

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

**EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA DE LA INVERSION EN UN
PROYECTO DE REFORESTACION EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL**



Lysbeth Varynia Hernandez Rosales

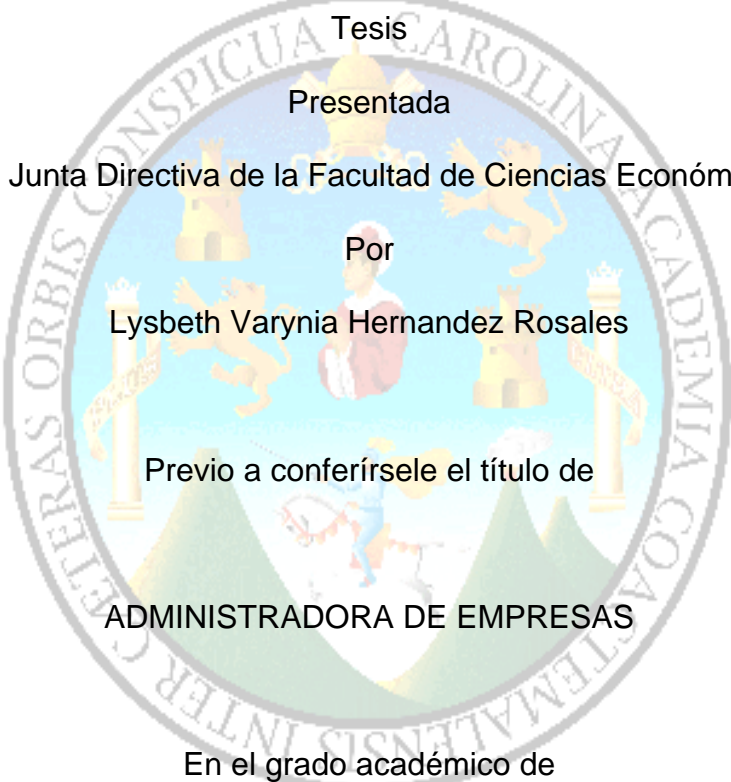
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS

Guatemala, Abril de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA DE LA INVERSION EN UN
PROYECTO DE REFORESTACION EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL

Tesis
Presentada
a la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas
Por
Lysbeth Varynia Hernandez Rosales
Previo a conferírsele el título de
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS
En el grado académico de

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a book, flanked by two lions. Above the shield is a crown. The shield is set against a background of a landscape with mountains and a sun. The entire emblem is encircled by a Latin inscription: "ACADEMIA COARTEMALENSIS INTER CETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA".

Licenciada

Guatemala, Febrero de 2005

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

DECANO	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
SECRETARIO	Lic. Oscar Rolando Zetina Guerra
VOCAL PRIMERO	Lic. Cantón Lee Villela
VOCAL SEGUNDO	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL TERCERO	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL CUARTO	P.C. Mario Roberto Flores Hernández
VOCAL QUINTO	B.C. Jairo Daniel Dávila López

EXAMEN DE AREAS PRACTICAS

AREA	CATEDRATICO EXAMINADOR
Matemática-Estadística	Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras
Mercadotecnia y Administración de Operaciones	Licda. Marlenne Ivonne Bran García
Administración y Finanzas	Lic. Mynor René Morales Flores

JURADO QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

PRESIDENTE:	Lic. Edgar Antonio Polanco Juárez
SECRETARIO:	Lic. Mynor René Morales Flores
EXAMINADOR:	Lic. José Ramón Lam Ortiz

Guatemala, 28 de Octubre de 2004

Licenciado
Eduardo Antonio Velásquez Carrera
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su despacho,

Señor Decano:

En cumplimiento al nombramiento emitido por su despacho con fecha 22 de marzo del 2004, informo a usted que he realizado las actividades de asesoría, revisión y discusión del contenido del trabajo de tesis denominado: **"EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA DE LA INVERSION EN UN PROYECTO DE REFORESTACION EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL"**, elaborado por la estudiante Lysbeth Varynia Hernandez Rosales con carné estudiantil 9714566.

Con base en lo anterior, en mi opinión la tesis satisface los requisitos metodológicos y de contenido, por lo que emito dictamen favorable a efecto de que se realicen los tramites correspondientes, previo a la graduación profesional de la estudiante como Administradora de Empresas, en el grado académico de Licenciada.

Atentamente,



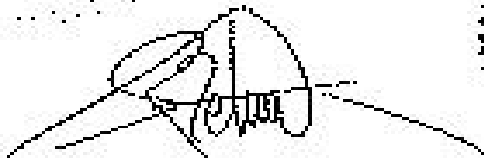
Lidia Mónica Soledad Casie Carcamo
Administradora de Empresas
Colegiada No. 8212

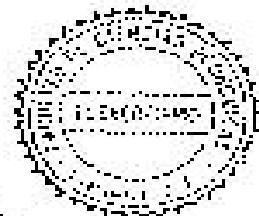
DEPARTAMENTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS,
GUATEMALA, VEINTIDOS DE FEBRERO DE DOS MIL CINCO.

Con base en el Punto SEGUNDO, inciso 2.6, subinciso 2.6.2 del Acta 4-2005, de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el quince de febrero de 2005, se convalidó el Acta de la Escuela de Administración de Empresas No. 158-2004 en aprobación del Examen Privado de Tesis de fecha 25 de noviembre de 2004 y el trabajo de Tesis denominado: "EVALUACION FINANCIERA Y ECONOMICA DE LA INVERSION EN UN PROYECTO DE REFORESTACION EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL", que para su graduación profesional presentó la estudiante LYSBETH WARYNIA HERNANDEZ ROSALES, autoricándose su impresión.

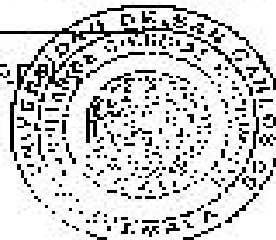
Atentamente,

"DÉ Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. OSCAR ROBERTO ZETINA GUERRA
SECRETARIO ACADÉMICO




LIC. EDUARDO ANTONIO VELÁSQUEZ BARRERA
BECARIO



DEDICATORIA

- A Dios: Padre mío que me ha prestado la vida y se que es su fidelidad que lleva mi vida más allá de lo que puedo imaginar, que no soy nada sin El y que ha hecho este sueño realidad.
- A mi Madre: Yolanda Rosales que con gran esfuerzo, dedicación y amor ha sido el ángel de Dios que ha guiado mis pasos hacia este momento.
- A mi Padre: Daniel Hernández quien con sus últimos momentos de vida me pidió que siguiera adelante y que terminara mi carrera.
- A mis Amigos: Analy, Ervin, Omar, Rosy y Samuel Por todos los desvelos y momentos felices que compartimos, nunca los olvidaré.
- A Christian Urizar: Por su ayuda, paciencia y apoyo en todo momento.
- A mi Asesor de Plan: Lic. Edgar Antonio Polanco que siempre me ha apoyado y ayudado en mi carrera.
- A mi Asesora de Tesis: Licda. Monica Soledad Casia por su ayuda incondicional, su tiempo y dedicación en la asesoría de este trabajo. Mi agradecimiento y cariño sincero
- A las Autoridades del
INAB y PINFOR: Quienes con su aporte enriquecieron este trabajo.

INDICE

	No. de página
Introducción	i
CAPITULO I	
MARCO TEORICO	
1.1 Recurso natural	1
1.2 Recurso forestal	1
1.3 Deforestación	2
1.4 Reforestación	2
1.5 Instituciones forestales	3
1.6 Aspectos económicos de los bosques	4
1.6.1 El sector forestal en la economía	4
1.7 Industria	4
1.7.1 Industrial forestal	4
1.8 Ambito político	5
1.9 Instituto Nacional de Bosques –INAB-	7
1.9.1 Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-	9
1.10 Departamento de Izabal	11
1.10.1 Livingston	12
1.11 Proyectos	13
1.12 Ciclo de vida de los proyectos	14
1.12.1 Preinversión	14
1.12.2 Inversión	15
1.12.3 Operación	15
1.12.4 Evaluación de resultados	15

1.13 Evaluación económica y financiera	16
1.13.1 Evaluación financiera	16
1.13.2 Evaluación económica	16
1.13.2.1 Producto interno bruto	16
1.13.2.2 Inflación	17
a) Tasa de inflación	17
b) Ritmo inflacionario	18
1.13.2.3 Índice de precios al consumidor	18
1.13.2.4 Tasa de interés	18
1.13.2.5 Tipo de cambio	18
1.13.3 Técnicas no elaboradas de presupuestación	18
1.13.4 Técnicas elaboradas de presupuestación	19
1.13.5 Otras herramientas de evaluación	21
CAPITULO II	
ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL	
2.1 Entorno empresarial	22
2.2 Empresas reforestadoras	22
2.3 Descripción del proyecto de reforestación de la Agropecuaria el Cerron, S.A.	24
2.3.1 Generalidades del proyecto	
2.4 Entorno geográfico	25
2.4.1 Tipo de suelo	25
2.4.2 Tipos de especies	25
2.4.2.1 Especie Pinus Caribe	25
2.4.2.2 Especie San Juan	30
2.4.2.3 Especie Palo Blanco	33

2.4.2.4 Especie Cassia Amarilla	36
2.4.3 Elección de la especie	39
2.5 Plan de reforestación	40
a) Estudio de uso y capacidad de la tierra	40
b) Establecimiento del vivero forestal	41
c) Semilleros	42
d) Llenado de bolsas	43
e) Desinfección	43
f) Preparación del terreno	44
g) Riegos	44
h) Chapea general	45
i) Quema	45
j) Trazo	46
k) Ahoyado	47
l) Plantación	47
m) Replanteo	48
n) Control general después de la plantación	49
ñ) Gastos varios	50
2.6 Análisis de la inversión	52
2.6.1 Ingresos esperados por venta de madera	52
2.6.2 Proyección del precio	53
2.6.3 Cálculos para proyección	53
2.6.4 Estimación total de la venta	55
2.7 Rentabilidad	56
2.8 Análisis de rendimiento	57
2.9 Inversionistas potenciales	58

CAPITULO III

PROPUESTA DE EVALUACION ECONOMICA – FINANCIERA PARA UN
PROYECTO DE INVERSION EN REFORESTACION

3.1	Objetivos	65
3.2	Ciclo de vida	65
3.2.1	Etapa de evaluación	65
3.3	Caso práctico	67
3.3.1	Programa de inversión	68
3.3.2	Beneficios del proyecto	68
3.3.3	Costos del proyecto	69
3.3.4	Construcción de los flujos de efectivo	71
3.3.5	Evaluación financiera	73
a)	Período de Recuperación de la inversión	73
b)	Tasa Contable	73
c)	Rentabilidad de la inversión	74
3.3.6	Evaluación económica	74
a)	Valor actual neto (VAN)	74
b)	Tasa interna de retorno (TIR)	76
c)	Sensibilización del proyecto	77
c.1)	Evaluación financiera sensibilidad	79
c.2)	Evaluación económica sensibilidad	81
	CONCLUSIONES	84
	RECOMENDACIONES	87
	BIBLIOGRAFIA	89
	ANEXOS	91

INDICE DE CUADROS

		No. de página
Cuadro No. 1	Limitaciones y ventajas de las especies	39
Cuadro No. 2	Costo del estudio de uso y capacidad de la Tierra	41
Cuadro No. 3	Costos del establecimiento del vivero forestal	42
Cuadro No. 4	Costo de bolsas de polietileno	43
Cuadro No. 5	Costo del fungicida	44
Cuadro No. 6	Costo de chapea general	45
Cuadro No. 7	Costo de quema	46
Cuadro No. 8	Costo de trazo de la tierra	47
Cuadro No. 9	Costo de ahoyado	47
Cuadro No. 10	Costo de la plantación	48
Cuadro No. 11	Costo del replanteo	48
Cuadro No. 12	Costo de limpieas generales, plateos y control de Incendios	50
Cuadro No. 13	Costos totales del proyecto de reforestación	51
Cuadro No. 14	Resumen de egresos e ingresos del proyecto	52
Cuadro No. 15	Precios de pie cuadrado de Cassia Amarilla	53
Cuadro No. 16	Mínimos cuadrados	54
Cuadro No. 17	Ingreso por venta de madera	56
Cuadro No. 18	Total de ingresos	56
Cuadro No. 19	Beneficios del proyecto	69
Cuadro No. 20	Costos de mantenimiento	70
Cuadro No. 21	Fumigación y Funguicida	70

Cuadro No. 22	Salario del guardabosques	71
Cuadro No. 23	Control de Incendios	71
Cuadro No. 24	Flujo de efectivo	72
Cuadro No. 25	Valor actual neto (VAN)	75
Cuadro No. 26	Valor actual neto negativo	76
Cuadro No. 27	Flujo de efectivo de escenario económico real	79
Cuadro No. 28	Valor actual neto sensibilidad	82
Cuadro No. 29	Valor actual neto negativo sensibilidad	83

INDICE DE ANEXOS

ANEXO No. 1	Encuesta a reforestadoras y vaciado de encuestas
ANEXO No. 2	Ley Forestal
ANEXO No. 3	Folleto del Programa de Incentivos Forestales PINFOR
ANEXO No. 4	Tabla de factores de interés del valor presente
ANEXO No. 5	Mapa cartográfico Livingston
ANEXO No. 6	Mapa de Izabal
ANEXO No. 7	Indice de precios al consumidor
ANEXO No. 8	Tasa de interés nominal libre de riesgo agosto 2004
ANEXO No. 9	Operaciones de mercado abierto 2003 y 2004
ANEXO No. 10	Programa del seminario de resultados de investigaciones forestales del INAB y revista informativa
ANEXO No. 11	Tasa de Interés nominal libre de riesgo enero 2005

INDICE DE GRAFICAS

		No. de página
Gráfica No. 1	Pregunta No. 3 de la Encuesta	59
Gráfica No. 2	Pregunta No. 4 de la Encuesta	60
Gráfica No. 3	Pregunta No. 5 de la Encuesta	61
Gráfica No. 4	Preguntas No. 7 y 17 de la Encuesta	61
Gráfica No. 5	Pregunta No. 9 de la Encuesta	62
Gráfica No. 6	Pregunta No. 10 de la Encuesta	62
Gráfica No. 7	Pregunta No. 6 de la Encuesta	63
Gráfica No. 8	Programa de Inversión	68

INTRODUCCION

Todo recurso natural es base de la actividad económica de cualquier país, tal es el caso de la República de Guatemala, que a través de su historia los ha utilizado para satisfacer sus necesidades, pero el uso desmedido de estos recursos ha provocado el desgaste de los mismos, como el recurso suelo lo cual ha provocado que varias especies forestales se extingan.

Derivado de lo anterior surge la necesidad de proteger el recurso forestal, mediante la implementación de programas de reforestación a nivel nacional con ayuda de inversionistas que tengan disponibilidad de fondos y tierras para lograr éste fin.

Actualmente, no existen estudios que permitan conocer los beneficios que provee el invertir en reforestación, por tal razón el objetivo del presente trabajo es el de realizar una evaluación financiera y económica de la inversión en un proyecto de reforestación para determinar la viabilidad y rentabilidad de esta opción.

De forma lógica y ordenada se incluyen los siguientes contenidos:

En el capítulo I se establece el marco teórico, que abarca los conceptos básicos de lo que es recurso natural, recurso forestal, deforestación, reforestación, instituciones dedicadas a la reforestación, aspectos económicos de los bosques, ámbito político, las fases de un proyecto así como el ciclo de vida del mismo (preinversión, inversión, operación y evaluación de resultados).

El capítulo II presenta los aspectos generales y fases del proyecto de la Agropecuaria el Cerron, S.A., así como la realización del diagnóstico de la situación actual.

La propuesta es presentada en el capítulo III, consiste en una evaluación financiera y económica del proyecto de reforestación, aplicando herramientas como lo son el flujo de efectivo, la recuperación y rentabilidad de la inversión, la tasa contable, el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la sensibilización del proyecto y una propuesta de sostenibilidad del proyecto.

Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía consultada y los respectivos anexos.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 RECURSO NATURAL

El hombre, desde su aparición sobre la tierra ha debido satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vestuario y vivienda. Para atender esas demandas fundamentales de su organismo el hombre ha utilizado, en escala cada vez mayor, los recursos que se encuentran en la naturaleza y que son parte integrante del paisaje geográfico. Entre los recursos naturales se encuentran: el suelo, el agua, la flora, los animales y los minerales. Estos recursos no poseen valor alguno si el hombre desconoce su existencia o no sabe como emplearlos, pero cuando son utilizados se convierten en bienes económicos o de creación de riqueza.

1.2 RECURSO FORESTAL

“El recurso forestal representa el punto de amarre entre los diferentes recursos, ya sea actuado como protector y conservador de los mismos, proporcionando “Habitats Naturales”, o bien recibiendo la acción benéfica de los otros. Además, el bosque constituye un indicador de la calidad de vida del hombre y del potencial económico de un país.

En ese sentido, es lógico suponer que el desarrollo y aprovechamiento racional de los recursos forestales es esencial para:

- El crecimiento económico
- La protección de la infraestructura física existente
- La regulación climática
- Y la prosperidad de un país.

Dado que los antecedentes históricos relacionados con los recursos naturales y especialmente con los forestales, señalan que, por lo general su utilización se ha hecho tomando en consideración criterios de uso único y desarticulados, con una visión de aprovechamiento inmediato y obtención de utilidades monetarias momentáneas.” (7:1).

1.3 DEFORESTACION

Se refiere a la tala inmoderada de bosques, hecho lamentable que ha conducido a la actual situación de empobrecimiento forestal extremo, que según datos del Instituto Nacional de Bosques (INAB) se estima una deforestación de 55,000 hectáreas anuales, que constituye al menos cien árboles por hectárea, principalmente en los Departamentos del Petén, Izabal, Alta Verapaz, Quiché y Huehuetenango.

Si la cifra expresada sobre el ritmo de deforestación continua incrementándose, el deterioro ambiental se agravará. Mientras siga la disminución de los bosques, prosigue en peor escala la destrucción de los suelos por la erosión, las cuencas empeorarán su situación, las vertientes se secarán cada vez más y el material que arrastren a los ríos en la época lluviosa seguirá en aumento.

1.4 REFORESTACION

Es la necesidad de asegurar la demanda futura de madera, la protección y conservación de suelos, la prevención contra posibles inundaciones y escasez de agua, la protección ambiental y la creación de cinturones verdes en contorno de las ciudades, “pulmón verde” implica tomar una acción inmediata en relación a la reforestación.

La deforestación ha avanzado considerablemente más de lo tolerable y lo permitido lo cual significa que la reforestación se hubiera necesitado comenzarla hace muchos años. La falta absoluta del manejo de los bosques, el excesivo aprovechamiento y explotación de los bosques en áreas accesibles, la creciente búsqueda de áreas para cultivo agrícola, conceptos propiamente comerciales y la falta de una política forestal bien definida y realista, han contribuido a la acelerada deforestación, destrucción de muchos suelos y demora en el necesario inicio de las reforestaciones.

Ante la necesidad de crear un incentivo para la iniciativa en las reforestaciones y procurar salvar lo que aún puede salvarse, en diciembre de 1996, según Decreto Legislativo 101-96 se aprueba la Ley Forestal para Guatemala y se crea el Instituto Nacional de Bosques -INAB- como el principal ente ejecutor de la misma.

Paralelamente a la Ley Forestal, actualmente, existe un proyecto llamado Guatemala Verde, el cual será promovido en el 2005 por instituciones como el INAB, Ministerio de Agricultura -MAGA-, el Fondo Nacional para la Paz -FONAPAZ-, el Fondo de Inversión Social -FIS- y municipalidades. Este proyecto promoverá la siembra masiva de árboles frutales a nivel nacional, para aminorar la desnutrición y el hambre en las poblaciones marginales.

1.5 INSTITUCIONES FORESTALES

Al hablar de instituciones forestales hablamos de aquellas entidades que se dedican a la producción, transformación, comercialización, reestructuración y optimización de productos forestales.

En Guatemala, las Comisiones de Medio Ambiente de las Municipalidades son las encargadas de apoyar el INAB en la aplicación de la Ley Forestal y su

reglamento. Así como, otros proyectos que son atendidos por el MAGA y miembros del clúster forestal, que incluye las principales reforestadoras del país como FONAPAZ, Organizaciones no Gubernamentales –ONG- y el FIS.

1.6 ASPECTOS ECONOMICOS DE LOS BOSQUES

1.6.1 EI SECTOR FORESTAL EN LA ECONOMIA

En Guatemala la contribución del sector forestal al Producto Interno Bruto ha sido generalmente alrededor de 13.15%, según datos del Banco de Guatemala al año 2004. Esto es considerando los aportes del sector forestal, tales como la protección de la infraestructura económica-social, los beneficios ambientales, la extracción de leña para uso local y el valor de otros productos forestales no madereros y servicios.

1.7 INDUSTRIA

Se puede decir que industria es el conjunto de actividades económicas que producen bienes materiales transformando para ello la materia prima o bien alterando física o químicamente materiales nuevos.

1.7.1 INDUSTRIA FORESTAL

Las industrias forestales son aquellas donde el sector privado está participando activamente.

Es un sistema que incluye el pago de subsidios para el establecimiento de plantaciones, manejo y protección forestal y permite que los propietarios de tierras forestales puedan comercializar sus productos.

La mayoría de las industrias forestales en los países de Centroamérica está orientada a abastecer la demanda nacional, la industria forestal ha mostrado

signos de deterioro debido a la falta de inversión para reemplazar instalaciones obsoletas. El manejo forestal, el transporte, el procesamiento y el mercadeo son por lo general ineficientes. La mayor parte de la producción proviene de los bosques de pinos y el consumo de madera es utilizada localmente en leña y en la producción de carbón vegetal. En general, la industria opera a una capacidad menor a la instalada. En los últimos diez años, la apertura de la economía de México a través del GATT y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) ha traído consigno una baja en la producción forestal nacional para fines industriales y un aumento en las importaciones. El volumen de la explotación forestal en Guatemala asciende a 18 millones de m³/año, de los cuales 17 millones son destinados para leña y carbón y el restante millón a la industria maderera, estos datos son reportados por el Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAFG/1998). La industria primaria de transformación enfrenta problemas graves debidos fundamentalmente a la falta de materia prima.

1.8 AMBITO POLITICO

“En el ámbito de la política nacional, el subsector forestal ha sido afectado por la Política Agraria, Fiscal y Macroeconómica, así como por el mercado. Estos factores han actuado a favor de actividades económicas rentables en el corto plazo, pero insostenibles en el largo plazo, marginando así a las actividades forestales, generalmente de largo plazo. Sin embargo; a partir de 1997 las condiciones para el subsector forestal de Guatemala se presentan promisorias y podrían despertar el potencial económico de este subsector.” (8:5)

Entre las condiciones que favorecen el subsector están:

- Los Acuerdos de Paz: “Los acuerdos firmados y su cumplimiento contribuirán a crear un clima más propicio y de mayor confianza para atraer inversiones favorables al desarrollo de proyectos de largo plazo, beneficiando así al subsector forestal”. (8: 21)
- La Política Agraria y Subsectorial explícita: “Tiene los siguientes ejes fundamentales, a) Dar certeza jurídica sobre el uso y propiedad de la tierra; b) Promover el ordenamiento territorial en tierras rurales; c) Hacer eficiente el uso y manejo del agua y d) El desarrollo productivo. Estos ejes crean un marco propicio para el desarrollo de la actividad forestal productiva y protectora”. (8:22)
- Marco de funcionamiento de políticas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación: “A partir de 1997, el MAGA, reconoce la necesidad de valorar las externalidades positivas de las tierras de vocación forestal, y propone mecanismos de coordinación entre sus principales subsectores productivos, agricultura, ganadería, forestal e hidrobiológicos, a efecto de que sus políticas sean complementarias”.
- Marco Legal e Institucional: “La Ley forestal (Decreto 101-96) ha creado una institución forestal autónoma, descentralizada, con patrimonio y gobierno propio, con participación del subsector estatal, municipal, privado, académico y de conservación; lo cual asegura mayor estabilidad y continuidad de las políticas forestales. Además, crea mecanismos de fomento a la actividad forestal (incentivos forestales, crediticios y de gestión), para diferentes tipos de beneficiarios; descentraliza la gestión forestal y tipifica el delito forestal. Con estos elementos se estimula la incorporación de un mayor número de actores a la actividad forestal lícita”.

- Política Forestal Explícita: “A partir de 1999 se cuenta con una política forestal explícita, producto de un proceso de formulación y consulta. Presenta una visión de largo plazo y de fomento de actividad forestal, estimulando la inversión pública y privada y el desarrollo de la competitividad de los actores del subsector. La Política Forestal para Guatemala se define como el conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, líneas de política, instrumentos y situación deseada que el Estado declara, con el propósito de garantizar la provisión de bienes y servicios de los bosques para el bienestar social y económico de sus pobladores, y tiene las siguientes líneas de política:
 - Contribuir al fortalecimiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, protección y conservación de ecosistemas forestales estratégicos.
 - Fomento al manejo productivo de la silvicultura de plantaciones.
 - Promoción de la silvicultura de plantaciones.
 - Fomento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, en tierras de vocación forestal.
 - Fomento a la ampliación y modernización del parque industrial de transformación primaria y secundaria.
 - Apoyo a la búsqueda y aprovechamiento de mercado de productos forestales y diseño de productos”. (10:23)

1.9 INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES –INAB-

“El INAB surge como una institución con gobierno propio, autónoma, descentralizada y con patrimonio propio. Comparte responsabilidades con

Municipalidades en materia de administración y control forestal. Desde su creación (16 de enero de 1997) ha realizado esfuerzos tendientes a su implementación, en materia de recursos humanos como los recursos físicos y financieros. Adicionalmente, ha tenido que responder a demandas en materia de regulación y control forestal y en el diseño de acciones de fomento. En lo referente a la última línea, los proyectos que están ejecutándose y que surgieron en el seno del Plan de Acción Forestal para Guatemala, o bien fueron apoyados por este, han servido como plataforma de trabajo en los inicios del INAB. También se han realizado acciones de divulgación de la Ley Forestal y elaboración de reglamentos específicos:

- Reglamento de la Ley
- Reglamento Interno
- Manual de Normas y Procedimientos
- Programa Emergente de Incentivos Forestales y otros.

El PAFG, desde la creación misma del INAB ha apoyado una serie de acciones en torno al fortalecimiento y consolidación del mismo, entre las cuales destacan las siguientes:

- Apoyo a la transición DIGEBOS – INAB
- Diseño de la Estructura Organizativa del INAB
- Diseño del Presupuesto del Funcionamiento
- Elaboración del Reglamento de la Ley Forestal
- Capacitación del personal
- Conformación de un Foro de Proyectos
- Diseño del Programa de Incentivos Forestales
- Apoyo al funcionamiento de la Región Piloto de Administración Forestal

- Apoyo al diseño de algunos instrumentos para la aplicación de la Ley Forestal". (6:2)

1.9.1 PROGRAMA DE INCENTIVOS FORESTALES -PINFOR-

Es una herramienta de la política forestal nacional de largo plazo, que promueve el INAB, con el propósito de impulsar el fomento de la producción forestal sostenible en el país, mediante el estímulo de la inversión de las actividades de forestación, reforestación y manejo de bosques naturales, la promoción de la silvicultura de plantaciones que son dos grandes tipos de proyectos que pueden ser beneficiarios del Programa.

El Decreto Legislativo 101-96, Ley Forestal en el Título VII "Del fomento de la forestación, reforestación, desarrollo rural e industria foresta" en los Capítulos I y II trata de los incentivos forestales. Los artículos sobresalientes son los siguientes:

Artículo 71. Creación de los incentivos. "El Estado otorgará incentivos por medio del Instituto Nacional de Bosques INAB, en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas conforme esta ley, a los propietarios de tierras, incluyendo a las municipalidades, que se dediquen a proyectos de reforestación y mantenimiento de tierras de vocación forestal desprovistas de bosques, así como al manejo de bosques naturales; y a las agrupaciones sociales con personería jurídica, que en virtud a arreglo legal, ocupan terreno de propiedad de los municipios. Las plantaciones derivadas de programas de incentivos forestales se conceptúan como bosques plantados voluntarios.

Se entenderá como incentivo el pago en efectivo que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal para ejecutar proyectos de reforestación o manejo de bosques naturales.

Artículo 72. El monto total anual destinado a los incentivos forestales. El Estado destinará anualmente una partida en el Presupuesto de Ingresos y Egresos de la Nación, al INAB para otorgar incentivos forestales equivalentes al 1% del Presupuesto de Ingresos Ordinarios del Estado, a través del Ministerio de Finanzas Públicas.

Artículo 73. La Duración del Programa será de un período de 20 años (hasta el año 2017) contados a partir de la vigencia de la presente Ley.

Durante este período de tiempo el Estado otorgará incentivos forestales a los propietario de tierra de vocación forestal una sola vez para la misma área de acuerdo al Plan de Reforestación y/o manejo aprobado por el INAB.

Los objetivos del PINFOR son:

- Mantener y mejorar la producción forestal sostenible
- Incorporar tierras de vocación forestal desprovistas de bosque a la actividad forestal
- Generar una masa crítica de bosques productores de materia prima, para el desarrollo de la industria forestal
- Incentivar el mantenimiento y la creación de bosques para la generación de servicios ambientales.

El PINFOR se ejecuta principalmente en un área prioritaria, tomando en cuenta su índice de importancia forestal, su ubicación estratégica para recuperar ecológicamente áreas bajo fuerte presión y el apoyo que pueda tener de las

municipalidades y de proyectos de desarrollo agroforestal. Así, la atención del Programa se centra en las siguientes regiones:

- Petén
- Las Verapaces
- Izabal
- Escuintla
- Retalhuleu
- Suchitepéquez.

En el presente estudio, se toma el Departamento de Izabal, ya que según el INAB, es uno de los Departamentos que tienen un alto grado de deforestación, por lo que entidades como el PINFOR se ha centrado en desarrollar la formulación de proyectos de reforestación.

1.10 DEPARTAMENTO DE IZABAL

“Se encuentra localizado en el extremo Este de Guatemala, limita al Norte con el Petén, Belice y el Mar de las Antillas; al Oeste con Alta Verapaz; al Sur con Zapaca y al Suroeste con la República de Honduras. Es el segundo Departamento en tamaño y comprende 903,800 hectáreas, o el 8.3% del área total de la República. Dentro de los límites de este Departamento están representadas tres divisiones fisiográficas que son: la Altiplanicie Central, los Cerros de Caliza y las Tierras Bajas del Petén Caribe. Toda la región desagua en el Mar de las Antillas principalmente a través de los ríos que nacen en otros Departamentos. Tres de los sistemas hidrográficos de Guatemala, el Motagua, El Polochic y el Sarstún limitan este Departamento.

Izabal se encuentra en una región de lluvia moderada bien distribuida. La

precipitación fluvial promedio generalmente oscila entre dos y tres metros anuales. Febrero, marzo y abril son los meses más secos; no obstante, aún en estos meses cae una precipitación aproximada de más de 50 milímetros.

La lluvia puede ser deficiente en los meses de noviembre a mayo. Las temperaturas son altas durante el día y relativamente frescas durante la noche. Los cambios estacionales son leves, los fenómenos atmosféricos extremos, tales como el granizo y los vientos huracanados son raros. El agua es abundante en todo Izabal, su fuente principal de abastecimiento viene de muchos ríos y arroyos que corren por el área. Además, son comunes los manantiales y los pozos en algunas fincas, el agua para regadío y usos industriales es también abundante pero tiene poca demanda.

Los suelos del Departamento de Izabal han sido divididos en 26 unidades de 23 series de suelos y tres clases de suelo misceláneo. En la actualidad del 75% del bosque ha sido destruido y se calcula que existe una deforestación de 18.35 km² por año.” (11:6)

El territorio de Izabal se encuentra dividido en 5 municipios que son:

1. Puerto Barrios
2. Livingston
3. El Estor
4. Morales
5. Los Amates.

1.10.1 LIVINGSTON

“Se puede llegar a él por vía acuática, pues se encuentra a hora y media de Puerto Barrios. Es una de las poblaciones más antiguas del Departamento de

Izabal. Inicialmente se le llamó La Buga, que significa la Boca, por su ubicación geográfica en la desembocadura del Río Dulce. En el año de 1,837 se le dió el actual nombre en honor al Jurista Eduardo Livingston.

En otro tiempo fue la cabecera del Departamento. Se supone que sus pobladores fueron un contingente de negros provenientes de Honduras en 1,832.

Tiene una extensión territorial de 1,940 kilómetros cuadrados y una población de 50,000 habitantes, entre ellos afro-caribes, kekchíes y ladinos, así como chinos e hindúes.

Livingston ofrece playas, balnearios como Río Blanco, Quehueche, La Playa de la Capitanía y los Altares así como la belleza del trópico caribeño. Río Dulce constituye la comunicación fluvial entre este municipio y el lago de Izabal donde se encuentra el área autorizada de pesca.

Además del idioma español, en este municipio se habla Kekchí y Garífuna. Es el municipio que cuenta con 64 proyectos de reforestación de 139 que hay en el Departamento lo cual lo convierte en el municipio más importante en el Departamento de Izabal en cuanto a información en proyectos de reforestación, si estos proyectos no se llevarán a cabo en 20 años Livingston estará deforestado completamente.” (11:20)

1.11 PROYECTOS

“Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver entre muchas, una necesidad humana. Por proyecto de inversión se entiende un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporciona insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un

servicio útil al ser humano o a la sociedad en general. La evaluación de un proyecto de inversión cualquiera que este sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable.” (3: 2)

El proyecto de reforestación pretende alcanzar un desarrollo sostenido ambiental, así como, el económico y financiero de una comunidad o un individuo.

1.12 CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS

El ciclo de vida del proyecto se inicia con un problema al cual debe buscársele solución. De manera general, los proyectos de inversión atraviesan por cuatro grandes fases: Preinversión, Inversión, Operación y Evaluación de resultados.

1.12.1 PREINVERSION

Consiste en el proceso de elaboración y evaluación del proyecto que se llevaría a cabo para resolver el problema o atender la necesidad que le da origen. Aunque cada estudio de inversión es único y diferente a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno de ellos tiene la particularidad de poder adaptarse a cualquier proyecto de inversión. La preinversión se desagrega en las siguientes etapas:

- Perfil: El cual se elabora a partir de información existente, es un juicio común y la opinión que da la experiencia.
- Prefactibilidad: Trata a profundidad la investigación, en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, la tecnología a utilizar, define los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto. Sirve de base para la toma de decisión de una inversión.

- Factibilidad: Es el nivel más profundo y final, contiene básicamente la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos.

La presente investigación se centra en la fase de preinversión ya que evalúa a nivel de prefactibilidad un proyecto de reforestación.

1.12.2 INVERSION

Contempla todas las acciones destinadas a materializar el proyecto. Tomando en cuenta una serie de actividades de preparación de la implantación del proyecto, para verificar que el mismo, está en plenas condiciones de operar.

1.12.3 OPERACION

Una vez instalado, el proyecto entra en operación. Aquí el proyecto adquiere su realización objetiva, es decir, que la unidad productiva instalada inicia la generación del producto (bien o servicio) para el cumplimiento del objetivo específico orientado a la solución del problema o a la satisfacción de la necesidad que constituyó el origen del proyecto.

1.12.4 EVALUACION DE RESULTADOS

Si el proyecto es la acción-respuesta a un problema, es necesario verificar después de un tiempo razonable de su operación que efectivamente el problema ha sido solucionado por la intervención del proyecto. De no ser así, se requiere introducir las medidas correctivas pertinentes.

1.13 EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

1.13.1 EVALUACION FINANCIERA

Su finalidad es analizar el entorno financiero, cumple básicamente tres funciones:

- Determina la factibilidad en que todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente.
- Mide la rentabilidad de la inversión.
- Genera la información necesaria para realizar una comparación del Proyecto con otras oportunidades de inversión.

1.13.2 EVALUACION ECONOMICA

Se refiere a la descripción de los métodos actuales de evaluación de proyectos que consideran el valor del dinero a través del tiempo como lo son la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN). Su importancia radica en que permite decidir sobre la implementación de un proyecto, por lo regular no se encuentran problemas relacionados con el mercado o con la tecnología existente que habrá de utilizarse en la fabricación del producto, por lo cual la decisión de invertir se basará en la evaluación económica. En este tipo de evaluación se toma en cuenta variables como el Producto Interno Bruto (PIB), Inflación, Tasa de Inflación, Ritmo Inflacionario, Tasa de Interés, Tipo de Cambio.

1.13.2.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

“Valor total de los bienes y servicios finales producidos en un año en un país.

No incluye, por tanto, a los productos producidos por las personas del país

residentes en el extranjero y si incorpora a los producidos por extranjeros residentes en el país. Esta magnitud puede ser calculada sumando el consumo, la inversión, las exportaciones y restando las importaciones.” (4:524)

Según datos del Banco de Guatemala el PIB ha presentado un comportamiento de la siguiente forma: para el año 2000 5,076.6 millones de quetzales; para el año 2001 5,191.9 millones; para el año 2002 5,308.7 y para el 2003 5,420.9 con una tasa de crecimiento de 2.1%.

1.13.2.2 INFLACION

“Elevación general del nivel de precios que normalmente es medida con el índice de precios al consumo. Produce una disminución del poder adquisitivo del dinero y no afecta a todos los sectores o personas por igual, pues los precios o las rentas no crecen en igual proporción para unos u otros.” (4:328)

En el año 2004 la inflación presentó un comportamiento superior a lo esperado ya que se vió afectada por el alza de los precios del combustible, un ejemplo de esto es que en el mes de septiembre/04 se esperaba 6% de inflación y esta llegó al 8%.¹

A) TASA DE INFLACIÓN

“Aumento porcentual en un año que experimenta el nivel general de precios, medido generalmente por el índice de precios al consumidor IPC.” (4:652)

¹ Ver anexo 7.

B) RITMO INFLACIONARIO

“Variación del índice de precios en determinado tiempo, generalmente de un año.” (4:601)

1.13.2.3 INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

“Medida de la evolución en el tiempo de los precios de un conjunto de bienes y servicios clasificados por sectores que consume una unidad familiar media representativa de los hábitos de consumo del conjunto de una sociedad. Es el índice utilizado para cuantificar la inflación y sirve de referencia en las negociaciones salariales.” (4:323)

1.13.2.4 TASA DE INTERES

“Es el porcentaje que se cobra sobre la cantidad prestada incluyendo así mismo el factor inflación y la rentabilidad esperada.” (4:652)

1.13.2.5 TIPO DE CAMBIO

“Unidad de la divisa de un país que hay que entregar para obtener una unidad de la divisa de otro país.” (4:657)

1.13.3 TECNICAS NO ELABORADAS DE PRESUPUESTACION

Estas técnicas no consideran de manera explícita el valor temporal del dinero mediante el descuento de los flujos de efectivo para encontrar el valor presente. Son tres las técnicas de las que se dispone para determinar si un proyecto es o no aceptable en relación al gasto de capital que va a ocasionar.

La primera es el período de recuperación de la inversión, se determina como el número de años requeridos para que la empresa recupere su inversión inicial de acuerdo con las entradas de efectivo calculadas, su fórmula es la siguiente:

$$\text{Inversión} / \text{Utilidad Neta.}$$

La segunda es la tasa promedio de rendimiento, evalúa los gastos propuestos de capital y su atractivo reside en que se calcula a partir de la información de tipo contable. En esta tasa se relacionan las utilidades promedio después de impuestos (estas se determinan al sumar las utilidades después de impuestos a lo largo de la vida del proyecto y dividiéndolas entre el número de años que dure este) con la inversión promedio realizada, su fórmula es:

$$\text{Beneficios promedio anual} / \text{Inversión Inicial.}$$

La tercera es la rentabilidad de la inversión, indica el porcentaje que el dinero dará como rendimiento a los inversionistas su fórmula es:

$$\text{Utilidad neta} / \text{Inversión multiplicado por } 100.$$

1.13.4 TECNICAS ELABORADAS DE PRESUPUESTACION

“Estas técnicas comprenden el valor presente neto y la tasa interna de retorno, estas dos técnicas descuentan los flujos de efectivo con base al costo de capital.

El valor presente neto (VPN), se calcula sustrayendo la inversión inicial al valor presente de las entradas de efectivo descontadas a una tasa igual al costo de capital de la empresa, para su interpretación se debe de usar el siguiente criterio; se acepta el proyecto si el VPN es mayor que cero, de no ser así se rechaza. (3:464) Para poderlo determinar se utiliza un factor de actualización

cuya fórmula es: $fa = 1 / (1+r)^n$ o se utiliza la tabla de interés del valor presente.²

TREMA o TMAR es la tasa mínima aceptable de rendimiento que un inversionista pedirá por colocar sus recursos en un proyecto determinado y es con la cual se realizará la actualización de los flujos de efectivo; se determina realizando una sumatoria de los siguientes elementos: Medida de Riesgo (puede ser la inflación), Retorno de una inversión libre de riesgo (intereses de bonos del Estado por ejemplo) y Costo de capital (tasa del sistema financiero nacional menos la tasa inflacionaria).

La tasa interna de retorno o rendimiento, es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo netos esperados con el gasto inicial, se puede decir que determina cual es la tasa a partir de la cual el proyecto se vuelve negativo (se calcula mediante el método de ensayo o error). Este índice determina el porcentaje que la inversión que se realizará rendirá para la entidad que invierta sus recursos en un proyecto determinado y este porcentaje se puede comparar con la tasa de interés vigente en el mercado.” (5:465).

Su fórmula es: $TIR = R + (R2 - R1) [VAN+ / (VAN+) - (VAN-)]$

En donde:

R = Tasa inicial de descuento.

R1 = Tasa de descuento que origina el VAN positivo.

R2 = Tasa de descuento que origina el VAN negativo.

(VAN-) = Valor actual neto negativo de fondos, con tasa mayor de descuento.

(VAN+) = Valor actual neto positivo de fondos, con tasa menor de descuento.

² Ver anexo 4

1.13.5 OTRAS HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

“La evaluación financiera-económica se apoya en otras herramientas como lo es la estadística y dentro de ella la regresión simple, que consiste en el criterio de mínimos cuadrados, que permite que la línea de regresión dé mejor ajuste, reduciendo al mínimo la suma de desviaciones cuadráticas entre los valores reales y estimados de la variable dependiente. Su fórmula de la línea recta es la siguiente: $Y_c = a + bx$.

Descripción de la ecuación:

Y_c = Valor de la variable dependiente proyectada o estimada

a = Desviación del origen de la recta

b = Pendiente de la recta

x = Valor dado de la variable independiente (tiempo o año)”. (4:2)

La aplicación y el análisis de las herramientas financieras descritas en la evaluación financiera y económica, serán detalladas en el desarrollo de la propuesta del presente documento. Previo a ello, se describe cómo se realiza actualmente una evaluación financiera para un proyecto de reforestación, tomando como modelo un proyecto de la Agropecuaria el Cerron, S.A.

CAPITULO II ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

El Instituto Nacional de Bosques -INAB- mediante su Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- realiza análisis de los proyectos de reforestación que ejecuta, por lo que para los fines del presente trabajo de investigación se detalla a continuación la evaluación de un proyecto de reforestación a cargo de la Agropecuaria el Cerron, S.A.; ésta entidad esta dedicada a la producción de semillas de todas clases y a la crianza de ganado vacuno, la cual fue creada en 1997 y se ubica en el Departamento de Izabal, municipio de Livingston.

2.1 ENTORNO EMPRESARIAL

En Guatemala, como ya se mencionó en el capítulo anterior, las comisiones de ambiente de la Municipalidades son las encargadas de apoyar el INAB. Dentro de otras entidades públicas, privadas y ONG se encuentran el MAGA y miembros del clúster forestal, que incluye las principales reforestadoras del país como FONAPAZ y el FIS.

Aquí se expondrá básicamente al Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), las empresas reforestadoras y los inversionistas potenciales.

2.2 EMPRESAS REFORESTADORAS

Son aquellas entidades que se dedican a reforestar en terrenos que han perdido su área boscosa, se rigen por el Decreto 101-96 Ley Forestal y trabajan mediante la solicitud del inversionista. Posteriormente a que el PINFOR realiza el estudio de suelo y verifique que el mismo es apto para la reforestación, se procede a presentar los documentos exigidos por la Ley Forestal, los cuales se detallan a continuación:

- Certificación del Registro de la Propiedad Inmueble u otro documento razonado por esta entidad.
- Proyecto Forestal: propuesta escrita de actividades forestales a ejecutarse en un área determinada de tierra, distribuida como un solo bloque o como fracción perteneciente a una finca. Debe contener la descripción del terreno, generalidades del mismo, tiempo de duración del proyecto y el estudio de uso y capacidad de la tierra.
- Plan de Reforestación: documento que contiene la propuesta de planificación y ejecución en detalle de las actividades a realizar para poblar con especies forestales una unidad de tierra o espacio y en un tiempo específico, objetivos claramente definidos y costos en los que se incurrirá. Esta es la presentación final del proyecto ante el Instituto Nacional de Bosques –INAB-.
- Contrato con el PINFOR: se firma un contrato de compromiso entre el dueño de la tierra y el PINFOR.

En resumen se puede decir que las empresas reforestadoras ejecutan todo el trabajo de reforestación que debería de realizar el propietario del terreno y el Programa de Incentivos Forestales -PINFOR-; este último aprueba o no la reforestación ya sea efectuada por medio de la reforestadora o por el dueño del terreno utilizando sus propios medios sin ayuda de otros.

2.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO DE REFORESTACION DE LA AGROPECUARIA EL CERRON, S.A.

Este proyecto tiene las siguientes coordenadas de ubicación: longitud 89° 03' 8.33" y latitud 15° 50' 22' en Livingston, Izabal.³

2.3.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto en mención consiste en la reforestación de una caballería de terreno que equivale a 45 hectáreas o 64 manzanas, para cumplir con el objetivo de reforestación se introducirá una especie con potencial económico en el país, las especies propuestas son las siguientes: Pinus Caribaea, Cassia Amarilla, Palo Blanco y San Juan entre otros.

La duración del proyecto es de 3 años a partir de la plantación del vivero, esto debido a que el proyecto está catalogado para el cultivo de árboles que son utilizados para bienes prefabricados (estos se elaboran triturando la madera y convirtiéndola en aserrín y luego mezclándola con cola blanca), la cual es comercializada con cualquier aserradero a un precio de Q2.00. El régimen tributario de esta entidad es regido por la Ley del Impuesto Sobre la Renta, Artículo 72 del Congreso de la República.

A los 3 años luego del corte de los árboles y venta de los mismos se puede realizar una nueva negociación con el El Instituto Nacional de Bosques -INAB- mediante su Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- para entrar nuevamente en el citado programa; volviendo a realizar el procedimiento del vivero, la plantación y explotación del terreno y así llevar a cabo otro proyecto para otros años si el inversionista así lo decide.

³ Ver anexos 5y 6

2.4 ENTORNO GEOGRAFICO

2.4.1 TIPO DE SUELO

En el proyecto de la Agropecuaria el Cerron S.A., el suelo de las hectáreas destinadas para la reforestación se encuentran dentro de la clasificación del uso del suelo como cársticos; siendo estos, suelos frágiles no aptos para la producción agrícola y por lo tanto aptos para la reforestación, esta clasificación según estándares del Instituto Nacional de Bosques -INAB-.

La pendiente del terreno no excede del 5% de inclinación, lo cual facilita la producción esperada de plantas. El área evaluada se caracteriza por ser una zona de alta recarga hídrica, lo cual en la cobertura forestal es un factor muy valioso, la precipitación promedio es de 3,000 mililitros por año con una temperatura promedio de 26° C y una evaporización potencial del agua del 45%. La zona a la que pertenece se clasifica como bosque húmedo subtropical.

2.4.2 TIPOS DE ESPECIES

Las especies propuestas para el proyecto como ya se mencionaron son las siguientes: Pinus Caribaea, San Juan, Palo Blanco y Cassia Amarilla. Estas especies se definen en la Base de Datos Forestales de Guatemala (DATAFORG) Versión 4 del Programa de Investigación Forestal del INAB así:

2.4.2.1 ESPECIE PINUS CARIBEA

➤ Generalidades

Es una especie nativa de la familia Pinaceae, alcanza de 16 hasta 45 metros de altura, con 45 cm. a 100 cm. de diámetro a la altura del pecho. Crece en

bosque húmedo y muy húmedo subtropical (cálido), desde el nivel del mar hasta elevaciones máximas de 1,000 msnm (metros sobre el nivel del mar) con precipitación anual promedio de 650 a 3900 mm. y estación seca de 2 a 6 meses, temperatura media anual de 15 a 34°C. Crece en suelos poco fértiles, latosoles y podsoles pardo-amarillos, textura franco arcillosa y franco arenosa con buen drenaje, PH ácido entre 4 a 6.5; es resistente a suelos salinos, arcillosos y pesados. Se adapta a gran variedad de sitios incluyendo los degradados con condiciones limitantes para las otras especies de su género. Generalmente, no crece en suelos con drenaje defectuoso y con talpetate. La producción de semilla es generalmente reducida y su calidad es superior en sitios secos. El porcentaje de germinación es alto (80 a 95%). Se encuentra asociada con *Pinus oocarpa*. Su madera es de moderadamente pesada a pesada (50 lb/pie cúbico), es susceptible a hongos que producen la mancha azul, hongos de acículas (*Scirrhia acicola*), barrenadores de yemas (*Rhyacionia* sp.) y gorgojos de la corteza (*Dendroctonus* sp e *Ips* sp.), sin embargo, es resistente a las termitas por su alto contenido de resinas y su duramen es moderadamente resistente a hongos de pudrición.

➤ **Sinónimos**

Pinus Bajamensis,

Pinus Hondurensis,

Pino Blanco,

Pino Colorado.

➤ **Corteza**

Grisácea en árboles jóvenes; mientras que se vuelve rugosa, resquebrajada en surcos y de color oscuro en árboles adultos. Castaño rojizo o moreno-blanquecino-grisácea, áspera, escamosa en árboles jóvenes, más tarde formándose placas delgadas por resquebrajaduras irregulares longitudinales, cuyas hendiduras poco profundas muestran una coloración moreno rojiza hasta grisácea, siendo verde o verdosa en la parte reciente de las ramas.

➤ **Copa**

Cónica acuminada en árboles jóvenes, forma que suelen conservar los adultos o alargándose cilindróidee hacia abajo. El ramaje ordinariamente más espacioso, le imprime una forma más o menos irregular, pero tanto en la juventud como en la edad madura, cualquiera que sea su forma, resulta densa o cerrada.

➤ **Hojas**

En ejemplares jóvenes y adultos, cubre casi totalmente las ramas con fascículos de 2 a 3 agujas, predominando los de 3, a veces 4 agujas, de sección triangular desde verde amarillento hasta oscuro, de 12 centímetros a 33 centímetros de longitud por 1.1 a 1.5 mm. de diámetro. Las vainas de las fascículas son de 10 a 16 mm. de largo, color castaño claro a parduzco, perennes, escamosas.

➤ **Flores**

Las masculinas son racimos de amentos de 25 a 45 mm. de largo, cilíndricas largas, de color amarillo claro. Las femeninas forman conos de forma oblonga, asimétricos, de seis ovoides, de 6 a 14 cm. de largo y 2.8 a 4.5 cm. de ancho, color marrón.

➤ **Frutos**

En conos oblongos, color café claro, asimétricos, de 6 a 14 cm. de largo y 2.8 a 4.8 cm. de ancho, cuando están cerrados y de 6 a 7.5 cm. cuando están abiertos; péndulo corto hasta 1 cm. de largo, caedizos; escamas delgadas y flexibles. Conos: numerosos, en grupos de 2 a 3, pero a veces solitarios.

➤ **Semillas**

Ligeramente ovoides, de 6.5 mm. de largo y 3.5 mm. de ancho con 2 mm. de grosor. Las semillas se obtienen del fruto del pino caribe que es un cono leñoso, compuesto por espirales dispuestos en escamas con dos semillas dispuestas en cada una de ellas. Los conos pueden mantener la semilla almacenada por varios meses, mientras llega el tiempo propicio para su apertura y dispersión.

➤ **Países donde se encuentra**

Entre estos países se encuentran Belice, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

➤ **Departamentos donde se encuentra**

Alta Verapaz, Huehuetenango, Izabal, Petén y Quiché en estos Departamentos es común debido a la temperatura y tipo de suelo.

➤ **Limitaciones**

Generalmente, no crece en suelos con drenaje defectuoso, como sitios bajos y planos, con depresión o con una capa dura e impermeable "talpetate". El drenaje, la textura, la profundidad efectiva, el nivel freático, la posición topográfica y la pendiente han sido reportadas por varios autores como factores limitantes del crecimiento para la especie en plantaciones en diferentes partes del mundo.

➤ **Usos**

Se usa para construcción general, especialmente para ventanas y muebles de cocina, mueblería y artesanía, postes para tendidos de redes telefónicas y eléctricas, pulpa de papel, parquet para pisos, láminas para contrachapados, puentes, carpintería, ebanistería, pilotes y durmientes (cuando es preservada), estructuras de barcos, bates de base-ball, carrocerías, mangos para herramientas, partículas papel kraft, cartón corrugado, papel periódico y artículos torneados.

➤ **Otros Usos**

Aceite, agroforestal, ornamental, PINFOR para reforestación, resina, etc.

2.4.2.2 ESPECIE SAN JUAN

➤ Generalidades

Especie nativa de uso múltiple de la familia Vochysiaceae, prioritaria para proyectos de reforestación del Programa de Incentivos Forestales. Alcanza de 15 a 50 metros de altura y diámetros de 50 a 180 cm. Crece en las zonas de vida del Bosque húmedo subtropical, Bosque muy húmedo Premontano tropical y Bosque muy húmedo subtropical (cálido), en sitios de 50 a 900 msnm (metros sobre el nivel del mar) con temperaturas de 21 a 27°C y precipitaciones anuales de 1,600 a 5,000 mm., con una estación seca no mayor de cuatro meses; crece bien en suelos desde inundados hasta suelos franco arenosos, franco arcillosos y compactos, se adapta a suelos ácidos y estériles, pero presenta mejores crecimientos en suelos profundos y de buena fertilidad natural. Su reproducción es por semillas, las cuales presentan una baja viabilidad, debido a que se puede reproducir vegetativamente y tiene muy buena capacidad de rebrote. En condiciones naturales, su crecimiento es más lento que en plantaciones a campo abierto, en los primeros años el incremento medio en diámetro ha sido de 2.5 a 4.0 cm/año y el incremento medio en altura de 0.6 a 2.7 m/año, siendo una especie nativa de rápido crecimiento, con turno de aprovechamiento de 25 años. Madera color blanco-amarillento claro a ligeramente rosado, superficie con brillo regular a intenso, lisa al tacto, grano recto a ligeramente entrecruzado, textura media a ligeramente gruesa y uniforme; clasificada de liviana a moderadamente liviana, peso específico 0.40 a 0.85 gr/cm³; de resistencia moderadamente alta a hongos de pudrición y moderadamente alta resistencia al ataque de termitas, no resiste al ataque de taladradores marinos; presenta defectos moderados de secado (arqueaduras,

grietas, decoloración, hendiduras superficiales) y ocasionalmente colapso; fácil de aserrar y cortar. Es un árbol resinífero.

➤ **Sinónimos**

Vochysia Hondurensis Sprague,

Vochysia Guatemalensis,

San Pedro,

Sayuc.

➤ **Corteza**

Externa lisa a ligeramente escamosa de color grisáceo, con manchas blancas horizontales, sabor amargo. Interna: color anaranjado, arenosa con savia resinosa.

➤ **Copa**

Densa estratificada o múltiple-flabelada, con ramas angulares, follaje verde brillante y denso.

➤ **Hojas**

Simples, verticiladas en grupos de 3 ó 4, de 7 a 18 cm. de largo y 2.5 a 5.5 cm. de ancho, oblongo o elípticas, coriáceas; con haz glabro y brillante, color verde oscuro y el envés pubescente, color verde amarillento.

➤ **Flores**

En panículas terminales y axilares, con flores de color amarillo brillante y erectas en la copa. Fragantes, miden de 2 a 25 cm.

➤ **Frutos**

En cápsulas verrugosas de 2 a 7 cm. de largo y 1.5 a 2.5 cm. de ancho, con tres lóbulos que forman tres ángulos con una semilla alada cada uno, de color verde oscuro y brillante.

➤ **Semillas**

Alargadas y planas, de 1.5 a 7 cm. de largo, aunque su tamaño varía entre poblaciones y entre árboles; esta semilla tiene alas unilaterales, con numerosos pelos insertados sobre la cabeza de la semilla y con cotiledones en su mayoría enroscados.

➤ **Países donde se encuentra**

Entre estos países se puede mencionar Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá.

➤ **Departamentos donde se encuentra**

Alta Verapaz, Huehuetenango, Izabal, Petén y Quiché en estos Departamentos es común debido a la temperatura y tipo de suelo.

➤ **Limitaciones**

Generalmente, no crece en suelos con drenaje defectuoso. El drenaje, la textura, la profundidad efectiva, el nivel freático, la posición topográfica y la pendiente han sido reportadas por varios autores como factores limitantes del crecimiento para la especie en plantaciones en diferentes partes del mundo.

➤ **Usos**

Usual en construcción de cajas, cajones, formaletas, barriles, construcción rural e interna (enchapes, molduras y zócalos); contrachapados (centro) y triplay, carpintería, postes, gabinetes, construcciones de interiores, artículos pintados, entarimados de interiores, juguetes, muebles infantiles (baratos), artesanías, artículos decorativos, madera terciada, durmientes (tratados), embalajes, paletas, abatelenguas, pulpa para papel, fondo de cajones de muebles finos, interiores y exteriores de viviendas, canoas, cayucos, aserrío, carpintería, ebanistería, enchapados, durmientes, entablados y embarcaciones, barriles y cajas para uso permanente.

➤ **Otros usos**

Entre sus otros usos se encuentran el agroforestal y la leña. El PINFOR utiliza esta especie para reforestar áreas.

2.4.2.3 ESPECIE PALO BLANCO

➤ **Generalidades**

Es una especie nativa de la familia Bignoniaceae, prioritaria para proyectos de reforestación del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR). Alcanza de 20

a 35 metros de altura y diámetro de 80 a 100 cm., recto y ligeramente acanalado. Crece en bosques húmedos y muy húmedos, en altitudes de 300 hasta 800 msnm (metros sobre el nivel del mar) precipitaciones de 1200 a 4000 mm. anuales, temperatura media entre 21 y 35°C, en suelos fértiles y bien drenados. Se reproduce en forma sexual y porseudotallos, la germinación de las semillas se da a los 12 ó 18 días. La madera es de textura media a gruesa y uniforme; moderadamente pesada, a moderadamente liviana (0.45 a 0.65 gr/cm³), compacta y fuerte; moderadamente resistente al biodeterioro y con moderada resistencia al ataque de insectos; y, también, resistente a la acción del sol, viento y lluvia. Es fácil de trabajar con máquinas y herramientas de carpintería. Se le conoce como caoba blanca.

➤ **Sinónimos**

Cybistax donnell-smithii (Rose) Seibert,
Tabebuia donnell-smithii Rose,
Roseodendron donnell-smithii (Rose) Miranda,
Copal.

➤ **Corteza**

Color gris oscuro a negruzca-gris, lenticelada, fisurada fina y longitudinalmente, que se desprende en escamas gruesas dejando depresiones cóncavas de color gris claro. El grosor total de la corteza varía de 0.5 a 1 cm.

➤ **Copa**

Umbelada a múltiple flabelada, follaje moderadamente abierto, con ramas oblicuamente ascendentes.

➤ **Hojas**

Elíptica u obovada, de 12 a 18 cm. de largo y de 7 a 10 cm. de ancho, ápice acuminado-cuspidado, base redondeada a truncada, con márgenes dentados, haz verde oscuro, envés verde claro, ambas superficies glabras. Pecíolo de 15 a 20 cm. de largo.

➤ **Flores**

En largas panículas amarillas, conspicuas. Corimbos terminales, ramificados, de 3 a 8 cm. de largo, tienen muchas flores pequeñas, agrupadas. El cáliz diminuto en forma de campana, de 10 a 13 mm. de largo, color amarillo a café amarillento, tiene 5 lóbulos desiguales; hay 4 estambres insertados en la corola.

➤ **Frutos**

Cápsulas angostas, muy largas y retorcidas, generalmente de 30 a 45 cm. de largo (raramente hasta 70 cm.) y de 1 cm. de diámetro.

➤ **Semillas**

Tiene forma cordada, comprimida, de 7 a 7.5 mm. de largo y de 4.5 a 5 mm. de ancho, con un ala marginal amarillenta y traslúcida, de 15 a 17 mm. de largo y de 10 a 13 mm. de ancho, incluyendo la semilla.

➤ **Países donde se encuentra**

Entre estos se puede mencionar a El Salvador, Guatemala, Honduras y México.

➤ **Departamentos donde se encuentra**

Chiquimula, Escuintla, Jutiapa, Quetzaltenánigo, Retalhúleu, San Marcos, Santa Rosa y Suchitepéquez.

➤ **Limitaciones**

No tolera suelos inundables. Es una especie heliófita, con cierta tolerancia a la sombra en sus etapas iniciales.

➤ **Usos**

Se usa para construcción en general, carpintería, decoración de interiores, paneles, chapas, trabajos de gabinete, ebanistería, carpintería fina, molduras, lambrín y tripay, enchapado de muebles y construcción de interiores.

➤ **Otros Usos**

Entre estos están el uso de la madera como leña, uso ornamental, el PINFOR para reforestar y como sombra para siembras.

2.4.2.4 ESPECIE CASSIA AMARILLA

➤ **Generalidades**

Es una especie naturalizada de la familia caesalpinaceae, alcanza de 6 a 10 metros de altura de 30 cm. o más de diámetro. Crece en bosque húmedo

subtropical, propia de climas secos, a altitudes de 0 a 1,350msnm (metros sobre el nivel del mar), con precipitación anual que varía de 500 a 1,800mm., en suelos de textura arenosa y franco arenosa. Su reproducción es sexual, la semilla se recolecta de diciembre a enero.

➤ **Sinónimos**

Flor Amarilla,

Cassia Siamea,

Acacia,

Casia de Siam,

➤ **Corteza**

Gris un poco lisa. Internamente color castaño clara, consistencia arenosa y sin sabor.

➤ **Copa**

Generalmente recta, no extendida, diferenciándose en este aspecto de otras especies parecidas.

➤ **Hojas**

Alternas, paripinnadas, con 12 a 22 pares de hojuelas, oblongas o lanceoladas, redondeadas en ambos extremos, color verde, brillante en el haz.

➤ **Flores**

En partículas terminales color amarillo intenso, de 16 a 24 cm. de longitud.

➤ **Frutos**

Vainas largas de 12 a 35 cm. de largo, delgadas, dehiscentes, contienen numerosas semillas.

➤ **Semillas**

Achatadas color café claro.

➤ **Países donde se encuentra**

Entre estos se puede mencionar Belice, Nicaragua y Guatemala.

➤ **Departamentos donde se encuentra**

Chiquimula, Escuintla, Jutiapa, Quetzaltenango, Retalhúleu, San Marcos, Santa Rosa y Suchitepéquez.

➤ **Limitaciones**

No se desarrolla en suelos muy arcillosos. Las hojas, vainas y semillas al ser comidas por puercos pueden matarlos. No resiste el fuego.

➤ **Usos**

La madera se usa en aserrío para construcción, ebanistería, postes, leña y carbón. También para la fijación de nitrógeno al suelo, melífera, cortinas, rompevientos y ornamentales.

➤ **Otros Usos**

Fijador de nitrógeno, cortinas rompevientos, carbón, leña y melífera.

Las especies que se han descrito anteriormente son las recomendadas para la reforestación, según el PINFOR, ya que se adaptan especialmente a los objetivos que persiguen los proyectos forestales. Adicionando a esto, el atractivo comercial que tienen dentro del mercado maderero.

2.4.3 ELECCION DE LA ESPECIE

Ya planteadas las descripciones de cada una de las especies se realiza una matriz en la cual se describen las limitaciones y ventajas de cada una para luego, elegir cual es la especie apropiada.

**CUADRO 1
LIMITACIONES Y VENTAJAS DE LAS ESPECIES**

Especie	Limitaciones	Ventajas
Pinus Caribea	<ol style="list-style-type: none"> 1. No crece en suelos con drenaje defectuoso. 2. La producción de semilla es reducida y su calidad es superior en sitios secos. 3. No crece en sitios planos con depresión. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Su porcentaje de germinación es del 80 al 95%.
San Juan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Su semilla presenta baja viabilidad, su crecimiento es lento. 2. Presenta defecto de secado, grietas, decoloración y hendiduras. 3. El terreno debe tener profundidad para su desarrollo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se adapta a suelos estériles.
Palo Blanco	<ol style="list-style-type: none"> 1. No tolera suelos inundables . 2. Los suelos deben ser bien drenados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crece en bosques húmedos y muy húmedos.
Cassia Amarilla	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se desarrolla en suelos arcillosos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crece en bosques húmedos sub-tropicales. 2. Crece en suelos arenos y franco arenosos 3. Se usa para ebanistería, postes, muebles en general y leña.

Fuente: Programa de Incentivos forestales –PINFOR-

La especie que presenta en este caso menos limitantes y más ventajas es la Cassia Amarilla por lo cual es la elegida para este proyecto de reforestación.

2.5 PLAN DE REFORESTACION

Aquí se detalla la planificación y ejecución de las actividades que se desarrollan, describiendo los pasos que debe de llevar un proyecto de reforestación, así como los costos que se van generando por su desarrollo. En este punto, el proyecto es evaluado en su fase de preinversión a un nivel de prefactibilidad, el cual es detallado por cada proceso que debe ser llevado para su evaluación. Cada una será descrita tal y como lo describen en su desarrollo actualmente.

A) Estudio de Uso y Capacidad de la Tierra: Esta etapa consiste en la verificación del potencial real que tiene el terreno a reforestar, el cual es un dato primordial que requiere el INAB. También se realiza el estudio de reforestación y el plan de manejo de la plantación, este último, es una calendarización de las actividades encaminadas a plantar las especies seleccionadas; este estudio es realizado por un regente forestal autorizado y enviado por el INAB. Los tres pasos del estudio anteriormente mencionados, tienen un valor por hectárea, este valor lo establece el INAB e incluye lo siguiente:

1. Costo del estudio, que incluye: pruebas de suelo, excavaciones y maquinaria a utilizar; el INAB tiene convenio con una compañía específica para estos trabajos debido a que el costo mediante el PINFOR es menor que el precio de mercado.

2. Gastos de transporte del regente.
3. Salario y viáticos del regente.
4. Otros gastos (imprevistos).

El cuadro uno detalla el costo unitario por hectárea y el costo total en el que se incurre por las 45 hectáreas de las que consta el terreno de la Agropecuaria el Cerrón S.A.

**CUADRO 2
COSTOS DEL ESTUDIO DE USO Y CAPACIDAD DE LA TIERRA**

Elemento	Costo unitario promedio por hectárea	Costo Total por 45 hectáreas
Costo del Estudio		
a) Prueba de suelo	88.88888889	Q4,000.00
b) Excavaciones	77.77777778	Q3,500.00
c) Maquinaria	155.5555556	Q7,000.00
Gasto de transporte del regente	22.22222223	Q1,000.00
Salario y viáticos del regente	98.88888889	Q4,450.00
Otros gastos (imprevistos)	6.666666666	Q300.00
Total		Q20,250.00

Fuente: Programa de Incentivos forestales –PINFOR-

B) Establecimiento del Vivero Forestal: Esta actividad requiere como primer paso agenciarse de la semilla, su precio variará según la especie requerida. El total de plantas a producir para este proyecto es de 49,995 más el 10% como margen de seguridad, siendo con esto un total de 55,000 plántulas; necesitándose para este último dato 2 kilos de semilla. El margen de seguridad es establecido según los requerimientos del INAB, el cual es para cubrir las posibles pérdidas que se dan en el proceso de la reproducción natural de las plántulas, que en la mayoría de las veces se da por muerte en

la desinfección o en el transporte de las mismas. Esta actividad le toma al encargado de realizarla aproximadamente ciento ochenta días.

En el cuadro siguiente se presenta el costo por kilo y el costo total de la semilla Cassia Amarilla, que fue seleccionada para este proyecto; también se presenta el costo de preparar el terreno del vivero que lleva 6 jornales⁴ de trabajo, así como el pago que devenga el encargado, por las actividades que debe de llevar acabo en el vivero.

CUADRO 3
COSTOS DEL ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO FORESTAL

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Semillas forestales Especie Cassia Amarilla	Q1,000.00 el kilo (total de kilos 2)	Q2,000.00
Preparación del terreno del vivero	Q30 por jornal (total de jornales 6)	Q180.00
Encargado del vivero	Q30 por jornal (total de jornales 180)	Q5,400.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

C) Semilleros: Este procedimiento tiene un tiempo aproximado de sesenta días, es previo al traslado de la semilla a la bolsa, donde las plantas ya deben poseer un tamaño adecuado para que se desarrollen bien, antes de trasladarlas a la bolsa. Los semilleros se diseñaran según el diámetro de la semilla que varía de acuerdo a la especie. Es aconsejable elaborarlos para los meses de diciembre o enero, pero si la semilla es lo suficientemente grande no habrá necesidad de hacerlos, ya que, se puede hacer la siembra

⁴ Un jornal es igual a un día de trabajo por persona.

directamente en las bolsas, su costo está incluido en el pago que se realiza al encargado del vivero.

D) Llenado de bolsas: Lo realiza el encargado del vivero, en esta actividad se necesitan 55,000 bolsas de polietileno de 4*8*2 (4 pulgadas de largo, 8 pulgadas de alto y 2 pulgadas de ancho), las cuales llevarán un sustrato en proporción de 1-2-1 de arena, de tierra y materia orgánica; ésta misma será tamizada (con un tamiz de 0.5 milímetros) para evitar partículas gruesas que limiten el crecimiento radicular, las plantas se mantendrán en las bolsas hasta tener un tamaño adecuado (entre 30 y 40 centímetros de alto) para ser transplantadas al terreno donde se ubicarán permanentemente.

El cuadro tres muestra el costo por millar y costo total de las bolsas de polietileno que se utilizarán para el establecimiento del vivero.

**CUADRO 4
COSTO DE BOLSAS DE POLIETILENO**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Bolsas de polietileno	Q90.00 por millar (total de millares 55)	Q4,950.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

E) Desinfección: Se llevará a cabo por el encargado del vivero, una aplicación con funguicida denominado banrrot, que es un plaguicida que ayudará a controlar el Damping-off, siendo este un hongo difícil de controlar que puede llegar a causar la muerte de las plántulas en cuestión de horas; si es

necesario se puede realizar otra aplicación pero solo en caso extremo debido a que el plaguicida es muy fuerte aún para la plántula.

El cuadro cuatro detalla el costo por kilo del funguicida y el total que será necesario para toda la plantación.

**CUADRO 5
COSTO DEL FUNGUICIDA**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Control de hongos/banrot	Q175.00 por kilo (total de kilos 2)	Q350.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

F) Preparación del Terreno: Se debe de tomar en cuenta la pendiente del terreno, que no debe de exceder del 5% de inclinación y debe tener la capacidad para poder producir la cantidad especificada de plantas. Aquí también se tomará en cuenta la disposición de agua para poder regar las plantas y se realizará una chapea en el lugar, dejándolo limpio para poder trabajar las actividades que requiere el establecimiento del vivero, la preparación del terreno la realizan en tres días y su costo esta incluido en la chapea general (inciso H).

G) Riegos: Los riegos los realizará diariamente el encargado del vivero, a menos que llueva en ese período, pero luego de tres meses éste se minimizará dejando un día de por medio y luego a las dos semanas los riegos serán cada dos días. Esto último es para preparar las plantas y así

tenerlas listas previo a ser transplantadas al campo definitivo. Su costo está incluido en el pago que se realiza al encargado del vivero.

H) Chapea General: En esta actividad trabajarán jornaleros por contrato y se tiene contemplado que con un número de cuarenta personas, laborando diariamente, se finalizará la actividad en un mes aproximadamente (40 personas * 30 días = 1200 jornales, que es el tiempo de duración del trabajo), se trazaré el terreno por tareas lo que significa que se destinará 1.125 (45 hectáreas / 40 personas) de hectárea a cada hombre para que sea chapeada.

En el siguiente cuadro se determina el costo total de salarios de los jornaleros en la chapea general, para luego poder plantar los arbolitos en el lugar donde permanecerán definitivamente.

**CUADRO 6
COSTOS DE CHAPEA GENERAL**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Chapea General	Q30.00 (salario mínimo) por jornal (total de jornales 1200)	Q36,000.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

I) Quema: Se realizará la quema posterior a la chapea que dura tres días, la cual es ejecutada por dos personas (2 * 3 = 6 jornales), aquí se debe tomar

en cuenta los lineamientos especificados en el artículo 33 de las normativas de Ley Forestal.⁵

El cuadro seis determina los costos que se incurren por el salario que se paga a los jornaleros por la quema y el costo total de la misma.

**CUADRO 7
COSTOS DE QUEMA**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Quema	Q30.00 por jornal (total de jornales 6)	Q180.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

J) Trazo: Esta actividad se llevará a cabo inmediatamente después de la quema, las medidas específicas son de 3*3 (3 metros de largo y 3 metros de ancho) lo que representa una densidad de 1,111 plantas por hectárea (49,995 plántulas / 45 hectáreas). En el trazo se necesitarán 400 metros aproximados de pita señalizada cada 3 metros, esta actividad llevará un tiempo aproximado de diez días y cinco hombres para que cada uno realice tareas de 1,000 estacas de trazo ($10 * 5 = 50$ jornales), el siguiente cuadro muestra el costo unitario y total de esta actividad.

⁵ Ver anexo 2

**CUADRO 8
COSTO DE TRAZO DE LA TIERRA**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Trazo	Q30.00 por jornal (total de jornales 50)	Q1,500.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

K) Ahoyado: En este paso se tomará en cuenta las medidas 20*25 (20 centímetros de diámetro por 25 centímetros de profundidad), la tarea que se espera por hombre es de 500 hoyos al día, actividad que se realizará en diez días con diez hombres ($10 * 10 = 100$ jornales), el cuadro ocho determina el costo total y unitario de la actividad que se ejecutará.

**CUADRO 9
COSTO DE AHOYADO**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Ahoyado	Q30.00 por jornal (total de jornales 100)	Q3,000.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

L) Plantación: En esta etapa es necesaria la fabricación de cacastes para poder transportar las plantas y evitar así dañarlas. Se debe contemplar que la bolsa debe ser retirada y apartada para luego ser depositada en un solo lugar. Esta fase requiere contratar a diez personas quienes deberán ejecutar tareas de 200 plantas por hombre. La actividad llevará un total de 25 días lo que representan 250 jornales ($10 * 25 = 250$).

El cuadro nueve determina el costo unitario y total de la plantación con un mínimo de diez personas.

**CUADRO 10
COSTO DE LA PLANTACION**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Plantación	Q30.00 por jornal (total de jornales 250)	Q7,500.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

M) Replanteo: Si el porcentaje de plantas que se peguen a la tierra es bajo, se realizará un replanteo, esto quiere decir que se colocarán arbolitos donde no hay. Esto se hará un mes antes de la supervisión del INAB para que las plántulas puedan adaptarse al nuevo ambiente y adherirse a la tierra; esta acción será realizada por diez personas en un día ($10 * 1 = 10$ jornales), detallándose en el siguiente cuadro el costo unitario y total del replanteo.

**CUADRO 11
COSTO DEL REPLANTEO**

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Replantación	Q30.00 por jornal (total de jornales 10)	Q300.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

N) Control general después de la plantación

Las actividades de control de plagas, limpieas generales y planteos; se llevarán a cabo antes de los controles generales del INAB, que son realizadas, generalmente, por la persona encargada o dueña del terreno. El registro de estos costos no se encuentran incluidos en actividades anteriores, por lo que no están contemplados en el cuadro de costos que presenta la Agropecuaria el Cerron, S.A.

- **Control de plagas:** El control se realizará desde que se inicie el vivero forestal hasta que sea necesario, siempre y cuando, estas presenten ataques de plagas y enfermedades. En el caso del vivero el costo de la desinfección de plantas ya está contemplado, esto último es realizado por el encargado del vivero y la plantación estará a cargo del dueño del terreno cada vez que sea necesario.
- **Limpieas generales:** Las limpieas consisten en chapeas en la totalidad del terreno, teniendo el debido cuidado de no lastimar a las plantas.
- **Planteos:** Esta actividad consiste en una limpia alrededor de las plantas en forma circular con diámetro de un metro.
- **Control de incendios forestales:** Esta actividad consiste en la realización de una faja en todo el perímetro del área a reforestar que tendrá un ancho de 5 metros. Esto se realizará al inicio del verano de cada año, ejecutada por un mínimo de nueve personas y llevada a cabo en termino de cinco días

(9 * 5 = 45 jornales). Todo esto, con el fin único de proteger el área forestal de los posibles incendios que pudieran darse. El cuadro once ofrece un detalle del costo unitario por jornal y el costo total de la actividad mencionada en este apartado.

CUADRO 12
COSTO DE LIMPIAS GENERALES, PLATEOS Y CONTROL DE INCENDIOS

Elemento	Costo unitario	Costo Total
Control de limpieas generales, plateos e incendios	Q30.00 por jornal (total de jornales 45)	Q1,350.00

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

Ñ) Gastos Varios

Aquí son contemplados los imprevistos, así como algunos elementos a utilizar como rafia, pita, clavos, etc. A este rubro se le asigna un monto de Q2,000.00.

Luego de detallar las fases para el proceso de reforestación del proyecto de la Agropecuaria el Cerron S.A., el Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- realiza un cuadro de costos para clasificarlos en los rubros detallados en el cuadro siguientes.

CUADRO 13
COSTOS TOTALES DEL PROYECTO DE REFORESTACION

No.	Descripción	Cantidad	No. Jorn.	Costo Unit.	Costo Total
1	Estudio de uso y capacidad de la tierra	45 Hectáreas		Q450.00	Q20,250.00
Gastos de Vivero					
2	Semillas forestales	2 kilos		Q1,000.00	Q.2,000.00
3	Bolsas de polietileno 4*8*2	55 millares		Q90.00	Q.4,950.00
4	Preparación terreno del vivero		6	Q30.00	Q180.00
5	Control de hongos/banrot	2 kilos		Q175.00	Q350.00
6	Encargado del vivero		180	Q30.00	Q5,400.00
	Sub-total				Q12,880.00
Gastos de Reforestación					
7	Chapia General		1200	Q30.00	Q36,000.00
8	Quema		6	Q30.00	Q180.00
9	Trazo		50	Q30.00	Q1,500.00
10	Ahoyado		100	Q30.00	Q3,000.00
11	Plantación		250	Q30.00	Q7,500.00
12	Replantación		10	Q30.00	Q300.00
13	Fajas contra incendios		45	Q30.00	Q1,350.00
	Sub-total				Q49,830.00
Otros Gastos					
14	Rafia, pita, clavos, etc.				Q2,000.00
	INVERSION TOTAL		1667		Q84,960.00

Fuente: Programa de Incentivos Forestales -PINFOR-

Luego del detalle, se puede determinar un costo de Q1,888.00 por hectárea (Q84,960.00 / 45 hectáreas), para este proyecto en específico.

En el caso de que la persona propietaria del terreno no cuente con los medios económicos adecuados para realizar la reforestación (personal, herramientas, etc.), estas entidades (las empresas reforestadoras) prestan sus servicios a solicitud del interesado lo cual tiene un costo aproximado por hectárea de Q6,000.00, este monto supera al costo por hectárea de Q1,888.00, cantidad invertida si se realiza por medio del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR). La diferencia es de Q4,112.00 (Q6,000.00 – Q1,888.00) lo que demuestra que el costo de una empresa reforestadora es mucho más elevado que la de realizar el proyecto por medio del PINFOR.

El monto de la inversión total (Q84,960.00) será cancelada en su totalidad por los accionistas de la Agropecuaria el Cerron, S.A. sin ningún tipo de apalancamiento.

2.6 ANALISIS DE LA INVERSION

Una vez estimados los costos en los que se incurre para poner en marcha el proyecto de reforestación de la Agropecuaria el Cerron S.A. el PINFOR realiza un estimado entre los ingresos y egresos para determinar la factibilidad del proyecto:

**CUADRO 14
RESUMEN DE EGRESOS E INGRESOS DEL PROYECTO**

<u>EGRESOS</u>	
Estudio de uso y capacidad de la tierra	Q20,250.00
Gastos de vivero	Q12,880.00
Gastos de reforestación	Q49,830.00
Otros gastos	Q 2,000.00
TOTAL INVERSIÓN	Q84,960.00
<u>INGRESOS</u>	
Ingresos por PINFOR ⁶ Q9,480.00 por hectárea.	
Q9,480.00 x 45 Hectáreas	Q426,600.00

Fuente: Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-

2.6.1 INGRESOS ESPERADOS POR VENTA DE MADERA

Al término de la vida útil del proyecto, según el PINFOR, la madera puede ser llevada a la venta; el sector más atractivo, para esta especie es el de prefabricados, ya que ofrecen un pago por pie cuadrado más alto que otros.

Al monto de ingreso que ya está fijado por el PINFOR se le adicionará el monto que se obtendrá de la venta de madera, para este proyecto la venta se realizará en el 2007.

⁶ Monto a incentivar por manejo de bosques naturales con fines de producción. Ver anexo 3.

2.6.2 PROYECCION DEL PRECIO

El precio de venta por pie cuadrado de la especie Cassia Amarilla, actualmente, es de Q2.00 por lo que se realizará una proyección del precio para el año que se comercializará la madera. El cual según el proyecto será en el 2007.

Se empleará un modelo causal, basándose en antecedentes históricos, y que a través del método de regresión simple se determinará la proyección del precio. Para tal efecto en el siguiente apartado se detalla el comportamiento de los precios de venta que ha presentado esta especie.

**CUADRO 15
PRECIOS DE PIE CUADRADO DE CASSIA AMARILLA**

Año	Precio pie cuadrado
2000	0.83
2001	1.00
2002	1.27
2003	Q1.53
2004	Q2.00

Fuente: Datos proporcionados por Agropecuaria el Cerron, S.A.

2.6.3 CALCULOS PARA PROYECCION

Fórmula de la línea recta $Y_c = a + bx$

Desarrollo:

**CUADRO 16
MINIMOS CUADRADOS**

Año	x	y	x * y	x ²	y ²
2000	1	0.83	0.83	1	0.6889
2001	2	1	2	4	1
2002	3	1.27	3.81	9	1.6129
2003	4	1.53	6.12	16	2.3409
2004	5	2	10	25	4
totales	15	6.63	22.76	55	9.6427

Fuente: Datos proporcionados por Agropecuaria el Cerron, S.A.

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = 0.287$$

$$b = \frac{(5)(22.76) - (15)(6.63)}{(5)(55) - (15)^2}$$

$$b = \frac{113.80 - 99.45}{275 - 225}$$

$$b = \frac{14.35}{50}$$

$$b = 0.287$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n} = 0.465$$

$$a = \frac{6.63}{5} - \frac{(0.287)(15)}{5}$$

$$a = \frac{6.63}{5} - \frac{4.305}{5}$$

$$a = 1.326 - 0.861$$

$$a = 0.465$$

Luego, al sustituir x por el año que se desea proyectar, que para este caso es el octavo año, el precio estimado de acuerdo al comportamiento de los últimos 5 años será de:

$$a = 0.465$$

$$b = 0.287$$

$$Y_c = 0.465 + 0.287 (8)$$

$$Y_c = 0.465 + 2.296$$

$$Y_c = 2.76$$

Esto indica que para el año 2007 el precio al cual será vendido el pie cuadrado de Cassia Amarilla por la Agropecuaria el Cerron, S.A. será aproximadamente de Q2.76.

2.6.4 ESTIMACION TOTAL DE LA VENTA

El número de árboles es de 49,995 y en condiciones óptimas de crecimiento alcanzarán una altura de tres metros que equivale a 9 pies cuadrados, (según datos proporcionados por el INAB). Esto equivale a una cantidad aprovechable de 7 pies debido a que hay un desperdicio de 2 pies; para hacer un total de 349,965 pies cuadrados ($49,995 * 7$) utilizables para la venta. (Se debe de notar que el PINFOR y el INAB no toman en cuenta la calidad de la madera en la estimación de los ingresos por la venta de la madera esto, debido a que su interés es netamente forestal y no comercial)

El siguiente cuadro detalla el total de ingresos proyectados por la venta de madera para el año 2007.

**CUADRO 17
INGRESO POR VENTA DE MADERA**

Precio pie cuadrado	Total de pies cuadrados Aprovechables	Total Ingreso Venta de madera
Q2.76	349,965	Q965,903.40

Fuente: Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-

El dato anterior que resulta de la venta de madera, es adicionado al monto que otorga el PINFOR detallado en el siguiente cuadro.

**CUADRO 18
TOTAL INGRESOS**

Ingreso por PINFOR	Ingreso por Venta de madera	Total Ingreso para el proyecto
Q426,600.00	Q965,903.40	Q1,392,503.40

Fuente: Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-

2.7 RENTABILIDAD

Con el total de Ingresos para el proyecto de Q1,392,503.40 se realiza un análisis de rentabilidad de la siguiente manera:

Ingresos	Q1,392,503.40
Egresos	<u>- Q84,960.00</u>
Ganancia	Q1,307,543.40

En este sencillo análisis se determina si el proyecto que se espera poner en marcha será exitoso o no, todo ello, en base a una diferenciación entre los ingresos y egresos que se han proyectado. Con lo anterior, se llega a obtener el monto de la ganancia, el cual es un indicador decisivo, de vital importancia, para el propietario de la tierra.

2.8 ANALISIS DE RENDIMIENTO

Este análisis es considerado uno de los más importantes dentro del estudio de este proyecto, debido a que cualquier inversionista antes de colocar sus recursos en cualquier actividad desea saber la tasa de rendimiento que su capital producirá, el cual será aceptable cuando esté por encima de la tasa promedio que otorgue el sistema financiero nacional.

La fórmula del análisis de rendimiento es la siguiente:

$$R.I. = [(Utilidad Neta / \text{No. de años que dura el proyecto}) / Inversión] * 100$$

$$R.I. = [(Q1,307,543.40 \text{ menos ISR } 31\% / 3 \text{ años}) / Q84,960.00] * 100$$

$$R.I. = [(Q1,307,543.40 - Q405,338.45 / 3 \text{ años}) / Q84,960.00] * 100$$

$$R.I. = [(Q902,204.95 / 3 \text{ años}) / Q84,960.00] * 100$$

$$R.I. = [Q300,734.98 / Q84,960.00] * 100$$

$$R.I. = 3.5397 * 100 = 353.97\%$$

Este porcentaje supera considerablemente al 21% que es el porcentaje de la tasa de descuento ponderada del sistema bancario nacional, por lo tanto, el rendimiento del 353.97% resulta ser una tasa muy atractiva para cualquier inversionista.

A los propietarios de los terrenos se les explica en montos monetarios, esto debido muchas veces al nivel educacional que poseen, siendo esta explicación de fácil comprensión.

2.9 INVERSIONISTAS POTENCIALES

Se propone al Departamento de Izabal para el estudio, ya que a principios de la época colonial estaba densamente forestado y actualmente el 75% del bosque ha desaparecido por diversidad de causas, se calcula que existe una deforestación de 18.35 km² por año, datos al año 2000.^(11:20) Se considera que este Departamento tiene un alto grado de deforestación, por lo que es punto focal para la implementación de programas de reforestación como medidas que minimicen o mitiguen de alguna forma esta creciente pérdida ambiental. Siendo estas algunas de las razones por las cuales se realiza el presente estudio.

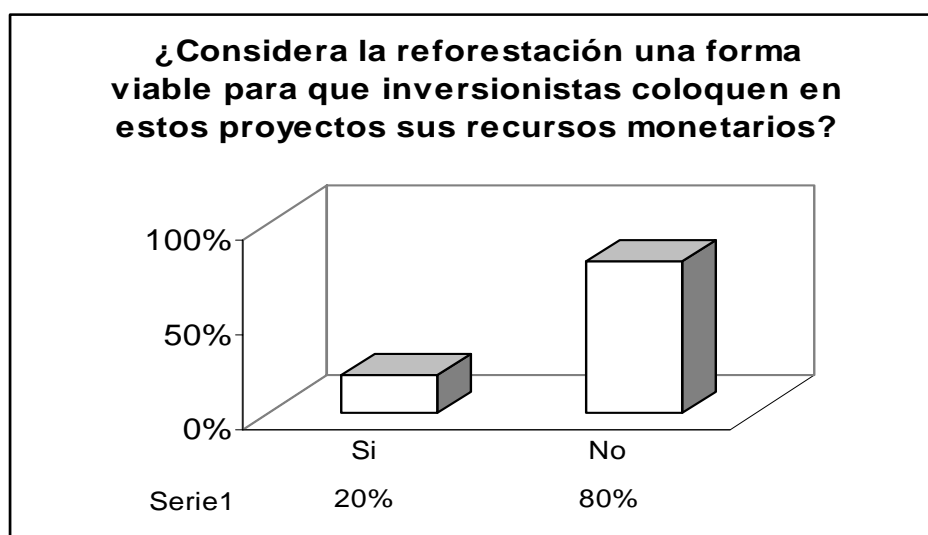
Un inversionista potencial se define como aquella persona que posee terrenos en el área del Departamento de Izabal y que puede estar dispuesto a destinar estos para la reforestación. También se considera como un inversionista al Gobierno (mediante sus municipalidades) y a entidades internacionales como papeleras, ONG, etc; siempre y cuando estas posean terrenos aptos para la reforestación.

A los posibles inversionistas se les puede atraer por medio de una propuesta que demuestre los beneficios tanto monetarios como sociales de la reforestación. En la información obtenida por medio de la encuesta a las reforestadoras⁷ en la pregunta tres demuestra que de 10 reforestadoras

⁷ Ver anexo 1.

consultadas el 80% dicen que los inversionistas no consideran la reforestación como una forma viable de invertir recursos monetarios porque creen que solo el Estado puede esperar tiempo indeterminado para recobrar su inversión, por otro lado no cuentan con los recursos necesarios (terreno para reforestar, inversión inicial, etc), no hay información real que demuestre los beneficios de invertir en estos proyectos ya que los datos sobre ellos son muy pobres en análisis y por otra parte es arriesgado por la tala ilegal que existe en el país; esto comprueba la primera parte de la hipótesis uno, que se estableció en el plan de investigación.

GRAFICA No. 1
PREGUNTA No. 3 DE LA ENCUESTA

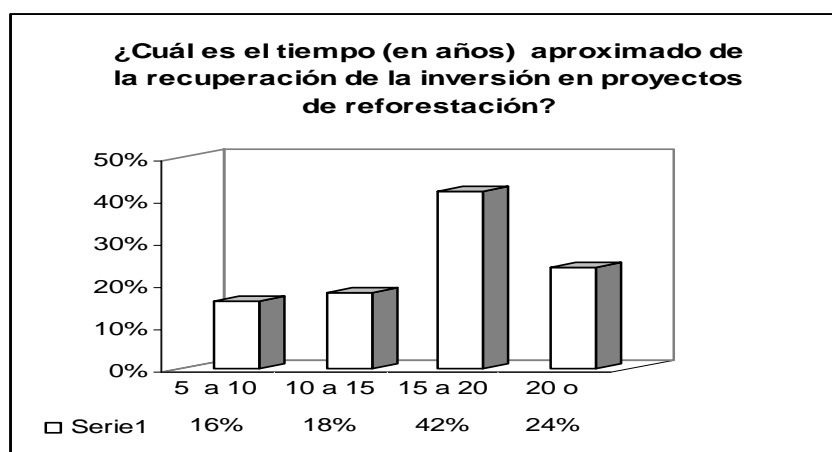


Fuente: Trabajo de Campo 2004 (vaciado de encuestas)

Por otro lado, en la segunda parte de la hipótesis uno se indica que el tiempo esperado de la recuperación de la inversión es de 15 a 20 años, esto se comprobó por medio de la respuesta de la pregunta cuatro de la citada encuesta en la cual el 42% de los inversionistas consideran que el tiempo de recuperación de la inversión es de 15 a 20 años (factor negativo para la inversión) debido a que es el tiempo estimado en donde comienza la vida económica del árbol, pero desconocen que con los avances de la tecnología se

puede aprovechar la madera en un tiempo menor y con grandes beneficios; un ejemplo es la de prefabricados que permiten explotar un proyecto en 3 años como es el caso de Agropecuaria el Cerron, S.A.

GRAFICA No. 2
PREGUNTA No. 4 DE LA ENCUESTA



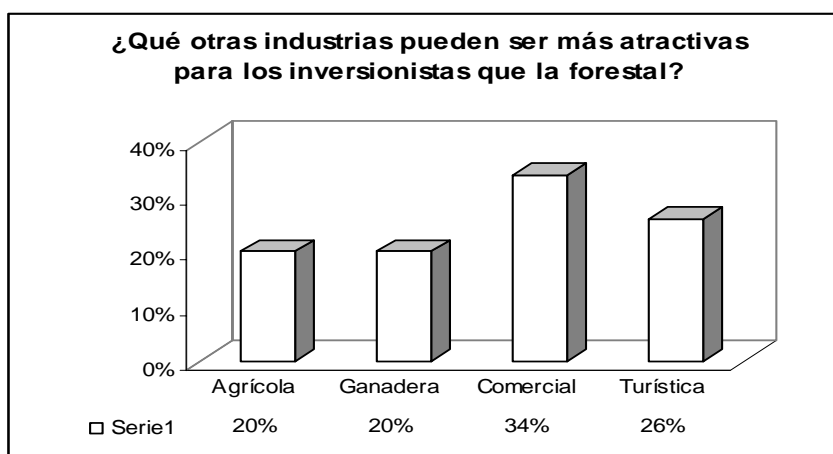
Fuente: Trabajo de Campo 2004 (vaciado de encuestas)

Si estas dos situaciones no se corrigen los posible inversionista podrían colocar sus recursos en otras ramas que resultan más atractivas que la Forestal, en la pregunta cinco de la encuesta realizada⁸ en la cual se cuestiona que industrias son más atractivas que la forestal, se encuentra en primer lugar la comercial con un 34% debido a que en esta rama se pueden obtener los beneficios a corto plazo y con menor riesgo; en segundo lugar se encuentran la turística con un 26%, ya que en los últimos años es una fuente de ingreso de divisas y por último la agrícola y la ganadera con un 20% cada una; por otro lado se considera que sino se invierten recursos en el sector forestal tanto en Livingston como en Izabal tendría como consecuencia la extinción de los bosques (40%), la contaminación (30%) y la destrucción ambiental (30%), según lo estimado por la pregunta siete y diez y nueve, esto apoyado por datos

⁸ Ver anexo 1

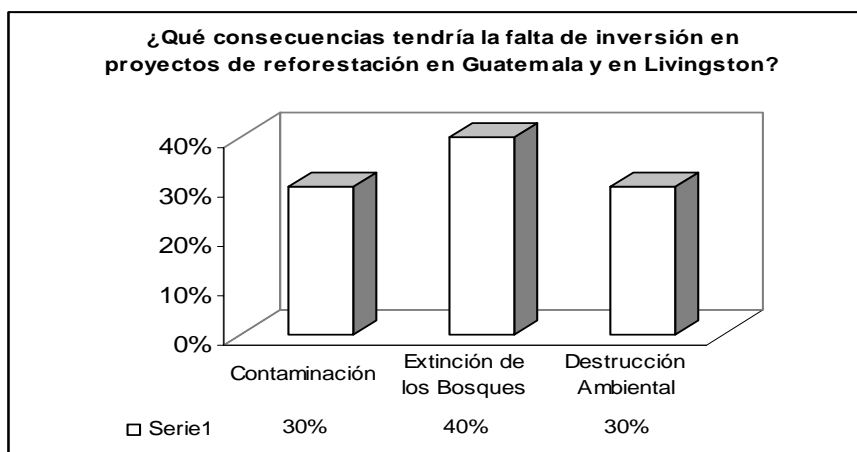
de la Municipalidad de San Luis Petén.(11:20). Estas afirmaciones comprueban la segunda hipótesis del plan de investigación.

GRAFICA No. 3
PREGUNTA No. 5 DE LA ENCUESTA



Fuente: Trabajo de Campo 2004 (vaciado de encuestas)

GRAFICA No. 4
PREGUNTAS No. 7 Y No. 17

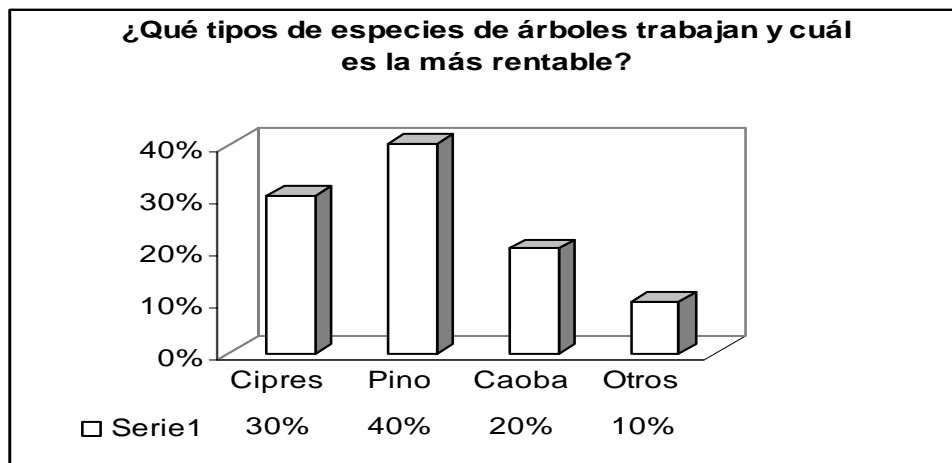


Fuente: Trabajo de Campo 2004 (vaciado de encuestas)

Se hace necesario determinar cual especie es la más rentable para promocionarla y de este modo incentivar a los inversionistas a colocar sus recursos en estos proyectos; la pregunta nueve responde esta interrogante determinando que el pino se considera con mayor rentabilidad debido al tiempo de recuperación de la inversión y la caoba se vende a mayor precio pero el tiempo en el cual se obtiene esta remuneración es de 20 años

aproximadamente lo cual no la hace atractiva para invertir.

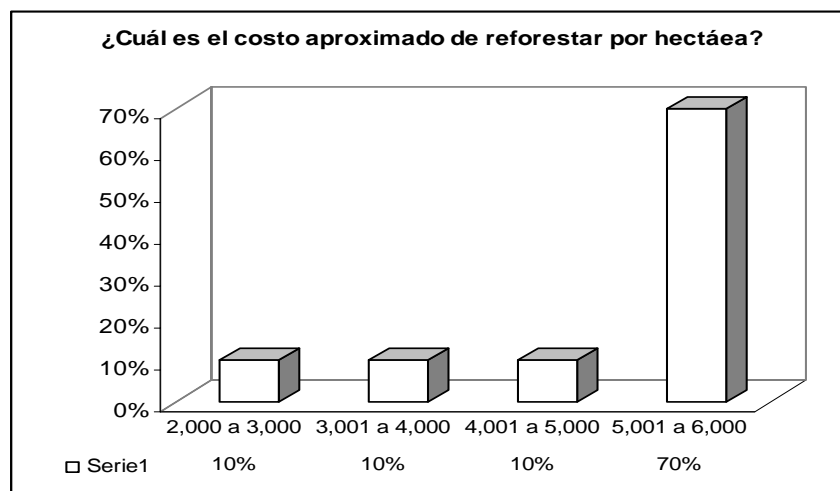
GRAFICA No. 5
PREGUNTA No. 9



Fuente: Trabajo de Campo 2004 (vaciado de encuestas)

En cuanto al costo de la reforestación por hectárea se estimó que la mayoría de las reforestadoras consultadas (70%) cobran entre Q5,001.00 a Q6,000.00, tomando en cuenta rubros como inversión inicial, mantenimiento, salarios en general, etc. Esta cantidad es desde una hectárea de terreno, se debe de tomar en cuenta que hay reforestadoras que solamente reforestan desde 5 hectáreas en adelante.

GRAFICA No. 6
PREGUNTA No. 10

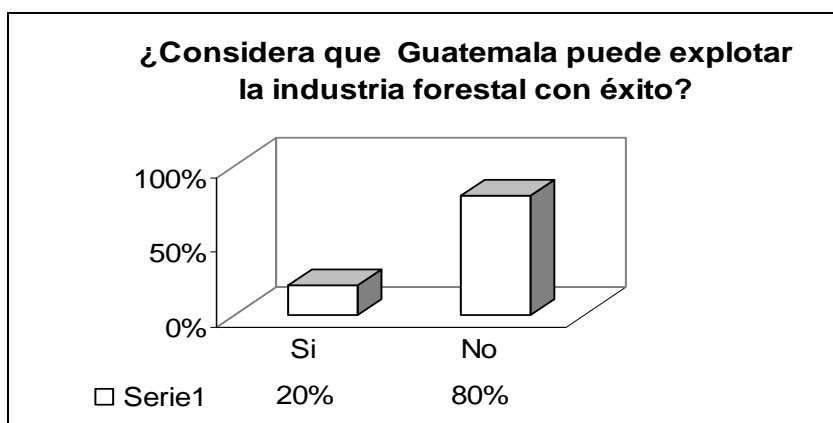


Fuente: Trabajo de Campo 2004 (vaciado de encuestas)

Con respecto a la pregunta catorce en la que se plantea cuál sería el monto de la inversión y rendimiento esperado (pregunta quince) las reforestadoras respondieron que dependiendo del número de hectáreas; con respecto a quien establece la tasa de rendimiento la respuesta fue que dependía de cada inversionista por lo tanto esto es variable.

A la pregunta de si se considera que Guatemala puede explotar la Industria Forestal con éxito (pregunta seis); la mayoría de las reforestadoras consideró que no (80%) debido a la falta de capital, tierras e interés del Estado por impulsarla, solo un 20% cree en esta posibilidad, esto es paradójico tomando en cuenta que Guatemala es un país netamente forestal.

GRAFICA No. 7
PREGUNTA No. 6



Fuente: Trabajo de Campo 2004 (vaciado de encuestas)

CAPITULO III

PROPUESTA DE EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA PARA UN PROYECTO DE INVERSION EN REFORESTACION

En el presente capítulo se proporciona una estructuración de cómo realizar una evaluación económico-financiera más analítica para un proyecto de reforestación, siendo este ejemplificado a través del proyecto que fue objeto de análisis en el capítulo anterior.

A través de proyectos de reforestación o de monocultivo de árboles (en algunos casos se pueden cultivar de manera conjunta una o varias especies, pero siempre individuos de la misma edad), se pretende ir de la mano con los fines de protección ambiental y amortiguamiento de la degradación que sufre la biodiversidad y los recursos que están relacionados al ambiente; así como también, se intenta alcanzar un complemento a la economía de una comunidad local o de una sola persona, detallando para estos últimos de una manera más analítica los beneficios y las recuperaciones que alcanzarán los recursos que se destinen en el proyecto.

En el Seminario de Resultados de Investigaciones Forestales impartido por el INAB (julio/2004)⁹ se presentó una caracterización técnica de las plantaciones establecidas a través del Programa de Incentivos Forestales de Guatemala (PINFOR), en el cual se obtuvo como resultado que los proyectos de reforestación del PINFOR no proveen un análisis financiero y económico que permita demostrar de una forma más analítica la viabilidad de invertir en la industria forestal, lo cual reafirma lo establecido a través del diagnóstico realizado en el presente documento.

⁹ Ver anexo 10

3.1 OBJETIVOS

- Brindar una opción rentable para atraer el interés de los inversionistas para su participación en la Industria Forestal, a través de la sostenibilidad del proyecto para más años.
- Demostrar la viabilidad de invertir en un proyecto de reforestación mediante una evaluación económica-financiera.
- Posibilitar la comparación de proyectos de reforestación con otro tipo de proyectos mediante la tasa de rendimiento esperada.

3.2 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Como ya fue mencionado, los proyectos de inversión atraviesan por cuatro grandes fases: Preinversión, Inversión, Operación y Evaluación de Resultados. Este documento es centrado en la fase de preinversión en la etapa de prefactibilidad, evaluando financiera y económicamente el proyecto de reforestación en estudio.

3.2.1 ETAPA DE EVALUACION

Esta etapa lleva a analizar financieramente los datos que fueron generados en las etapas de elaboración del proyecto los cuales están sujetos a una evaluación financiera y económica, así como a la sensibilización del proyecto ante variantes en los elementos principales que generan un ingreso y un egreso en la operación.

La evaluación financiera tiene como fin analizar los costos para cumplir con tres funciones:

- Determina si todos los costos se pueden cubrir oportunamente.
- Mide la Rentabilidad de la Inversión
- Permite comparar el proyecto con otras oportunidades de inversión.

Entre las herramientas que pueden brindar un análisis financiero se incluyen las siguientes:

- Período de recuperación de la Inversión
- Tasa Contable
- Rentabilidad de la Inversión

Algunos autores mencionan que al evaluar un proyecto a través de un análisis de razones financieras, no es tan realista ya que para empezar parten de un escenario proyectado, en el cual no se contemplan las variaciones del dinero a través del tiempo y por otro lado, este tipo de análisis es más certero para las empresas o proyectos que ya se encuentran en la etapa de operación o ejecución de sus actividades.

La evaluación económica presenta un análisis más profundo y apegado a factores ambientales, valor del dinero en el tiempo y otros elementos importantes que en algún momento determinado llegarían a beneficiar o perjudicar el desarrollo de un proyecto; específicamente en los ingresos y egresos generados en la operatividad del mismo, las herramientas financieras básicas para analizar un proyecto se mencionan a continuación:

- Valor actual neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)
- Análisis de sensibilidad

Para proyectos sociales se efectuará una evaluación económica-social que consiste en realizar una comparación entre los recursos que se espera puedan ser utilizados y los resultados esperados del mismo, con el propósito de determinar si dicho proyecto se adecua a los fines u objetivos perseguidos. A diferencia de la evaluación financiera que opera sobre los precios de mercado, la evaluación socio-económica se sustentará en el uso de precios sociales, que son los que presentan el costo de oportunidad de los bienes para la sociedad.

3.3 CASO PRACTICO

En el desarrollo del presente caso se tomará como base la Agropecuaria el Cerrón S.A. para interesar a posibles inversionistas mediante una propuesta atractiva para que coloquen sus recursos monetarios en este tipo de proyecto, mediante un análisis financiero que considere todas las variables necesarias para la toma de decisiones.

La información de mercado, así como la descripción del producto, la demanda, la oferta, la localización, equipo, el proceso productivo, etc; son aspectos ya contemplados por el INAB a través del PINFOR; por lo cual el desarrollo de este caso entrará de lleno a la evaluación financiera y económica que es el área en la cual se observó la debilidad de los proyectos. La evaluación se realizará estableciendo un escenario de riesgo moderado debido a que el proyecto contará con medidas preventivas como mantenimiento, fumigación, control de incendios, etc.

La duración del proyecto es de tres años a partir de la plantación del vivero, la especie elegida para el mismo es la Cassia Amarilla.

3.3.1 PROGRAMA DE INVERSION

El programa de inversión es una gráfica en la cual se detalla el tiempo de realización de las actividades del plan de reforestación (las cuales generan los costos según el INAB), en el caso de la Agropecuaria el Cerron, S.A., su importancia radica en que el inversionista puede determinar la fase de desarrollo en la cual se encuentra el proyecto.

**GRAFICA 8
PROGRAMA DE INVERSIÓN**

	Tiempo en días	Meses del año 2004					
		Julio	Agosto	Septiem	Octubre	Novimb	Diciemb
Actividades							
Estudio uso y capacidad de la tierra	30	■					
Establecimiento del vivero Forestal							
a) Compra de Semillas	30		■				
b) Semilleros	60			■	■		
c) Llenado de bolsas	15					■	
d) Desinfección y control de plagas	30				■	■	■
e) Riegos	120			■	■	■	■
Preparación del terreno para reforestar							
a) Preparación del terreno	3		■				
b) Chapea	30		■	■			
c) Quema	3			■			
d) Trazo	10			■	■		
e) Ahoyado	10				■		
e) Plantación y control de la plantación	25				■	■	
f) Replanteo	1					■	
g) Control de incendios forestales	5						■

Fuente: Elaboración propia con información de trabajo de campo, 2004

3.3.2 BENEFICIOS DEL PROYECTO

Estos beneficios se generan por los ingresos pactados con el INAB y los ingresos esperados por la venta de la madera de la forma siguiente:

CUADRO 19 BENEFICIOS DEL PROYECTO

CONCEPTO	MONTO
Ingresos por PINFOR Q9,480.00 por hectárea. Q9,480.00 x 45 Hectáreas ¹⁰	Q426,600.00
Ingreso por venta de madera para prefabricados	Q965,903.40
TOTAL	Q1,392,503.40

Fuente: Programa de Incentivos Forestales –PINFOR–

3.3.3 COSTOS DEL PROYECTO

En este proyecto se ha tomado erróneamente el concepto de costos como las erogaciones de dinero por concepto de las actividades del plan de reforestación las cuales en la realidad constituyen la inversión inicial del proyecto cuyo monto será de Q84,960.00.¹¹

Los costos del proyecto serán los generados por concepto de mantenimiento, funguicidas, pago del salario del guardabosque, control de incendios y mano de obra, los cuales no son tomados en cuenta en la propuesta que presenta el PINFOR a los inversionistas.

➤ MANTENIMIENTO

Se entenderá como actividades de chapea y limpieza, riego (si no fuera época lluviosa) y abono del terreno; se realizará mensualmente por 40 hombres. Requerirá herramientas como machete, mangueras y abono.

¹⁰ Este ingreso lo divide el PINFOR dentro de los años que dura el proyecto, según contrato firmado con el propietario del terreno al inscribirse en el programa.

¹¹ Ver cuadro 13 del presente documento Pág.51.

**CUADRO 20
COSTOS DE MANTENIMIENTO**

Concepto	Monto Unitario	Monto Total Anual
Jornales de chapea, limpieza, riegos y abono, 40 hombres * Q30 =	Q1,200.00 mensuales	Q14,400.00
Machetes (40)	Q22.50	Q 900.00
Mangueras (10)	Q250.00	Q 2,500.00
Abono por quintal (10)	Q20.00	Q 200.00
TOTAL		Q18,000.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2004

➤ **FUMIGACION Y FUNGUICIDAS**

Se refiere a la mano de obra utilizada en la fumigación y a los costos del funguicida banrrot que controla plagas y hongos, esta operación se realizará mensualmente, por 40 personas.

**CUADRO 21
FUMIGACION Y FUNGUICIDAS**

Concepto	Monto Unitario al Año 2004	Monto Total Anual
Jornales de fumigación 40 hombres * Q30 =	Q1,200.00 mensuales	Q14,400.00
Funguicida por 50 kilos	Q87.50 el kilo	Q 4,375.00
TOTAL		Q18,775.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2004

➤ **SALARIO DEL GUARDABOSQUES**

Su función primordial es la de vigilar que no ocurra una tala ilegal en el terreno reforestado. El salario es mensual reportado por el PINFOR es de Q900.00.

**CUADRO 22
SALARIO DEL GUARDABOSQUES**

Concepto	Monto total
Sueldo mensual Q900.00 * 12 meses	Q10,800.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2004

➤ **CONTROL DE INCENDIOS**

Se refiere a la limpieza de las fajas de todo el perímetro del área reforestada, se realiza al principio de los veranos de cada año. Debido a que esta actividad es más compleja se requerirán 45 hombres para realizarla.

**CUADRO 23
CONTROL DE INCENDIOS**

Concepto	Monto total
45 * Q30.00	Q1,350.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2004

3.3.4 CONSTRUCCION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO

Luego de detallar los costos de mantenimiento e inversión inicial del proyecto se procede a elaborar los flujos de efectivo que servirán de base para la evaluación financiera y económica.

Los ingresos anuales son el resultado de la división de los Q426,600 (ingresos que se perciben por medio del PINFOR) dentro de los 3 años que dura el proyecto dando como resultado un monto anual de Q142,200.00. El ingreso de la venta de madera es el estimado en Q965,903.40 el cual será percibido como ingreso en el año que se comercializará la madera o sea en el 2007, este

cálculo se encuentra realizado en el cuadro 16 de la página 54 del presente documento.

En el primer año se tomarán los datos proporcionados por el PINFOR y en los dos siguientes se realizará un incremento del 8.05% que corresponde a la tasa del ritmo inflacionario, septiembre/2004 según el Banco de Guatemala¹²; se debe de tomar en cuenta que algunos datos no necesariamente se influyen por este incremento como es el caso del mantenimiento, la mano de obra de la fumigación, el control de incendios y el salario del guardabosque, sin embargo en este estudio se tomará el incremento; en el caso del fungicida se asumirá que el tipo de cambio se mantendrá constante en Q8.00 por \$1.00.

CUADRO 24
FLUJO DE EFECTIVO

CONCEPTO	0	2005	2006	2007	TOTALES
Ingresos PINFOR		Q142,200.00	Q142,200.00	Q142,200.00	Q426,600.00
Venta de madera				Q965,903.40	Q965,903.40
COSTOS OPERATIVOS					
Mantenimiento		-Q18,000.00	-Q19,449.00	-Q21,014.64	-Q58,463.64
Fungicidas		-Q4,375.00	-Q4,375.00	-Q4,375.00	-Q13,125.00
Mano de obra de la fumigación		-Q14,400.00	-Q15,559.20	-Q16,811.72	-Q46,770.92
Salario del guardabosque		-Q10,800.00	-Q11,669.40	-Q12,608.79	-Q35,078.19
Control de incendios		-Q1,350.00	-Q1,458.68	-Q1,576.10	-Q4,384.77
Total de Costos Operativos		-Q48,925.00	-Q52,511.28	-Q56,386.25	-Q157,822.52
Utilidad antes de impuestos		Q93,275.00	Q89,688.73	Q1,051,717.15	Q1,234,680.88
ISR 31%		Q28,915.25	Q27,803.50	Q326,032.32	Q382,751.07
Utilidad neta		Q64,359.75	Q61,885.22	Q725,684.84	Q851,929.81
Otros flujos asociados al proyecto		Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Flujo de efectivo		Q64,359.75	Q61,885.22	Q725,684.84	Q851,929.81
Inversion inicial	-Q84,960.00				

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

Luego de restar de los ingresos los costos operativos que comprenden mantenimiento, fumigación, mano de obra, guardabosque y control de incendios, tendremos en el año 2005 una utilidad antes de impuesto de Q93,275.00, en el año 2006 Q89,688.73 y en el año 2007 de Q1,053,035.30; a estas cantidades se les restará el ISR del 31%, dando una utilidad neta de

¹² Ver anexo 7

Q64,359.75 en el primer año, de Q61,885.22 para el segundo y de Q725,684.84 para el tercero, con un total de Q851,929.81.

3.3.5 EVALUACION FINANCIERA

Esta evaluación se realiza teniendo como base los datos proporcionados por el flujo de efectivo.

A) PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Fórmula: Inversión / Utilidad Neta

En este caso se tiene una utilidad neta de Q851,929.81. Como los flujos no son constantes se utilizará la utilidad neta del primer año (Q64,359.75).

Aplicación: $Q84,960.00 / Q64,359.75 = 1.32$

1.32 equivale a 1 año con 3 meses ($0.32*12$) y 25 días ($0.84*30$)

Al analizar los datos anteriores se determina que con una inversión de Q84,960.00 y teniendo una utilidad neta en el primer año de Q64,359.75 la inversión realizada se recuperará aproximadamente en un año con 3 meses y 25 días lo cual es un gran incentivo para cualquier inversionista.

B) TASA CONTABLE

Fórmula: Beneficio Promedio anual / Inversión Inicial

Como beneficio anual se tomarán los ingresos del proyecto de Q851,929.81 dividido los 3 años de duración.

Aplicación : $[(Q851,929.81 / 3) / Q84,960.00] * 100 =$

$[Q283,976.60 / Q84,960.00] * 100 =$

$3.342474105 * 100 = 334.25\%$

Con un beneficio promedio anual de Q283,976.60 y una inversión de Q84,960.00 se puede determinar que para Agropecuaria el Cerron, S.A. la tasa contable reporta un porcentaje del 334.25% al año. Cabe aquí mencionar que el proyecto tiene un incentivo por medio del PINFOR lo cual lo vuelve totalmente rentable.

C) RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Fórmula: (Utilidad Neta / Inversión) * 100

Aplicación: (Q851,929.81 / Q84,960.00) * 100=

$$10.02742243 * 100 = 1,002\%$$

Con una utilidad neta de Q851,929.81 y una inversión de Q84,960.00 se tiene una rentabilidad sobre la inversión del 1,002%, en otras palabras por cada Quetzal que se invierte en el proyecto se obtienen Q10.00 aproximadamente de ganancia.

3.3.6 EVALUACION ECONOMICA

A) VALOR ACTUAL NETO (VAN)

En la aplicación de esta herramienta de análisis es necesario la utilización del factor de actualización cuya fórmula es: $Fa = 1 / (1 + r)^n$ o utilizar la tabla de factores de interés del valor presente¹³. La tasa de retorno mínima atractiva (TREMA) será del 29.05% conformada de la siguiente manera:

TREMA =

Medida de Riesgo

8.05 ritmo inflacionario¹⁴

¹³ Ver anexo 4.

¹⁴ Ver anexo 7

Retorno de una inversión libre de riesgo	5.10	tasa de interés anual nominal Banco de Guatemala ¹⁵
Costo de capital	15.90	tasa de descuento ponderada del sistema financiero nacional ¹⁶

Ya determinada la tasa de actualización se procede a la aplicación de la fórmula para el primer año.

$$Fa = 1 / (1 + r)^n$$

$$Fa = 1 / (1 + 0.2905)^1$$

$$Fa = 1 / (1.2905)^1$$

$$Fa = 1 / 1.2905 = 0.7749 = 0.775$$

CUADRO 25 VALOR ACTUAL NETO

29.05%				
Años	Inv. Inicial	Flujo de Ef.	Tasa Desc.	Valor Actual
0	Q84,960.00		1.000	Q84,960.00
1		Q64,359.75	0.775	Q 49,872.37
2		Q61,885.22	0.600	Q 37,131.13
3		Q725,684.84	0.465	Q 337,443.45
				Q 424,446.95
			VAN+	Q339,486.95

Fuente:Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

Este resultado nos indica que obteniendo flujos por Q64,359.7; Q61,885.22 y Q725,684.84 a una tasa de descuento del 29.05% obtendremos Q424,446.95, este valor supera a la inversión inicial de Q84,960.00, por lo tanto el proyecto es netamente rentable.

¹⁵ Ver anexo 8

¹⁶ Tasa promedio ponderado del sistema financiero 21% menos 5.10% tasa libre de riesgo = 15.90%

B) TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Para determinar el retorno porcentual que en promedio anual rinde el proyecto de Agropecuaria el Cerron, S.A. se aplicará la fórmula que se realiza por medio del método de interpolación lineal, que consiste en aproximar un valor seleccionado a una tasa de descuento, para la cual el valor presente neto resulte negativo.

$$TIR = R + (R2 - R1) [VAN+ / (VAN+) - (VAN-)]$$

Para aplicar la fórmula es necesario utilizar el valor actual neto positivo del cuadro 25 de la página anterior (Q339,486.95, cuya tasa de descuento utilizada es del 29.05%) y encontrar la tasa que iguala los flujos de efectivo a la inversión de Q84,960.00.

CUADRO 26
VALOR ACTUAL NETO NEGATIVO

147%				
Años	Inv. Inicial	Flujo de Ef.	Tasa Desc.	Valor Actual
0	Q84,960.00		1.000	Q84,960.00
1		Q64,359.75	0.404	Q 26,001.34
2		Q61,885.22	0.163	Q 10,087.29
3		Q725,684.84	0.066	Q 47,895.20
				Q 83,983.83
			VAN-	-Q976.17

Fuente:Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

La tasa de descuento aplicada para obtener un VAN negativo es de 147% para este caso.

Luego de determinar el valor actual neto negativo se procede a aplicar la fórmula de la tasa interna de retorno (TIR).

$$TIR = 29.05\% + (147\% - 29.05\%) [Q339,486.95 + / (Q339,486.95) - (-Q976.17)]$$

$$\text{TIR} = 29.05 + (117.95) [Q339,486.95 / Q340,463.12]$$

$$\text{TIR} = 29.05 + (117.95) [0.997132817]$$

$$\text{TIR} = 29.05 + 117.61$$

$$\text{TIR} = 146.66\%$$

Luego de realizar los cálculos de la tasa interna de retorno se puede observar que el retorno porcentual del proyecto en promedio es del 146.66% lo cual se encuentra por encima de la TREMA requerida inicialmente (29.05%), por lo que el proyecto de Agropecuaria el Cerron, S.A. se considera factible y aceptado.

C) SENSIBILIZACION DEL PROYECTO

En el caso de Agropecuaria el Cerron, S.A., el análisis de sensibilidad se efectuará utilizando los datos de ingreso del PINFOR y de la venta de madera del cuadro 24 de la página 69 del presente documento; los costos operativos serán constituidos de la siguiente manera:

Los jornales se incrementarán en Q8.60 más sobre los Q30.00 que se tenían contemplados ya que se aplicará el salario mínimo de Q38.60 reportado por el Ministerio de Trabajo a enero 2005.

Por lo tanto mantenimiento reportará una cantidad mensual de Q1,544.00 (Q38.60 * 40 personas); y un monto anual de Q18,528.00 sumando a esta cantidad los machetes Q900.00, mangueras Q2,500.00 y el abono Q200.00 para un total de Q22,128.00.

El funguicida permanecerá con un precio constante de Q4,375.00 ya que se asumirá un tipo de cambio sin variación de Q8.00 por un dólar.

La fumigación incrementará en Q18,528.00 (Q38.60 * 40 personas).

El salario del guardabosque será de Q1,158.00 ($Q38.60 * 30$ días) y anualmente Q13,890.00 ($Q1,158.00 * 12$ meses).

El control de incendios será de Q1,737.00 ($Q38.60 * 45$ personas).

Sobre los sueldos los cuales suman Q52,683.00 (mantenimiento Q18,528.00; fumigación Q18,528.00; salario guardabosque Q13,890.00; control de incendios Q1,737.00) se calculará un monto de prestaciones laborales utilizando el porcentaje de 41.83, lo cual da un resultado de Q22,037.30.

En el primer año se tomarán estos datos y en los dos siguientes se realizará un incremento del 9.23% que corresponde a la tasa del ritmo inflacionario, diciembre/2004 según el Banco de Guatemala¹⁷; se debe de tomar en cuenta que algunos datos no necesariamente son influidos por este incremento como es el caso del mantenimiento, la mano de obra de la fumigación, el control de incendios y el salario del guardabosque, sin embargo en este estudio se tomará el incremento; en el caso del fungicida se asumirá que el tipo de cambio se mantendrá constante en Q8.00 por \$1.00. El escenario en que se trabajará es de riesgo económico real.

¹⁷ Ver anexo 7

CUADRO 27
FLUJO DE EFECTIVO DE ESCENARIO ECONOMICO REAL

CONCEPTO	0	2005	2006	2007	TOTALES
Ingresos PINFOR		Q142,200.00	Q142,200.00	Q142,200.00	Q426,600.00
Venta de Madera				Q965,903.40	Q965,903.40
COSTOS OPERATIVOS					
Mantenimiento		Q22,128.00	Q24,170.41	Q26,401.34	Q72,699.76
Fungicidas		Q4,375.00	Q4,375.00	Q4,375.00	Q13,125.00
Mano de Obra de la Fumigación		Q18,528.00	Q20,238.13	Q22,106.11	Q60,872.25
Salario del guardabosque		Q13,890.00	Q15,172.05	Q16,572.43	Q45,634.47
Control de Incendios		Q1,737.00	Q1,897.33	Q2,072.45	Q5,706.77
Prestaciones Laborales		Q22,037.30	Q24,071.34	Q26,293.13	Q72,401.77
Total de Costos Operativos		Q82,695.30	Q89,924.26	Q97,820.46	Q270,440.02
Utilidad Antes de Impuestos		Q59,504.70	Q52,275.74	Q1,010,282.94	Q1,122,063.38
ISR 31%		Q18,446.46	Q16,205.48	Q313,187.71	Q347,839.65
Perdida o Utilidad Neta		Q41,058.24	Q36,070.26	Q697,095.23	Q774,223.73
Otros flujos		Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Flujo de efectivo		Q41,058.24	Q36,070.26	Q697,095.23	Q774,223.73
Inversion Inicial	-Q84,960.00				

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

Luego de restar de los ingresos los costos operativos que comprenden mantenimiento, fumigación, mano de obra, guardabosque y control de incendios, tendremos en el año 2005 una utilidad antes de impuesto aproximadas de Q59,505.00 en el año 2006 Q52,277.00 y en el año 2007 de Q1,010,283; a estas cantidades se les restará el ISR del 31%, dando una utilidad neta de Q41,058.00 en el primer año, de Q36,070.00 para el segundo y de Q67,095.00 para el tercero, con un total de Q774,224.00

C.1) EVALUACION FINANCIERA SENSIBILIDAD

Esta evaluación se realiza teniendo como base los datos proporcionados por el flujo de efectivo.

➤ PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Fórmula: Inversión / Utilidad Neta

En este caso se tiene una utilidad neta de Q774,224.00. Como los flujos no son constantes se utilizará la utilidad neta del primer año (Q41,068.00).

Aplicación: $Q84,960.00 / Q41,068.00 = 2.06$

2.06 equivale a 2 años con 7 meses ($0.06 * 12$)

Al analizar los datos anteriores se determina que con una inversión de Q84,960.00 y teniendo una utilidad neta en el primer año de Q41,068.00 la inversión realizada se recuperará aproximadamente en dos años con 7 meses.

➤ TASA CONTABLE

Fórmula: Beneficio Promedio anual / Inversión Inicial

Como beneficio anual se tomarán los ingresos del proyecto de Q774,224.00 dividido los 3 años de duración.

Aplicación : $[(Q774,224.00 / 3) / Q84,960.00] * 100 =$

$[Q258,075.00 / Q84,960.00] * 100 =$

$3.037 * 100 = 303.70\%$

Con un beneficio promedio anual de Q258,075.00 y una inversión de Q84,960.00 se puede determinar que para Agropecuaria el Cerron, S.A. la tasa contable reporta un porcentaje del 303.70% al año.

➤ RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Fórmula: $(Utilidad Neta / Inversión) * 100$

Aplicación: $(Q774,224.00 / Q84,960.00) * 100 =$

$9.1128 * 100 = 911.28\%$

Con una utilidad neta de Q774,224.00 y una inversión de Q84,960.00 se tiene una rentabilidad sobre la inversión del 911.28%, en otras palabras por cada

Quetzal que se invierte en el proyecto se obtienen Q9.00 aproximadamente de ganancia.

C.2) EVALUACION ECONOMICA SENSIBILIDAD

➤ VALOR ACTUAL NETO (VAN)

En la aplicación de esta herramienta de análisis es necesario la utilización del factor de actualización cuya fórmula es: $Fa = 1 / (1 + r)^n$ o utilizar la tabla de factores de interés del valor presente¹⁸. La tasa de retorno mínima atractiva (TREMA) será del 30.28% conformada de la siguiente manera:

TREMA =

Medida de Riesgo	9.28 tasa de crecimiento de la Colocación de Operaciones de Mercado Abierto ¹⁹
Retorno de una inversión libre de riesgo	5.81 tasa de interés anual nominal Banco de Guatemala ²⁰
Costo de capital	15.19 tasa de descuento ponderada del sistema financiero nacional ²¹

Ya determinado la tasa de actualización se procede a la aplicación de la fórmula para el primer año.

$$Fa = 1 / (1 + r)^n$$

$$Fa = 1 / (1 + 0.3028)^1$$

¹⁸ Ver anexo 4.

¹⁹ $Q14,508,515.8$ cierre de Operaciones de Mercado Abierto/03 dividido $Q15,855,177.70$ cierre de Operaciones de Mercado Abierto/04 por $100 - 100 = 9.28\%$

²⁰ Ver anexo 11

²¹ Tasa promedio ponderado del sistema financiero 21% menos 5.81% tasa libre de riesgo = 15.19%

$$Fa = 1 / (1.3028)^1$$

$$Fa = 1 / 1.2905 = 0.7676$$

CUADRO 28 VALOR ACTUAL NETO SENSIBILIDAD

30.28%

Años	Inv. Inicial	Flujo de Ef.	Tasa Desc.	Valor Actual
0	Q84,960.00		1.000	Q84,960.00
1		Q41,058.00	0.768	Q 31,516.12
2		Q36,070.00	0.589	Q 21,252.44
3		Q697,095.00	0.452	Q 315,226.36
				Q 367,994.92
			VAN+	Q283,034.92

Fuente:Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

Este resultado nos indica que obteniendo flujos por Q41,058.00; Q36,070.00 y Q697,095.00 a una tasa de descuento del 30.28% obtendremos Q367,994.92, este valor supera a la inversión inicial de Q84,960.00, por lo tanto el proyecto es a pesar de ser sometido a mayores costos operativos y a una tasa más alta es rentable.

➤ TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Para determinar el retorno porcentual que en promedio anual rinde el proyecto en un escenario de riesgo económico real se aplicará la fórmula de la tasa interna de retorno que se realiza por medio del método de interpolación lineal, que consiste en aproximar un valor seleccionado a una tasa de descuento, para la cual el valor presente neto resulte negativo.

$$TIR = R + (R2 - R1) [VAN+ / (VAN+) - (VAN-)]$$

Para aplicar la fórmula es necesario utilizar el valor actual neto positivo del cuadro 28 de la página anterior (Q283,034.92, cuya tasa de descuento utilizada es del 30.28%) y encontrar la tasa que iguala los flujos de efectivo a la inversión de Q84,960.00.

CUADRO 29
VALOR ACTUAL NETO NEGATIVO SENSIBILIDAD

127%				
Años	Inv. Inicial	Flujo de Ef.	Tasa Desc.	Valor Actual
0	Q84,960.00		1.000	Q84,960.00
1		Q41,058.00	0.440	Q 18,065.52
2		Q36,070.00	0.194	Q 6,997.58
3		Q697,095.00	0.085	Q 59,253.08
				Q 84,316.18
			VAN-	-Q643.82

Fuente:Elaboración propia con información del trabajo de campo, 2004

La tasa de descuento aplicada para obtener un VAN negativo es de 127% para este caso.

Luego de determinar el valor actual neto negativo se procede a aplicar la fórmula de la tasa interna de retorno (TIR).

$$TIR = 30.28\% + (127\% - 30.28\%) [Q283,034.92 + / (Q283,034.92) - (-Q643.82)]$$

$$TIR = 30.28 + (96.72) [Q283,034.92 / Q283,678.74]$$

$$TIR = 30.28 + (96.72) [0.99773046]$$

$$TIR = 30.28 + 96.50$$

$$TIR = 126.78\%$$

Luego de realizar los cálculos de la tasa interna de retorno se puede observar que el retorno porcentual del proyecto en promedio es del 126.78% lo cual encuentra por encima de la TREMA requerida inicialmente (30.28%), por lo que el proyecto de Agropecuaria el Cerron, S.A. se considera factible y aceptado.

CONCLUSIONES

1. El Estado de Guatemala en cumplimiento a la Ley de Medio Ambiente y Equilibrio ecológico, que impulsa a través del Instituto Nacional de Bosques -INAB-, mediante el Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- fomenta la creación de proyectos de reforestación para contrarrestar el índice alarmante de deforestación que sufre el país.
2. El Programa de Incentivos Forestales PINFOR realiza un análisis financiero muy limitado sobre la rentabilidad de los proyectos de reforestación, ya que solo hace una diferencia entre ingresos y egresos y un cálculo de la tasa de rendimiento contable simple, lo cual no revela la realidad de la rentabilidad del proyecto ni del tiempo de recuperación de la inversión que son aspectos importantes para los inversionistas, esto se reafirma en la información obtenida por medio de las encuestas realizadas en las cuales el 80% las empresas reforestadoras consultadas consideran que los inversionistas no creen en la reforestación como forma viable de invertir sus recursos, debido a la falta de información monetaria así como al tiempo de recuperación de sus recursos.
3. Luego de realizar los análisis de valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis de sensibilidad de determinó que los proyectos de reforestación ofrecen una rentabilidad superior a la del Sistema Financiero Nacional, aun si estos son castigados con una alta tasa de rendimiento, por ritmo inflacionario, por condiciones de riesgo valoradas

a través de las operaciones de mercado abierto y costos de mantenimiento así como de prestaciones laborales, estos proyectos son entables y soportan cualquier tipo de incremento.

4. Los costos que el Instituto Nacional de Bosques -INAB- presenta en los proyectos de reforestación no se encuentran completos, ya que no se toma en cuenta el mantenimiento durante el tiempo de vida del mismo.
5. El Instituto Nacional de Bosques -INAB- no ejerce control sobre la calidad de la madera de los árboles que se plantan, ya que su interés es estrictamente forestal y no directamente para la comercialización de la madera en donde si importa la calidad del producto.
6. Como se indica en la hipótesis dos del plan de investigación de este trabajo la falta de inversión en proyectos de reforestación en el Departamento de Izabal dará como resultado la extinción de los bosques, por consiguiente de la vida silvestre, suelo y el agua; por otro lados existen otras alternativas que ofrecen mayores atractivos como lo son la agricultura, la ganadería, la comercialización y la industria turística que por su tiempo de recuperación de la inversión se consideran viables y esto no permite el desarrollo de la Industria Forestal.
7. La elaboración de un estudio económico y financiero en la que se presente la viabilidad de un proyecto de reforestación, permite a los

inversionistas tener un criterio de decisión para asignar sus recursos a esta actividad, así se comprueba la hipótesis tres del presente trabajo.

RECOMENDACIONES

1. El Instituto Nacional de Bosques -INAB- mediante el Programa de Incentivos Forestales PINFOR, debe de incrementar la difusión en relación a los beneficios de invertir en los proyectos de reforestación, para que un mayor número de inversionistas coloquen sus recursos en este programa y así contrarrestar el índice de deforestación.
2. Se debe de mejorar el análisis de los proyectos de reforestación, utilizando todas las herramientas financieras como VAN, TIR, análisis de sensibilidad, etc., para tener una base real de comparación de los proyectos de reforestación con otro tipo de proyectos.
3. Utilizar como incentivo para atraer a los inversionistas los análisis financieros que demuestran que la rentabilidad de estos proyectos de reforestación es superior a la que ofrece el Sistema Financiero Nacional.
4. Es de suma importancia que todos los costos sean tomados en cuenta ya que estos pueden variar el resultado y la utilidad esperada, por lo tanto un proyecto sin costos de mantenimiento puede presentar rentabilidad y dejar de ser rentable al incluirlo.
5. El Instituto Nacional de Bosques -INAB- deberá velar por la calidad de la madera de los árboles que se plantan, ya que dependiendo de ésta la Industria Agroforestal de Guatemala se vería impulsada.

6. La sostenibilidad en los proyectos de reforestación es un aspecto no explotado en nuestro medio; esta consiste en explotar un terreno por hectáreas; plantando una parte del terreno en el año uno mientras que las otras hectáreas están siendo preparadas y así sucesivamente, esto permitiría al propietario del terreno no solo un ingreso mayor a largo plazo con la venta de la madera sino mantener área verde. Para esto se debe realizar el estudio correspondiente así como un análisis de costos para demostrar su viabilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Andreson Artur, 1999. Diccionario de Economía y Negocios. 3ª ed. Madrid, España, Espasa. 768p.
2. Baca Urbina, G. 2001. Evaluación de Proyectos. 4ª ed. México, Mc Graw Hill. 383 p.
3. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1996. Ley Forestal Decreto Número 101-96. Guatemala, 27 p.
4. Fernández Viviana, 2000. Apuntes de teoría económica. México. Consultado el 10 de Enero de 2005. Disponible en: <http://www.geocities.com/vivipaut/gls.pdf>
5. Gitman, L. J. 2000. Administración financiera básica. 3ª ed. México, Oxford University Press. 792 p.
6. INAB (Instituto Nacional de Bosques). 1997. Plan Estratégico. Guatemala, 42 p.
7. INAFOR (Instituto Nacional Forestal). 1992. Consecuencias de la Deforestación en Guatemala. Guatemala, 7 p.

8. INAFOR (Instituto Nacional Forestal). 2001. Plan del Programa de Incentivos Forestales. Guatemala, 37 p.
9. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. Y Batista Lucio, P. 2000. Metodología de la Investigación. 2ª ed. México, Mc Graw-Hill. 501 p.
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). INAB (Instituto Nacional de Bosques). PAFG (Plan de Acción Forestal para Guatemala). 1998. Política Forestal para Guatemala. Guatemala, 30 p.
11. Municipalidad de San Luis Petén, GT. 2001. Servicio de Información Municipal. Guatemala. Consultado el 22 de febrero de 2004. Disponible en: <http://www.infopressca.com/sanluis/turismo.php>

ANEXO 1

ENCUESTA A REFORESTADORAS Y VACIADO DE LAS MISMAS

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
 TESIS: Evaluacion financiera y economica

de la inversion en un proyecto de reforestacion

en el departamento de izabal

CUESTIONARIO

INFORMACION GENERAL

Nombre _____ de _____ la _____ Entidad:

Nombre _____ del _____ entrevistado

Departamento _____

Cargo que ocupa: _____

INFORMACION ESPECIFICA

1. ¿Qué es una reforestadora?

2. ¿Bajo que Leyes se amparan?

3. ¿Considera la reforestación una forma viable para que inversionistas coloquen en estos proyectos sus recursos monetarios?

Porqué? _____

4. ¿Cuál es el tiempo aproximado de la recuperación de la inversión en proyectos de reforestación?

De 5 a 10 años de 10 a 15 años de 15 a 20 años de 20 o más

5. ¿Qué otras Industrias pueden ser más atractivas para los inversionistas que la Forestal?

Agrícola Ganadera Comercial Turística

6. ¿Considera que Guatemala puede explotar la Industria Forestal con éxito, por qué?

7. ¿Qué consecuencias tendría la falta de inversión en proyectos de reforestación en Guatemala?

8. ¿En qué departamentos tiene proyectos de reforestación?

9. ¿Qué tipos de especies de árboles trabajan y cual es la más rentable?

10. ¿Cuál es el costo aproximado de reforestar hectáreas?

11. ¿Qué rubros hay que tomar en cuenta?

12. ¿Qué cantidad de tierra es necesaria para impulsar un proyecto de reforestación?

13. ¿Cuál sería el monto aproximado de la inversión?

14. ¿Cuál sería el monto del rendimiento esperado o la tasa de rentabilidad esperada?

15. ¿Cómo y quienes establecen esta tasa de rendimiento?

16. ¿Han trabajado en Livingston, Izabal algún proyecto de reforestación?

16.1 ¿Dónde se ubicaba este proyecto?

16.2 ¿Durante cuanto tiempo fue trabajado el proyecto?

16.3 ¿Problemas presentados?

17. ¿Qué consecuencias tendría la falta de inversión en proyectos de reforestación en Livingston, Izabal?

18. ¿A su criterio quienes pueden ser los posibles inversionistas?

VACIADO DE LAS ENCUESTAS

Preg. No. 3	Reforestadoras	%
Si	8	80%
No	2	20%
Total	10	100%

Preg. No. 4	Inversionistas	%
5 a 10 años	8	16%
10 a 15 años	9	18%
15 a 20 años	21	42%
20 o más	12	24%
Total	50	100%

Preg. No. 5	Inversionistas	%
Agrícola	10	20%
Ganadera	10	20%
Comercial	17	34%
Turística	13	26%
Total	50	100%

Preg. No.6	Reforestadoras	%
Si	2	20%
No	8	80%
Total	10	100%

Preg. No.7 y 17	Reforestadoras	%
Contaminación	3	30%
Ext. de Bósques	4	40%
Dest. Ambient.	3	30%
Total	10	100%

Preg. No. 8	Reforestadoras	%
Peten	3	30%
Izabal	4	40%
Verapaces	2	20%
Otros	1	10%
Total	10	100%

Preg. No. 9	Reforestadoras	%
Cipres	3	30%
Pino	4	40%
Caoba	3	20%
Otros	0	10%
Total	10	100%

Preg. No. 10	Reforestadoras	%
2,000 a 3,000	1	10%
3,001 a 4,000	1	10%
4,001 a 5,000	1	10%
5,001 a 6,000	7	70%
Total	10	100%

Preg. No. 12	Reforestadoras	%
1 hectárea	1	10%
2 hectáreas	1	10%
3 a 5 hectáreas	3	30%
5 hectáreas y más	5	50%
Total	10	100%

Preg. No. 13	Reforestadoras	%
Depend # de Ha	10	100%
Total	10	100%

Preg. No. 14	Reforestadoras	%
Depend # de Ha	10	100%
Total	10	100%

Preg. No. 15	Reforestadoras	%
Variable	10	100%
Total	10	100%

Preg. No.16	Reforestadoras	%
Si	6	60%
No	4	40%
Total	10	100%

Preg. No.16.1	Reforestadoras	%
La Coroza	3	50%
San José Chocón	2	33.33%
Otros	1	17%
Total	6	100%

Preg. No.16.2	Reforestadoras	%
4	2	33.33%
más de 5 años	4	66.67%
Total	6	100%

Preg. No.16.3	Reforestadoras	%
Robo	2	33.33%
Incendio	3	50%
Otros	1	16.67%
Total	6	100.00%

Preg. No.18	Reforestadoras	%
El Estado	4	40%
Papeleras	4	40%
Org. Internac.	2	20%
Total	10	100%

ANEXO 2

LEY FORESTAL
Decreto No. 101-96 del Congreso de la República

ORGANISMO LEGISLATIVO
CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA
DECRETO NUMERO 101-96

El Congreso de la República de Guatemala,

CONSIDERANDO:

Que los recursos forestales pueden y deben constituirse en la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala, que mediante el manejo sostenido pueden producirse bienes que coadyuven a satisfacer las necesidades de energía, vivienda y alimentos; servicios que contribuyan a elevar la calidad de vida, el nivel económico, educación y recreación de las poblaciones, la protección de los recursos naturales y la fijación de carbono;

CONSIDERANDO:

Que el incremento de la productividad sostenible de los bosques, así como de los bienes y servicios que aportan a la sociedad guatemalteca, constituyen el principio para su conservación y se requiere, además, una identificación concreta por parte del sector público y privado, en todas sus expresiones de desenvolvimiento y organización, de la importancia del bosque como protector de la biodiversidad y de otros recursos naturales que son la base de la economía del país, como el suelo y el agua, así como un crecimiento racional de la agricultura y la ganadería que no afecte tierras forestales;

CONSIDERANDO:

Que el sector público deberá promover y orientar las actividades forestales, buscando maximizar la producción sostenible de bienes y servicios del bosque, propiciando la participación de las comunidades rurales en las actividades y en los beneficios del uso sostenido de los bosques, como fundamento de los programas de desarrollo forestal, mediante el empleo técnico de los bosques de acuerdo a sus características naturales y a su entorno social y ecológico; función reguladora que deberá ser ágil a fin de estimular la actividad privada legal de manejo sostenido, reforestación, artesanía e industria forestal;

CONSIDERANDO:

Que la participación coordinada del sector privado, en todas sus expresiones de desenvolvimiento, en el manejo sostenido de los bosques, la reforestación y la industria forestal coadyuvarán a mejorar la participación de la actividad forestal en el desarrollo económico y social del país, a través de la generación de empleo y el incremento de la producción, por lo que es indispensable la coordinación intersectorial, para aplicar con agilidad y eficacia las estrategias de desarrollo sostenible.

POR TANTO:

Con fundamento en los Artículos 64, 97, 119 incisos a) y c), 126, 128 y en el ejercicio del 171 inciso a), todos de la Constitución Política de la República de Guatemala,

DECRETA:

La siguiente:

LEY FORESTAL

TITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I: OBJETO Y POLÍTICAS GENERALES

ARTICULO 1. *Objeto de la ley.* Con la presente ley se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el

desarrollo forestal y su manejo sostenible, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) Reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola, a través del incremento del uso de la tierra de acuerdo con su vocación y sin omitir las propias características de suelo, topografía y el clima;
- b) Promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque, para proveer al país de los productos forestales que requiera;
- c) Incrementar la productividad de los bosques existentes, sometidos a manejo racional y sostenido de acuerdo a su potencial biológico y económico, fomentando el uso de sistemas y equipos industriales que logren el mayor valor agregado a los productos forestales;
- d) Apoyar, promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades forestales para que se incremente la producción, comercialización, diversificación, industrialización y conservación de los recursos forestales;
- e) Conservar los ecosistemas forestales del país, a través del desarrollo de programas y estrategias que promuevan el cumplimiento de la legislación respectiva; y
- f) Propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades al aumentar la provisión de bienes y servicios provenientes del bosque para satisfacer las necesidades de leña, vivienda, infraestructura rural y alimentos.

ARTICULO 2. *Aplicación y observancia de la ley.* Esta ley es de observancia general y su ámbito de aplicación se extiende en todo el territorio nacional, comprenderá a los terrenos cubiertos de bosque y a los de vocación forestal, tengan o no cubierta forestal.

No se consideran tierras incultas u ociosas, las cubiertas por bosques, cualesquiera que sea su estado de crecimiento, desarrollo, origen, composición, edad y/o función, ni las tierras declaradas como Área Protegida por las leyes.

El reglamento especificará los factores y sus niveles para denominar un área con vocación forestal.

ARTICULO 3. *Aprovechamiento sostenible.* El aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, incluyendo la madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, será otorgado por concesión si se trata de bosques en terrenos nacionales, municipales, comunales o de entidades autónomas o descentralizadas; o por licencias, si se trata de terrenos de propiedad privada, cubiertos de bosques.

Las concesiones y licencias de aprovechamiento de recursos forestales, dentro de las áreas protegidas, se otorgarán en forma exclusiva por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas mediante los contratos correspondientes de acuerdo con la Ley de Áreas Protegidas y demás normas aplicables.

CAPITULO II: DEFINICIONES

ARTICULO 4. *Terminología de la presente ley.* Para los efectos de esta ley se entenderá en los siguientes treinta y dos términos generales por:

ARBOLE: Planta leñosa con fuste y copa definida.

AREA PROTEGIDA: Son áreas protegidas, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación para su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, a fin de mantener opciones de desarrollo sostenible.

APROVECHAMIENTO FORESTAL:

Es el beneficio obtenido por el uso de los productos o subproductos del bosque, en una forma ordenada, de acuerdo a un plan de manejo técnicamente elaborado, que por lo tanto permite el uso de los bienes del bosque con fines comerciales y no comercia

les, bajo estrictos planes silvícolas que garanticen su sostenibilidad.

Los aprovechamientos forestales se clasifican en:

1. **Comerciales:** Los que se realicen con el propósito de obtener beneficios lucrativos derivados de la venta o uso de los productos del bosque.
2. **No Comerciales:** Los que proveen beneficios no lucrativos, según sus fines se clasifican en:
 - a) **Científicos:** Los que se efectúan con fines de investigación científica y desarrollo tecnológico.
 - b) **De consumo familiar:** Los que se realizan con fines no lucrativos para satisfacer necesidades domésticas, tales como: combustible, postes para cercas y construcciones en las que el extractor los destina exclusivamente para su propio consumo y el de su familia. El reglamento determinará los volúmenes máximos permisibles.

BOSQUE: Es el ecosistema en donde los árboles son las especies vegetales dominantes y permanentes, se clasifican en:

1. **Bosques naturales sin manejo:** Son los originados por regeneración natural sin influencia del ser humano.
2. **Bosques naturales bajo manejo:** Son los originados por regeneración natural y que se encuentran sujetos a la aplicación de técnicas silviculturales.
3. **Bosques naturales bajo manejo agroforestal:** Son los bosques en los cuales se practica el manejo forestal y la agricultura en forma conjunta.

CONCESION FORESTAL: Es la facultad que el Estado otorga a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen aprovechamientos forestales en bosques de propiedad estatal, con los derechos y obligaciones acordados en su otorgamiento, de conformidad con la ley.

CONSERVACION: Es el manejo de comunidades vegetales y animales u organismos de un ecosistema, llevado a cabo por el hombre, con el objeto de lograr la productividad y desarrollo de los mismos e incluso aumentarla hasta niveles óptimos permisibles, según su capacidad y la tecnología del momento, con una duración indefinida en el tiempo.

ECOSISTEMA: Es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos que interactúan entre sí y con los componentes no vivos de su ambiente como una unidad funcional en un área determinada.

ESPECIE: Es un conjunto de individuos con características semejantes que se identifican con un nombre científico común.

INCENDIO FORESTAL: Un fuego que está fuera de control del hombre en un bosque.

INCENTIVOS

FORESTALES: Son todos aquellos estímulos que otorga el Estado para promover la reforestación y la creación de bosques y/o el manejo sostenible del bosque natural.

LICENCIA: Es la facultad que el Estado otorga a personas individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen aprovechamientos sostenibles de los recursos forestales, incluyendo la madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, en terrenos de propiedad privada, cubiertos de bosques.

PLAGA: Población de plantas o animales no microscópicas que por su abundancia y relación provocan daños económicos y biológicos al bosque.

PLAN DE MANEJO: Es un programa de acciones desarrolladas técnicamente, que conducen a la ordenación silvicultural, de un bosque, con valor de mercado o no, asegurando la conservación, mejoramiento y acrecentamiento de los recursos forestales.

PLANTACION: Es una masa arbórea; son bosques establecidos por siembra directa o indirecta de especies forestales. Estos pueden ser voluntarios u obligatorios.

- a) **Voluntario:** Son los establecidos sin previo compromiso ante autoridad forestal competente por aprovechamiento o por incentivos forestales para su reforestación.
- b) **Obligatorio:** Son los establecidos por compromisos adquiridos ante la autoridad

- forestal. Se exceptúan de esta clasificación y no son considerados como bosques de cualquier tipo, las plantaciones agrícolas permanentes de especies arbóreas.
- PRODUCTOS FORESTALES:** Son los bienes directos que se aprovechan del bosque. Estos incluyen los siguientes: trozas rollizas o labradas, sin ningún tratamiento, postes y pilotes sin ningún tratamiento; material para pulpa, durmientes sin ningún tratamiento; astillas para aglomerados, leña, carbón vegetal, semillas, gomas, resinas y cortezas. El reglamento podrá especificar otros productos forestales para incluirlos en los listados correspondientes.
- PROTECCION FORESTAL:** Conjunto de medidas que tienden a la preservación, recuperación, conservación y uso sostenible del bosque.
- REFORESTACION O REOBLACION FORESTAL:** Es el conjunto de acciones que conducen a poblar con árboles un área determinada.
- REFORESTACION ESTABLECIDA:** Aquella reforestación en la cual las plántulas o brinzales han superado su etapa de prendimiento en campo y pueden seguir creciendo, únicamente con cuidados de protección.
- REGENERACION ARTIFICIAL:** Es la reproducción del bosque mediante procesos y cuidados que se inician en la recolección de la semilla hasta el establecimiento de las plantas en el campo.
- REGENERACION NATURAL:** Es la reproducción del bosque mediante los procesos naturales del mismo, los cuales pueden favorecerse mediante técnicas silviculturales.
- REHABILITACION:** Es el proceso de retornar una población o ecosistema a una condición no "desgradada", que puede ser diferente a la de su condición natural.
- REPRODUCCION FORESTAL:** Es la regeneración del bosque ya sea por reforestación o por regeneración natural.
- RESTAURACION:** Es el proceso de retornar una población o ecosistema degradado a una condición similar a la original.
- SIEMBRA DIRECTA:** Es la reproducción forestal mediante la colocación de la semilla directamente en el campo definitivo.
- SIEMBRA INDIRECTA O PLANTACION:** Establecimiento de un bosque mediante plantas que previamente han sido cuidadas en vivero.
- SILVICULTOR:** Persona que se dedica al cultivo y cuidado de bosques naturales y artificiales.
- SISTEMAS AGROFORESTALES:** Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (*árboles o arbustos*) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o en explotaciones ganaderas con animales, en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal.
- TALA:** Cortar desde su base un árbol.
- TALA RASA:** El método silvicultural que consiste en talar completamente la cubierta de bosque de un área.
- TIERRA DE VOCACION FORESTAL:** Zonas o regiones del país que por sus características geomorfológicas y climáticas pueden tener un uso sostenible en el campo forestal.
- USO SOSTENIBLE:** Es el uso de especies, ecosistemas u otro recurso natural, a una tasa donde se mantenga en la superficie territorial que proteja su funcionamiento adecuado.
- ZONA DE RECARGA HIDRICA:** Son áreas superficiales, asociadas a una cuenca determinada, que colectan y permiten la infiltración del agua hacia niveles freáticos y/o acuíferos. El valor estratégico de éstas se identifica por el agua de saturación que es extraída eventualmente por el hombre para sus diferentes actividades productivas.

TITULO II: DEL ORGANO DE DIRECCION Y ENCARGADO DE LA APLICACION DE ESTA LEY

APITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 5. *Creación.* Se crea el Instituto Nacional de Bosques, que podrá abreviarse INAB e indistintamente como el Instituto, para designaciones en esta ley con carácter de entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa; es el órgano de dirección y autoridad competente del sector Público Agrícola, en material forestal.

ARTICULO 6. *Atribuciones.* Son atribuciones del Instituto Nacional de Bosques, las siguientes:

- a) Ejecutar las políticas forestales que cumplan con los objetivos de esta ley;
- b) Promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la industria y la artesanía forestal, basada en los recursos forestales y la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas;
- c) Impulsar la investigación para la resolución de problemas de desarrollo forestal a través de programas ejecutados por universidades y otros entes de investigación;
- d) Coordinar la ejecución de programas de desarrollo forestal a nivel nacional;
- e) Otorgar, denegar, supervisar, prorrogar y cancelar el uso de las concesiones forestales, de las licencias de aprovechamiento de productos forestales, fuera de las áreas protegidas;
- f) Desarrollar programas y proyectos para la conservación de los bosques y colaborar con las entidades que así lo requieran;
- g) Incentivar y fortalecer las carreras técnicas y profesionales en materia forestal;
- h) Elaborar los reglamentos específicos de la institución y de las materias de su competencia; e,
- i) Las demás atribuciones que le correspondan, conforme la presente ley y otras disposiciones que le sean aplicables.

ARTICULO 7. *Relaciones Laborales.* Las relaciones laborales de los funcionarios, empleados y demás personal del INAB, quedarán sujetas a lo establecido en un Reglamento Interno de carácter civil, y no por la Ley de Servicio Civil.

ARTICULO 8. *Apoyo de las Municipalidades.* Las Comisiones de Medio Ambiente de las Municipalidades con delegación específica del Alcalde, serán las encargadas de apoyar al Instituto Nacional de Bosques en la aplicación de la presente ley y su reglamento, en ningún caso serán instancias de decisión a excepción de las disposiciones contempladas en la presente ley.

Para el efecto las municipalidades deberán:

- a) Apoyar al INAB en el cumplimiento de sus funciones;
- b) Coadyuvar en la formulación y realización de programas educativos forestales en su municipio; y,
- c) Ser portavoces en sus comunidades de las políticas, estrategias y programas que el INAB diseñe para su municipio.

APITULO II: ORGANIZACION DEL INSTITUTO

ARTICULO 9. *Estructura administrativa.* El INAB tendrá en su nivel superior la estructura administrativa siguiente:

- a) La Junta Directiva; y
- b) La Gerencia.

El INAB contará con las unidades técnicas, científicas y administrativas que sean necesarias para el cumplimiento de las atribuciones asignadas en el artículo anterior; la Junta Directiva, a propuesta de la Gerencia o por iniciativa propia, establecerá dichas unidades y reglamentará sus funciones, métodos y procedimientos.

ARTICULO 10. *Integración de Junta Directiva.* La Junta Directiva del Instituto Nacional de Bosques se integra de la siguiente manera:

- a) El Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, quien la preside y nombrará a su suplente.
- b) Un representante titular y suplente del Ministro de Finanzas Públicas.
- c) Un representante titular y suplente de la Asociación Nacional de Municipalidades, electos en Asamblea General convocada para el efecto.
- d) Un representante titular y suplente de la Escuela Nacional Central de Agricultura, electos por la Junta Directiva.
- e) Un representante titular y suplente de las gremiales de la Cámara de Industria, dedicadas al procesamiento de maderas y otros productos forestales, electos en asamblea general conjunta, convocada para el efecto.
- f) Un representante titular y suplente de las universidades que imparten estudios forestales y conexos dentro de las profesiones afines; electos por los rectores de dichas universidades y postulados por los Consejos Superiores de las mismas.
- g) Un representante titular y suplente de la Asociación Nacional de Organizaciones No Gubernamentales de los recursos naturales, ecología y el medio ambiente, electos por su Asamblea General conjunta.

El Gerente formará parte de la Junta Directiva con voz, pero sin voto, constituyéndose en el Secretario de la misma.

ARTICULO 11. *Las dietas.* Se establece una dieta por reunión asistida para cada miembro de la Junta Directiva, la cual será el equivalente a veinte salarios mínimos diarios del empleo presupuestado de menor cuantía dentro del Instituto. Los suplentes podrán devengar la dieta indicada en este artículo cuando hagan las veces del titular. En ningún caso se tendrá derecho a más de una dieta en el mismo día.

ARTICULO 12. *Requisitos de los integrantes de la Junta Directiva.* Para ser miembro de la Junta Directiva se necesita:

- a) Ser guatemalteco;
- b) Ser persona de reconocida honorabilidad e idoneidad para desempeñar el cargo;
- c) Ser de preferencia profesional universitario; y,
- d) No tener ninguna limitación legal o pendiente de resolver al momento de su nominación.

ARTICULO 13. *Período de los miembros.* Los miembros de la Junta Directiva serán electos por un período de dos años, pudiendo ser reelectos o nombrados nuevamente hasta un máximo de dos períodos adicionales, se exceptúa al Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación que será nombrado ex-oficio.

ARTICULO 14. *Atribuciones de la Junta Directiva.* Son atribuciones de la Junta Directiva:

- a) Dar cumplimiento y seguimiento a las políticas forestales de esta ley;
- b) Nombrar al Gerente y Subgerente del INAB;
- c) Aprobar o improbar los presupuestos formulados por el Gerente, así como aprobar los balances e informes anuales;
- d) Aprobar los programas anuales de trabajo, así como los programas y proyectos a mediano y largo plazo, especificando claramente las metas a lograr;
- e) Dictar las disposiciones necesarias para el funcionamiento eficiente de la institución y el cumplimiento de sus fines;
- f) Aprobar los reglamentos internos del INAB; aprobar a propuesta del Gerente del INAB creación de direcciones, secciones, asesorías y demás puestos de trabajo que considere necesarios para el buen funcionamiento de la institución y elaborar los manuales de puestos de trabajo;
- g) Autorizar la compra de inmuebles, muebles, activos y contrataciones de obras y

servicios, de acuerdo con la Ley de Contrataciones del Estado, así como otorgar, denegar, prorrogar o cancelar las concesiones forestales;

- h) Aprobar las especies de árboles forestales y las regiones de reforestación por incentivos; y el monto de los costos de reforestación aplicables a los incentivos;
- i) Aprobar los costos de las operaciones de plantación y mantenimiento por los compromisos generados de la aplicación de la presente ley y con destino exclusivo al Fondo Forestal Privativo; y,
- j) Ejercer las demás funciones que por su naturaleza le correspondan.

ARTICULO 15. *De sus sesiones.* La Junta Directiva celebrará sesiones ordinarias cada quince días y las extraordinarias que fueran necesarias.

Las sesiones serán presididas por el presidente de la Junta Directiva, quien siempre será el Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación o su suplente. En caso de ausencia de los anteriores, la sesión será presidida por uno de los miembros de Junta Directiva electo en el momento de iniciarse la sesión.

Las decisiones se tomarán por mayoría absoluta y en caso de empate el que presida tendrá doble voto. No son permitidas las ausencias, y se podrá razonar el voto; a solicitud de un miembro habrá votación nominal. De lo actuado quedará constancia en el acta correspondiente.

Para que la Junta Directiva sesione se necesita de la presencia de cuatro de sus miembros.

ARTICULO 16. *Atribuciones del Gerente.* Son atribuciones del Gerente las siguientes:

- a) Dirigir, ejecutar y ordenar todas las actividades técnicas y administrativas del INAB, de acuerdo con las políticas, lineamientos y mandatos establecidos por la Junta Directiva, siendo responsable ante ésta por el correcto y eficaz funcionamiento del Instituto;
- b) Nombrar al personal del INAB de acuerdo con el manual de personal emitido por la Junta Directiva;
- c) Ser el representante legal del Instituto; y,
- d) Formular el proyecto anual de presupuesto del Instituto Nacional de Bosques, para someterlo a consideración de la Junta Directiva.

En caso de ausencia o impedimento temporal, el Subgerente asumirá las funciones y atribuciones del Gerente.

En los casos de emergencia establecidos por el reglamento de esta ley, el Gerente podrá tomar decisiones urgentes que deberán ser conocidas por la Junta Directiva en la sesión más próxima.

ARTICULO 17. *Nombramiento del Gerente y Subgerente.* La Junta Directiva hará la convocatoria para optar a la plaza de Gerente, a través de dos de los medios de comunicación escritos, informando de las condiciones y mecanismos de evaluación y hará el nombramiento por concurso de oposición.

Tanto el Gerente como el Subgerente podrán ser removidos de sus cargos por la Junta Directiva, cuando se produzcan las causales que se señalen en el reglamento de esta ley.

ARTICULO 18. *Requisitos para el cargo de Gerente y Subgerente del Instituto Nacional de Bosques.* Para ser nombrado Gerente se requiere:

- a) Ser guatemalteco;
- b) Ser persona de reconocida honorabilidad e idoneidad para desempeñar el cargo;
- c) Ser Ingeniero Forestal o Ingeniero Agrónomo u otro profesional universitario con especialización en Recursos Naturales Renovables; o Perito Agrónomo o Dendrólogo con experiencia mínima de diez años;
- d) Poseer cinco años de experiencia profesional en el ramo forestal y/o de la administración pública, como mínimo; y,
- e) Experiencia de cinco años en administración de empresas públicas o privadas y/o en proyectos vinculados con la actividad forestal.

ARTICULO 117. *Vigencia.* El presente decreto fue declarado de urgencia nacional con el voto de más de las dos terceras partes del total de diputados que integran el Congreso, aprobado en un solo debate con la misma mayoría, en cumplimiento del artículo 134 de la Constitución y entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el diario oficial.

**PASE AL ORGANISMO EJECUTIVO
PARA SU SANCIÓN, PROMULGACION Y PUBLICACION.**

**DADO EN EL PALACIO DEL ORGANISMO LEGISLATIVO
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA,
A LOS TREINTA Y UN DIAS DEL MES DE OCTUBRE DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA
Y SEIS.**

Aparecen las firmas de los señores:

Carlos Alberto García Regés
Presidente

Enrique Atejos Close
Secretario

Efraín Olivá Muralles
Secretario

Sello del Congreso de la República.

PALACIO NACIONAL
Guatemala, dos de diciembre de mil novecientos noventa y seis.

PUBLIQUESE Y CUMPLASE

Aparecen las firmas de los señores:

Luis Alberto Flores Asturias,
Vicepresidente de la República en Funciones de Presidente y

Luis Alberto Reyes Mayén,
Ministro de Agricultura G. y A.

Aparece el sello de la Presidencia de la República.

ANEXO 3

**FOLLETO DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS
FORESTALES (-PINFOR-)
Instituto Nacional de Bosques INAB**

Presentación

El Programa de Incentivos Forestales, PINFOR, es una herramienta de la política forestal nacional de largo plazo que promueve el Instituto Nacional de Bosques INAB, con miras a impulsar el fomento de la producción forestal sostenible en el país, mediante el estímulo a la inversión en las actividades de forestación, reforestación y manejo de bosques naturales.

Antecedentes

A fines de 1996, el Decreto Legislativo 101-96, crea el Instituto Nacional de Bosques, INAB, delegándole, en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas, la responsabilidad de otorgar incentivos a los propietarios de tierras de vocación forestal, que se dediquen a la ejecución de proyectos forestales. De ahí nace el PINFOR, que en 1997 inicia sus acciones.

¿Qué son los incentivos?

Son un pago en efectivo que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal por ejecutar proyectos de reforestación o manejo de bosques naturales.

Misión del PINFOR

El PINFOR fomenta la creación de núcleos de producción forestal regional de alta productividad, para impulsar la oferta de productos forestales competitivos, reducir la deforestación, generar servicios ambientales y empleo en el área rural.

Visión del PINFOR

El instrumento de política forestal que promueve una mayor incorporación de la población guatemalteca al sector forestal. El PINFOR incentiva la inversión para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales, el manejo sostenido de bosques naturales y la silvicultura con fines ambientales. El PINFOR convierte a Guatemala en el líder de la producción de bienes y servicios ambientales de la región.

¿Quiénes pueden beneficiarse de PINFOR?

Municipalidades y comunidades
Pequeños, medianos y grandes propietarios
Grupos sociales organizados

Objetivos del PINFOR

1. Mantener y mejorar la producción forestal sostenible, incorporando los bosques naturales a la producción económica productiva.
2. Incorporar tierras de vocación forestal desprovistas de bosque a la actividad forestal, a través del establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales y/o la regeneración natural.
3. Generar una masa crítica de bosques productores de materia prima, para el desarrollo de la industria forestal.
4. Incentivar el mantenimiento y la creación de bosques para la generación de servicios ambientales.

Duración del programa

PINFOR estará vigente hasta el año 2017. Durante este período de tiempo, el Estado otorgará incentivos forestales a los propietarios de tierras de vocación forestal, una sola vez para la misma área de acuerdo al plan de reforestación y/o manejo aprobado por el INAB.

Montos a Incentivar

El incentivo para la actividad de reforestación será hasta por seis años conforme se indica en el cuadro a la derecha:



Montos a Incentivar

Año	Incentivos (Q/ha)
0	5,000
1	2,100
2	1,800
3	1,400
4	1,300
5	800
TOTAL	12,400



Para el manejo de bosques naturales con fines de producción se otorgará un incentivo anual por hectárea, hasta por cinco años, como se indica en el cuadro de al lado:

Área (ha)	Incentivo (Q)	
de 02 a 15	346.00	por hectárea
de 15 a 45	5,190.00 + 143.00	por ha adicional hasta 45 ha
de 45 a 90	9,480.00 + 63.00	por ha adicional hasta 90 ha
de 90 a 450	12,315.00 + 51.00	por ha adicional hasta 450 ha
mayor a 450	30,675.00 + 51.00	por ha adicional

También se otorgarán incentivos para el manejo de bosques naturales con fines de protección de la manera como se indica a continuación:

Área (ha)	Incentivo (Q)	
de 02 a 15	134.00	por hectárea
de 15 a 45	2,010.00	por las primeras 15 ha + 81.00/ha adicional hasta 45 ha
de 45 a 90	4,440.00	por las primeras 45 ha + 66.00/ha adicional hasta 90 ha
de 90 a 450	7,410.00	por las primeras 90 ha + 55.00/ha adicional hasta 450 ha
mayor a 450	27,210.00	por las primeras 450 ha + 55.00/ha adicional

Metas

Por ser un programa de largo plazo, las metas se han definido para el periodo 1997-2017, las cuales aparecen en el siguiente cuadro:

Actividad	Metas (ha)
1. Plantaciones forestales	285,000
2. Manejo de bosques naturales	650,000
3. Mantenimiento de plantaciones	285,000



PANFOR
PROGRAMA DE INCENTIVOS FORESTALES
Más bosques para el desarrollo de Guatemala

ANEXO 4

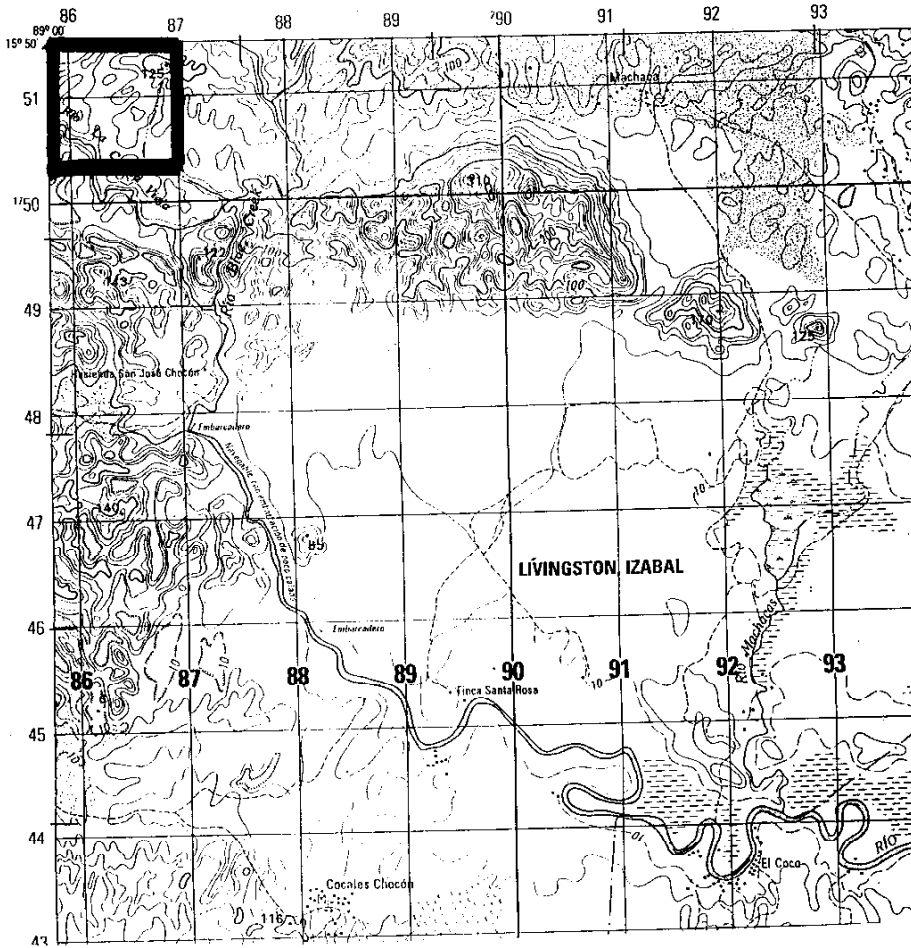
**TABLA DE FACTORES DE INTERES DEL VALOR
PRESENTE (VAN)**

ANEXO 5

**MAPA CARTOGRAFICO LIVINGSTON
ESCALA 1:50,000 Edición 2 NIMA**

GUATEMALA 1:50,000

NAD 83 / WGS 84

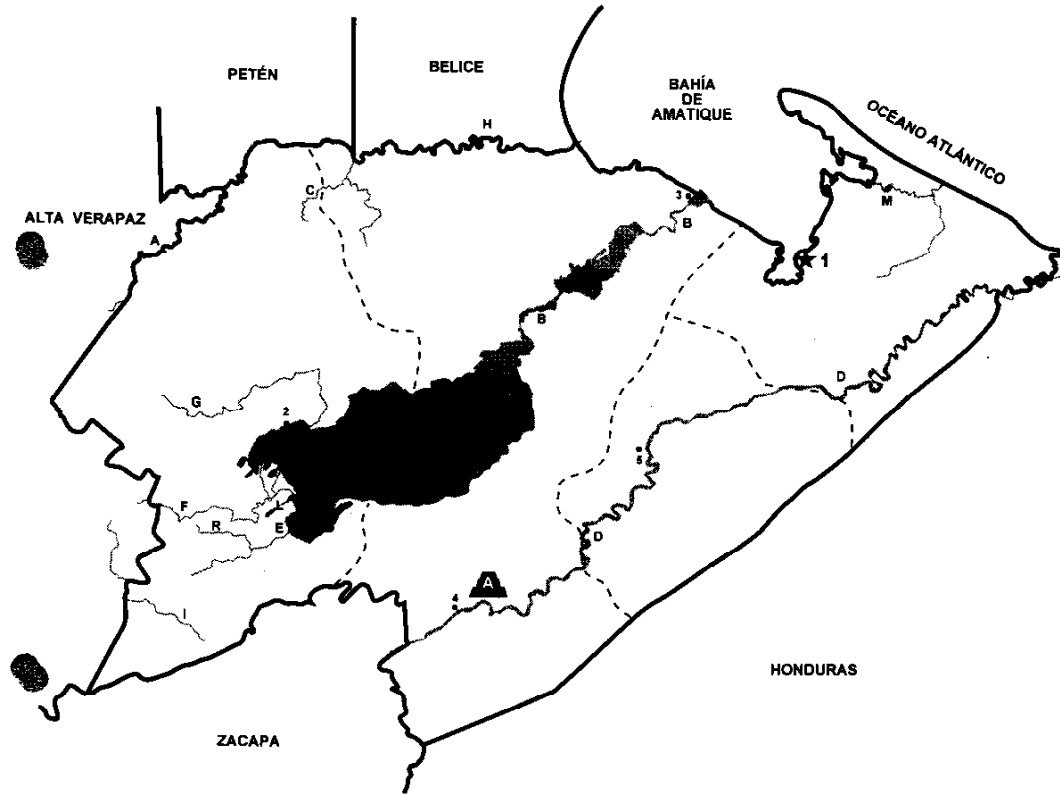


ANEXO 6

MAPA DE IZABAL



IZABAL



UBICACIÓN



- ★ CABECERA
- MUNICIPIO
- 1. Puerto Barrios
- 2. El Estor
- 3. Livingston
- 4. Los Amates
- 5. Morales

SITIO ARQUEOLÓGICO	
▲	Quirigua
RIOS, LAGO, LAGUNETA, LAGUNA	
A	Río Chahal
B	Río Dulce
C	Río Franco
D	Río Motagua
E	Río Oscuro
F	Río Polochic
G	Río Sauce
H	Río Sarstún
I	Río Zarco
J	El Golfete
K	Lago de Izabal
L	Laguneta El Amatillo
M	Laguna Santa Isabel

ANEXO 7

**INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
Banco de Guatemala**

BANCO DE GUATEMALA
DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS
SECCIÓN DE ANÁLISIS DE MERCADOS Y COMERCIO EXTERIOR

CUADRO 1
ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
NIVEL REPÚBLICA
(Base: Diciembre 2000 = 100.0)
PERÍODO: 2002-2004

AÑO	ÍNDICE	INTERMENSUAL /1	RITMO INFLACIONARIO /2	INFLACIÓN ACUMULADA /3	INFLACIÓN PROMEDIO /4
2002					
Enero	110.34	1.31	8.85	1.31	8.85
Febrero	111.31	0.88	9.01	2.20	8.93
Marzo	112.03	0.65	9.13	2.86	9.00
Abril	112.64	0.54	9.25	3.42	9.06
Mayo	113.04	0.36	9.31	3.79	9.11
Junio	113.69	0.58	9.14	4.39	9.12
Julio	114.64	0.84	9.10	5.26	9.11
Agosto	114.61	-0.03	7.73	5.23	8.94
Septiembre	114.31	-0.26	7.10	4.96	8.73
Octubre	114.63	0.28	6.60	5.25	8.51
Noviembre	115.15	0.45	6.34	5.73	8.30
Diciembre	115.80	0.56	6.33	6.33	8.13
2003					
Enero	117.18	1.19	6.20	1.19	6.20
Febrero	117.99	0.69	6.00	1.89	6.10
Marzo	118.50	0.43	5.78	2.33	5.99
Abril	119.03	0.45	5.67	2.79	5.91
Mayo	119.33	0.25	5.56	3.05	5.84
Junio	119.65	0.27	5.24	3.32	5.74
Julio	119.97	0.27	4.65	3.60	5.58
Agosto	120.30	0.28	4.96	3.89	5.50
Septiembre	120.80	0.42	5.68	4.32	5.52
Octubre	121.32	0.43	5.84	4.77	5.55
Noviembre	121.87	0.45	5.84	5.24	5.58
Diciembre	122.58	0.58	5.85	5.85	5.60
2004					
Enero	124.46	1.53	6.21	1.53	6.21
Febrero	125.38	0.74	6.26	2.28	6.24
Marzo	126.28	0.72	6.57	3.02	6.35
Abril	126.95	0.53	6.65	3.57	6.42
Mayo	128.00	0.83	7.27	4.42	6.59
Junio	128.51	0.40	7.40	4.84	6.73
Julio	129.13	0.48	7.64	5.34	6.86
Agosto	129.51	0.29	7.66	5.65	6.96
Septiembre	130.52	0.78	8.05	6.48	7.08
Octubre	131.80	0.98	8.64	7.52	7.24
Noviembre	133.11	0.99	9.22	8.59	7.43
Diciembre	133.89	0.59	9.23	9.23	7.58

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

1/ Tasa de variación del mes en examen con respecto al mes anterior.

2/ Tasa de variación del mes en examen con respecto al mismo mes del año anterior.

3/ Variación porcentual entre el mes de examen respecto a diciembre del año anterior.

4/ Comparación entre el promedio que el indicador ha alcanzado en los meses transcurridos del año, respecto al promedio del mismo período del año anterior.

ANEXO 8

**TASA DE INTERES NOMINAL LIBRE DE RIESGO
AGOSTO 2004**

Banco de Guatemala


 BANCOS
 FINANCIEROS

SERVICIOS

TRANSFERENCIAS

PLAZOS FIJOS

CREDITOS

CAJAS

BANCO DE GUATEMALA

OPERACIONES DE CAPTACIÓN EFECTUADAS EL 21 DE OCTUBRE DE 2004

PLAZOS EN DÍAS	MONTO DEMANDADO	TASAS DE INTERÉS		MONTO ADJUDICADO	TASAS DE INTERÉS	
		MÍNIMA	MÁXIMA		DE CORTE	PONDERADA
91	-	-	-	-	-	-
182	-	-	-	-	-	-
364	-	-	-	-	-	-
731	500,000.00	7.30	7.30	-	-	-
1456	-	-	-	-	-	-
	500,000.00					

PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MÍNIMA	MÁXIMA		
7	2.55	2.55	25,000,000.00	2.55
14	2.81	2.81	45,000,000.00	2.81
91	6.10	6.10	50,000,000.00	6.10
			120,000,000.00	

PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MÍNIMA	MÁXIMA		
14	2.81	2.81	35,000,000.00	2.81
91	5.10	5.10	225,800.00	5.10
			35,225,800.00	

IV. TOTAL DE CAPTACIONES (Q.999.800.00)

INVERSIONES DEL PÚBLICO EN EL BANCO DE GUATEMALA

PLAZO (DÍAS)	TASA DE INTERÉS NOMINAL ANUAL (%) *
91	5.10

La tasa de interés nominal anual que se aplicará en la recepción de Depósitos a Plazo en Quetzales del público en la ventanilla del Banco de Guatemala, a partir del 22 de octubre de 2004, será la siguiente:

* Tasa antes de impuesto

ANEXO 9

OPERACIONES DE MERCADO ABIERTO 2003 Y 2004

Banco de Guatemala

Banco de Guatemala
Departamento de Operaciones de Mercado Abierto
Sección de Valores

MOVIMIENTO DIARIO DE DEPOSITOS A PLAZO
DEL 1 DE NOVIEMBRE DE 2003 AL 12 DE ENERO DE 2005
-En miles de quetzales-

Fecha	Saldo de Apertura	Captado	Pagado	Saldo de Cierre
23/12/2003	14,387,971.6	124,651.9	299,441.3	14,213,182.2
24/12/2003	14,213,182.2	210,820.5	105,931.8	14,318,070.9
26/12/2003	14,318,070.9	693,304.9	681,438.8	14,329,937.0
29/12/2003	14,329,937.0	176,936.9	189,513.2	14,317,360.7
30/12/2003	14,317,360.7	295,917.7	104,762.6	14,508,515.8
02/01/2004	14,508,515.8	180,206.5	479,117.5	14,209,604.8
05/01/2004	14,209,604.8	371,340.3	143,490.0	14,437,455.1
06/01/2004	14,437,455.1	335,401.4	152,413.0	14,620,443.5
07/01/2004	14,620,443.5	152,797.8	20,779.3	14,752,462.0
08/01/2004	14,752,462.0	385,137.4	110,634.5	15,026,964.9
09/01/2004	15,026,964.9	313,572.2	140,383.9	15,200,153.2
12/01/2004	15,200,153.2	167,567.2	110,629.6	15,257,090.8
13/01/2004	15,257,090.8	230,201.5	85,457.0	15,401,835.3
14/01/2004	15,401,835.3	245,048.3	1,289,097.4	14,357,786.2
15/01/2004	14,357,786.2	1,406,061.4	224,213.8	15,539,633.8
16/01/2004	15,539,633.8	120,059.6	285,374.0	15,374,319.4
19/01/2004	15,374,319.4	135,364.2	160,499.7	15,349,183.9
20/01/2004	15,349,183.9	220,285.1	135,411.6	15,434,057.4
21/01/2004	15,434,057.4	356,050.0	135,070.2	15,655,037.2
22/01/2004	15,655,037.2	146,769.0	30,319.2	15,771,487.0
23/01/2004	15,771,487.0	405,052.4	425,083.6	15,751,455.8
26/01/2004	15,751,455.8	10,125.5	70,110.5	15,691,470.8
27/01/2004	15,691,470.8	280,054.1	64,452.5	15,907,072.4
28/01/2004	15,907,072.4	24,017.2	20,193.3	15,910,896.3
29/01/2004	15,910,896.3	30,117.4	20,179.9	15,920,833.8
30/01/2004	15,920,833.8	142,687.3	150,097.3	15,913,423.8
02/02/2004	15,913,423.8	5,105.4	175,083.1	15,743,446.1
03/02/2004	15,743,446.1	75,125.3	200,193.3	15,618,378.1
04/02/2004	15,618,378.1	279.0	100,183.5	15,518,473.6
05/02/2004	15,518,473.6	10,283.4	250,282.6	15,278,474.4
06/02/2004	15,278,474.4	32,000.0	110,053.9	15,200,420.5
09/02/2004	15,200,420.5	85,079.0	86,957.3	15,198,542.2
10/02/2004	15,198,542.2	60,000.0	80,029.9	15,178,512.3
11/02/2004	15,178,512.3	20,023.0	105,049.2	15,093,486.1
12/02/2004	15,093,486.1	1,284,002.8	1,359,067.5	15,018,421.4
13/02/2004	15,018,421.4	76,045.0	77,000.0	15,017,466.4

Banco de Guatemala
Departamento de Operaciones de Mercado Abierto
Sección de Valores

MOVIMIENTO DIARIO DE DEPOSITOS A PLAZO
DEL 1 DE NOVIEMBRE DE 2003 AL 12 DE ENERO DE 2005
-En miles de quetzales-

Fecha	Saldo de Apertura	Captado	Pagado	Saldo de Cierre
29/12/2004	15,445,453.9	203,368.3	115,176.2	15,533,646.0
30/12/2004	15,533,646.0	438,083.2	116,557.5	15,855,171.7
04/01/2005	15,855,171.7	630,208.1	791,655.7	15,693,724.1
05/01/2005	15,693,724.1	593,800.3	152,666.2	16,134,858.2
06/01/2005	16,134,858.2	336,170.7	172,815.6	16,298,213.3
07/01/2005	16,298,213.3	346,623.8	80,446.5	16,564,390.6
10/01/2005	16,564,390.6	201,217.3	82,666.4	16,682,941.5
11/01/2005	16,682,941.5	170,196.2	354,198.2	16,498,939.5
12/01/2005	16,498,939.5	626,526.1	563,352.8	16,562,112.8

ANEXO 10

**PROGRAMA DEL SEMINARIO DE RESULTADOS DE
INVESTIGACIONES FORESTALES DEL INAB Y
REVISTA INFORMATIVA**



PROGRAMA

SEMINARIO DE RESULTADOS DE INVESTIGACIONES FORESTALES INAB

VIERNES 2 DE JULIO, 2004

No.	HORA	CONFERENCIAS
1 ✓	8:00-8:30 a.m.	Registro de participantes
2 ✓	9:30-8:40 a.m.	Palabras de Bienvenida Ing. Luis Ernesto Barrera Garavito, Gerente-INAB
3 ✓	8:40-8:50 a.m.	Palabras de Inauguración Ing. Bernardo López, Viceministro-MAGA
4 ✓	8:50-9:20 a.m.	Programa de Investigación Forestal - INAB Ing. Luis Carlos Donado
5 ✓	9:20-9:50 a.m.	Directorio de Investigaciones Forestales Nacionales -DIFNA Inga. Alejandra Hernández
6 ✓	9:50-10:20 a.m.	Identificación y Priorización de Ecosistemas Forestales Estratégicos de importancia y Propuesta de Directrices Generales para la conservación del Germoplasma Forestal Lic. Mario Díaz
7 ✓	10:20-10:45 a.m.	Coffee Break
8 ✓	10:45-11:15 a.m.	Base de Datos Forestales de Guatemala DATAFORG v.4 Ing. Armando Oxlaj Q150.00
9 ✓	11:15-11:45 a.m.	Caracterización Técnica de las plantaciones establecidas con el Programa de Incentivos Forestales de Guatemala Inga. Susana Alvarado e Ing. René Zamora
10	11:45-12:15 p.m.	Estimación de Recarga Hídrica Natural y Delimitación de Áreas Críticas Oscar Avalos
11	12:15-12:45 p.m.	Caracterización y Determinación del potencial de bosques secundarios de Guatemala Ing. Edwin Cano
12	12:45-14:15 p.m.	Almuerzo
13	14:15-14:45 p.m.	Caracterización de bosques seco y muy seco de Guatemala Ing. César Castañeda
14	14:45-15:15 p.m.	Determinación de Propiedades Físicas y Mecánicas de ocho especies forestales Inga. Lis Lima e Ing. Luis Fernando Vásquez
15	15:15-15:45 p.m.	Valoración económica, ambiental y social de daños ocasionados por incendios forestales durante 2003 Ing. Mario Buch
16	15:45-16:00 p.m.	Palabras de Despedida
17	16:00-16:30 p.m.	Coffee Break



Ciencia Forestal
Programa de Investigación Forestal

No.3 junio 2004

3 Listado de investigaciones impulsadas.

7 Análisis del aceite esencial de *Abies guatemalensis*, identificación y cuantificación de los componentes químicos de su aroma.

7 Proyección de la producción de madera para aserrio derivada del Programa de Incentivos Forestales y evaluación de la capacidad para su industrialización.

8 Caracterización técnica de las plantaciones establecidas con el Programa de Incentivos Forestales PINFOR.

9 Determinación del potencial de uso maderable y no maderable, del bosque secundario de la zona de adyacencia del Parque Nacional Laguna Lachúa y lineamientos generales de manejo.

10 Determinación del potencial de uso maderable y no maderable, del bosque secundario en las áreas adyacentes del Parque Nacional El Rosario y lineamientos generales de manejo forestal.

11 Determinación de propiedades físicas y mecánicas de la madera de cinco especies de árboles de uso múltiple.

11 Determinación de propiedades físicas y mecánicas de tres especies forestales ubicadas en el bosque muy húmedo subtropical cálido.

12 Valoración económica, ambiental y social de daños ocasionados por incendios forestales durante 2003.

13 Caracterización de bosque seco y muy seco de Guatemala, Fase III.

14 Realización de un diagnóstico forestal comunal, formulación de una política forestal comunal y un plan de manejo forestal para la Finca Pacalaj, Salamá.

15 Proyecto de Estimación de recarga hídrica natural y delimitación de áreas críticas.

17 Conservación de Germoplasma Forestal de Guatemala.

18 Directorio de Investigaciones Forestales Nacionales (DIFNA): compilación de investigaciones realizadas en Guatemala de 1960 a 2002.

18 Recarga Hídrica: apoyo a estudiantes.

Ciencia Forestal es una publicación periódica que presenta resúmenes que han sido seleccionados del listado de investigaciones forestales impulsadas y administradas por el Programa de Investigación Forestal del INAB. Los resúmenes fueron editados por el personal técnico de Investigación Forestal en base a los documentos elaborados por los distintos investigadores. Las publicaciones en extenso pueden ser consultadas en el Centro de Información y Documentación Forestal, CINFOR del Instituto Nacional de Bosques, INAB.

Más Bosques para el desarrollo de Guatemala

2



El Instituto Nacional de Bosques "INAB", Servicio Forestal de Guatemala, es el órgano de dirección y autoridad competente del sector Público Agrícola, en materia Forestal. El INAB cuenta con varios Programas, dentro de los cuales está Investigación Forestal. Este Programa fue creado con el propósito de dar cumplimiento a la Ley Forestal, Decreto 101-96 Título II, Capítulo I, Artículo 6, Inciso c) que manda impulsar la investigación forestal para la resolución de problemas de desarrollo forestal, a través de programas ejecutados por universidades y otras instituciones de investigación.

El INAB reconoce que la investigación forestal es un proceso continuo y dinámico, con objetivos claros, un generador de conocimiento, válido ante la realidad nacional, un elemento importante en el desarrollo sostenido del país. Es una acción que crea el estado para atender las necesidades del sector forestal y una manera de obtener resultados que permitan el uso racional de nuestros recursos y la participación en la vida económica de los grandes sectores productivos del país.

El Programa de Investigación Forestal del INAB ha formulado como una de sus primeras actividades, una Propuesta Para el Sistema Nacional de Investigación Forestal. Este documento contesta básicamente tres preguntas: Qué investigar (áreas y líneas de investigación), Cómo investigar (programa de investigación, coordinación de la investigación) y Cómo divulgar los resultados de investigación, siguiendo un enfoque administrativo y participativo y considerando los problemas que ha afrontado la investigación forestal en el pasado.

Para lograr un impacto significativo en el desarrollo forestal nacional y evitar esfuerzos investigativos aislados o repetitivos, uno de los factores importantes a considerar, es que la investigación forestal tiene que estar enmarcada dentro de un PROGRAMA DE INVESTIGACION en donde se deben atender en "forma integrada y multidisciplinaria" metas de desarrollo y problemas nacionales de importancia. Por lo tanto, el Programa de Investigación Forestal contempla los componentes siguientes:

A. Un conjunto de 13 áreas estratégicas de investigación, que no son más que una división o manera de organizar el estudio de la ciencia forestal y las íntimamente relacionadas, basadas en planteamientos de problemas y prioridades nacionales e institucionales, con objetivos específicos. Las áreas son:

1. MANEJO Y SILVICULTURA DE BOSQUES NATURALES.
2. MANEJO Y SILVICULTURA DE PLANTACIONES.
3. TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE PLANTAS.
4. MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS Y AGUA.
5. MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS.
6. POLITICA FORESTAL.
7. LEGISLACION FORESTAL.
8. SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA.
9. VALORACION ECONOMICO-FINANCIERO FORESTAL.
10. INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION FORESTAL.
11. MEJORAMIENTO GENETICO Y CONSERVACION FORESTAL.
12. SISTEMAS AGROFORESTALES.
13. EXTENSION Y TRANSFERENCIA FORESTAL.

B. Un conjunto de estudios de investigación individuales (180 líneas) diseñados para generar o adaptar información específica para las diferentes áreas y sub-áreas.

C. Sistema de parcelas permanentes en bosques naturales y plantaciones.

Este programa de investigación será ejecutado en forma sistemática por medio de:

A. Paquetes de Investigación: Estos paquetes o unidades se refieren a conjuntos de investigaciones llevadas a cabo para una misma especie, lugar, área de investigación, tipo de tratamiento, etc. Además, los paquetes pueden ser ejecutados en tiempos secuenciales consecutivos o simultáneos según sea el caso o la conveniencia. Por ejemplo, los paquetes de investigación podrían ser de fenología de las especies, de crecimiento y rendimiento de especies, de evaluación financiera de especies, etc.

B. Investigaciones Puntuales (líneas de investigación - estudios individuales). Existen ciertos estudios que deben realizarse individualmente y que están diseñados para generar investigaciones específicas con las cuales se cumpla con las metas y objetivos deseados; sin embargo, aún en este caso, se debe procurar que los estudios incluyan varias especies, ámbitos geográficos, sistemas, etc., con el objeto de evitar realizar investigaciones aisladas y de aplicación restringida.

Listado de Investigaciones Impulsadas por el Proyecto de Investigación Forestal

Total 148 documentos (al 21/06/04)

No. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

- 1 Análisis crítico de la implementación inicial del Programa de Incentivos Forestales del INAB.
- 2 Identificación de hongos ectomicorrízicos, con potencial de inóculo, para proyectos de reforestación con pino y encino en diferentes áreas del país.
- 3 Evaluación de los incendios forestales en 1998.
- 4 Diagnóstico general de la sub-región VII-2 del Instituto Nacional de Bosques (INAB) y su cobertura en el departamento de Huehuetenango.
- 5 Evaluación de la propagación vegetativa de teca (*Tectona grandis* L.), chichique (*Aspidosperma megalocarpon* Muell.-Arg.), palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Selbert.) y matileguate (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.)
- 6 Informe final de servicios realizados en la sub-región VII-2 del Instituto Nacional de Bosques (INAB) Huehuetenango.
- 7 Estimación preliminar de las causas y efectos provocados por los incendios forestales en comunidades del municipio de Chiantla, Huehuetenango.
- 8 Inventario del manglar de la aldea Los Faros, Ocos, San Marcos.
- 9 Diagnóstico general de la comunidad de Baleu, San Cristóbal Verapaz.
- 10 Informe final de servicios realizados en la comunidad de Baleu, San Cristóbal Verapaz.
- 11 Inventario forestal del Parque Nacional Laguna Lachúa, Cobán, Alta Verapaz.
- 12 Estudio de las poblaciones naturales de pita floja (*Aechmea magdalenae*) en el Parque Nacional Laguna Lachúa, Cobán, Alta Verapaz.
- 13 Inventario Forestal del bosque manglar ubicado en la comunidad Los Cerritos, del municipio de Ocos, departamento de San Marcos.
- 14 Diagnóstico general de la comunidad Magula, del municipio Fray Bartolomé de las Casas, Departamento de Alta Verapaz.
- 15 Informe final de servicios realizados en la comunidad de Magula, municipio de Fray Bartolomé de las Casas, Departamento de Alta Verapaz.
- 16 Inventario forestal de mangle en la comunidad de Tilapa, Ocos, San Marcos.
- 17 Informe final del diagnóstico general con enfoque de género realizado en la aldea Las Cebollas, Municipio de Quezaltepeque, Departamento de Chiquimula.
- 18 Informe final de servicios realizados en la aldea Las Cebollas, Municipio de Quezaltepeque, Departamento de Chiquimula.
- 19 Diagnóstico general de la aldea Pacúl, del municipio de San José Poaquil, Chimaltenango, Guatemala.
- 20 Informe general de servicios realizados en la aldea Pacúl, del municipio de San José Poaquil, Chimaltenango, Guatemala.
- 21 Evaluación preliminar del rendimiento en el proceso de aserío industrial primario de madera en rolo a madera en bloque de pino (*Pinus occarpa* Schiede y *Pinus pseudostrobus* Lindl), en la industria forestal de la región V (Chimaltenango y Sacatepéquez, Guatemala).
- 22 Diagnóstico general de la Aldea Nueva, San Pedro Pinula, Jalapa.
- 23 Informe final de servicios realizados en las comunidades del bosque "El Pinalón", San Pedro Pinula, Jalapa.
- 24 Fase I de Ordenamiento, Análisis y Sistematización del Proyecto "Promoción del conocimiento y uso de las especies menos utilizadas de Guatemala".
- 25 Evaluación sobre rendimiento de aserío de producto en rolo a bloque de la especie *Pinus occarpa* Schiede con fines de aprovechamiento integral, bosque "El Pinalón", San Pedro Pinula, Jalapa.
- 26 Inventario Forestal y Plan de Manejo de la Finca Chitucán, Rabinal Baja Verapaz.
- 27 Inventario Forestal de mangle en la Aldea El Paraíso, Municipio de Moyuta, Jutiapa.
- 28 Evaluación de factores biofísicos relacionados con el ataque y proliferación del gorgojo del *Pinus occarpa* Schiede (*Dendroctonus* sp.) en la Aldea Las Cebollas, Chiquimula.
- 29 Determinación de calidad de sitio con base a factores edáficos y climáticos y estudio de crecimiento y rendimiento para una plantación de pino candellillo (*Pinus maximinoi* H. E. Moore) en Baleu, San Cristóbal Verapaz.
- 30 Inventario Forestal de bosque de manglar de la Aldea El Tulate, San Andrés Villa Seca, Departamento de Retalhuleu.
- 31 Inventario Forestal del bosque de manglar de la Aldea San José Churirín, Municipio de Mazatenango, Departamento de Suchitapéquez.
- 32 Inventario Forestal de bosque de manglar del Caserío El Triunfo, Municipio de Santo Domingo Suchitapéquez, Departamento de Suchitapéquez.
- 33 Inventario Forestal en el área de reserva del Parque Nacional Laguna Lachúa, Cobán, Alta Verapaz.
- 34 Inventario y Propuesta de Plan de Manejo Forestal del bosque de las comunidades de Nuevo Semuy y Monte Sinal, Cobán, Alta Verapaz.



- 75 Caracterización de la plaga gorgojo de pino (*Dendroctonus* sp) en los bosques de Guatemala y Propuesta de Manejo Integrado.
- 76 Fase II del Análisis, sistematización, digitalización y carga de información del proyecto Promoción, concimiento y uso sostenido de las especies forestales de Guatemala.
- 77 Desarrollo de un sistema computarizado para la elaboración de planes de manejo forestal en bosques de coníferas.
- 78 Programa del sistema computarizado para la elaboración de planes de manejo forestal en bosques de coníferas.
- 79 Estudio del coeficiente de permeabilidad de algunas especies nativas de Guatemala.
- 80 Estudio preliminar para la estimación de biomasa y cuantificación de carbono para *Vochysia guatemalensis*, *Cataphyllum brasiliense* y *Cyrtistax donnell-smithii* en bosques naturales de Guatemala.
- 81 Estimación de la biomasa y cuantificación de carbono para *Pinus oocarpa* Schiede, *Pinus maximilii*, H.E. Moore y *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en algunos bosques naturales de Guatemala.
- 82 Identificación de los vacíos existentes en la investigación forestal generada durante el periodo de 1960-2002 sobre la vertiente del Golfo de México de la República de Guatemala.
- 83 Estudio de capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial de la comunidad de San Francisco El Retiro, Culico, Huehuetenango.
- 84 Diagnóstico general del área de recarga hídrica en las Montañas Las Granadillas, Municipio de Zacapa, Departamento de Zacapa, (incluyendo las aldeas "El Matasano", "El Pinalito" y "Los Achotes").
- 85 Plan de servicios Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA)-INAB Región III, Subregión III-2, Zacapa.
- 86 Informe final de actividades realizadas durante el programa de Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, E.P.S.A. -INAB- durante los meses agosto 2001-mayo 2002 en la subregión III-2, INAB - Zacapa.
- 87 Estudio de la capacidad de uso del suelo de la Montaña "Las Granadillas", Municipio de Zacapa, Departamento de Zacapa.
- 88 Identificación biofísica de la zona de recarga hídrica en dos cantones de la Aldea Chujuyub, Municipio de Santa Cruz del Quiché, Quiché.
- 89 Diagnóstico, Aldea San Pablo Xucaneb, Subcuenca Río Mestelá, Cobán, Alta Verapaz.
- 90 Informe de servicios realizados en la sub-región III-3 del Instituto Nacional de Bosques, INAB, Cobán, Alta Verapaz.
- 91 Propuesta viable de manejo de la zona de recarga hídrica del Cerro Xucaneb, subcuenca Río Mestelá, Cobán, Alta Verapaz.
- 92 Diagnóstico del Proyecto de Investigación Forestal del INAB.
- 93 Plan de Servicios dentro del Proyecto de Investigación Forestal del INAB.
- 94 Caracterización y diagnóstico de la microcuenca del río Tmiluya, San Agustín Acasaguastán, El Progreso.
- 95 Diagnóstico forestal del bosque El Cordoncillo e identificación de fuentes de agua en el municipio de Chintique de las Flores, departamento de El Quiché.
- 96 Base de datos forestales de Guatemala, DATAFORG, versión 3.
- 97 Diagnóstico - Análisis FODA del Proyecto de Protección Forestal.
- 98 Valoración económica de las pérdidas tangibles causadas por incendios forestales en el bosque de coníferas de la Finca San Jerónimo, Baja Verapaz.
- 99 Fase IV del Proyecto Promoción del Conocimiento y Uso Sostenido de las Especies Forestales de Guatemala.
- 100 Caracterización de bosques seco y muy seco de Guatemala, fase II.
- 101 Caracterización técnica de las plantaciones establecidas con el Programa de Incentivos Forestales en Guatemala.
- 102 Análisis del aceite esencial de *Abies guatemalensis*: identificación y cuantificación de los componentes químicos de su aroma.
- 103 Identificación de los vacíos existentes en la investigación forestal generada durante el periodo de 1960-2002 sobre la vertiente del Mar Caribe de la República de Guatemala.
- 104 Identificación de los vacíos existentes en la investigación forestal generada durante el periodo de 1960-2002 sobre la vertiente del Pacífico de la República de Guatemala.
- 105 Valoración económica, ambiental y social de daños ocasionados por incendios forestales durante 2003.
- 106 Caracterización de las plantaciones de *Tectona grandis* y *Gmelina arborea* establecidas con el Programa de Incentivos Forestales PINFOR.
- 107 Caracterización de las plantaciones de *Pinus maximilii* y *Pinus caribaea* establecidas con el Programa de Incentivos Forestales PINFOR.
- 108 Proyección de la producción de madera para aserrío derivada del Programa de Incentivos Forestales y estrategia para su industrialización y comercialización.
- 109 Determinación del potencial de uso maderable y no maderable del Bosque secundario en las áreas adyacentes del Parque Nacional El Rosario, Sayaxché, Petén y Lineamientos generales de manejo forestal.
- 110 Informe final de la Práctica de Estudios Profesionales Supervisados -EPS-, realizados en el Proyecto de Protección Forestal, en el periodo comprendido de febrero a noviembre del 2002.
- 111 Inventario forestal del Bosque municipal Txemuj, municipio de Huitán, Departamento de Quetzaltenango.



6



- 112 Inventario Forestal del bosque de la Asociación de Comunidades Pacalaj, ubicado en el municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz.
- 113 Diagnóstico general de los Recursos Naturales y Socioeconómicos de la parte alta de la Subcuenca del Río Mestelá en el municipio de Cobán, Alta Verapaz.
- 114 Informe general de servicios del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía en la Subregión II-3 de Cobán, Alta Verapaz.
- 115 Propuesta de zonificación de uso de la tierra para la parte alta de la Subcuenca del Río Mestelá en el municipio de Cobán, Alta Verapaz.
- 116 Diagnóstico comunitario Caserío El Quetzalito, Dolores, Petén.
- 117 Informe de servicios realizado en el Caserío El Quetzalito, Dolores, Petén.
- 118 Establecimiento de 10 Parcelas Permanentes de Medición y evaluación del desarrollo inicial de la especie de teca (*Tectona grandis*) en los municipios de San Luis y Dolores, Petén.
- 119 Establecimiento y evaluación de nueve Parcelas Permanentes de Medición (PPM) en tres plantaciones forestales de *Pinus caribaea*, ubicadas en los municipios de San Luis, Dolores y Poptún, Petén.
- 120 Establecimiento de Parcelas Permanentes de Medición -PPM- en la Subregión IV-2, Santa Rosa.
- 121 Inventario Forestal y Estudio de Capacidad de Uso de la Tierra de la Microcuenca del Río Sibacá, Sierra de Chuacús, Santa Cruz del Quiché, Quiché.
- 122 Actualización de la Base de Datos Forestales de Guatemala - DATAFORG - a versión 4.0.
- 123 Inventario Forestal del Área de Influencia de la Zona de Recarga Hídrica del Cerro Tuncaj, Granados, Baja Verapaz.
- 124 Determinación preliminar de la Recarga Hídrica Natural de la Microcuenca Laguna de Calderas, del Parque Nacional Volcán Pacaya.
- 125 Informe Forestal, Estudio de Capacidad de Uso de la Tierra y Primera Aproximación de Recarga Hídrica en dos comunidades de Cabricán, Quetzaltenango.
- 126 Plan Piloto de Valoración del Servicio Ambiental Hídrico, Diagnóstico de los Recursos Naturales Montaña Las Granadillas, Zacapa.
- 127 Informe de servicios realizados Plan Piloto de Valoración del Servicio Ambiental Hídrico Montaña Las Granadillas, Zacapa.
- 128 Diagnóstico a nivel general del Área de influencia de la Sierra de Chuacús.
- 129 Diagnóstico Socioeconómico del Área de influencia de la Zona de Recarga Hídrica del Cerro Tuncaj, Municipio de Granados, Baja Verapaz.
- 130 Servicios en el Área de influencia de la Zona de Recarga Hídrica del Cerro Tuncaj, Municipio de Granados, Baja Verapaz.
- 131 Propuesta de ordenamiento territorial rural del Área de influencia de la Zona de Recarga Hídrica del Cerro Tuncaj, Municipio de Granados, Baja Verapaz.
- 132 Identificación de las áreas potenciales de Recarga Hídrica Natural de la Cuenca del Río Sibacá, Chinique, Quiché.
- 133 Diagnóstico de la Cooperativa Agrícola Integral Chirrepec, R.L.
- 134 Informe final de servicios prestados a nivel institucional y comunal.
- 135 Factores edáficos y fisiográficos que afectan el crecimiento inicial de *Pinus maximiliana* H.E. Moore en plantaciones establecidas dentro de la Cooperativa Agrícola Integral Chirrepec, R.L., Cobán, Alta Verapaz.
- 136 Determinación del potencial de uso maderable y no maderable del Bosque secundario de la zona de adyacencia del Parque Nacional Laguna Lachúa, Cobán, Alta Verapaz y Lineamientos generales de manejo forestal.
- 137 Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de la madera de cinco especies de árboles tropicales.
- 138 Determinación de propiedades físicas y mecánicas de tres especies forestales ubicadas en el bosque muy húmedo subtropical cálido.
- 139 Factores edáficos y fisiográficos que inciden en el índice de sitio en bosques naturales de *Pinus pseudostrobus* Lindley en el departamento de Chimaltenango, Fase I.
- 140 Primer monitoreo de las 18 parcelas permanentes ubicadas en sitios experimentales en Alta Verapaz, Izabal y Petén.
- 141 Priorización de cuencas para el estudio del Potencial de Recarga Hídrica natural.
- 142 Manual técnico: Metodología para la determinación de áreas críticas de recarga hídrica natural.
- 143 Identificación y priorización de ecosistemas forestales estratégicos de importancia para la conservación del germoplasma forestal.
- 144 Propuesta de Directrices Generales para la Conservación de Germoplasma Forestal dentro de los Ecosistemas Estratégicos a nivel nacional.
- 145 Diagnóstico del Recurso Forestal de la Finca Pacalaj, Salamá, Baja Verapaz.
- 146 Política Forestal Comunal Finca Pacalaj, Salamá, Baja Verapaz.
- 147 Plan de Manejo para la Finca Pacalaj, Salamá, Baja Verapaz.
- 148 Caracterización de bosques seco y muy seco de Guatemala, Fase III.

Análisis del aceite esencial de *Abies guatemalensis*, identificación y cuantificación de los componentes químicos de su aroma

Por Lucía Nilsch Velásquez

El pinabete (*Abies guatemalensis*), es una especie endémica de Guatemala, que actualmente se encuentra en peligro de extinción. Debido a su apariencia y aroma, el desramado del árbol para uso como ornamento navideño, es uno de los factores de riesgo de esta especie. Dado el potencial del aroma de pinabete obtenido sintéticamente, es necesario conocer la composición cualitativa y cuantitativa de este, como primer paso hacia el diseño del producto. En este estudio, se analizaron seis compuestos presentes en el aceite esencial de pinabete, extraído tanto de la semilla como de la ramilla, así como la composición del aceite esencial en función del tiempo de almacenamiento.

El extracto se obtuvo utilizando los métodos de destilación por arrastre con vapor de agua y destilación simple. Para el análisis químico, se trabajó con la técnica de cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para la identificación de los compuestos principales. Para la identificación tentativa de picos y la obtención del perfil cromatográfico de las muestras, se utilizó la cromatografía de gases con detector de ionización en llama. Con ello, se estudiaron las diferencias de composición según el lugar de origen (San José Ojetenam, San Marcos y Rancho de Teja, Quiché), la variación de la composición respecto al tiempo de almacenamiento y la composición del aceite de ramilla y semilla de dicha especie.

Se determinó que el aceite esencial de *A. guatemalensis* obtenido por destilación simple, está compuesto por: triciclono, 0.21%; limoneno, 1.6%; alfa-pineno, 71%; beta-pineno, 8.5%; canfeno, 0.46%; cariofileno, 0.1%; quedando seis compuestos por identificar. Se cree que entre ellos, podrían estar: felandreno, terpinoleno, delta-3-careno y acetato de bornilo, debido a que están presentes en otras especies de *Abies* sp., descartando la presencia de n-heptano y linalool. No se tomaron en cuenta más compuestos, debido a la carencia de estos como sustancias patrón requeridas para la identificación tentativa de picos. Respecto a la composición según el lugar de origen, se determinó que varían principalmente en la presencia de sesquiterpenos, mientras que el tipo y cantidad de terpenos es similar. La semilla de San José Ojetenam tenía más tiempo de almacenamiento (dos años) que la de Rancho de Teja (un año), lo cual puede implicar que exista una relación entre la presencia de sesquiterpenos y la viabilidad de la semilla. Se encontró que el canfeno aumenta su concentración y los demás compuestos presentes (incluyendo los sesquiterpenos), tienden a perderse con largos tiempos de almacenamiento.

También se comparó la composición de los aceites esenciales de semilla y ramilla, encontrando que diferían en la presencia de dos sesquiterpenos en la ramilla, y dos terpenos en la semilla.

Se recomienda como primer paso, utilizar otras sustancias patrón como felandreno y acetato de bornilo para identificar los compuestos restantes del aceite esencial. Así mismo, se deberán realizar estudios de correlación entre el porcentaje de germinación y el tratamiento a la semilla, para eliminar una parte de la capa cerosa de esta y mejorar su capacidad de imbibición.

Proyección de la producción de madera para aserrio derivada del Programa de Incentivos Forestales y evaluación de la capacidad para su industrialización

Por Luis Benal Lanzaubal Matjar

En 1997, se creó el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), como una herramienta de largo plazo para la Política Forestal Nacional. Este programa encamina sus objetivos a la generación de masas boscosas productoras de materia prima para el desarrollo de la industria forestal. Del mismo modo, fomenta la creación de núcleos de alta productividad forestal, procurando que las ventajas comparativas del sector forestal, se transformen en ventajas competitivas.

El presente estudio contribuye al conocimiento del escenario de producción e industrialización de madera de aserrio de seis especies forestales plantadas en el marco del PINFOR, en un periodo de 20 años. Se presentaron los resultados predichos del PINFOR sobre la masa de plantaciones forestales, la oferta volumétrica de madera de aserrio al final del programa y se evaluó la capacidad de la industria del país para procesar dicha oferta. El estudio se enfocó a cuatro especies de coníferas: pino de Petén (*Pinus caribaea*), pino candelillo (*P. maximilii*), pino colorado (*P. oocarpa*), ciprés (*Cupressus lusitanica*); y dos latifoliadas: teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arborea*). Se procedió a identificar las empresas registradas en INAB, que procesan madera de pino de Petén, pino colorado, pino candelillo, ciprés, teca y melina. Luego, se estableció un muestreo jerarquizado en dos estratos, según el volumen promedio procesado anualmente durante el periodo de 1997 a 2002. El primer estrato fue integrado por empresas que procesan anualmente hasta un promedio de 1,200 m³ y el segundo, por empresas que procesan volúmenes mayores a 1,200 m³. Al azar, se realizó una encuesta en las empresas que integran cada estrato, procediendo posteriormente a analizar la información colectada. Se aplicaron criterios técnicos de porcentaje de supervivencia y densidad de plantas al turno final de corta, para proyectar el número de individuos por hectárea a la corta final y la volumetría media producida por cada individuo en cada especie. Se generaron ecuaciones de predicción de área plantada (ajustada por % medio de certificación), volumetría producida por especie y consumos globales al final del PINFOR.

7



Ciencia Forestal
Programa de Investigación Forestal

8



En base al análisis de las variables evaluadas, al año 20 del Programa, el área de plantaciones originadas del PINFOR de las seis especies de este estudio, será de 204,829.83 Ha, con una volumetría total de 15,106,723.1 m³. La volumetría por especie será de 1,641,124.27 m³ para pino de Petén; 518,498.04 m³ para pino colorado; 1,673,089.22 m³ para pino candelillo; 794,037.91 m³ para ciprés; 9,791,220.65 m³ para teca; y 686,752.97 m³ para melina.

El consumo global proyectado es de 325,752.9 m³, correspondiendo 88,569.25 m³ al primer estrato proyectado y 237,183.65 m³ al segundo estrato. Se determinó la capacidad de procesamiento de la industria del país, encontrándose que el primer estrato puede procesar anualmente 159,159.37 m³ y las empresas del segundo estrato están en capacidad de procesar 324,909.11 m³ al año. En ambos casos y en base a las empresas encuestadas, la capacidad instalada supera la oferta proyectada para el último año del PINFOR.

Caracterización técnica de las plantaciones establecidas con el Programa de Incentivos Forestales PINFOR

Por César Augusto Castañeda Salguero, María Susana Alvarado Barrantes y René Zamora Cristales

En Guatemala, el problema de la deforestación es importante en materia ambiental y socioeconómica, por lo que se ha declarado, de urgencia nacional el aumento de la cobertura forestal. El Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) permite proporcionar a los propietarios de tierras de vocación forestal un incentivo económico directo, anual, por área plantada y mantenida, durante los primeros 6 años. Debido a que se cuenta ya con 33,900 ha plantadas, se hacía necesario realizar un estudio sobre la caracterización técnica de plantaciones de PINFOR, que permita hacer una evaluación general y del enfoque de los objetivos del Programa. El objetivo del estudio es caracterizar y evaluar las condiciones técnicas de las plantaciones establecidas con el PINFOR de 1997 a 2002 y proponer nuevos enfoques o propósitos que mejoren el Programa. El estudio se realizó de septiembre de 2002 a marzo de 2003, con énfasis en Petén, Izabal, Alta y Baja Verapaz, donde está el 66.16% de las plantaciones.

Metodológicamente, se dividió en dos análisis integrados, uno para *Tectaria grandis* y *Gmelina arborea* y otro para *Pinus caribaea* y *Pinus maximiliani*. Se analizó el 60% de los expedientes, dictámenes técnicos y estudios de capacidad de uso de la tierra, se hizo una encuesta a usuarios del programa con cobertura del 60% y se realizaron visitas de campo a varios proyectos. Se compararon los principales criterios de evaluación y establecimiento de plantaciones forestales por parte de INAB con las normas del Forest Stewardship Council (FSC) contenidas en los principios 1 al 9 y con especial

atención en el No. 10, para la certificación de plantaciones forestales.

De 1997 a 2002, se han establecido 33,900 ha de reforestación y 30,000 ha de manejo sostenible de bosques naturales, con una inversión del estado, solo en incentivos para los propietarios de tierras, de 305 millones de quetzales (US\$ 38 millones). Se concluye que el PINFOR es un excelente programa de reforestación impulsado por el Estado, que puede rápidamente constituir el eje del desarrollo del sector forestal de Guatemala. Se propone superar los principales problemas identificados, buscando el principio de sostenibilidad en el programa.

Principales hallazgos para teca y melina

El 22.71% de la inversión del PINFOR, está concentrada en plantaciones de estas especies, ambas exóticas, latifoliadas, plantadas en zonas húmedas y muy húmedas. Tiene las siguientes características generales: a) tipo de propietario: prevalece la empresa privada; b) tamaño de la plantación: variable, con promedio de 20.6 ha para melina y 33.4 ha para teca (existiendo dos casos mayores a 500 ha en una misma finca); c) composición de especies: la mayoría como monocultivo y algunas muy pequeñas establecidas con otras especies, combinando teca y/o melina comúnmente con *Cedrela odorata*, *Swietenia* sp., *Tabebuia rosea*, *Tabebuia donnell-smithii* y *Eucalyptus* sp.; d) objetivo principal: producción de madera de aserrío; e) uso anterior de la tierra: la mayoría fue utilizada previamente como potreros.

Se determinaron las siguientes características técnicas: a) densidad inicial: el 80% y el 93% de las plantaciones de teca y melina, respectivamente, con densidad de 1,111 árboles/ha, y el resto, que son plantaciones mixtas, con una densidad de 1,600 árboles/ha; b) mortalidad: 9.6% para teca y 10.35% para melina; c) fitosanidad: no se han reportado problemas fitosanitarios importantes; d) cumplimiento de labores culturales: 93.25% y 98.26% para teca y melina; e) asesoría técnica permanente, el 59% y 63% para teca y melina; f) tecnología utilizada: la mayoría de las plantaciones en ambos casos, fueron establecidas con plantas producidas en bolsas y las labores culturales se hacen manualmente; g) fertilización: el 47% y el 41% de las plantaciones de teca y melina fueron fertilizadas en el establecimiento; y h) fuente de semillas o plantas: la mayoría de los propietarios no recurrieron al BANSEFOR, sino a empresas especializadas, y en algunos casos importaron directamente el material. El crecimiento inicial ha sido muy variable. El 17.93% de teca está establecido en sitios de calidad alta (Incremento Medio Anual-IMA en altura para la edad base de dos años, mayor de 1.81 m/año). El 31.37% de melina está en sitios de calidad alta (IMA mayor a 1.54 m/año). Generalmente, las plantaciones ubicadas en zonas muy húmedas (más de 2,500 mm/año), en el rango altitudinal de 0-300 msnm y con suelos profundos, han presentado mejores crecimientos.

Se identificaron los siguientes problemas técnicos: a) casi la mitad de los proyectos tiene pobre planificación y

asesoría técnica y poca certeza sobre la calidad del material con que se establecen; b) los requisitos para el ingreso y permanencia en el programa tienen deficiencias y no promueven el manejo forestal sostenible (MFS); y c) ausencia de un sistema adecuado de monitoreo (obtención, análisis y almacenamiento de información). Ello ha incidido en que algunas plantaciones tengan diseños y manejo inadecuados, haciéndolas poco competitivas y no sostenibles. La mayoría de plantaciones de teca y melna no han sido orientadas hacia el manejo forestal sostenible y el Estado, a través del PINFOR, no lo ha fomentado activamente, aunque el 26.91% de plantaciones de teca están certificadas por Forest Stewardship Council (FSC). Es necesario elevar los parámetros técnicos de los estudios para ingreso al programa y de las evaluaciones anuales.

Principales hallazgos para pinos

El 90% de las plantaciones de *Pinus maximiliani* está en las Verapaces, en rango altitudinal de 924 a 1,978 msnm. El tipo de propietario varía según la región, aunque la gran mayoría está ubicada en el intervalo de 15-45 ha. El objetivo principal es aserrio con un 66.67% y el área plantada va en aumento, a un ritmo de 400 ha anuales en promedio. La tecnología de plantación más utilizada es el método de bolsa con un 76.04%. El análisis de crecimiento inicial mostró que las variables de altitud, precipitación y profundidad, son las que más influyen en el crecimiento en altura, su incremento medio anual promedio en altura es de 0.688 m. Se clasifican los sitios altos como aquellos que alcanzan un incremento medio anual mayor de 0.72 m; para sitios medios, el valor está entre el intervalo de 0.5994-0.72 m; para los bajos, el IMA es menor a 0.5994 m.

Las plantaciones de *Pinus caribaea* se distribuyen en Petén, Izabal, Baja Verapaz y Zacapa, el 73% se encuentra en fincas mayores de 45 ha y el propietario generalmente es una empresa. El área plantada en el 2001 fue de 1079.9 ha. El objetivo principal es aserrio para las regiones III y VIII y para la región II, el 50% de los proyectos no posee objetivos definidos. La tecnología de plantación más utilizada fue la de bolsa. Las variables de altura, profundidad y el pH son las más influyentes. El incremento medio anual promedio en altura fue de 0.475 m. Los sitios altos son aquellos con IMA's en altura mayores a 0.57 m. Un sitio medio se clasifica entre 0.37-0.57 m. Un sitio bajo posee valores debajo de 0.37 m. Para ambas especies de pino, hay un bajo nivel de implementación de certificación forestal. Sin embargo, con una correcta y adecuada evaluación, se pueda propiciar a través del Estado, el manejo forestal sostenible de las plantaciones con fines industriales.

Se considera importante desarrollar integralmente las siguientes acciones generales para fortalecer el PINFOR: a) programa de capacitación sobre

estrategias de fortalecimiento de plantaciones que permita establecer un programa de educación forestal para técnicos, regentes, propietarios y trabajadores medios; b) establecer una base de datos en el PINFOR; c) fortalecer al Banco de Semillas Forestales (BANSEFOR), como fuente de apoyo al mejoramiento genético y extender entrenamiento a distintos sectores, incluyendo pequeños productores y comunidades forestales; para la recolección de semillas forestales de bosques naturales; d) incorporar al PINFOR los criterios de Certificación Forestal para plantaciones, que se establezcan parcelas permanentes de muestreo (PPM) y que se cree un sistema para monitorear adecuadamente las plantaciones. En el anexo de trabajo, se incluyen las propuestas concretas para el Estudio de Capacidad de Uso de la Tierra (ECUT), las evaluaciones anuales y el Plan de Manejo. Además, es importante realizar investigación sobre la silvicultura de plantaciones mixtas, con especies nativas y exóticas, con el objetivo de dar más opciones para el establecimiento de futuras plantaciones del PINFOR.

Determinación del potencial de uso maderable y no maderable, del bosque secundario de la zona de adyacencia del Parque Nacional Laguna Lachúa y lineamientos generales de manejo

Por Héctor Estuardo Guirsa Barrantes

El sistema tradicional de agricultura migratoria empleado en gran parte de las áreas forestales de Guatemala y en particular en áreas adyacentes al Parque Nacional Laguna Lachúa, consiste en la habilitación de áreas boscosas para cultivos mediante tumba y quema, con posterior abandono de dichas áreas al agotarse la fertilidad de las mismas, dejando periodos de descanso para que la fertilidad sea regenerada y poder retornar posteriormente a los usos agrícolas. En dicho período, por procesos sucesionales, se forma la vegetación denominada "bosque secundario". Para conocer el potencial de uso tanto maderable como no maderable de los bosques secundarios del área de adyacencia del Parque Nacional Laguna Lachúa, se realizó un estudio que consistió en estudiar las condiciones del bosque secundario y conocer las potencialidades de éste, así como formular lineamientos generales de manejo forestal.

Para el muestreo (de tipo preferencial) de los bosques, se estratificó al bosque según rangos de edades, estableciendo 4 estratos (0-3 años, 4-7 años, 8-12 años y 13-20 años), incluyendo en el muestreo, hierbas y lianas de interés, y especies arbóreas, las cuales a su vez fueron diferenciadas según la etapa fenológica (brinzales, latizales y fustales), tomando variables tanto cualitativas como cuantitativas, para así realizar un análisis posterior que definiera el valor de importancia para cada una de las especies por rango de edad y etapa fenológica. La elaboración de dendrogramas, cuadros comparativos y gráficas entre otros, permitieron conocer la situación actual de los mismos. En total, se encontraron 85 especies, 57 especies arbóreas en 31 familias y 28 especies no arbóreas en 18 familias. Las familias con mayor número de especies son Caesapiñiaceae y Fabaceae,



10



ambas con 5 especies, seguidamente de Moraceae con 4 especies.

Aunque existe cierta homogeneidad en cuanto a la composición en los distintos estratos de edad, se observó la dominancia marcada de las siguientes especies: Majagua (*Trichospermum grewiaefolium* (A. Rich) Kosterm), Malagueta (*Xylocopa futescens* Aublet) y Camparaguay (*Vismia mexicana* Schlecht).

En cuanto al potencial de uso tanto maderable como no maderable, se encontró diversidad de usos comunitarios para las especies del bosque secundario entre ellos, usos para construcciones rurales (23 especies) por ejemplo Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.), Chicozapote (*Manihara achras* Mill) y Cortez (*Tabebuia* sp.), usos medicinales (21 especies) por ejemplo Canxán (*Terminalia amazonia* Exell ex Pulle), Jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) y Trea puntas (*Neurolaena lobata* (L.) R.Br.), usos maderables (13 especies) por ejemplo Canxán (*Terminalia amazonia* Exell ex Pulle), Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.), Mario (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl) y Medallo (*Vatairea lundellii* Standley), alimento humano (6 especies) por ejemplo Cairito (*Chrysophyllum cairito* L.), Chalum (*Inga* sp.) y Santa María (*Piper auritum* HBK) etc.

En cuanto a la formulación de lineamientos generales de manejo forestal, éstos se encaminan a potenciar a las especies importantes desde el punto de vista de uso e interés local o de grupos comerciales, tomando en cuenta los rangos de edad. Para un bosque de 0 a 4 años, no se recomienda ningún tipo de intervención, ya que esta interrumpiría el proceso sucesional. En el estrato de 4 a 7 años, se proponen prácticas de liberación que permitan la regeneración especies valiosas. Un bosque de 7 a 13 años, requiere de prácticas de eliminación de especies sin potencial de uso para potenciar el desarrollo óptimo de aquellas que sí tiene.

En tanto que el bosque de 13 a 20 años, posee mayor cantidad de especies no arbóreas importantes para usos ornamentales, alimenticios y de construcción entre otros, por lo que debe propiciarse un manejo diversificado que tome en cuenta tanto especies arbóreas como no arbóreas.

Determinación del potencial de uso maderable y no maderable, del bosque secundario en las áreas adyacentes del Parque Nacional El Rosario y lineamientos generales de manejo forestal

Por Marco Alexander Tax Martbouh

Ante el avance de la frontera agrícola, la presión sobre los bosques primarios será cada vez mayor, por lo que es evidente la urgencia de determinar el potencial de los bosques secundarios para proveer bienes maderables y no maderables que regularmente son buscados en

los bosques primarios. Es necesario también contar con lineamientos generales de manejo forestal, que incrementen el valor y la potencialidad de estos, a fin de reducir la presión sobre los bosques primarios.

El área estudiada en esta investigación, fue el Parque Nacional El Rosario, específicamente la zona de los alrededores noreste y sur del Parque. Primero, se procedió a realizar entrevistas a propietarios de las tierras en estudio, con el fin de conocer acerca de su actividad económica principal, las especies vegetales de interés (maderables y no maderables), su uso, edad de los bosques secundarios presentes y el uso anterior dado a esa unidad de tierra. El objetivo principal de la entrevista, fue determinar el listado de especies no arbóreas de uso e interés local, necesario para el muestreo de campo, pues se incluyeron sólo esas hierbas, palmas y lianas. Luego, se ejecutó el muestreo de campo utilizando 28 parcelas de 100 m² para los primeros tres rangos de edad (0-3 años, 4-7 años y 8-12 años) y de 200 m² para el último rango de edad (13-20 años). La información recabada en el muestreo, estuvo en función de los individuos (hierbas, lianas, palmas, arbustos y árboles). Se diseñaron dendrogramas en los que se presentó el análisis de clasificación y asociación entre especies y entre sitios. Para el análisis de los usos locales, se subdividieron las especies arbóreas en maderables y no maderables, haciendo más subdivisiones dentro de estos grupos. También se consideraron otros productos (leña, postes, etc) durante este análisis. Las variables utilizadas para hierbas y lianas de interés fueron únicamente densidad y frecuencia. Para las especies arbóreas, se determinó el valor de importancia usando frecuencia relativa, densidad relativa y área basal relativa (cobertura en caso de brizales).

Para formular los lineamientos generales de manejo forestal, se utilizó información acerca del valor comerciable de la regeneración natural y su densidad principalmente. Además, se consideraron las condiciones de iluminación de la copa de esta regeneración haciendo énfasis en las especies de mayor valor comercial.

Se encontraron 73 especies arbóreas dentro de 33 familias botánicas distintas, cuya dinámica de distribución a lo largo del tiempo, se muestra en los dendrogramas de los resultados de esta investigación. De estas 33 familias, las que presentaron el mayor número de especies son Mimosaceae (6 especies), Fabaceae (5 especies), Caesalpinaceae (4 especies), Euphorbiaceae (4 especies), Meliaceae (4 especies), Moraceae (4 especies), Rubiaceae (4 especies), Burseraceae (3 especies), Tiliaceae (3 especies) y Verbenaceae (3 especies).

La mayoría de especies encontradas presentaron más de un uso potencial. Sin embargo, todos estos usos locales identificados sólo representan utilidades desde el punto de vista de autoconsumo familiar y no representan ninguna importancia económica ni comercial. Se determinó que el bosque secundario no representa una importancia económica actual, sino a futuro, pues gran parte de su regeneración natural presente en los distintos rangos de edad, es altamente comerciable. Las especies más valiosas en esta regeneración, son Cedro (*Cedrela odorata* L.) para



el rango 0-3 años; Medallo (*Vatairea lundellii* Standley), Jobillo (*Astronium graveolens* Jacq.) y Santa María (*Calophyllum brasiliense* (Camb.)) para el rango 4-7 años; Medallo (*Vatairea lundellii* Standley) y en densidades de 179 individuos por hectárea, Canxán (*Terminalia amazonia* Exell ex Pule) y Cacba (*Swietenia macrophylla* King) para el rango de edad 8-12 años; Santa María (*Calophyllum brasiliense* (Camb.)) y Medallo (*Vatairea lundellii* Standley) para el rango 13-20 años.

Se encontraron un total de 27 especies vegetales no arbóreas de uso e interés local dentro del bosque secundario. Estas se dividieron en hierbas (12 especies), lianas (8 especies) y palmas (7 especies). Estas especies no arbóreas se distribuyeron en 14 familias. El producto no maderable de mayor trascendencia y producción en este bosque son las hojas de guano (*Sabal* sp.), con un alto valor y demanda a nivel local, usadas para construcción del techo de ranchos, casas, hoteles, etc. Este bosque presentó también un alto potencial para proveer especies medicinales y alimenticias, de importancia para el autoconsumo familiar. Entre las medicinales, las más abundantes son clavito (*Piper* sp.), curarina (*Orchidaceae*), caña de cristo (*Costus ruber*). Entre las alimenticias más abundantes, están guano (*Sabal* sp.), santa maría (*Piper auritum*), chufle (*Heliconia* sp.), corozo (*Orbignya cohune*).

Los lineamientos de manejo consisten en realizar cortas de liberación en el rango de 0 a 3 años, para favorecer las condiciones de iluminación de la copa de individuos valiosos. En el bosque de 4 a 7 años, se sugiere además de un inventario de los productos comercializables de las especies valiosas para planificar un posterior aprovechamiento, realizar plantaciones artificiales que complementen la regeneración natural. Para el bosque de 8 a 12 años, se recomienda también hacer plantaciones artificiales y cortas de liberación. En el rango de 13 a 20 años, se sugiere cortas de liberación para favorecer la iluminación de copas de la regeneración natural.

Determinación de propiedades físicas y mecánicas de la madera de cinco especies de árboles de uso múltiple

Por Lis Regina Lima Cordón

En la actualidad, existen algunos estudios sobre las propiedades tecnológicas de diferentes maderas. Sin embargo, aún hacen falta muchas especies por estudiar, tomando en cuenta que Guatemala es un país con mucha diversidad forestal. Por esta razón, este estudio se realizó con el fin de determinar las propiedades físicas (contenido de humedad, peso específico y contracciones), así como las propiedades mecánicas (flexión estática, compresión, corte y dureza) de la madera de las siguientes especies de

árboles tropicales: *Lonchocarpus guatemalensis* (Malpaiz), *Sapindus saponaria* (Jaboncillo), *Thouarea decandrum* (Zomilo o pescadillo), *Talsia olivaeformis* (Jurgay o Uruguay) y *Tabebua chrysantha* (Cortez).

Para la realización de las pruebas, se llevaron a cabo procesos definidos por las normas Estadounidenses denominadas American Society for Testing And Materials (ASTM) designación D-143, reconocidos internacionalmente para este tipo de estudios; desde la obtención de la madera adecuada, hasta su aserrado y propiamente lo que es cada una de las pruebas.

Con la descripción de las características tecnológicas de cada madera, se pudo establecer que las especies con mayor potencial de uso son el Malpaiz y el Cortez, por su alto peso específico, su alta resistencia y el color de sus tejidos, pudiéndose sugerir un uso para postes, pilotes, durmientes, pisos y construcción en general.

El Pescadillo y el Jaboncillo, son los menos resistentes, y sus maderas más livianas, presentan buen comportamiento al trabajo en máquinas de carpintería, aunque debe tenerse cuidado si se usan para la fabricación de muebles, ya que tienen de baja a moderada estabilidad. El Uruguay puede utilizarse para la construcción en general, y por su susceptibilidad a la formación de grietas, no se recomienda para trabajos de carpintería.

Determinación de propiedades físicas y mecánicas de tres especies forestales ubicadas en el bosque muy húmedo subtropical cálido

Por Luis Fernando Vázquez Mendoza

La presente investigación centró su objetivo general en la determinación y análisis de propiedades físico-mecánicas de tres especies forestales nativas de la región norte de Guatemala (*Phoebe mexicana*, *Cupania guatemalensis* y *Licania arborea*), las cuales a futuro, podrían ser consideradas para su incorporación en el mercado nacional debido a sus propiedades para usos comerciales.

La madera para la realización de las pruebas, fue obtenida en la finca la Firmeza, ubicada en el municipio de Morales, Izabal. Se realizó la evaluación de seis importantes pruebas mecánicas a que se ve sometida la madera, entre las cuales destacan: módulo de elasticidad y esfuerzo máximo a la flexión estática, compresión paralela a la fibra, compresión perpendicular a la fibra, cizalle o corte y dureza. Asimismo, se determinaron las propiedades físicas de mayor relevancia para la madera: densidad y contracción. Todos los ensayos involucrados en este estudio, fueron hechos en el laboratorio de Ing. Civil de la Universidad del Valle de Guatemala, donde se realizaron siguiendo las pautas generales que para estos efectos se definen en las Normas Estadounidenses denominadas American Society for Testing And Materials (ASTM) designación D-143.

A partir de las ensayos de laboratorio, se puede decir que la especie forestal *Phoebe mexicana* (duica quemado) es la que presentó características más adecuadas dado que tiene una estabilidad dimensional muy aceptable y obtuvo los resultados más altos en lo que a resistencia se refiere. De acuerdo a la

12



percepción que se tuvo de su madera, se puede recomendar su uso para estructuras o para pavimento (parquet, listón liso), ya que es muy dura. Le sigue la especie *Cupaniá guatemalensis* (cola de pava), ya que sus resultados también mostraron que ésta tiene potencial para someterla a usos comerciales. Debido a las características observadas tanto físico-mecánicas como visuales de esta especie, se recomienda su uso para carpintería (muebles, puertas, marcos de ventana). Por último, se tiene que *Licanie arborea* (chirico), no obtuvo datos tan aceptables como las dos especies anteriormente mencionadas. Por lo observado en la madera de esta especie, se recomienda su uso para carpintería debido a su fácil trabajabilidad, durante el proceso de aserrío.

Valoración económica, ambiental y social de daños ocasionados por incendios forestales durante 2003

Por Ottoreli Monterroso y Mario Buch

El presente estudio tiene como fin principal proporcionar información relevante sobre el valor económico, ambiental y social de los daños de los incendios forestales, así como presentar una metodología de valoración de daños y fomentar las capacidades técnicas sobre servicios y valoración forestal. Se abordó la valoración de daños presentando una descripción general de los incendios forestales y el ejercicio de valoración propiamente dicho. Posteriormente, se presentaron los aspectos metodológicos de valoración, para su utilización como referencia para futuras valoraciones forestales. La estimación de daños económicos, ambientales y sociales siguió tres etapas específicas: 1) determinación de externalidades causadas por incendios y delimitación de valores a ser estimados; 2) obtención de datos de campo dividida en estimación de volúmenes perdidos y estimación de la disponibilidad a pagar por las áreas protegidas afectadas; y 3) estimaciones econométricas y elaboración del reporte final.

Las áreas afectadas por incendios se estimaron con la información disponible de dos fuentes: 1) Monitoreo de incendios forestales y estimación de superficies quemadas realizado por el Wildlife Conservation Society (WCS) en el 2003 para áreas afectadas en la Reserva de Biosfera Maya (RBM); y 2) base de datos de incendios forestales, realizada por el INAB en el 2003, para superficies afectadas en áreas protegidas fuera de la RBM y resto del país. La información se desglosó por régimen de protección, categoría de manejo y según tipo de vegetación. Las estimaciones se realizaron por cada uno de los tipos de bosque.

La identificación de externalidades partió del hecho que los bosques proveen a la sociedad diversos beneficios, tanto en forma de bienes como de servicios. Los beneficios de los bosques se pueden clasificar según los usos forestales, los cuales son: 1) valores de uso

directo, que son los bienes maderables y no maderables generados por los bosques; 2) valores de uso indirecto, también llamados servicios forestales o funciones forestales; y 3) valores de uso pasivo o de existencia, que son los que se generan cuando los individuos obtienen beneficios por la existencia de los recursos, aunque nunca intenten hacer uso activo de dichos bienes.

La sociedad asigna una función específica para cada tipo de bosque. El presente estudio conceptualiza a los bosques nacionales, dependiendo del principal beneficio que otorgan a la sociedad. Así, los bosques se pueden agrupar de la forma siguiente: 1) zonas núcleo de áreas protegidas; 2) zonas de usos múltiples; 3) zonas de amortiguamiento; 4) bosques de protección, fuera de áreas protegidas; y 5) bosques con fines de producción y plantaciones.

Los valores de uso directo se estimaron de la forma siguiente. Primero, se estimó el porcentaje de daño debido a incendios forestales, tanto para bosques y plantaciones de latifoliadas, coníferas y bosques mixtos. Esto se realizó a través de inventarios forestales, muestreando un total de 1,608 ha. La estimación de daños maderables debido a incendios, tiene un error del 10%. El porcentaje de daño estimado es el siguiente: 1) bosque latifoliado (10% de pérdidas); 2) bosques de coníferas (29% de pérdidas); 3) bosque mixto (coníferas 20% y latifoliado 13%); 4) plantación de latifoliado (100% de pérdidas); y 5) plantación de coníferas (6% de pérdidas). Después, se estimó el volumen promedio de los bosques nacionales, a través de los planes de manejo reportados en INAB. Los volúmenes promedios nacionales calculados son: 1) coníferas (79,4 m³/ha); 2) latifoliados primarios (3,14 m³/ha); latifoliados secundarios (12,6 m³/ha); y 3) mixto latifoliados (45 m³/ha); coníferas (45 m³/ha). En la estimación de volúmenes perdidos, no se consideraron las pérdidas futuras de los activos maderables, únicamente volúmenes perdidos por los incendios. Los volúmenes estimados por tipo de vegetación son: 1) coníferas (145,090 m³); 2) latifoliadas (142,210 m³); y 3) mixtos (71,992 m³).

Los valores de uso pasivo se estimaron a través de valoración contingente. Para ello, se desarrollaron 900 encuestas a nivel nacional, tanto en municipios urbanos y rurales, a diferentes niveles de ingresos. Las estimaciones de los valores de uso pasivo de áreas protegidas, no puede transferirse hacia todo el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) o hacia algún parque en específico. Esto debido a que lo estimado, se refiere a las áreas afectadas por los incendios. Además, el valor estimado está agregado y su división no es lineal, por lo que no puede asumirse que el valor por hectárea aplica a un área no quemada o a diferentes parques.

Las estimaciones sobre emisiones de CO₂ son indicativas meramente, teniendo más relevancia hacer el análisis con base en las toneladas métricas emitidas. Las emisiones de CO₂ durante los incendios, son equivalente al 72% del total de emisiones reportadas por Guatemala en 1991. Esto significa que los incendios forestales están emitiendo CO₂ que podría emplearse para producir bienestar económico.

Los daños de los incendios forestales durante 2003, se calculan en Q. 506.7 millones. El mayor porcentaje (71%) es atribuible a valores de existencia de áreas protegidas, siguiéndole los valores maderables y no maderables. El 95% de los daños se reporta para áreas protegidas.

Caracterización de bosque seco y muy seco de Guatemala, fase III

Por César Augusto Castañeda Saigüero

No obstante la variabilidad y diversidad de árboles y bosques guatemaltecos, no existen publicaciones populares que ayuden a facilitar el conocimiento de los árboles de sus diferentes regiones. A los árboles del bosque seco y muy seco, se les ha dado poca importancia forestal, aunque comprenden áreas de variada vegetación secundaria con muchas especies de diversa utilidad, además de constituir corredores biológicos hacia bosques húmedos y pluviales.

El estudio se realizó en tres fases comprendidas de Junio del 2000 a Diciembre de 2003. Incluyó mayoritariamente colecta y trabajo fotográfico en los distintos bosques secos (Oriente, franja del litoral del Pacífico y Nentón, Huehuetenango) y el único monte espinoso en Oriente. Se colectaron los especímenes, se registraron los datos fenológicos y fotografiaron los árboles en diferentes etapas, fundamentalmente en floración y fructificación. Los especímenes se herborizaron y determinaron en el herbario forestal de la Universidad del Valle de Guatemala. Se siguió la nomenclatura de Standley y Steyermark (1946-77) y el sistema de clasificación de Cronquist (1968).

Para cada especie, se hizo una ficha dendrológica con el registro de datos botánicos, etnobotánicos, de colecta y distribución, basándose en datos de campo y bibliografía.

Los resultados más relevantes son los siguientes:

1. Una guía de los noventa y cinco árboles más abundantes, con descripción e ilustraciones fotográficas de sus diferentes partes, que se espera facilite y contribuya a difundir su conocimiento y formulación de planes de manejo y/o reforestación. En pocos casos, se presentan arbustos y en uno solo se ilustra una planta parásita importante para los forestales. Los productos específicos de la publicación son los siguientes: a) Listado de árboles de ambas zonas de vida, clasificados por familia, regiones y hábitat; b) Cuadro con la época de floración y fructificación; c) Descripción de cada especie con ilustración de sus diferentes partes para facilitar su identificación; d) Cuadro con clasificación de árboles por uso; y e) Listado de especies endémicas o que merecen protección especial.

2. El bosque muy seco y las tres regiones de bosques secos presentan una amplia diversidad de especies arbóreas y arbustivas importantes para los habitantes, en tanto la utilizan como leña, madera para pequeña industria o artesanía y como fuente de plantas medicinales, alimento y ornamentales.

3. Las principales especies para desarrollar cobertura en el monte espinoso, reconociendo las limitaciones forestales de la zona, son las siguientes: Cebillo (*Ceiba aesculifolia* (HBK) Britt & Baker), Orotogueje (*Acacia dearni* (Britt & Rose) Yaje (*Leucaena diversifolia* Benth y *L. brachycarpa* Urban); Carcombo (*Caesalpinia affinis* Helms Diagi); Palo Hediondo (*Caesalpinia ericostachys* Benth.); Aripin (*Caesalpinia velutina*); Vainillo (*Cassia emarginata* L.); Madre Flecho (*Apocynopsis paniculata* Presl); Roble de montaña (*Bucida macrostachya* Standl.); Jiote (*Bursera simarouba* (L.) Sarg.); Caraño (*Juliana adstringens* Schlecht.); Guayacán (*Guaicum sanctum* L.); Palo de la cruz (*Purania rubra* L.). Como ornamentales tienen potencial todas las mencionadas anteriormente, agregando las siguientes: Bareto (*Plocosperma buxifolium* Bentham) y motapino (*Mimosa zacapana*); ésta última es endémica en el monte espinoso.

4. El bosque seco tiene amplia variabilidad de especies. Las que tienen más potencial forestal, son las siguientes: Pino ocote (*Pinus oocarpa* Schiede); Amates (*Ficus cotinifolia* y *Ficus gibrata*); Castaño (*Sterculia apetala* (Jacq.) Karst.); Tempisque (*Mastichodendron capari* var. *Tempisque* (Jacq.); Ceiba (*Ceiba pentandra*); Quebracho (*Albizia idonopoda* (Blake) Britt & Rose); Cadeno (*Albizia longepedata* (Pittier) Britt & Rose); Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.); Conacaste blanco (*Albizia canbasa*) Aripin (*Caesalpinia velutina*); Vainillo (*Cassia emarginata* L.); Guapinol (*Hymenaea courbaril*); Guacamayo (*Phyllocarpus septentrionalis*); Almendro de río (*Andira inermis* (Swartz) HBK); Sangre drado o sangregado (*Pterocarpus rostratus*) Malpaso (*Lorochocarpus guatemalensis* Benth.); Chichipate (*Sweetia panamensis* Benth.); Jabllo (*Hura polyandra* Bail); Jaboncillo (*Sapindus saponaria* L.); Zonillo (*Thouinolum decandrum* (Humb. & Bonpl.) Radlk.); Jurgay (*Talsia olivaeformis* (HBK) Radlk.); Jiote (*Bursera simarouba* (L.) Sarg.); Copal (*Bursera bipinnata*; *Bursera excelsa*); Jobo (*Spondias mombin* L.); Aceituno silvestre (*Simarouba glauca* DC); Plumajillo (*Alvaradoa amorphoides* Liebm.); zapotón (*Swietenia humilis* Zuccarini); *Crescentia cujete*; Cortez amarillo (*Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nicholson); *Tabebuia guayacan* (Seem.) Hems.; Cortez colorado (*Tabebuia palmeri*); Salamo (*Calycophyllum candidissimum* (Vahl) DC.); Palma (*Sabal guatemalensis*). Como ornamental y alimenticio, tiene potencial el jurgay (*Talsia olivaeformis* (HBK) Radlk) y como ornamental de exportación, el Porú (*Baucaurmea guatemalensis*).

5. Las especies endémicas del bosque muy seco son: Motapino (*Mimosa zacapana* Standl & Steyermark), con potencial de ornamental en la región, y *Esenbeckia echinoides* Standl. & Steyermark. Las especies endémicas

13





del bosque seco en Oriente son: *Bursaria permollis* Standl. & Steyerl., y *Bursaria steyermarki* Standl. Otros arbustos o árboles pequeños endémicos son la frutilla (*Erythroxylon fiscalense* Standl.) y la yuca cimarrona (*Euphorbiaceae: Manihot guatemalensis* Blake). En la Costa Sur, hay varias especies que están en peligro de extinción, principalmente del género *Coccoloba* (papaturros). En el bosque seco de Nentón, Huehuetenango, están como endémicas las siguientes especies: Pala de páva (*Anacardiaceae: Comocladia guatemalensis* Donn. Smith), pony (*Baucomia guatemalensis*) y yuca cimarrona (*Manihot pudibunda* Croizat).

Este estudio forma parte de la sistematización de investigación sobre la caracterización de especies de los bosques de Guatemala, cuyo primer paso lo ha constituido, la caracterización de los bosques seco y muy seco. Uno de los fines de este paquete de investigaciones, es realizar una serie de libros que incluya las especies arbóreas de los bosques de Guatemala, en donde se incluya la caracterización botánica, etnobotánica y fenológica, además de presentarlas con ilustraciones para facilitar su identificación y docencia. Los resultados obtenidos en estos estudios, podrán visualizarse también en la Base de Datos Forestales de Guatemala, DATAFORG.

Realización de un diagnóstico forestal comunal, formulación de una política forestal comunal y un plan de manejo forestal para la Finca Pacalaj, Salamá

Por Ana Silvia Cabrera Schneider

Este trabajo fue realizado en la Finca Rústica Pacalaj, Salamá, Baja Verapaz, es propiedad de 350 familias, agrupadas en cinco comunidades: El Carmen, Llano Largo, Pacalaj, La Paz 1 y La Paz 2; las últimas dos se encuentran fuera de los límites de la finca, y sólo algunos de sus miembros tienen derechos sobre ella.

Dentro de la finca, se encuentran recursos naturales importantes (agua, suelo, flora y fauna). En cuanto al recurso agua, es importante mencionar que existen varios nacimientos, así como quebradas y riachuelos que forman parte del área de recarga hídrica de la subcuenca del río Cuchil, la cual provee de agua a la población urbana de Salamá y comunidades en su trayecto.

El uso del suelo lo constituyen los cultivos limpios de maíz, frijol, tomate y chile (151 ha). También hay una extensión de bosque natural mixto con especies latifoliadas y coníferas (encino, liquidámbar y pinos) (1,350 ha). Existen áreas de guamiles (54 ha), así como un área de bosque seco subtropical con escasa vegetación (272 ha); esto suma un total de 1,827 hectáreas. Actualmente, se encuentran establecidas áreas con plantación de pino que están inscritas al Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) promovido por el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

Los comunitarios se acercaron al INAB con el fin de participar en PINFOR y luego al Proyecto de Fortalecimiento Forestal Municipal y Comunal (BOSCOM) para asistencia técnica y capacitación para el manejo del bosque. Se obtuvieron tres productos: un Diagnóstico Forestal, una Política Forestal Comunal y un Plan de Manejo.

El Diagnóstico Forestal comunitario constituye un primer acercamiento a la realidad del grupo, en el cual se determina la problemática entorno al bosque y las comunidades de la finca. Se recopiló información obtenida en instituciones de la región, se realizaron visitas de reconocimiento en campo, se pasó una encuesta y se desarrollaron diferentes actividades de intercambio de información de forma participativa.

En este diagnóstico, se determinó que debido a que el área está habitada por personas de escasos recursos que obtienen sus ingresos de la agricultura de subsistencia, se ha venido dando un cambio de uso de la tierra, perdiéndose así la cobertura forestal. La presión poblacional ejerce otro tipo de influencia negativa sobre el bosque: la necesidad de leña aumenta, sin aumentar la regeneración o la repoblación de árboles. Además, hay un porcentaje de personas que han recurrido a trabajos fuera de su comunidad para obtener ingresos.

La Política Forestal Comunitaria presenta una declaración de intenciones, que incluye líneas de acción, estrategias e instrumentos que orienten las propuestas hacia un manejo sostenible del bosque. Se basa en la información recopilada en el diagnóstico forestal de la Finca Pacalaj y en el taller de consulta participativa para la elaboración de la Política Forestal Comunal. En este taller, se contó con la participación de más de 90 representantes, hombres y mujeres de las comunidades, que formaron grupos de trabajo para la identificación de problemáticas, posibles soluciones y responsables para implementarlas. Se utilizaron herramientas como: mapa actual y mapa futuro de su finca, matrices de diagnóstico rural participativo. Para la redacción, se usó la Guía para la Identificación, Formulación, Seguimiento y Evaluación de Política Forestal Comunal, realizada por el INAB a través de BOSCOM.

Los principios de la política comunal son el manejo de los recursos forestales, la participación, equidad de género, gobernabilidad y el bien común. Para las líneas de acción y estrategias, se establecieron: fomento del manejo sostenible de bosques naturales, fomento de la silvicultura de plantaciones, fomento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, conservación de suelo y agua, ser un proceso participativo, promoción de una cultura forestal, y enlaces con instituciones en el ámbito forestal y ambiental.

La visión de la comunidad acerca del futuro uso y manejo del bosque, concuerda con la propuesta de realizar un plan de manejo con enfoque sostenible, protegiendo las zonas de recarga hídrica y de importancia ecológica.

El Plan de Manejo servirá de apoyo técnico a la comunidad para las actividades a realizar dentro del bosque para lograr un manejo sostenible de los recursos naturales, por medio de un ordenamiento territorial y la recuperación de la cobertura forestal. El objetivo del plan de manejo no es extracción comercial, sino más bien un manejo orientado a la sostenibilidad y conservación del recurso forestal. No se emplearán diámetros mínimos de corta. Se aplicarán

raíces en las áreas donde la densidad es alta y que podrían constituirse en focos de peligro para plagas o incendios y que deterioren el bosque; cortes de saneamiento en las áreas que son foco de gorgojo; y cortas de salvamento en áreas que han sido afectadas por incendios o por fuertes vientos.

Proyecto de Estimación de recarga hídrica natural y delimitación de áreas críticas

Por Juan Carlos Rosío

Internacionalmente, el agua es reconocida como uno de los recursos naturales renovables que más conflictos de uso genera. En países como Guatemala, debido a factores socioeconómicos y biológicos, estos conflictos se ven seriamente acentuados en aquellas tierras con aptitud preferentemente forestal, (asociados a condiciones severas en cualquiera de los factores modificadores de la capacidad de uso del suelo: pendiente, profundidad del suelo, entre otros). Entre los sitios más críticos, se pueden mencionar cabeceras de cuenca, relieves montañosos, sitios próximos a nacimientos, riberas de ríos y otros cuerpos de agua. En estas tierras, la cobertura forestal es un elemento crítico para la regulación del ciclo hidrológico, lo cual incluye, mantener la productividad del suelo, garantizar una alta calidad del agua, la sostenibilidad del caudal a lo largo del año y la reducción de la ocurrencia de desastres relacionados con desequilibrios hidrológicos (inundaciones, deslizamientos masivos de suelo, agotamiento de recursos hídricos en ciertas épocas del año, entre otros).

A pesar de lo anterior y que la regulación hídrica es uno de los servicios más importantes que el bosque brinda a la sociedad, se hace evidente que este tema no ha sido atendido adecuadamente por el Estado.

De acuerdo con el marco legal y político vigente para el sector forestal, el Instituto Nacional de Bosques (INAB) está desarrollando una serie de acciones de fomento para la resolución de conflictos en torno al aprovechamiento de recursos hidrológico-forestales, el ordenamiento de tierras forestales y asegurar el abastecimiento hídrico de la sociedad. Dentro de estas acciones de fomento, destaca la elaboración e implementación del "Programa de investigación de Hidrología Forestal", el cual, presenta las siguientes líneas de investigación: a) Delimitación de Tierras Forestales de Captación y Regulación Hidrológica. b) Impacto Hidrológico del manejo forestal y medidas para mitigarlo. c) Métodos de restauración hidrológico forestal. d) Economía aplicada a la hidrología forestal.

Respecto a la primera línea de investigación, Delimitación de Tierras Forestales de Captación y Regulación Hidrológica, se preparó un concepto como punto de partida para definir el marco de acción y fomento del manejo forestal sostenible con énfasis en la regulación hidrológico-forestal.

Así pues, se entiende como *Tierras Forestales de Captación y Regulación Hídrica (TFCRH)*¹; aquellas tierras con aptitud preferentemente forestal, de

protección o para realizar un manejo forestal o agroforestal sostenible, y que además, son de alta importancia por la cantidad y calidad de agua que regulan e incorporan al suelo y consecuentemente en los drenajes superficiales o subterráneos.

Las TFCRH, generalmente, se encuentran asociadas a condiciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores de la capacidad de uso del suelo, material parental, características físicas (textura y estructura), pendiente, profundidad efectiva y drenaje. En estas tierras, un uso que exceda la máxima capacidad productiva del suelo, conlleva su degradación (erosión química y física a niveles insostenibles) y la pérdida de su capacidad de regulación hidrológica, especialmente la capacidad de infiltración, almacenamiento y distribución paulatina y equilibrada en el tiempo del agua.

Las TFCRH presentan las siguientes características hidrológicas a nivel de cuenca:

- a) Alta infiltración eficaz, la cual, puede verse favorecida por uno o la interacción de varios de los siguientes factores: incremento de la precipitación orográfica debido a la condensación de la humedad, incremento de la precipitación neta por efecto de la precipitación horizontal, incremento de la humedad relativa, disminución de la temperatura, disminución de evapotranspiración, y/o alta permeabilidad o infiltración.
- b) Ubicación potencialmente propicia para alimentar áreas de descarga hídrica (manantiales y drenajes superficiales) o drenajes subterráneos utilizables.

El Proyecto de Investigación Forestal y los departamentos de Conservación de Ecosistemas Forestales Estratégicos y Sistemas de Información Forestal de INAB con el apoyo de entidades como Instituto de Investigaciones de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA/URL), Programa de Maestría de Manejo sostenible de suelo y agua (FAUSAC-Red CARA), Proyecto Cuchumatanes (PROGUCH), entre otros, han complementado esfuerzos para desarrollar la primera línea de investigación del Programa de Investigación de Hidrología Forestal la cual consiste en: a) Validar el concepto de TFCRH propuesto b) Definir e implementar un proceso metodológico para la delimitación de TFCRH, y c) implementación y validación de la metodología en sitios prioritarios donde contribuyan sustancialmente a mejorar administración forestal local. A continuación, se desarrolla una síntesis de la propuesta metodológica para la delimitación de TFCRH y su implementación en sitios priorizados. Los principales objetivos de la implementación de este instrumento metodológico, son delimitar Tierras Forestales de Captación y Regulación Hídrica de manera práctica y confiable, y generar un instrumento básico para la planificación territorial y valoración económica en función de la regulación hidrológico-forestal.

Se han definido áreas (cuencas) de trabajo (para el año 2004): parte alta de río Samalá, Quetzaltenango y Totonicapán; Río Cahabón, Alta Verapaz; parte alta del río de Los Esclavos, Santa Rosa y Guatemala y subcuencas de Xayá y Pixcayá, Chimaltenango y Guatemala. Para este fin, se utilizaron los instrumentos (o variables) de planificación

¹ Este concepto puede considerarse como un anónimo del término de áreas de recarga hídrica que aparece en la Política Forestal y la Ley Forestal (Decreto 101-98) y su reglamento.

15



16



siguientes: Mapa 1:250,000 de TFCRH (desarrollado por INAB en el 2004), Priorización de cuencas para el estudio de recarga hídrica natural (desarrollado por INAB-FAUSAC en el 2004), Priorización de cuencas (ARNA en el 2003), representatividad de las diferentes condiciones climáticas, y geomorfológicas, asimismo, antecedentes de trabajo de INAB y otras entidades.

Las escalas de implementación de la presente metodología son de 1:250,000 (reconocimiento) y de 1:50,000 (semidetalle). Las principales diferencias en la aplicación de la misma, consisten en: a) Definición de las unidades cartográficas de mapeo y b) Número e intensidad de muestreo hidrometeorológico.

En la fase de gabinete inicial, se estableció contemplar las siguientes actividades: a) Delimitación de áreas (subcuenca, microcuencas, cerros etc.) de trabajo; b) Recopilación de información general del área; c) Definición de Unidades cartográficas para el mapeo, con la utilización de variables geológicas, edáficas, de cobertura y de capacidad de uso; d) Recopilación de Información Climática existente.

La fase de campo consistirá de los siguientes pasos:

- a) Recopilación de información de campo en cada unidad de mapeo.
 - i. Valores de infiltración básica (I_c) de cada unidad de mapeo obtenidos a través del método de Porchet.
 - ii. Suelo de 0-50 cm. De este suelo, se obtendrán los valores de constantes de humedad (capacidad de campo y punto de marchitez permanente), textura y densidad aparente en laboratorio.
 - iii. Pendiente media representativa y profundidad del suelo en cada una de las unidades de mapeo. En los estudios de semidetalle, se definirá la capacidad de uso del suelo.
- b) Recopilación de información climática (al menos de temperaturas máximas y mínimas y precipitación diarias).
- c) Definición caudales y de áreas de recarga y descarga.

La fase final de gabinete que es el mayor aporte en el desarrollo de la propuesta metodológica, consistirá en:

- a) Procedimiento para el análisis de la información. Se partirá de la siguiente ecuación del cálculo de infiltración eficaz (Recarga Hídrica Potencial) cuando varía la humedad del suelo:

$$Inf = PI - ETR \pm DH = P - ESC - RET - ETR \pm DH$$

Inf = infiltración eficaz o profunda (recarga hídrica potencial, recarga hídrica natural).

PI = Precipitación que infiltra (se obtendrá por el método de Schosinsky & Losila (2000) o Palacios Velez (1971))
 ETR = Evapotranspiración real (se recomienda utilizar Hargreaves u otro para el que exista información biológica disponible)

DH = Diferencias de humedad en el suelo ($H_2 - H_1$)

P = Precipitación (Método de Isoyetas)

ESC = Escorrentía (se recomienda método Schosinsky)

RET = Retención del agua por el bosque (se utilizarán valores constantes)

- b) Definición y delimitación Tierras Forestales de Captación y Regulación Hídrica (TFCRH).

Las TFCRH prioritarias se definirán por medio de la sumatoria de los valores a los cuales corresponda cada entidad cartográfica (unidad de mapeo), en matrices de valoración elaboradas para este fin. Es importante mencionar que cada unidad de mapeo, cuenta con los siguientes atributos claramente definidos y bien diferenciados:

- Geología (1:250,000, o material parental de donde se tenga información a mayor escala)
- Capacidad de Uso (Metodología propuesta por INAB en el 2000)
- Tasa de infiltración (Infiltración básica cm/hr)
- Recarga hídrica potencial anual (Lámina mm/año)
- Ubicación espacial (Área de recarga o área de descarga hídrica)

De acuerdo a estos atributos, se somete a una serie de matrices valorativas y se obtiene una clasificación de cada unidad de mapeo, de la siguiente manera:

D	C	B	A
Tierras Forestales de Baja captación y regulación hidrológica	Tierras Forestales de Moderada captación y regulación hidrológica	Tierras Forestales de Alta captación y regulación hidrológica	Tierras Forestales de Muy alta captación y regulación hidrológica

Los productos obtenidos hasta el momento son la Estimación de Recarga Hídrica y Delimitación de las TFCRH de las cuencas del río Pensativo, Sacatepéquez y el río Cantil en Escuintla. Estos estudios se han incorporado como instrumentos para fortalecer la administración forestal de dichos sitios. También se ha definido una metodología de uso práctico y confiable para la administración forestal.

Entre los principales alcances de la implementación de la metodología, se pueden mencionar los siguientes:

- a) Aplicarla en sitios prioritarios y constituirse en el corto plazo, en una herramienta valiosa y de fácil apropiamiento de actores locales para: i) ordenamiento de tierras forestales, ii) la resolución de conflictos en torno al aprovechamiento de recursos hidrológico-forestales, y iii) proporcionar insumos para la generación de mecanismos y/o instrumentos financieros para la compensación del manejo de bosques en TFCRH.
- b) Llenar vacíos de información básica para fortalecer la planificación y la administración forestal en sitios prioritarios, asimismo, desarrollar bancos de datos que en el mediano plazo, aporten mediante su análisis e interpretación, mayor facilidad para el reconocimiento y clasificación en campo y gabinete de las TFCRH.
- c) Contribuir sustancialmente al ordenamiento territorial en tierras rurales del país. Este instrumento puede ser replicado en otros sitios de importancia para el país en el corto o mediano plazo, con lo cual se conformaría en un instrumento fundamental para gestionar la conservación o restauración de la capacidad de regulación

hídrica de los bosques, principalmente, para asegurar el abastecimiento hídrico y para mantener la capacidad productiva de los suelos, ello a nivel nacional.

- d) Mapas e información técnica a escala escalas de reconocimiento y de semidetalle de Guatemala y sitios prioritarios, respectivamente.

Conservación de Germoplasma Forestal de Guatemala

Por Mario Díaz y Luis Coronado

La tasa de desaparición de los bosques en Guatemala se estima entre 50 a 60 mil hectáreas por año. Esta acelerada deforestación ha tenido como efecto principal, la pérdida de la integridad en la estructura y función de los ecosistemas forestales. Lo anterior ha derivado en la disminución de la distribución y la abundancia de especies forestales de interés, así como en una notable reducción de opciones de su expresión genética, limitando cada vez más sus capacidades de adaptación, sobrevivencia, resistencia a enfermedades, entre otros, en detrimento de la productividad del sector forestal. Adicionalmente, la reducción en la cobertura forestal conlleva la disminución y/o eliminación de la disponibilidad para la sociedad de los bienes y servicios ambientales derivados de los ecosistemas forestales, indispensables para el desarrollo.

Por lo anterior, la conservación de los ecosistemas forestales es uno de los factores más importantes considerados dentro de la base legal y política para la planificación del desarrollo forestal del país, con el fin último de asegurar una adecuada base de recursos genéticos y productivos para el presente y el futuro (Ley Forestal y Política Forestal para Guatemala).

Bajo un enfoque fundamentado en criterios de biodiversidad, la conservación de la base genética de los recursos forestales puede ser efectiva solamente si es llevada a cabo mediante estrategias que analicen e integren acciones en los diferentes niveles de expresión de la diversidad forestal. En este contexto, se consideró prioritario desarrollar institucionalmente un programa de conservación de germoplasma forestal adaptando el esquema jerárquico de organización de la biodiversidad: 1) Paisaje-Ecosistema (Grandes Unidades de Paisaje Forestal); 2) Ecosistema-Comunidad (ensambles de poblaciones e interacciones); 3) Comunidad-Población (Abundancia y distribución de individuos); 4) Población-Genes (Variabilidad genética).

El INAB a través del Departamento de Ecosistemas Forestales Estratégicos y Áreas Protegidas, y del Proyecto de Investigación Forestal del INAB, desarrolló el proyecto "Conservación de Germoplasma Forestal

de Guatemala", el cual tiene como objetivo elaborar estrategias para la conservación *in situ* de germoplasma forestal, considerando el alto potencial genético de los sistemas naturales remanentes para contribuir al desarrollo forestal de Guatemala. Este proyecto pretende incorporar a la conservación forestal, criterios de biodiversidad, dentro del contexto social y económico de cada región en particular.

Para su desarrollo, el proyecto se planeó en dos fases. La primera fase tuvo como objetivo establecer los sitios prioritarios para la conservación de germoplasma forestal del país, lo cual corresponde a los niveles superiores de organización de la biodiversidad. En el análisis de Paisaje-Ecosistema, se identificaron para Guatemala, 19 Grandes Unidades de Paisaje Forestal (GUPF) en función de la distribución y agrupación de tipos generales de bosque. Para determinar los límites de dichas unidades, se utilizó como base la distribución de ecosistemas presentada en el Mapa de Ecosistemas Vegetales de Guatemala, escala 1:250,000. Como resultado del análisis, se obtuvo un mapa de Grandes Unidades de Paisaje Forestal, escala 1:2,000,000.

En el nivel Ecosistema-Comunidad, se realizó el análisis digital del mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2001, escala 1:50,000. El producto intermedio fue un mapa de densidades forestales escala 1:50,000, estableciendo cinco rangos de cobertura forestal: A) Bosque denso (76 a 100%); B) Bosque de Borde, (51 a 75 %); C) Zona de Alta Conectividad (26 al 50%); D) Zona de Baja Conectividad (1 al 25 %); y E) Zona de Conectividad Nula (0%). Con la unión de los rangos Bosque Denso y Bosque de Borde (A+B), se conformó una unidad denominada "Fragmento Forestal". Uno o más fragmentos se encuentran rodeados por la zona de Alta Conectividad (rango C), denominándose a este conjunto ((A+B)+C) "Conglomerado Forestal". Esta unidad de agrupación de la cobertura forestal corresponde a remanentes de los ecosistemas originales, generados por patrones de uso, producto de factores de orden cultural, social y económico de su entorno.

En los niveles Comunidad-Población y Población-Genes, los conglomerados forestales identificados fueron priorizados utilizando diversos criterios para determinar su valor como sitios importantes para la conservación de germoplasma forestal, principalmente la presencia de especies de interés. Los sitios priorizados se denominaron Ecosistemas Forestales Estratégicos (EFE). En este nivel, se obtuvo como producto un mapa escala 1:250,000 con los 25 principales Ecosistemas Forestales Estratégicos para la Conservación de Germoplasma Forestal de Guatemala.

Complementando la definición de los EFE, se elaboró un análisis general de los productos obtenidos, desarrollando con ello una propuesta de líneas estratégicas generales para su manejo. Las líneas propuestas abarcan seis áreas específicas: a) participación de la sociedad local; b) determinación de la vulnerabilidad de EFE; c) manejo de recursos naturales; d) restauración de áreas de interés; e) conservación de germoplasma forestal *ex situ*; f) generación de actividades productivas no agrícolas.



18



La implementación de una segunda fase pretende establecer sitios piloto para evaluar la viabilidad de las acciones de manejo de EFE, propuestas en la primera fase. Se espera como producto de esta fase, la caracterización del patrón de uso de los recursos forestales y la definición participativa de una estrategia regional para la conservación forestal, en concordancia con los ámbitos culturales, sociales y económicos de cada uno de los sitios piloto.

Como conclusión, la implementación de una estrategia de conservación de germoplasma forestal dentro de ecosistemas forestales estratégicos, es determinante para el desarrollo a futuro del sector forestal, ya que además del importante papel de los EFE como bancos de germoplasma, se promueve el mantenimiento de las condiciones que generan bienes y servicios ambientales a la sociedad, especialmente el recurso hídrico, conservación del suelos y biodiversidad conexas. La definición de EFE representa una metodología de priorización de sitios con base en el sistema jerárquico de organización de la biodiversidad, estableciendo acciones en los diferentes niveles de expresión de la misma. Las líneas generales propuestas para el manejo de EFE en función de la conservación del recurso genético forestal de Guatemala, orientan las acciones hacia una mayor participación regional de la sociedad civil, a favor de una creciente descentralización de la gestión forestal.

Directorio de Investigaciones Forestales Nacionales (DIFNA): compilación de investigaciones realizadas en Guatemala de 1960 a 2002

Por Alejandra Hernández y Luis Donado

La iniciativa de la realización de una compilación de estudios forestales, surge de la necesidad de conocer el estado actual de la investigación forestal a nivel nacional, con el fin de orientar mejor la generación de información en las diferentes áreas y líneas de investigación en el documento de la "Propuesta para un Sistema Nacional de Investigación Forestal Nacional", elaborado por el Proyecto de Investigación Forestal del INAB en 1998, proyecto que lo impulsó y financió.

El Directorio de Investigaciones Forestales Nacionales (DIFNA) es el resultado de la compilación de tres estudios realizados por tres estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Dichos estudios se centraron en la identificación de los vacíos de información existentes en la investigación forestal de la República de Guatemala durante 1960 a 2002. El trabajo consistió en recopilar y organizar toda la información producto de investigación forestal en un software denominado Winisis, considerado

una herramienta dinámica de consulta y toma de decisiones para el desarrollo de investigación. La recopilación de los documentos fue extensa y minuciosa debido a que se visitaron todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, así como centros de investigación y de educación, que tienen como uno de sus objetivos la generación de investigación. Se analizó la información recopilada en tres grandes vertientes (Golfo de México, Atlántico y Pacífico) y se realizó un análisis de existencia, representatividad, consistencia y pertinencia de todos los documentos. Los resultados obtenidos fueron ingresados a matrices que constituyeron la base de la presentación de los vacíos de investigación existentes.

Las áreas con mayor vacío de información son Mejoramiento Genético y Conservación forestal, Sistemas de Información Geográfica, Manejo y Conservación de Suelos y Agua, algunas sub-áreas de Política Forestal, así como de Legislación Forestal, y Tecnología de Producción de Plantas. Por medio de este análisis, se confirma la falta de investigación forestal de diferentes tipos (básica, estratégica, adaptiva y aplicada) en diferentes temas.

Este trabajo constituye un esfuerzo importante de recopilación de la mayoría de investigaciones realizadas a nivel nacional desde 1960 hasta el 2002, para mayor accesibilidad al público en general. Su importancia radica en la facilidad de transferencia y extensión de los estudios realizados en el sector forestal, por medio de una sola base de datos que contiene los siguientes campos: autor, resumen, vertiente, cuenca, departamento, municipio, área y sub-área de investigación, tipo de investigación y descriptores. Se espera que esta recopilación de documentos sea la base para una actualización anual de estudios a nivel nacional, así como para mejorar la orientación de asignación de recursos físicos, humanos y financieros.

Recarga Hídrica: apoyo a estudiantes

Por Oscar Avilés

Año tras año, el Proyecto de Investigación Forestal ha brindado apoyo a estudiantes para la realización de sus prácticas profesionales supervisadas a nivel medio (Escuela Nacional Central de Agricultura, ENCA y Escuela Técnica de Formación Forestal, ESTEFFOR), así como para la ejecución de sus ejercicios profesionales supervisados a nivel de licenciatura (Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, FAUSAC y Centro Universitario del Nor-Occidente, CUNOROC). Desde 2001, se priorizó el tema de Recarga Hídrica, siendo la unidad técnica encargada, el Proyecto de Conservación de Ecosistemas Forestales Estratégicos CEFE, que posee las siguientes líneas: Generación de Información Básica, Resolución de Conflictos mediante conformación de Foro de Actores y su fortalecimiento, Implementación de Bosques Modelo y Generación de Mecanismos o Mercados para el manejo

sostenible de las Tierras Forestales de Captación y Regulación Hidrológica y Pago de Servicios Ambientales.

Este recurso humano ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de actividades de la institución, desde las regiones a los proyectos. Ha apoyado en la Generación de Información Básica (Cerro Tunca), Subcuenca del Río Belejeyá, en Granados, Baja Verapaz; Subcuenca del Río Mestelá, Cobán, Alta Verapaz; Subcuenca del Río Siocá, Chinique y Subcuenca del Río Tzulbé (en ejecución), Joyabaj, ambas en El Quiché; Montaña Las Granadillas en Zacapa).

La información generada es la siguiente: Diagnósticos Biofísicos y Socioeconómicos de las Áreas, Estudios de Capacidad de Uso de la Tierra, Inventarios Forestales, Aforo de caudales, Ubicación y Caracterización de áreas de descarga y fuentes de agua, Establecimiento de contacto con actores claves para resolución de conflictos, instalación y monitoreo de equipo de medición climática, así como la generación de la base de datos climáticos. Esta última actividad es muy importante debido a que la red de estaciones climáticas a nivel nacional, ubicadas en los valles del país, no proporciona información representativa para las partes altas y principalmente cabeceras de cuencas, que es donde existen las zonas de recarga hídrica.

En las áreas donde han existido problemas relacionados con el manejo forestal (conflictos de intereses), se ha trabajado con la sociedad para comprender el vínculo hidrológico forestal, divulgando las actividades a desarrollarse y los logros alcanzados.

Los estudiantes también brindan apoyo a las oficinas regionales y subregionales en temas relacionados con

las actividades forestales propias de la institución, entre las cuales se mencionan: peritajes, fiscalizaciones, inspecciones de PINFOR, Planes de Manejo, Calificación de Estudios de Capacidad de Uso de la Tierra y Consumos Familiares, en donde ponen en práctica todos sus conocimientos y adquieren otros.

Actualmente, se está trabajando en tres cuencas prioritizadas (Cahabón, Los Esclavos y Samalá) en donde se determinará preinicialmente, la recarga hídrica natural de las partes altas de cada una de ellas. En la Cuenca del Río Cahabón, Alta Verapaz, se generará la Caracterización Climática a nivel de Cuenca, ya que la información climática, principalmente la precipitación y la temperatura, es clave para determinar la recarga hídrica.

El aporte de este recurso humano es de suma importancia para la Institución en general, pero principalmente en las líneas ya prioritizadas entre ellas, el fomento del manejo sostenible de las Tierras Forestales de Captación y Regulación Hídrica.

Esta información generada nos servirá en el mediano plazo, para ubicar las Zonas de Recarga Hídrica, en donde éstas gozarán de protección especial o serán sujetas a manejo forestal sostenible, así como aquellas zonas importantes en tierras estatales, municipales o privadas para poder establecer programas especiales de regeneración y rehabilitación; también para mantener la capacidad reguladora sobre el ciclo hidrológico, la degradación de los suelos, la pérdida de capacidad de infiltración y almacenamiento, además de asegurar el suministro del recurso y a la vez su calidad.

Por lo tanto, las áreas críticas de recarga hídrica natural serán de suma importancia para la recuperación y manejo especial, en donde se establecerán directrices de manejo para dichas áreas.


19



DATAFORG 4.0 Y DIFNA DISPONIBLES


DATAFORG
Versión 4.0
Q. 150.00

DIFNA
(Existencias Limitadas)



Ciencia Forestal

Programa de Investigación Forestal
Personal Técnico: Luis Carlos Donado / Alejandra Hernández / Cecilia Jenner.



Instituto Nacional de Bosques
más bosques para el desarrollo de Guatemala

Instituciones Participantes en el Programa de Investigación Forestal

- 1 Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales -AGEXPRONT-
- 2 Organización Internacional de Maderas Tropicales -OIMT-
- 3 Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-
- 4 Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-
- 5 Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología -SENACYT-
- 6 Fundación Naturaleza para la Vida -NPV-
- 7 Gremial Forestal
- 8 Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas -ICTA-
- 9 Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario -AGROCYT-
- 10 Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal -IUFRO-
- 11 Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
- 12 Centro Universitario del Nor-Occidente. -CUNOROC-
- 13 Facultad de Agronomía -FAUSAC-
- 14 Universidad del Valle de Guatemala -UVG-
- 15 Universidad Rafael Landívar -URL-
- 16 Centro Maya
- 17 Escuela Técnica de Formación Forestal -ESTEFFOR-
- 18 Instituto de Ciencias Agroforestales y Vida Silvestre -ICAVIS-
- 19 Otros

Para más información:
Programa de Investigación Forestal
7ª. Avenida 6-80 Zona 13.
Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.
Teléfono-fax, (502) 475-3460.
e-mail: investigacion@inab.gob.gt

Centro de Información y Documentación Forestal, CINFOR.
7ª. Avenida 6-80 Zona 13.
Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.
Teléfono-fax, (502) 473-6209.
e-mail: cinfo@inab.gob.gt

www.inab.gob.gt

Más Bosques para el desarrollo de Guatemala

ANEXO 11

**TASA DE INTERES NOMINAL LIBRE DE RIESGO A
ENERO 2005**

Banco de Guatemala

INFORMACIÓN
BANGUAT

NOTICIAS

INFORMACIÓN
ECONÓMICA

PUBLICACIONES

CULTURA

AYUDA

BANCO DE GUATEMALA

OPERACIONES DE CAPTACIÓN EFECTUADAS EL 14 DE ENERO DE 2005

I. EN LA LICITACIÓN DE DEPÓSITOS A PLAZO EN QUETZALES No. DP-09-2005						
PLAZOS EN DÍAS	MONTO DEMANDADO	TASAS DE INTERÉS		MONTO ADJUDICADO	TASAS DE INTERÉS	
		MÍNIMA	MÁXIMA		DE CORTE	PONDERADA
91	50,000,000.00	5.7948	6.1000	10,000,000.00	5.7948	5.7948
182	46,500,000.00	5.8125	5.9500	9,000,000.00	5.8948	5.8902
364	45,000,000.00	6.0997	6.1949	12,000,000.00	6.0997	6.0997
728	35,582,700.00	6.8197	7.1500	6,000,000.00	6.8197	6.8197
1456	16,000,000.00	8.0000	8.2000	4,000,000.00	8.0000	8.0000
193,082,700.00				41,000,000.00		

II. EN LA MESA ELECTRÓNICA BANCARIA DE DINERO Y EN LAS BOLSAS DE VALORES				
PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MÍNIMA	MÁXIMA		
7	2.54	2.55	335,000,000.00	2.55
28	3.24	3.24	185,000,000.00	3.24
			520,000,000.00	

III. EN VENTANILLA				
PLAZOS EN DÍAS	TASAS DE INTERÉS		MONTO	TASA DE INTERÉS PONDERADA
	MÍNIMA	MÁXIMA		
7	2.55	2.55	63,000,000.00	2.55
91	4.88	4.88	5,000.00	4.88
182	4.98	4.98	215,600.00	4.98
364	5.19	5.19	25,000.00	5.19
			63,245,600.00	

IV. TOTAL CAPTACIONES (I+II+III) **624,245,600.00**

INVERSIONES DEL PÚBLICO EN EL BANCO DE GUATEMALA

Las tasas de interés nominal anual que se aplicarán en la recepción de Depósitos a Plazo en quetzales del público en la ventanilla del Banco de Guatemala, a partir del 17 de enero de 2005, serán las siguientes:

PLAZO (DÍAS)	TASA DE INTERÉS NOMINAL ANUAL (%) *
91	4.79
182	4.89
364	5.09
728	5.81
1456	7.00

Los intereses, para los plazos de 91, 182 y 364 días, se pagarán al vencimiento; y, para los plazos de 728 y 1456 días, se pagarán semestralmente.

* Tasa antes de impuesto