de etiqueta del producto más tóxico utilizado:

	Calificación
a) Roja: altamente tóxico ()	10
b) Amarillo: moderado Tóxico. ()	8
c) Azul: ligero tóxico (x)	6
d) Verde: sin peligro ()	4

Puntaje:(6)

9. Especifique las medidas de protección laboral aplicadas:

a) Ropa / mandil	()
b) Guantes	(x)
c) Mascarilla	(x)

- d) Gafas ()
- e) Orejeras ()
- f) Casco ()
- g) Botas (x)
- h) Extintor de Incendios (x)
- i) Exámenes Médicos ()

A su criterio y considerando el tipo de actividad por usted realizada, califique las medidas de protección presentes en este proyecto:

Puntaje:(2)

Muy bueno (2 ptos.)

Regular (7 ptos.)

Bueno (5 ptos.)

Malo (10 ptos.)

Tabla No. 78 Valoración Ambiental por Actividades Productivas

2 PUNTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Comercio en general, excepto plaguicidas y sustancias tóxicas e inflamables. • Turismo en general, hoteles y/o restaurantes, excepto aquellos a instalarse en áreas de importancia ecológica. • Importación (software y hardware).
4 PUNTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Cría de animales. • Tabaco • Textiles, excepto acabados textiles • Fabricación de calzado. • Imprentas

- Elaboración de productos plásticos y cauchos.
- Elaboración de Productos minerales no metálicos (yeso, calcio, arcilla, etc.)
- Fabricación de maquinarias y equipos
- Fabricación de aparatos electrónicos
- Accesorios para vehículos
- Reciclaje en general
- Distribución y transporte de gas
- Depuración y distribución de agua; Construcción; Transporte; Salud; Educación.

8 PUNTOS

- Pesca
- Minería y canteras
- Alimentos
- Aserraderos y productos elaborados de madera
- Papel y cartón
- Fundición de metales (hierro, acero, cobre, aluminio, etc.)
- Fabricación de muebles, herramientas y productos mecánicos.

12 PUNTOS

- Agricultura
- Caza
- Extracción de maderas
- Acabados textiles (uso de todo tipo de colorantes)
- Teñido de pieles
- Elaboración de productos químicos
- Comercio y envasado de sustancias tóxicas e inflamables
- Turismo, hoteles y restaurantes a ser instalados en áreas de importancia ecológica.

20 PUNTOS

- Curtiembres
- Explotación y extracción de minerales auríferos y otros
- Recubrimiento de piezas metálicas (galvanizado, cromado, anodizado)

- Fabricación y reciclado de baterías
- Reciclado de sustancias peligrosas
- Cría de animales introducidos o exóticos

*Fuente: “Manual para la Evaluación de Proyectos”, CFN.
Elaborado: Autora.*

Tabla No. 79 Medidas de Seguridad Laboral en Uso de Plaguicidas

Categoría	Leyenda	Medidas De Protección
1ª Extremadamente tóxico Etiqueta Roja	Peligro Veneno	Máscara, guantes, pantalón, camisa manga larga, botas caucho caña alta.
1b. Altamente tóxico Etiqueta Roja	Peligro	Máscara, guantes, pantalón, camisa manga larga, botas caucho caña alta.
2. Moderadamente tóxico Etiqueta Amarilla	Cuidado	Máscara, guantes, pantalón, camisa manga larga, botas caucho caña alta.
3. Ligeramente tóxico Etiqueta Azul	Precaución	Máscara, guantes.
4. Productos sin peligro en condiciones normales Etiqueta Verde	Ninguna	Ninguna

*Fuente: “Manual para la Evaluación de Proyectos”, CFN.
Elaborado: Autora.*

Instructivos de Calificación de la Ficha

Para aquellos proyectos en los que si se hace uso de agroquímicos la ficha será calificada sobre 90 puntos (9 preguntas contestadas). Al valor obtenido se

dividirá por 90 y se multiplicará por 100, obteniéndose el porcentaje respectivo.

Para aquellos proyectos en los que no se hace uso de agroquímicos la ficha será calificada sobre 80 puntos (8 preguntas contestadas). Al valor obtenido se dividirá para 80 y se multiplicará por 100, obteniéndose el porcentaje respectivo.

Tabla No. 80 Categoría y Porcentaje de los Proyectos

CATEGORÍA	PORCENTAJE
CATEGORÍA 1: Beneficioso al ambiente	0% - 25%
CATEGORÍA 2: Neutral al ambiente	25% - 50%
CATEGORÍA 3: Impactos ambientales potenciales negativos moderados	50% - 75%
CATEGORÍA 4: Impactos ambientales potenciales negativos significativos	75% - 100%

De acuerdo a la ficha de evaluación ambiental CFN detallada anteriormente, el resultado obtenido para el proyecto es un porcentaje del 13.33%. Esto indica que el proyecto se encuentra dentro de la categoría 1; lo que significa que es beneficioso para el medio ambiente. Como resultado se obtuvo que las plantaciones de teca y bambú no representa ningún peligro para el ecosistema, al contrario, es un medio de reforestación y absorción de carbono.

7.4 Impactos Socioeconómicos

- Aumento Plazas de Trabajo.

- Promoción de la Forestación Social.
- Ingresos Adicionales al Presupuesto Institucional de la ESPOL.

CONCLUSIONES GENERALES

- Los ingresos de titularizar la Captación de Carbono de las 185 Has del Bosque Protector servirán de financiamiento para la creación del Bosque Productor (Bambú y Teca).
- Los ingresos obtenidos del Bosque Productivo servirán de aportes al Presupuesto Institucional de la ESPOL para mejorar las condiciones pedagógicas – ambientales de la Escuela Politécnica.
- La biodiversidad y el medio ambiente no resultan afectados y por el contrario reciben grandes beneficios ambientales que estos proyectos generan.
- La ESPOL se proyectaría al exterior, al consolidar una imagen de una institución que contribuye a la preservación del medio ambiente y al desarrollo de un comercio de exportación maderera.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable que la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), aproveche los terrenos del campus politécnico como una fuente de inversión a largo plazo, e invertir en proyectos forestales con el fin de financiar el desarrollo de futuros proyectos para mejorar las condiciones económicas y pedagógicas – ambientales de la Politécnica.
- La Titularización es una nueva forma de financiamiento que está siendo utilizada recientemente en el país, y podría presentar muchas ventajas tanto para los promotores del proyecto como para los futuros inversionistas; sin embargo, requiere de un análisis más profundo para incorporarlo como una fuente de financiamiento para el proyecto forestal de la ESPOL.
- La ESPOL debe participar en el Mercado del Carbono, con el Bosque Protector y negociar los créditos del carbono con los Países Industrializados

por medio del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL); además podría negociar la permanencia temporal del carbono almacenado en las plantaciones de Caña Guadúa y Teca del Bosque Productor.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias (Subíndices)

- ¹ El Bosque en el Ecuador, 2001.
- ² World Resources Institute / EPA.
- ³ OLADE, Boletín Junio/96.
- ⁴ Un CERs equivale a la reducción de 1 Tonelada de CO₂.
- ⁵ Ver Programa de Raleos (Tabla No.55)
- ⁶ Cormadera. Tendencias del Mercado Forestal Nacional e Internacional, 2000.

Libros, Textos y Artículos

a) Reporte Técnico

2. Fao – Global Forest Resources Assessment, 2002.

b) Artículo en una revista

3. GTZ, Costa Rica Evaluation of the Joint Implementation Programa, Enero, 1997.

c) Artículo de una publicación

4. P. Moura, Contabilidad y Comercio del Carbono y la Naturaleza Temporal del Almacenamiento del Carbono, 2002.
- d) Publicación Periódica**
5. ESPOL, Informe de Labores Periodos: 1992 – 1997 y 1998 – 2002.
- e) Seminario**
6. Cámara de Comercio de Guayaquil, Titularización Forestal, 2002.
- f) Publicación**
7. Consejo Nacional de Valores, Bolsa de Valores de Guayaquil, Reglamento de Titularización, 2001.
- g) Reporte Técnico**
8. Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, ESPOL, Aprovechamiento Integral de los Terrenos del Campus Politécnico “Gustavo Galindo Velasco, 2000.
- h) Tesis**
9. ESPOL, Promoción de Inversión Fragmentada en un Proyecto Forestal, M. Carbo, R. Cevallos, 2001.
- i) Tesis**
10. ESPOL, Programa Sustentable de Reforestación y Creación de una Reserva Ecológica en la Zona de Santo Domingo y Plan Bosque de Exportación, Especie Eucalipto, C. Cordero, G. Torres, 2002.
- j) Libro**

11. C.T. Horngren – G.L. Sundem – J.A. Elliott, Introducción a la Contabilidad Financiera, Séptima Edición.
- k) Artículo**
12. G. Barrantes – H. Chávez – M. Vinuesa, El Bosque en el Ecuador: Una Visión Transformada para el Desarrollo y la Conservación.
- l) Artículo de una Revista**
13. M. Burneo, El Bambú y la Caña Guadúa en el Ecuador y en el Mundo, Revista El Maderero, Febrero del 2000.
- m) Artículo del Periódico**
14. Bambú en las construcciones del futuro, Sección Actualidad- Diario El Universo, Julio/97.
- n) Artículo del Periódico**
15. M. Bernal, Se crea Consejo Consultivo del Bambú, Diario El Universo, Abril / 2003.
- o) Publicación de una Revista**
16. Conservación de los Recursos Naturales, Revista Ekos (Sección Ambiente), octubre/97, pág. 27, 28 y 29.
- p) Publicación**
17. C. Calderón de Castro, Bambú: su Importancia y Beneficios, Economía y Mercados, pág. 22 y 23.
- q) Revista Periódica**

18. El Bambú: como Opción Decorativa, Revista Domingo, Diario Hoy, 2002.

r) Artículo del Periódico

19. La Madera de Exportación (Manual Cultivo de Teca), Periódico Siembra, Septiembre/1994.

Páginas Web

<http://www.supercias.gov.ec>

<http://www.corpei.org/espanol/madera/Aima.htm>

<http://www.ecuadorforestal.com/>

<http://www.sica.gov.ec/>

<http://www.fao.org/>

<http://www.wrm.org.uy/boletin/37/Subamérica.html>

<http://www.bosquestropicales.com/html/Espanol/demanda.html>

<http://www.bosquestropicales.com/html/Espanol/mercados.html>

<http://www.bosquestropicales.com/html/Espanol/productividad.html>

<http://www.bosquestropicales.com/html/Espanol/aspectos.html>

<http://www.redes.org.uy/comercio/bosques.htm>

http://www.fnatura.org/paginas/pr_eco_certificacion_forestal.htm

<http://www.accionecologica.org/biodiversidad5.htm>

<http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/112/index.htm>

<http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/112/pedroni.htm>

<http://www.mmrree.gov.ec/>

<http://www.cideiber.org/>

<http://www.ecuadorforestal.com/paginas/estadisticas.htm>

<http://www.wrm.org.uy/english/plantations/material/workshops>

<http://prototypecarbonfund.org/router.cfm>

<http://www.asocam.org/rnnecua5.htm#rnn1>

<http://www.asocam.org/rnnecua5.htm#rnn4>

<http://www.asocam.org/rrnecua5.htm#rrn5>

http://www.todopymes.cl/topicos_consultas/sector_forestal.html#7

<http://www.lacamara.org/estudioeconomicos/encuesta/#ProgramaEvento>

nto

ANEXOS

ANEXO No. 2

**Tabla No. 41 Evolución de los Aportes del Estado llevados a Valor Presente usando el IPC
(IPC año base 1995)**

Años	Aportes del Estado (\$)	T/C	Aporte Actual (en \$)	IPC	Aporte Real (IPC año base 1995)
1992	7.276.000.000,00	1.564,90	4.649.498,37	48,02	10.550.536,48
1993	7.543.000.000,00	1.321,40	5.708.339,64	69,63	8.933.158,68
1994	11.217.000.000,00	1.239,60	9.048.886,74	88,63	11.124.982,99
1995	16.530.000.000,00	1.313,20	12.587.572,34	108,96	12.587.572,34
1996	19.213.000.000,00	1.322,60	14.526.689,85	135,55	11.676.900,89
1997	25.170.000.000,00	1.271,10	19.801.746,52	177,11	12.182.178,32
1998	5.722.000,00		5.721.887,11	241,25	2.584.237,44
1999	4.157.000,00	-	4.157.019,73	367,00	1.234.174,23
2000	5.070.000,00	-	5.070.110,46	719,60	767.691,48
2001	8.210.000,00	-	8.210.312,54	990,70	902.979,68
2002	9.101.157,60	-	9.101.157,60	1.114,40	889.848,32

Fuente: Informe de Labores Periodos (1992 - 2002)

Elaborado: Autor

ANEXO No. 3

Tabla No. 42 Evolución de Ingresos Propios llevados a Valor Presente usando el IPC (IPC año base 1995)

Años	Ingresos Propios (\$)	T/C	Ingreso Actual (en \$)	IPC	Ingreso Real (IPC año base 1995)
1992	3.035.000.000,00	1.564,90	1.939.421,05	48,02	4.400.890,35
1993	5.025.000.000,00	1.321,40	3.802.784,93	69,63	5.951.096,70
1994	9.500.000.000,00	1.239,60	7.663.762,50	88,63	9.422.068,15
1995	19.000.000.000,00	1.313,20	14.468.473,96	108,96	14.468.473,96
1996	27.000.000.000,00	1.322,60	20.414.335,40	135,55	16.409.531,25
1997	33.000.000.000,00	1.271,10	25.961.765,40	177,11	15.971.866,68
1998	8.085.000,00	-	8.085.000,00	241,25	3.651.515,54
1999	5.428.000,00	-	5.428.357,45	367,00	1.611.620,66
2000	6.043.000,00	-	6.043.000,00	719,60	915.001,68
2001	5.753.000,00	-	5.753.322,45	990,70	632.757,07
2002	5.464.752,48	-	5.464.752,48	1.114,40	534.305,75

Fuente: Informe de Labores Periodos (1992 - 2002)

Elaborado: Autor

ANEXO No. 4

PROYECTO Caña Guadúa

PLAN DE INVERSIÓN INICIAL CAÑA GUADÚA (100 has) USS

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total /	Valor Total /
			US \$	Ha	(100 has)
			US \$	US \$	US \$
Mano de obra directa:					
Adecuación de terreno	Jornal	10	7	70	7.000,00
Trazado (señalización para la siembra de plántulas)	Jornal	4	7	28	2.800,00
Plateo	Jornal	8	7	56	5.600,00
Ahoyado	Jornal	4	7	28	2.800,00
Siembra	Jornal	3	7	21	2.100,00
Fertilización	Jornal	1	7	7	700,00
Control Fitosanitario	Jornal	1	7	7	700,00
Control Incendios	Jornal	1	7	7	700,00
Resiembra	Jornal	1	7	7	700,00
		33	Sub-total	231	23.100,00
Herramientas:					
			Sub-total	15	1.500,00
Insumos:					
Fertilizante	Kg	40	0,5	20	2.000,00
Fungicida - Insecticida	Kg	2	7	14	1.400,00
			Sub-total	34	3.400,00
Materia Vegetal					
Plantas para la siembra	Unidades	440	0,3	132	
			Sub-total	132	13.200,00
Transporte:					
Relación con respecto a la materia vegetal (%) más 1	Porcentaje	0,3		47	
			Sub-total	47	4.700,00
Asistencia y Administración	Hectárea	1	Sub-total	150	15.000,00
			TOTAL	609	60.900,00

Fuente: Expansión de la Oferta Exportable del Ecuador (Guadúa Angustifolia), Proyecto CORPEI - CBI, 2002

Elaborado: Autor.

ANEXO No. 5

PROYECTO Teca
PLAN DE INVERSIÓN (100 has)
USD \$

CONCEPTO	Unidad	Valor Total /	Valor Total /
		Ha	(100 has)
		US \$	US \$
Establecimiento:			
Cercado	\$/Ha	132,96	13.296,00
Preparación del Terreno	\$/Ha	1,49	149,00
Hoyado	\$/Ha	2,43	243,00
Plantación	\$/Ha	14,60	1.460,00
Replante	\$/Ha	5,00	500,00
Fertilización	\$/Ha	35,20	3.520,00
Protección Forestal	\$/Ha	32,00	3.200,00
	Sub Total	223,68	22.368,00
Mantenimiento:			
Limpias	\$/Ha	1074,40	107.440,00
Refertilización	\$/Ha	101,60	10.160,00
Protección	\$/Ha	111,80	11.180,00
	Sub Total	1287,80	128.780,00
Manejo de la Plantación:			
Podas	\$/Ha	291,20	29.120,00
Raleos	\$/Ha	71,90	7.190,00
	Sub Total	363,1	36.310,00
Materia Vegetal			
Plantas para la siembra (1100 plántulas)	\$/1100 plant.	153,40	15.340,00
	Sub Total	153,40	15.340,00
Asistencia y Administración			
	\$/Ha/Año	151,11	
	Sub Total	151,11	15.111,00
TOTAL		2179,09	217.909,00

Elaborado: Autor

ANEXO No. 6

PRODUCCIÓN PROMEDIO ESTIMADA POR HECTÁREA (CAÑA GUADÚA)

VARIABLES

= de hectáreas sembradas:

1

Precio de Venta:

\$ 2,00

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Guadúa Ecuador	0	0	400	800	800	800	800	800	800	800	6.000,00
Precio Venta: 2 US\$	0	0	\$800,00	\$1.600,00	\$1.600,00	\$1.600,00	\$1.600,00	\$1.600,00	\$1.600,00	\$1.600,00	\$12.000,00
Egresos	\$631,00	\$246,00	\$374,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$3.043,00
Flujo de Caja Neto	-\$631,00	-\$246,00	\$426,00	\$1.344,00	\$1.344,00	\$1.344,00	\$1.344,00	\$1.344,00	\$1.344,00	\$1.344,00	\$8.957,00
Flujo de Caja Acumulado	-\$631,00	-\$877,00	-\$451,00	893,00	2.237,00	3.581,00	4.925,00	6.269,00	7.613,00	8.957,00	

-531	-\$631,00	-\$246,00	\$374,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00	\$256,00
------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

TIR

8%

VAN

S/. 1.417,46

Tasa de Descuento

28%

ANEXO No.7

**TABLA No. 67 PROYECTO CAÑA GUADÚA
ANÁLISIS DEL FLUJO DE CAJA (100 hectáreas)
USD S**

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Inversión Inicial	60.900,00										
INGRESO POR VENTAS				80.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00
USD \$/guadúa (frontera en Perú)				2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Número de guaduas para aprovechamiento				40.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00
EGRESO POR COSTOS OPERACIONALES		-12.300,00	-24.600,00	-37.400,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00
Mantenimiento (semestral)		-12.300,00	-24.600,00	-24.600,00	-24.600,00	-24.600,00	-24.600,00	-24.600,00	-24.600,00	-24.600,00	-24.600,00
Aprovechamiento		-	-	-12.800,00	-25.600,00	-25.600,00	-25.600,00	-25.600,00	-25.600,00	-25.600,00	-25.600,00
EGRESO POR GASTOS OPERACIONALES		-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00
Administración		-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00	-6.222,00
Asistencia Técnica		-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00	-7.111,00
Promoción		-540,00	-540,00	-540,00	-540,00	-540,00	-540,00	-540,00	-540,00	-540,00	-540,00
Amortización				-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00
UTILIDAD ANTES IMPTOS Y PARTIC. EMPL.		-26.173,00	-38.473,00	21.114,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00
15% Participación Empleados				-3.167,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10
25% Imppto. Renta				-5.278,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50
UTILIDAD NETA		-26.173,00	-38.473,00	12.668,40	52.988,40	52.988,40	52.988,40	52.988,40	52.988,40	52.988,40	52.988,40
Amortización				7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00
FLUJO DE CAJA OPERATIVO		-26.173,00	-38.473,00	20.281,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40
FLUJO DE CAJA TERMINAL											325.779,00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-60.900,00	-26.173,00	-38.473,00	20.281,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	60.601,40	386.380,40

* \$325.779 = \$200.000 (Valor de las 100 Has de Guadua llevadas a VF con una inflación del 5% anual)

Elaboración: Autor.

TIR 31%
VAN \$78.206,70
Tasa de
Descuento 28%

ANEXO No. 8

**TABLA No. 68 PROYECTO TECA
FLUJO DE CAJA PROYECTADO
USDS**

Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	-217.909,00										
Ingreso por Ventas						4.400.000,00					
Costos de Operación:	-9.600,00	-18.460,00	-10.240,00	-13.920,00	-6.960,00	-12.586,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00
Limpias	9.600,00	9.200,00	8.160,00	7.280,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00
Refertilización		5.600,00		4.560,00							
Protección		2.060,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Podas		1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	4.760,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00
Ralcos						2.466,00					
Gastos Operativos:		-13.333,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00
Asistencia Técnica		7.111,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00
Administración		6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00
Amortización						-72.636,00					
Utilidad antes Imptos. Y Partic. Empl.	-227.509,00	-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	4.299.667,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00
15% Participación Empleados						-644.950,05					
25% Impto. Renta						-1.074.916,75					
Utilidad Neta	-227.509,00	-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	2.579.800,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00
Amortización						72.636,00					
Flujo de Caja Operativo	-227.509,00	-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	2.652.436,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00
Flujo de Caja Terminal											
Valor Neto del Efectivo	-227.509,00	-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	2.652.436,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00

* 5976.172 = 5367.909 (Valor de las 100 Has de Teca llevadas a VF con una inflación del 5%)

Elaboración: Autor.

TIR 59%
VAN 5557.758,22
Tasa de Descuento 28%

CONTINUACIÓN ANEXO No. 8

PROYECTO TECA
FLUJO DE CAJA
USDS

Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
3.300.000,00									26.268.000,00
-11.226,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-1.600,00	-2.738,00
4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00	4.880,00		
480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
3.400,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	1.120,00	
2.466,00									2.258,00
-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00
8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00	8.889,00
6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00	6.222,00
-72.636,00									-72.636,00
3.201.027,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	26.177.515,00
-480.154,05									-3.926.627,25
-800.256,75									-6.544.378,75
1.920.616,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	15.706.509,00
72.636,00									72.636,00
1.993.252,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	15.779.145,00
									976.172,00
1.993.252,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	16.755.317,00

ANEXO No. 9

TABLA No. 69 PROYECTO CAÑA GUADÚA
Balance General Proyectado
USD (100 Has)

Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Activos:											
Bancos e Inversiones	60.900,00	73.227,00	48.627,00	102.194,00	129.714,00	129.714,00	129.714,00	129.714,00	129.714,00	129.714,00	129.714,00
Activo Fijo (Terreno)	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
Plantación	50.800,00	12.300,00	24.600,00	37.400,00	50.200,00	50.200,00	50.200,00	50.200,00	50.200,00	50.200,00	50.200,00
Amortización				-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00
Total Activos	261.700,00	235.527,00	223.227,00	281.981,00	322.301,00						
Total de Pasivos											
Patrimonio:											
Capital de Operación	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00	261.700,00
Utilidad Retenida		-26.173,00	-38.473,00	20.281,00	60.601,00	60.601,00	60.601,00	60.601,00	60.601,00	60.601,00	60.601,00
Total Pasivo y Patrimonio	261.700,00	235.527,00	223.227,00	281.981,00	322.301,00						

Elaborado: Autor.

ANEXO No. 10

**TABLA No. 70 PROYECTO TECA
BALANCE GENERAL PROYECTADO
USDS**

Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Activos:											
Bancos e Inversiones	217.909,00	190.024,00	204.686,00	197.326,00	211.246,00	2.952.763,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00
Activo Fijo (Terreno)	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
Plantación	22.368,00	18.460,00	10.240,00	13.920,00	6.960,00	12.586,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00
Amortización						-72.636,00					
Total Activos	390.277,00	358.484,00	364.926,00	361.246,00	368.206,00	3.042.713,00	368.686,00	368.686,00	368.686,00	368.686,00	368.686,00
Total de Pasivos											
Patrimonio:											
Capital de Operación	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00
Utilidad Retenida		-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	2.652.436,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00
Total Pasivo y Patrimonio	390.277,00	358.484,00	364.926,00	361.246,00	368.206,00	3.042.713,00	368.686,00	368.686,00	368.686,00	368.686,00	368.686,00

Elaborado: Autor.

CONTINUACIÓN ANEXO No. 10

**PROYECTO TECA
BALANCE GENERAL PROYECTADO
USDS**

Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
2.294.939,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00	212.206,00	221.966,00	16.016.684,00
150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
11.226,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00	6.480,00	1.600,00	2.738,00
-72.636,00									-72.636,00
2.383.529,00	368.686,00	373.566,00	16.096.786,00						
390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00	390.277,00
1.993.252,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	15.706.509,00
2.383.529,00	368.686,00	373.566,00	16.096.786,00						

ANEXO No. 11

TABLA No. 71 PROYECTO CAÑA GUADÚA
Estado de Resultado proyectado
USD (100 has)

Rubros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos			80.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00	160.000,00
Costos Operativos	-12.300,00	-24.600,00	-37.400,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00	-50.200,00
Gastos Operativos	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00	-13.873,00
Amortización			-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00	-7.613,00
Utilidad antes Imptos y Partic. Empl.	-26.173,00	-38.473,00	21.114,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00	88.314,00
15% Participación Empleados			-3.167,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10	-13.247,10
25% Impto. Renta			-5.278,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50	-22.078,50
Utilidad Neta	-26.173,00	-38.473,00	12.668,40	52.988,40						
Amortización			7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00	7.613,00
Flujo de Fondos Operativo	-26.173,00	-38.473,00	20.281,40	60.601,40						

Elaborado: Autor.

ANEXO No. 12

**TABLA No. 72 PROYECTO TECA
ESTADO DE RESULTADO PROYECTADO
USDS**

Rubro	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Ingreso por Ventas					4.400.000,00					
Costos de Operación:	-18.460,00	-10.240,00	-13.920,00	-6.960,00	-12.586,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00
Gastos Operativos	-13.333,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00
Amortización					-72.636,00					
Utilidad antes Imptos. Y Partic. Empl.	-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	4.299.667,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00
15% Participación Empleados					-644.950,05					
25% Impto. Renta					-1.074.916,75					
Utilidad Neta	-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	2.579.800,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00
Amortización					72.636,00					
Flujo de Fondos Operativo	-31.793,00	-25.351,00	-29.031,00	-22.071,00	2.652.436,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00

Elaborado: Autor

CONTINUACIÓN ANEXO No. 12

PROYECTO TECA
ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO
USDS

Año11	Año12	Año13	Año14	Año15	Año16	Año17	Año18	Año19	Año20
3.300.000,00									26.268.000,00
-11.226,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-6.480,00	-1.600,00	-2.738,00
-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00	-15.111,00
-72.636,00									-72.636,00
3.201.027,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	26.177.515,00
-480.154,05									-3.926.627,25
-800.256,75									-6.544.378,75
1.920.616,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	15.706.509,00
72.636,00									72.636,00
1.993.252,20	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-21.591,00	-16.711,00	15.779.145,00

ANEXO No. 13

FINANCIAMIENTO DEL BOSQUE PRODUCTOR (BAMBÚ Y TECA) DE LA ESPOL
USD Corrientes

Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
INGRESOS B.PRODUCTOR BAMBÚ:													
Ingresos B. Protector (Captación de CO2 de 185 Has.)	62.500	65.625	68.906	72.352	75.969	79.768	83.756	87.944	92.341	96.958	101.806	106.896	112.241
Ingresos B. Productor Bambú (por Captación de CO2 de 100 Has)	30.000	52.500	55.125	57.881	60.775	63.814	67.005	70.355	73.873	77.566	81.445		
Ingresos B Productor Bambú (por Venta de la Madera)				92.610	194.481	204.205	214.415	225.136	236.393	248.213	160.623		
EGRESOS B. PRODUCTOR BAMBÚ:													
Establecimiento (100 Has. Bambú)	-60900												
Costos y Gastos Operacionales		-27482	-42416	-59355	-77881	-81775	-85864	-90157	-94665	-99398	-104168		
UTILIDAD (SOBRANTE PARA INVERTIR B. TECA)	31.600	90.643	81.615	163.488	253.344	266.012	279.312	293.278	307.942	323.339	239.706	106.896	112.241
Ingresos B. Productor Teca (Captación de CO2 de 100 Has)	30.000	52.500	55.125	57.881	60.775	63.814	67.005	70.355	73.873	77.566	81.445		
Ingresos (Donación de otros Proyectos de la ESPOL)	156.309												
Ingresos B Productor Teca (por Venta de la Madera)						5.615.632						5.643.990	
EGRESOS B. PRODUCTOR TECA:													
Establecimiento (100 Has. Teca)	-217.909												
Costos y Gastos Operacionales		-33.383	-27.949	-33.607	-26.827	-35.349	-28.934	-30.381	-31.900	-33.495	-35.170	-45.045	-38.774
UTILIDAD (INVERTIR EN PROYECTOS DE ESPOL)	-	109.760	106.791	187.762	287.293	5.910.109	317.383	333.252	349.915	367.411	285.980	5.705.841	73.467

Elaborado: Autora

CONTINUACIÓN ANEXO No. 13

FINANCIAMIENTO DEL BOSQUE PRODUCTOR (BAMBÚ Y TECA) DE LA ESPOL
USD Corrientes

Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
117.853	123.746	129.933	136.430	143.251	150.414	157.934	165.831
117.853	123.746	129.933	136.430	143.251	150.414	157.934	165.831
							69.696.832
-40.713	-42.749	-44.886	-47.131	-49.487	-51.961	-42.228	-47.359
77.140	80.997	85.047	89.299	93.764	98.453	115.706	69.815.304

Elaborado: Autor