



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANISTICAS Y ECONOMICAS

**“PROYECTO PARA LA PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE CEDRO EN LA PROVINCIA
DEL GUAYAS”**

TESIS DE GRADO
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL
ESPECIALIZACIÓN FINANZAS

PRESENTADA POR:

ANDRES DARIO AGUIRRE JURADO

GUAYAQUIL ECUADOR

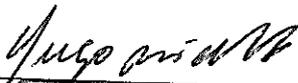
JUNIO 2002

Dedicatoria

A mi familia
y
a los que colaboraron
para realizar
este proyecto

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Omar Maluk Salem
DECANO DEL ICHE
PRESIDENTE



Dr. Hugo Arias Palacios
DIRECTOR DE TESIS

Ec. Francisco Mendoza
VOCAL PRINCIPAL

Ec. Sonia Zurita
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACION EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto me corresponden
exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Andrés Darío Aguirre Jurado

INDICE

DEDICATORIA	ii
TRIBUNAL DE GRADO	iii
DECLARACIÓN EXPRESA	iv
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE GRAFICOS	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
1. ESTUDIO DE MERCADO	17
<hr/>	
1.1 PRODUCTO	17
1.1.1 Descripción de los productos y sus derivados.	17
1.1.2 Productos sustitutos y/o complementarios	17
1.1.3 Usos	19
1.1.4 Aspectos legales (Vinculados a la instalación del proyecto.)	20
1.1.4.1 Los planes de manejo y de trabajo.	20
1.1.4.2 El precio de los productos forestales	21
1.1.4.3 Aprovechamiento de productos forestales diferentes a la madera	22
1.1.4.4 La movilización de la madera	22
1.1.4.5 Las Industrias Forestales	24
1.1.4.6 Determinación del nivel tecnológico mínimo de la industria forestal	24
1.1.4.7 Patentes de funcionamiento de las industrias forestales	25
1.1.4.8 Marco tributario de actividades de explotación forestal	26

1.2	MERCADO LOCAL	27
1.2.1	Producción y oferta	27
1.2.2	Participación en las exportaciones de madera	34
1.2.3	Distribución geográfica de la producción	36
1.2.3.1	Características biofísicas de la región costera del área del proyecto	37
1.2.4	Canales y estrategias de comercialización	41
1.2.4.1	Características de la madera obtenida de plantaciones	42
1.2.4.2	Calidad de la madera	42
1.2.4.3	Nivel de competitividad de las maderas de plantaciones frente a las obtenidas del bosque natural	43
1.2.4.4	Estrategias de Comercialización	44
1.2.4.5	Líneas de producción	46
1.3	MERCADO EXTERNO	47
1.3.3	Producción y oferta mundial	47
1.3.2	Países Productores	47
1.3.3	Principales países productores	50
1.3.3.1	Costa Rica	50
1.3.3.1.1	Descripción y cuantificación de productos forestales.	52
1.3.3.2	México	54
1.3.3.2.1	Situación Actual	54
1.3.3.2.2	Producción Forestal	55
1.3.3.2.3	Consumo nacional aparente de productos forestales.	58
1.3.4	Demanda mundial	58
1.3.5	Principales mercados de destino	59
1.3.6	Demanda principal mercado de destino	67
1.3.6.1	Estados Unidos	67
1.3.7	Exportación de productos forestales	74

1.3.8	Importación de productos forestales	74
1.3.9	Requisitos para ser exportador	75
1.3.10	Certificación Internacional	77

2. FASE TECNICA **82**

2.1	CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL	80
2.2	CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA	82
2.2.1	Normas Técnicas del Cedro	82
2.3	REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	83
2.3.1	Accesibilidad	83
2.3.2	Tenencia y disponibilidad de tierras	84
2.3.3	Distancia a centros de consumo y puertos para exportación	84
2.3.4	Aceptación de la comunidad	85
2.3.5	Escala económica mínima rentable.	85
2.4	SITIOS REPRESENTATIVOS PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	87
2.4.1	Tamaño y Localización del Proyecto	88
2.5	PROCESO DE PRODUCCIÓN	88
2.5.1	Recolección y procesamiento de semilla	88
2.5.2	Vivero	89
2.5.3	Preparación del sitio y plantación	90
2.5.4	Crecimiento y manejo de las plantaciones	92
2.5.5	Desbroce y Rastra.	93
2.5.6	Hoyado	94
2.5.7	Chapa y Corona.	94
2.5.8	Raleo	94

2.5.9	Medición de árboles y de masas forestales	95
2.5.9.1	Altura	95
2.5.9.2	Diámetro	96
2.5.9.3	Area Basal	97
2.5.9.4	Volumen	97
2.5.9.5	Métodos de cálculo del volumen	98
2.5.9.6	Edad de los árboles	99
2.5.10	Plagas y enfermedades	102
2.5.11	Protección contra plagas de insectos	103
2.6	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	105
2.7	REQUERIMIENTOS	105
2.7.1	Inversiones	105
2.7.1.1	Implantación del cultivo	105
2.7.1.2	Infraestructura	106
2.7.1.3	Maquinaria y equipos	106
2.7.1.4	Equipo de Oficina	107
2.7.1.5	Equipo contra incendio	108
2.7.2	Costos y gastos	108
2.7.2.1	Mano de obra	108
2.7.2.2	Control Fitosanitario	109
2.7.2.3	Fertilización	109
3.	PRESUPUESTO DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	110
3.1	INVERSIONES	110
3.1.1	Activos Fijos	110
3.1.2	Activos Diferidos	111

3.1.3	Capital de trabajo	111
3.2	FINANCIAMIENTO	111
3.2.1	Capital Social	111
3.2.2	Financiamiento a través de fondos privados	111
3.2.2.1	Características del Fondo	112
3.2.2.2	Composición del Fondo	113
3.2.2.3	Limitaciones a la Composición del Fondo	114
3.2.2.4	Participantes	114
3.2.2.5	Monto de Oferta Pública de Cuotas	115
3.2.2.6	Agentes distribuidores	115
3.2.2.7	Comisiones de el Administrador del Fondo	116
3.2.2.8	Obligaciones y responsabilidades del Administrador	116
3.2.3	Comentario sobre las inversiones	117
4	PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTO	119
<hr/>		
4.1	DEPRECIACIONES, MANTENIMIENTO Y SEGUROS	119
4.2	COSTOS DE PRODUCCIÓN	120
4.3	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	123
5	RESULTADOS Y SITUACIÓN FINANCIERA ESTIMADOS	125
<hr/>		
5.1	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	125
5.2	FLUJO DE CAJA	126
5.3	BALANCE GENERAL PRO FORMA	127

6	EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	129
<hr/>		
6.1	FACTIBILIDAD PRIVADA, TIR	129
6.2	INDICES FINANCIEROS	129
6.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	131
7	EVALUACION SOCIAL	133
<hr/>		
7.1	BENEFICIOS PARA LA POBLACIÓN	133
7.2	CREACIÓN DE EMPLEOS TOTALES	134
7.3	VALOR AGREGADO	135
7.4	OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL	137
7.5	EXTERNALIDADES POSITVAS Y NEGATIVAS	138
7.5.1	Externalidades positivas	138
7.5.2	Externalidades negativas	138
8	ASPECTOS AMBIENTALES	140
<hr/>		
8.1	SITUACIÓN ACTUAL Y FACTORES AMBIENTALES	140
8.2	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	142
8.2.1	Recursos a ser protegidos por la ley	144
8.2.2	Actividades de aprovechamiento forestal	144
8.2.3	Areas donde el aprovechamiento forestal es posible.	145
8.2.4	Areas donde el aprovechamiento estatal no es posible:	145
8.2.5	Prohibiciones de explotar o vedas	146
8.2.6	Requisitos para el aprovechamiento forestal	148
8.2.6.1	Contratos y licencias de aprovechamiento forestal.	148

8.2.6.2	Las licencias de aprovechamiento de bosques privados.	148
8.2.7	Actividades de forestación y reforestación	148
8.3	IMPACTOS AMBIENTALES PROBABLES Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	149
8.3.1	Impactos sobre el Ambiente	150
8.3.2	Impactos sobre la salud de los trabajadores y la comunidad	151
8.3.3	Medidas de prevención y mitigación	154
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
<hr/>		
9.1	CONCLUSIONES	156
9.2	RECOMENDACIONES	158
◆	BIBLIOGRAFIA	159
<hr/>		
◆	ANEXOS	161
<hr/>		

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1-1: Exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro	29
Cuadro 1-2: Exportaciones de troncos en bruto de cedro	31
Cuadro 1-3: Exportaciones totales de madera de cedro	33
Cuadro 1-4: Comparativo Madera Cedro/Todas las maderas	35
Cuadro 1-5: Distribución de plantaciones por especie en la provincia del Guayas	42
Cuadro 1-6: Líneas de producción de la industria ecuatoriana	47
Cuadro 1-7: Evolución de las exportaciones del sector maderero en Costa Rica	53
Cuadro 1-8: Situación del mercado de la madera en rollo en Costa Rica	54
Cuadro 1-9: Producción forestal maderable de México	58
Cuadro 1-10: Producción Forestal Maderable por Especies	59
Cuadro 1-11: Consumo aparente de productos forestales en México	60
Cuadro 1-12: Exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro por destino TM	61
Cuadro 1-13: Exportaciones de madera Aserrada y cepillada de cedro por destino miles dólares	63
Cuadro 1-14: Precio de Exportaciones de madera Aserrada y cepillada de cedro por destino	64
Cuadro 1-15: Exportaciones de Troncos en Bruto de Cedro por destino TM	66
Cuadro 1-16: Exportaciones de Troncos en Bruto de Cedro por destino en miles de dólares	67
Cuadro 1-17: Madera de cedro importada por Estados Unidos	69
Cuadro 1-18: Proyección de demanda cantidad de madera de cedro importada	71
Cuadro 1-19: Precio de madera de cedro por metro cúbico en Estados Unidos	72
Cuadro 1-20: Proyección precio de madera de cedro por metro cúbico	74
Cuadro 1-21: Cálculo de ecuación de la demanda de madera de cedro en Estados Unidos	75
Cuadro 2-1: Cálculo de volumen de madera por hectárea	104

Cuadro 3-1: Activos Fijos del Proyecto	114
Cuadro 4-1: Depreciaciones	124
Cuadro 4-2: Amortizaciones	125
Cuadro 4-3: Costo MOD por Hectárea Año 1	125
Cuadro 4-4 Costo MOD por hectárea corta final año 24	126
Cuadro 4-5 Costo MOI	127
Cuadro 4-6 Costos de insumos herbicidas y fertilizantes	127
Cuadro 4-7 Costos de Maquinarias y equipos de Trabajo	128
Cuadro 4-8 Equipo contra Incendio	128
Cuadro 4-9 Equipo de Oficina	128
Cuadro 4-10 Gastos Corrientes, Administrativos, Ventas y Otros	130
Cuadro 5-1: Resumen de Estados de Resultados	131
Cuadro 5-2: Resumen de Flujo de Caja	132
Cuadro 5-3: Balance General Pro forma Año 0	133
Cuadro 6-1: Razón Circulante	135
Cuadro 6-2: Tasa Margen Beneficio	136
Cuadro 6-3: Tasa de deuda	136
Cuadro 6-4: Análisis de Sensibilidad	137
Cuadro 7-1: Cantidad de empleos generados	139
Cuadro 7-2: Cálculo del Valor Agregado del proyecto	141
Cuadro 7-3: Valor Agregado del proyecto años 1-24	142

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro	29
Gráfico 2: Evolución de exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro	30
Gráfico 3: Exportaciones de troncos en bruto de cedro	32
Gráfico 4: Evolución de exportaciones de troncos en bruto de cedro	32
Gráfico 5: Exportaciones totales de madera de cedro	34
Gráfico 6: Exportaciones totales de madera de cedro Precio/TM	34
Gráfico 7: Comparativo exportaciones totales de madera de cedro en TM	36
Gráfico 8: Comparativo exportaciones totales de madera de cedro en miles de dólares	36
Gráfico 9: Participación exportaciones madera de cedro/total	37
Gráfico 10: Exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro por destino TM	62
Gráfico 11: Exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro por destino miles de dólares	63
Gráfico 12: Precio de exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro por destino	65
Gráfico 13: Exportaciones de troncos en bruto de cedro por destino TM	66
Gráfico 14: Exportaciones de troncos en bruto de cedro por destino miles de dólares	68
Gráfico 15: Precio exportaciones de troncos en bruto de cedro	68
Gráfico 16: Madera de cedro importada por Estados Unidos	70
Gráfico 17: Precio de madera de cedro por metro cúbico en Estados Unidos	73
Gráfico 18: Demanda de madera de cedro de Estados Unidos	75

INTRODUCCIÓN

El Ecuador está considerado como uno de los países tropicales con mayor diversidad en el mundo. Su posición geográfica, la presencia de la Cordillera de los Andes y la influencia de las corrientes marinas; determinan la existencia de una variedad de climas y de formaciones vegetales que van desde el polar en las cimas de los nevados hasta el tropical en la costa y amazonía.

Estos factores han permitido establecer diversos cultivos forestales, además por su ubicación geográfica algunas zonas disponen de 12 horas de luz al día, durante todo el año, lo que incide en una mayor velocidad de crecimiento de especies forestales valiosas, tanto nativas como exóticas, que requiere el mercado nacional e internacional. Se estima que el país tiene 14.43 millones de hectáreas y el 53.3% de las tierras son de uso preferentemente forestal, conforme a la siguiente distribución:

- Bosques naturales en los que se encuentran áreas naturales protegidas, bosques protectores y bosques productores, con una superficie de 11'738.000 hectáreas,
- Bosques plantados, con una superficie aproximada de 163.400 hectáreas, y;

- Tierras de uso potencial forestal, sin bosque, con una superficie de 2'530.750 hectáreas.

Para cubrir las necesidades que requiere la producción de manufacturas, semielaborados y acabados de madera cuenta con una gran variedad de maderas suaves y duras como son: colorado, canelo, chanul, mascarey, eucalipto, jigua, laurel, cedro, teca y otras.

Ecuador es reconocido a nivel internacional por la excelente calidad de la madera y sus manufacturas y semi-manufacturas que se destinan al mercado externo.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Producto

1.1.1 Descripción de los productos y sus derivados.

Nombre Científico: Cedrela Odorata.

Nombre Comercial: Cedro, Cedro rojo, Cigarbox, Cedar, Red Cedar

La madera de cedro se considera dentro de las maderas preciosas y de alto valor en los mercados tanto nacional como internacional. No tiene restricciones del comercio internacional cuando esta proviene de plantaciones, más no así cuando proviene de bosques naturales. La madera es aromática, resistente a la intemperie y durable. Se usa para construir barcos o botes, casas y cajas de cigarrillo. Se los mantiene en ocasiones como árbol de sombra en las plantaciones de café.

1.1.2 Productos sustitutos y/o complementarios

Los sustitutos que puede presentar el cedro son otras de especies de árboles que pueden cumplir la misma función en cuanto a procesamiento y uso, pero con

diferencias con respecto a la calidad y durabilidad. Entre las principales especies que pueden ser considerados como sustitutos del cedro están:

Teca (*Tectona grandis*).- Esta especie ha demostrado una excelente adaptación en diferentes zonas del Ecuador, especialmente en la provincia de Los Ríos. Presenta una excelente calidad para ebanistería, muebles y chapas. El mayor valor de la madera esta en el duramen, de hecho, la madera de albura no es comercializada en exportaciones de madera rolliza o aserrada.

Pachaco (*Schizolobium parahybum*).- El árbol presenta un crecimiento excelente, con buena forma del fuste. Es una de las especies que presenta mayor potencial para la producción de madera para uso en tablero contrachapado. Presenta problemas de ataque de hongos que ocasiona la muerte descendente del árbol.

Laurel (*Cordia alliodora*) .- Este árbol presenta una buena altura, diámetro y forma de fuste. Su utilización para plantaciones a escala comercial ya está definida y su perspectiva de utilización con fines industriales es muy amplia, ya que la madera es apropiada para la fabricación de chapa plana decorativa, producción de madera aserrada para la fabricación de muebles y carpintería de obra.

Jacarandá (*Jacaranda copaia*).- Esta especie presenta una altura promedio de 8m, con un diámetro a la altura del pecho de 8 a 12 cm y fuste recto. Es una especie de valor para contrachapados y madera aserrada.

1.1.3 Usos

Entre los principales usos que se le da a la madera proveniente del árbol del cedro están:

Aromatizante (madera).- Produce una madera aromatizante valiosa.

Artesanal (madera, fruto).- Especie maderable de importancia artesanal, artículos torneados y esculturas. Fruto seco con potencial artesanal: posee características muy especiales. De acuerdo a la creatividad se pueden hacer instrumentos musicales, arreglos florales, cortinas.

Combustible (madera).- Leña.

Construcción (madera).- Construcción rural y en general.

Implementos de trabajo (madera).- Implementos agrícolas.

Maderable (madera).- La madera es blanda liviana, fuerte, duradera y fácil de trabajar. Preferida para mueble finos, puertas y ventanas. Gabinetes, decoración de interior, carpintería en general, cajas de puros, cubiertas y forros de embarcaciones, parquet, chapa, ebanistería en general, postes, embalajes.

Efecto restaurador (árbol).- Mejora la fertilidad del suelo/barbecho. Estabiliza bancos de arena. Recuperación de terrenos degradados. Se ha empleado este árbol para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera. Conservación de suelo y control de la erosión.

Servicio (árbol).- Ornamental. Se lo usa mucho como árbol ornamental en varias poblaciones de la zona tropical. Sombra / refugio. Se le ve a menudo en potreros y en poblaciones como árbol de sombra. Barrera rompevientos. Cerca viva en los hábitats agrícolas.

1.1.4 Aspectos legales (Vinculados a la instalación del proyecto.)

1.1.4.1 Los planes de manejo y de trabajo.

Los planes de manejo (para superficies mayores a 100 has) y los planes de trabajo (superficies menores a 100 has) son exigidos regularmente para proceder la suscripción de contratos y a la concesión de licencias de aprovechamiento.

Un plan de manejo es "un conjunto de actividades articuladas y dirigidas para contribuir tanto al aumento de la producción y productividad, como a la conservación adecuada de los recursos naturales, y su uso racional, orientándolos hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los miembros que conforman la Unidad de Producción". El plan de manejo es el resultado del trabajo de un equipo de profesionales: abogados, antropólogos, ingenieros, etc.

Tipos de planes de manejo:

- a) Para aprovechamiento forestal.
- b) Para el manejo en áreas protegidas,
- c) Y, para manejar espacios pequeños como el territorio de una comunidad asentada en área protegida.

Según la Ley, los planes de manejo aprobados para cada área serán las normas administrativas que orientarán el manejo y regirán los programas y proyectos a desarrollarse en ellas y sólo podrán revisarse cuando razones de orden técnico lo justifiquen.

1.1.4.2 El precio de los productos forestales

El precio de la madera deberá ser pagado tanto en el caso de explotación de bosques estatales como en los privados. Este precio es fijado periódicamente por el INEFAN. De conformidad con la Ley Forestal están exentos del pago por el aprovechamiento de madera en pie, reforestación y otros establecidos en la Ley, los productos provenientes de bosques cultivados, tal el caso de: eucalipto, pino, pachaco, teca, laurel, balsa y otras; así como, de productos forestales diferentes de la madera que sean aprovechados por las comunidades aborígenes; para cuyo efecto, el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN), les señalará lo necesario para sus actividades domésticas.

1.1.4.3 Aprovechamiento de productos forestales diferentes a la madera

Se entiende por productos forestales diferentes de la madera a las gomas, resinas, cortezas, frutos, bejucos, raíces y otros elementos de la flora silvestre, incluyendo la leña y el carbón. El aprovechamiento en escala comercial de estos productos requiere autorización del INEFAN.

- a. El aprovechamiento de estos productos con fines domésticos no requiere de autorización
- b. Dependiendo del producto se autorizara su aprovechamiento a efectos de garantizar su reposición.
- c. Cuando se encuentren en tierras de dominio privado, su aprovechamiento requiere de una licencia especial.
- d. Está exentos del pago de derechos el aprovechamiento que se realice en bosques cultivados, así como el de las comunidades aborígenes.

1.1.4.4 La movilización de la madera

Esta etapa es conocida como la "movilización forestal". El INEFAN realiza un control para verificar si se han cumplido los requisitos legales y sancionar los casos en los que la madera ha sido obtenida de lugares no autorizados. Así el INEFAN estableció un mecanismo para la movilización de productos forestales dentro del

territorio nacional mediante el otorgamiento de Guías de Circulación de Productos Forestales:

- a. Esta Guía será utilizada para la movilización del producto desde el bosque hasta la industria, centro de acopio, puntos intermedios o finales de movilización. Las Guías de Circulación de Productos forestales se entregan únicamente al beneficiario de una Licencia de Aprovechamiento. Toda Guía es válida únicamente para un viaje y tiene un periodo de duración aproximado por el tiempo para realizar el viaje y un adicional de 72 horas.
- b. En los controles forestales a cargo de la Guardia Forestal o de funcionarios del INEFAN verificarán la legalidad y vigencia de la Guía, la conformidad con el volumen y especie de madera movilizada con la licencia de Aprovechamiento. Los controles se efectúan en la movilización terrestre, fluvial, marítima y aérea.
- c. En caso de incumplimiento de la ley, los productos forestales serán retenidos, retención que incluye los vehículos de transporte, se realiza una Acta y se remite a la autoridad forestal competente para el trámite respectivo.

1.1.4.5 Las Industrias Forestales

Se entiende por industria forestal toda planta de procesamiento parcial o total de materias primas provenientes del bosque. Con relación a la clase de materia prima utilizada, las industrias forestales se clasifican en:

- a. Industrias de la madera que transforman materia prima leñosa.
- b. Industrias procesadoras de materia prima diferente de la madera proveniente del bosque.
- c. Industrias de la vida silvestre que utilizan como materia prima especímenes o elementos constitutivos de la flora y fauna silvestres.

Con relación al producto resultante, las industrias forestales se clasifican en: Primarias (productos susceptibles de posterior transformación) y, Secundarias, cuyos productos permiten la incorporación de un mayor valor agregado, hasta llegar a un producto final.

1.1.4.6 Determinación del nivel tecnológico mínimo de la industria forestal

El nivel tecnológico mínimo es el que deberían tener las industrias a fin de que disminuya el desperdicio en la transformación de la madera y que en general no afecte al ambiente. La preocupación por contar con tecnologías apropiadas se incluye también en el Ley de Modernización del Estado que indica que, todo contrato de concesión deberá contener una cláusula que incluya el derecho del Estado a calificar

las tecnologías a utilizarse cuidando de que no afecte el medio ambiente y a supervigilar el cumplimiento de las obligaciones del contratista en todo momento.

El nivel tecnológico mínimo es señalado regularmente por normas del INEFAN en acuerdo con el Ministerio de Comercio Exterior.

1.1.4.7 Patentes de funcionamiento de las industrias forestales

Para la instalación y funcionamiento de industrias forestales y aserraderos que utilicen madera o cualquier otro producto forestal diferente de la madera como materia prima, requieren autorización del INEFAN, deben inscribirse en el Registro Forestal y deberán obtener una Patente bianual de Funcionamiento otorgada por el [INEFAN](#).

Para la obtención de la Patente, el interesado presentara una solicitud en el Distrito Forestal con jurisdicción en la localidad en que tenga su domicilio la industria, establecimiento comercial u oficina de exportación.

Los establecimientos de transformación primaria e industrias forestales y de vida silvestre solo podrán adquirir y utilizar materia prima cuyo aprovechamiento se halle autorizado. A este efecto se llevarán registros obligatorios de las actividades que realicen con dicha materia.

La instalación y funcionamiento de industrias que utilicen como materia prima elementos constitutivos de la vida silvestre será autorizada por el INEFAN únicamente cuando se hubiere comprobado la existencia de materia prima suficiente,

que no comprenda especies protegidas y que el interesado se obligue su reposición y conservación.

1.1.4.8 Marco tributario de actividades de explotación forestal

- a. Las personas naturales dedicadas a explotaciones agrícolas, pecuarias, forestales o avícolas están exentas de llevar Libros de contabilidad de acuerdo a la Ley Tributaria.
- b. El cómputo de las rentas agrícola, ganadera, avícola y forestal de personas naturales o particulares se hace tomando en cuenta una Base imponible que comprende únicamente la utilidad proveniente de la producción y comercialización de productos agropecuarios en estado natural.
- c. La determinación presuntiva de la renta proveniente de actividades de agroindustria se hace tomando en cuenta la base imponible que se determinará aplicando los porcentajes de utilidad presuntiva que anualmente expide la Dirección General de Rentas, calculada sobre el valor de los activos fijos e inversiones que se utilizan en su explotación, valorados a precios de mercados o mediante peritos designados por la Administración.
- d. En la etapa primera de comercialización en el país no procede retención alguna sobre compras de productos agrícolas, avícolas, pecuarios, forestales, de la caza, de la pesca y minerales que se mantengan en estado natural, con excepción de los materiales de construcción, de conformidad con la definición constante en la Ley de Minería.

- e. La exportación de productos elaborados de balsa, madera chapada y contrachapada y otras esta libre de aranceles de exportación.

1.2 Mercado Local

1.2.1 Producción y oferta

Para realizar el análisis de la oferta exportable de cedro, se tomó en cuenta la codificación NANDINA utilizada por el Banco Central del Ecuador tanto para exportaciones como importaciones. para las siguientes partidas:

4407990000 Madera Aserrada y Cepillada de Cedro

4403200000 Troncos en Bruto de Madera de Cedro

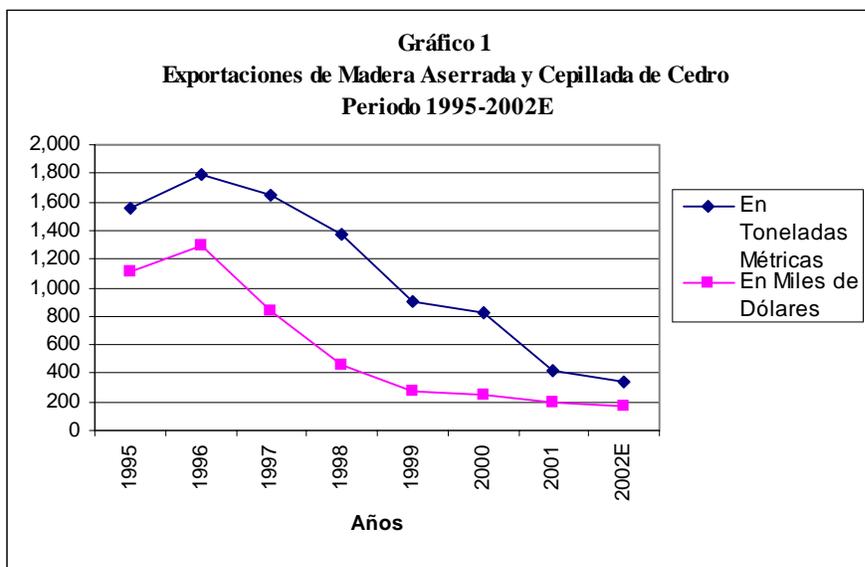
En el cuadro siguiente se puede observar la evolución de las exportaciones totales durante el periodo 1995 hasta el 2002 (estimado). Las exportaciones de cedro durante ese período tienen una tendencia decreciente con un promedio de variación porcentual del -15%, en miles de dólares FOB hay una variación del -21.5%, debido esencialmente a la escasa producción de esta madera en el país, pero se presenta una relativa estabilidad en el precio por tonelada métrica, con un promedio de 0.481 miles de dólares por TM. En el año 1996 se registró la mayor cantidad de madera aserrada de cedro exportada así como el mayor ingreso en miles de dólares FOB.

**Cuadro 1-1 Exportaciones de Madera Aserrada y Cepillada de Cedro
1995-2002E**

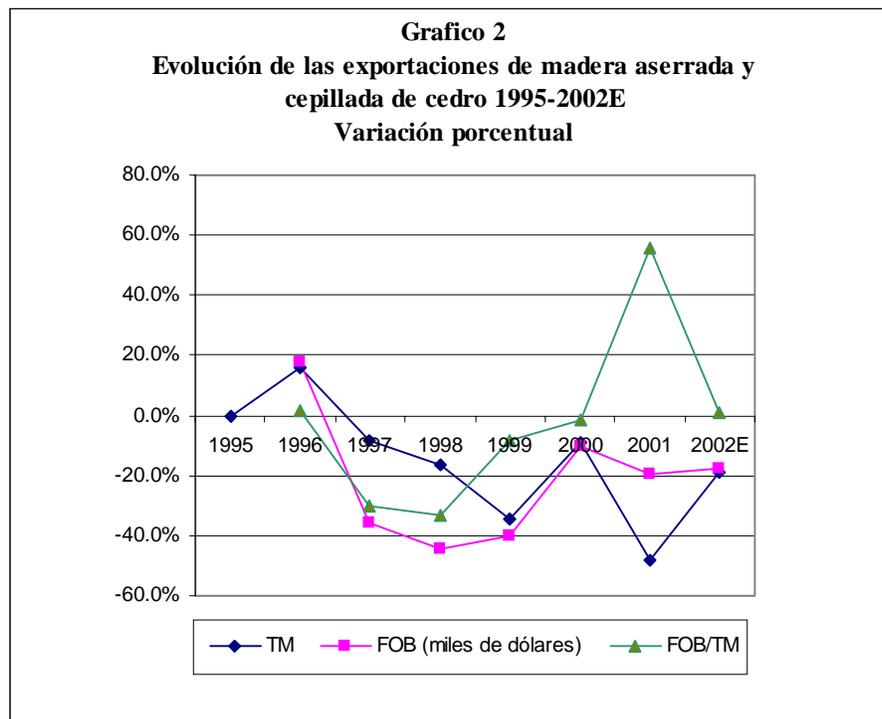
Año	En Toneladas Métricas	Variación %	En Miles de Dólares FOB	Variación %	Miles de dólares por TM	Variación %
1995	1,551.638	-	1,104.588	-	0.712	-
1996	1,795.946	15.75%	1,298.328	17.54%	0.723	1.55%
1997	1,640.549	-8.65%	831.820	-35.93%	0.507	-29.86%
1998	1,366.849	-16.68%	461.165	-44.56%	0.337	-33.46%
1999	897.810	-34.32%	277.301	-39.87%	0.309	-8.46%
2000	817.319	-8.97%	248.493	-10.39%	0.304	-1.56%
2001	421.819	-48.39%	199.860	-19.57%	0.474	55.84%
2002E	343.211	-18.64%	164.444	-17.72%	0.479	1.12%
Promedio	1,104.393	-14.99%	573.250	-21.50%	0.481	-2.12%

Fuente: Banco Central del Ecuador

En el gráfico siguiente se observa un descenso en las exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro a partir del año 1996. Esta tendencia continua hasta el año 2001 y para el estimado del año 2002.



En el siguiente gráfico se puede apreciar que las variaciones porcentuales de las exportaciones son negativas a partir del año 1996, mientras se presenta variaciones positivas de la relación miles de dólares FOB y Toneladas métricas exportadas. Podemos concluir que hay una mejora en el precio FOB de este producto.



En menor cantidad se realizaron exportaciones de troncos de madera en bruto de cedro durante el período 1995-2002E, en dos años 1995 y 1997 no se registraron exportaciones en esta categoría. Se presenta en los últimos años un crecimiento en la oferta exportable en este rubro, ya que en el 2001 se exportó 158.116 TM, el mayor registro del periodo.

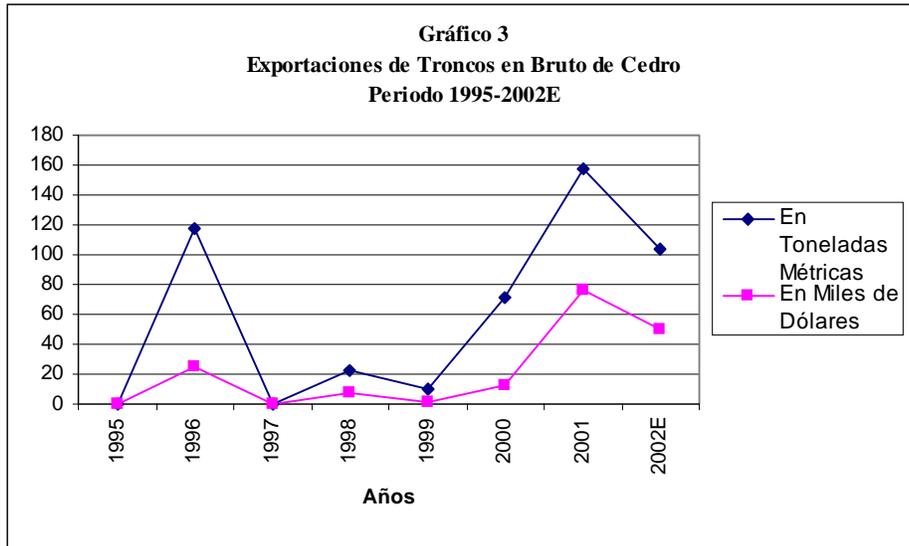
**Cuadro 1-2 Exportaciones de troncos en bruto de cedro
1995-2002E**

Año	En Toneladas Métricas	Variación %	En Miles de Dólares FOB	Variación %	Miles de dólares por TM	Variación %
1995	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
1996	116.999	0.0%	25.204	0.0%	0.215	0.0%
1997	-	-100.0%	-	-100.0%	-	-100.0%
1998	22.129	0.0%	7.859	0.0%	0.355	0.0%
1999	10.160	-54.1%	1.800	-77.1%	0.177	-50.1%
2000	71.497	603.7%	13.050	625.0%	0.183	3.0%
2001	158.116	121.2%	76.456	485.9%	0.484	164.9%
2002E	103.961	-34.3%	49.663	-35.0%	0.478	-1.2%
Promedio	60.358	67.07%	21.754	112.3%	0.236	2.08%

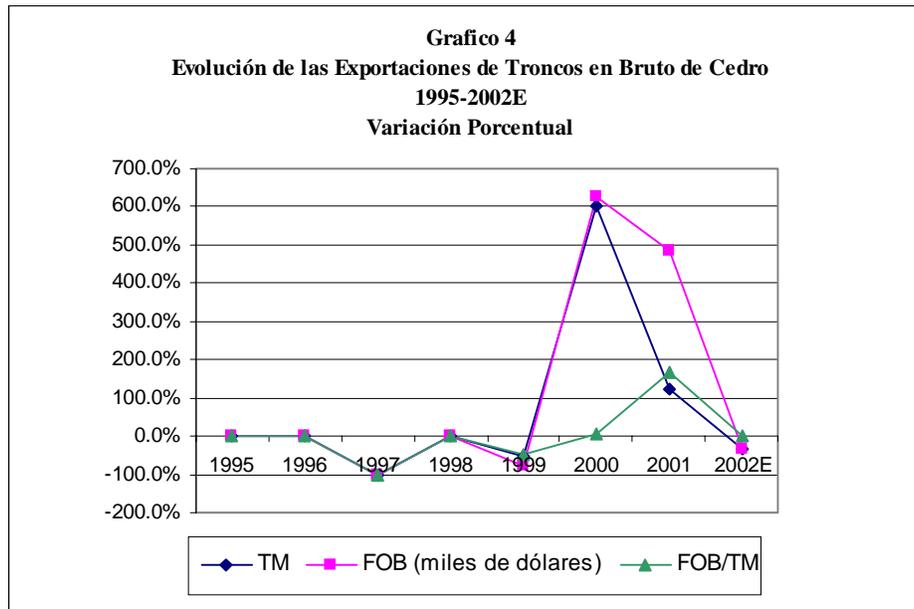
Fuente: Banco Central del Ecuador

En promedio se exportó por año en el periodo 1995-2002E USD\$ 21,754.00, y presentando una tendencia positiva con un promedio de variación en miles de dólares de 112.3%. Para el año 2001 se presenta una variación de 164.9% en la relación miles de dólares por TM sugiriendo así también una mejora en el precio por exportación de productos de cedro.

En el gráfico podemos observar el incremento de las exportaciones de troncos en bruto de cedro a partir del año 1998. Una estimación para el año 2002 prevee una disminución en la cantidad exportada en alrededor del 34%.



La variación porcentual registra un incremento considerable durante los años 2000 y 2001 de un 3% a un 165% respectivamente, aunque la estimación para el año 2002 considera una variación negativa del sector.



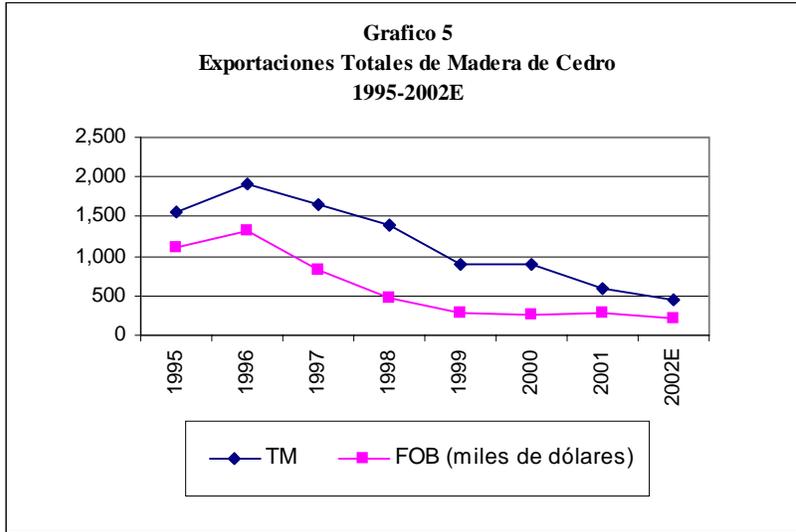
Para obtener las exportaciones totales de cedro, solo consideramos la suma de las exportaciones de madera aserrada y cepillada más las exportaciones de troncos en bruto. Así obtenemos el total tomando en cuenta la madera utilizada, que en este caso es el cedro, tanto en toneladas métricas como en miles de dólares FOB, como se muestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro 1-3 Exportaciones Totales de Madera de Cedro
1995- 2002E**

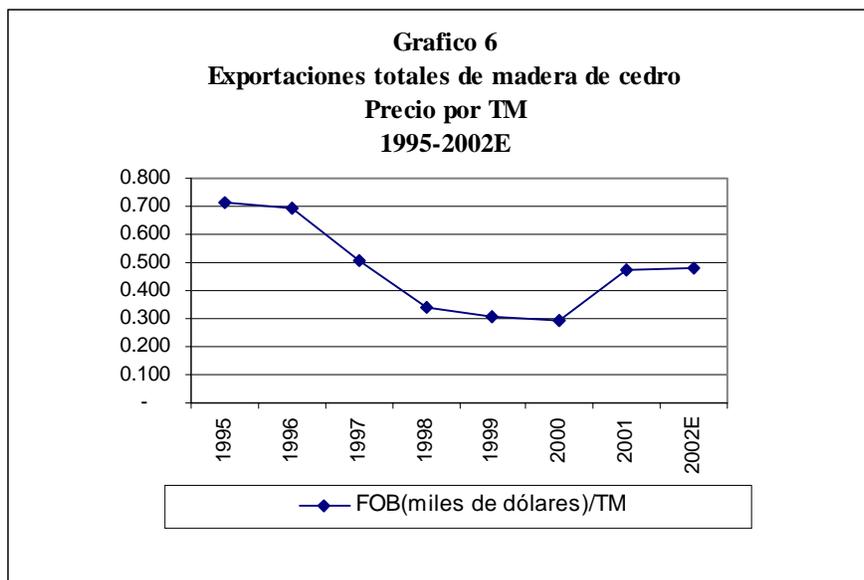
Año	En Toneladas Métricas	Variación %	En Miles de Dólares FOB	Variación %	Miles de dólares por TM	Variación %
1995	1,551.638	-	1,104.588	-	0.712	-
1996	1,912.945	23.3%	1,323.532	19.8%	0.692	-2.8%
1997	1,640.549	-14.2%	831.820	-37.2%	0.507	-26.7%
1998	1,388.978	-15.3%	469.024	-43.6%	0.338	-33.4%
1999	907.970	-34.6%	279.101	-40.5%	0.307	-9.0%
2000	888.816	-2.1%	261.543	-6.3%	0.294	-4.3%
2001	579.935	-34.8%	276.316	5.6%	0.476	61.9%
2002E	447.172	-22.9%	214.107	-22.5%	0.479	0.5%
Promedio	1,164.750	-12.6%	595.004	-15.6%	0.476	-1.7%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Gráficamente se puede verificar la tendencia decreciente de la exportación de la madera de cedro tanto en toneladas métricas como en miles de dólares FOB. Esta tendencia comienza a partir del año 1997, debido a que la producción de esta madera comenzó a descender, al preferirse sembrar otras maderas como la teca, o el pachaco.



Pero el precio de la madera, es decir, considerando la relación miles de dólares FOB por Tonelada Métrica, presenta un descenso hasta el año 1998, y a partir de ese año presenta una ligera recuperación hasta situarse en 476 dólares por TM durante el 2001. Esto nos indica que la madera de cedro está subiendo su cotización en el mercado internacional de madera tropicales. El gráfico siguiente ilustra esta afirmación.



1.2.2 Participación en las exportaciones de madera

En el cuadro a continuación, se presenta una relación entre las exportaciones totales de madera del Ecuador y las exportaciones de madera de cedro. Para obtener el total exportado de madera se utilizara la partida 44 que según la codificación NANDINA representa las exportaciones/importaciones totales de madera, carbón vegetal y manufacturas de madera.

**Cuadro 1-4 Comparativo Madera Cedro/Todas las maderas
1995-2001**

Año	Exportaciones de Madera de Cedro		Exportaciones Totales Todas las maderas		Participación Cedro/Total	
	En TM	En Miles de Dólares FOB	En TM	En Miles de Dólares FOB	En TM	En miles de dólares FOB
1995	1,551.64	1,104.588	162,826.70	73,186.52	0.95%	1.51%
1996	1,912.95	1,323.532	252,899.39	87,188.44	0.76%	1.52%
1997	1,640.55	831.820	243,259.31	89,248.28	0.67%	0.93%
1998	1,388.98	469.024	228,901.38	71,856.13	0.61%	0.65%
1999	907.97	279.101	236,277.85	71,655.32	0.38%	0.39%
2000	888.82	261.543	223,614.60	67,047.51	0.40%	0.39%
2001	579.94	276.316	284,041.79	67,595.37	0.20%	0.41%

Fuente: Banco Central del Ecuador

En los dos cuadros siguientes se observa la participación que tiene la exportación de madera de cedro, que representa al inicio del periodo un 1.51% del total y en el año 2001 represente el 0.40%. Considerando que las exportaciones totales de madera presenta un crecimiento positivo durante el periodo, esto nos indica que se ha aumentado la exportación de otras maderas como la teca, caña, balsa, caoba, y a su vez ha disminuido la exportación de madera de cedro.

Grafico 7
Comparativo Exportaciones Totales de Madera
1995-2001

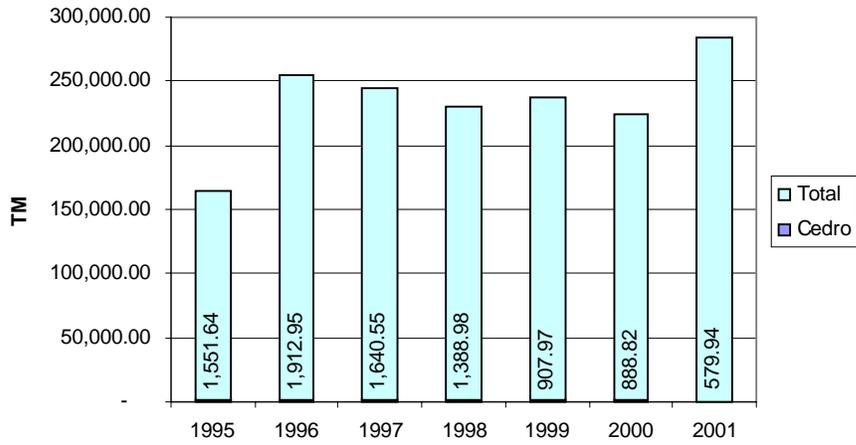
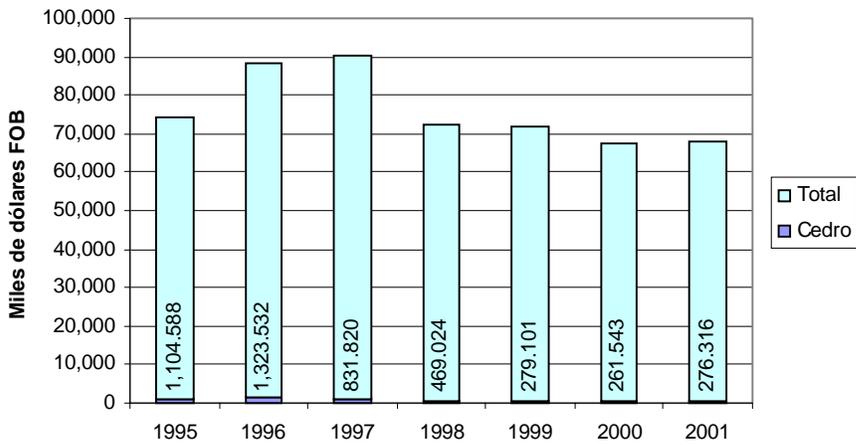
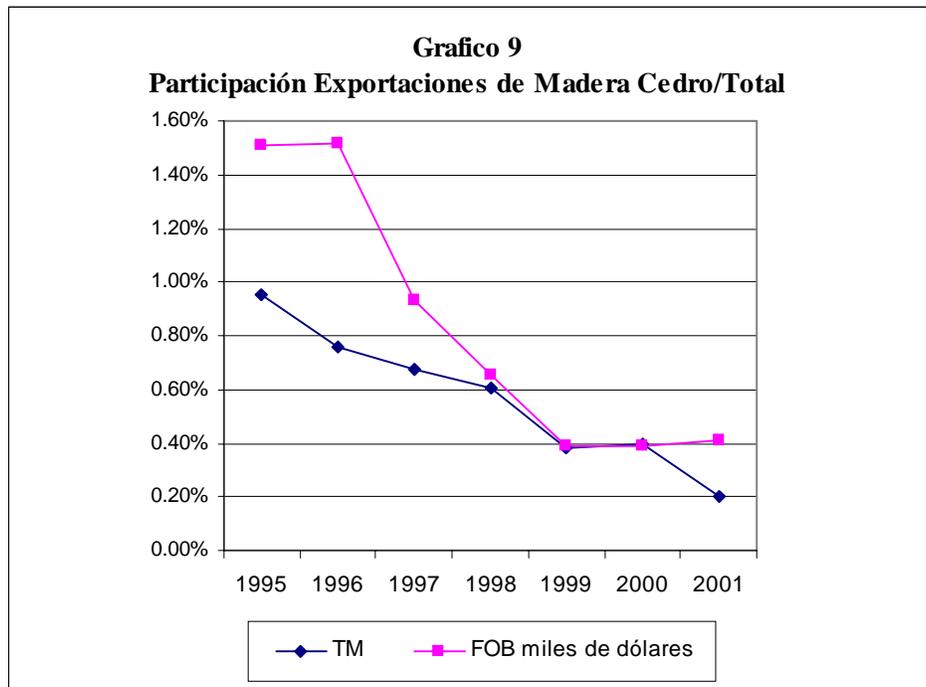


Grafico 8
Comparativo Exportaciones Totales de Madera
1995-2001



Aunque la participación en cuanto a cantidad TM exportado ha disminuido considerable durante el periodo 1995-2001, la participación en miles de dólares ha presentado una relativa mejoría durante los años 2000 y 2001 en un 0.39% y 0.41% respectivamente como se muestra en el gráfico a continuación.



1.2.3 Distribución geográfica de la producción

Ecuador dispone de amplias zonas aptas para el aprovechamiento forestal, localizadas principalmente en el noroeste y en la región Oriental del país. De las 27 millones de hectáreas que constituyen el territorio nacional, el 47% se encuentra cubierto por bosques; de ese porcentaje casi siete millones de hectáreas se encuentran catalogadas como bosques potencialmente productores.

En los bosques productores pueden ser aprovechados entre 25 y 50 metros cúbicos por hectárea, lo que supone más de 245 millones de metros cúbicos, pudiendo ser expandida el área forestal con 2.6 millones de hectáreas adicionales mediante técnicas adecuadas de forestación. La mayor parte son bosques nativos ubicados en la Amazonía (80%) mientras que una tercera parte de los bosques naturales están declarados como zonas protegidas.

Las plantaciones forestales alcanzan en la actualidad a más de 100,000 hectáreas formadas principalmente por eucalipto y pino, así como otras especies nativas y exóticas que se localizan sobre todo en la región interandina entre 800 y 3,800 metros sobre el nivel del mar, por su parte, la superficie reforestada supera las 90,000 hectáreas. La provincia de Cotopaxi es la más favorecida, contando con un 18% del área plantada.

En la región Costa unas 8,500 hectáreas están sembradas de ochoma y caucho. En la zona tropical destacan las plantaciones de cedro, laurel y teca, especies muy demandadas en los mercados internacionales y por la industria nacional.

1.2.3.1 Características biofísicas de la región costera del área del proyecto

En el Ecuador el rasgo geomorfológico característico está dado por la presencia de la cordillera de los Andes que atraviesa el país de norte a sur, originando la división

fisiográfica en tres regiones naturales que reflejan ambientes diferentes, no solo geomorfológicamente, sino también en geología, clima, suelos y vegetación:

- ◆ La región costera al oeste, de relieves y grandes llanuras aluviales.
- ◆ La barrera montañosa de la cordillera de los Andes al centro.
- ◆ Los relieves monótonos de la Cuenca amazónica al este.

Zona costera:

Se extiende al oeste de la cordillera de los Andes aproximadamente desde los 600 m de altitud donde la vertiente termina abruptamente. Su mayor amplitud (ancho) es de 180 km, localizado entre Guayaquil y Portoviejo. Al norte la región costera abarca alrededor de 100 km, que se reduce considerablemente a 20 y 40 km al sur de la zona de Machala.

Zona del Litoral:

Está compuesta por tres conjuntos:

- ◆ ***Cordillera de la costa.*** Es una región de origen volcánico-sedimentario, con relieves de pendientes entre moderadas a fuertes que alcanzan una altura de 700 a 300 m., se alarga en forma de arco, discontinuo al norte de Jipijapa con un ancho de 10 km aproximadamente, continuando al sur de ella, con una amplitud de 15 km de ancho. Con descenso de altitud hasta su terminación al suroeste de Guayaquil.

◆ ***Relieves sedimentarios terciarios que bordean la cordillera Central de la costa.***

Está compuesta por la alternancia de areniscas, arcillas y conglomerados; las más antiguas presentan una inclinación fuerte y las recientes capas casi horizontales poco falladas. Además, la erosión ha excavado las rocas blandas (limos y arcillas) dando diferenciación en el relieve. Presentes en las cuencas de Manabí, en el centro de Chone – Portoviejo y alrededores de Jipijapa y Chone; al sur, la Península de Santa Helena.

◆ ***Llanuras costeras.*** Se localizan al pie de la cordillera, al centro, este y sur de la región costera entre Santo Domingo y Babahoyo, al sur de Guayaquil desde Naranjal hasta la frontera con el Perú.

Para el proyecto se ha realizado una caracterización ambiental de la provincias que es parte del área de influencia:

Provincia del Guayas

En términos generales allí se pueden diferenciar tres zonas:

- ***Península de Santa Elena.*** En ella prácticamente se hallan todas las plantaciones, particularmente cerca de Guayaquil entre los kilómetros 20 y 40, en la zona de influencia del canal de riego de la Comisión de Desarrollo

del Guayas - CEDEGE - y en colinas sobre sedimentos terciarios. La zona se caracteriza por paisajes de colinas bajas, suavemente onduladas sobre areniscas, conglomerados y fases silíceas al sur del Chongón. Son suelos poco profundos y pedregosos. En cuanto a la precipitación media anual alcanza entre 300 y 400 mm.

- ◆ **Zona de piedemonte entre Bucay, La Troncal y Naranjal.** Hace parte de piedemonte andino como conos de deyección y de esparcimiento, en los cuales los primeros son más alejados, planos y poco disectados. Son depósitos aluviales limosos y areno-pedregosos aguas arriba y arcillosos aguas abajo. En cuanto a la precipitación media anual se sitúa sobre los 2.500 mm.

- **Zona de Palestina, Balzar y El Empalme.** Se identifica como llanura costera alta y gran cono tabular de los bancos, disectados sobre arenas más o menos sedimentadas, limos arcillas y cantos de origen volcánico. Entre Palestina y Balzar son suelos sin cenizas, desarrollados sobre rocas de substrato, suelos vérticos pasando a ferralíticos saturados en la región nororiental de la llanura costera alta con disección moderada a fuerte. Entre Balzar y El Empalme la llanura costera alta se compone de brunizems arcillo-limosos poco potente sobre la superficie, suelos ferralíticos saturados en las incisiones y suelos aluviales en los valles, con superficie excavadas por valles en “v” y con

fondo plano localmente inundados. En cuanto a la precipitación media anual se sitúa entre 1.000 y 1.300 mm.

Cuadro 1-5 Distribución de plantaciones por especie en la provincia del Guayas

Nombre común	Nombre Científico	Superficie ha	Porcentaje %
Teca	<i>Tectona grandis</i>	2232	89.40
Pachaco	<i>Schizolobium parahibum</i>	66.7	2.67
Caoba	<i>Platymiscium pannatum</i>	16	6.64
Fernán Sánchez	<i>Triplaris guayaquilensis</i>	5	0.20
Guachapeli	<i>Albizzia guachapele</i>	5	0.20
Guayacán blanco	<i>Tabebuia chysantha</i>	1	0.04
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	1.9	0.08
Eucalipto de glupta	<i>Eucaliptus deglupta</i>	0.2	0.01
Roble	<i>Terminalia oblonga</i>	1.8	0.07
P. Caribe	<i>Pinus caribea</i>	1	0.04
Caña	<i>Guadua angustifolia</i>	95	3.81
Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	6	0.24
Policiclos		65	2.60
Total		2496.6	100.00

Fuente: INEFAN.

Como se puede observar en el Cuadro 1-6, la región del Guayas posee un área de 2.496 ha de bosques plantadas, de las cuales el 89.4% corresponde a teca, el 3.81% a guadua y el 2.67% a pachaco. El 4.12% restante lo comparten las especies de caoba, fernán sánchez, guachapeli, gmelina, cedro, guayacán blanco, eucalipto deglupta, roble, pino caribea y policiclos como mezcla de especies.

1.2.4 Canales y estrategias de comercialización

La madera en el mercado local e internacional debe tener características y calidad que permitan su debida comercialización en las diversas etapas de producción e industrialización. Para esto se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

1.2.4.1 Características de la madera obtenida de plantaciones

La principal característica de las trozas obtenidas de plantaciones es que sus dimensiones (diámetro principalmente) son menores, comparadas con las especies que se aprovechan del bosque natural.

Adicionalmente es normal que por conveniencia económica se anticipen las épocas de cosecha (raleos y corta final) de la plantación. Este aprovechamiento da como resultado, en la mayoría de los casos trozas de madera no apropiadas para su procesamiento como madera aserrable.

No existe un parámetro para definir las dimensiones mínimas de una troza aserrable. Las líneas de aserraderos que hoy se fabrican pueden procesar trozas con un diámetro mínimo de 10 cm y una longitud mínima de 150 cm.

1.2.4.2 Calidad de la madera

Independientemente de sus dimensiones, las trozas provenientes de plantaciones adquiere, durante el período inicial de crecimiento, normalmente hasta el año 10, las características del leño juvenil. Estas características y sus efectos sobre la calidad de la madera cambian de acuerdo con el sitio, las condiciones genéticas de la especie y

las prácticas silviculturales que se apliquen. Los defectos más comunes en madera joven de plantaciones son: conicidad acentuada, torceduras, excesiva cantidad de nudos, tamaño de la médula, madera de compresión, tensiones de crecimiento fibra revirada o espiralada.

1.2.4.3 Nivel de competitividad de las maderas de plantaciones frente a las obtenidas del bosque natural

Desde el punto de vista técnico: Es un hecho que la madera de los bosques plantados es de menor calidad que la que tradicionalmente se ha utilizado del bosque natural. Especies como Caoba, Cedro, Virola, Guayacán, Chanul y otras han sido el soporte de la industria maderera nacional y su demanda se debe principalmente a su disponibilidad y a sus buenas propiedades tecnológicas, especialmente estabilidad dimensional y trabajabilidad. El uso intensivo de ellas ha ocasionado su agotamiento, obligando a la industria maderera a buscar especies sustitutas. De éstas, las que ofrece el bosque natural no poseen las mismas propiedades que las agotadas y por esta razón las maderas de plantaciones están ganando espacio en el mercado ya que compiten favorablemente con ellas y además, su disponibilidad es mayor.

Desde el punto de vista económico: La explotación del bosque natural para la obtención de madera se hace cada vez más costosa por el agotamiento de las masas forestales en zonas accesibles y las restricciones de tipo oficial que se imponen como

medida para conservar la biodiversidad. El costo de transporte y el menor valor que se paga por las maderas sustitutas de la tradicionales han disminuido la rentabilidad de la explotación del bosque natural y ha favorecido el aumento del precio de la madera de plantaciones, aumentando así la rentabilidad de la reforestación como actividad comercial.

Desde el punto de vista de costumbres de uso: Es uno de los escollos más difíciles de superar para mejorar la competitividad de la madera de plantaciones. Para colocar esta madera en igualdad de condiciones de uso que las maderas tradicionales del bosque natural, es necesario someterla a técnicas especiales de procesamiento, situación que no se da por cuanto la industria nacional no ha realizado la reconversión requerida para procesar madera de pequeñas dimensiones del bosque natural o de plantaciones. Como consecuencia de ello, los productos elaborados son de menor calidad y en consecuencia, su rechazo por parte del consumidor es evidente, atribuyendo a la madera la razón de la mala calidad del producto.

1.2.4.4 Estrategias de Comercialización

- Crear condiciones técnicas y jurídicas para exportación de madera en troza.
- Ofrecer un producto en bruto (trozas) de óptima calidad, para lo cual se debe ser muy riguroso en la selección del material para plantación (semillas y plántulas) y en el manejo y cuidado hasta la corta final.

- Desarrollar acciones de promoción para aumentar el consumo de madera de cedro entre la población. La oferta deficiente en calidad y cantidad ha desplazado el uso de madera por otros materiales que ofrecen mayor confiabilidad y calidad.
- Ampliar la exportación de madera aserrada de cedro mediante el uso de aserraderos y empresas dedicadas al procesamiento de maderas.
- Desarrollar acciones para establecer la certificación, como un mecanismo de fomento al uso de madera de plantaciones y de protección del bosque natural.

1.2.4.5 Líneas de producción

En términos generales, la industria maderera ecuatoriana está compuesta por las siguientes líneas de producción

Cuadro 1-6 Líneas de producción de la industria ecuatoriana

Materia Prima	Transformación Primaria	Transformación Secundaria	Transformación Final
Arboles del Bosque Natural y de Plantaciones	1. <i>Trozos y Ramas</i> - Madera rolliza - Leña	Postes inmunizados Carbón	
	1. <i>Madera Aserrada</i> - Tablas, tablones - Durmientes - Encofrados - Pallets	<i>Madera Dimensionada</i> - Cepillada - Machiembrada - Molduras	- Puertas - Ventanas - Muebles
	2. <i>Chapas (Láminas)</i> - Desenrollada - Rebanada	<i>Contrachapados</i> - Corrientes - Decorativos	- Muebles - Paneles
	3. <i>Partículas</i> - Astillas	<i>Tableros Aglomerados</i> - Corrientes - Decorativos	
		<i>Pulpa</i>	- Papel

Fuente: ITTO – INEFAN 1993 Estrategias para la industria sostenida de la madera en el Ecuador

1.3 Mercado Externo

1.3.1 Producción y oferta mundial

La Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) tiene por cometido facilitar la cooperación entre países respecto de problemas de comercio internacional, la utilización de las maderas tropicales y la gestión sostenible.

La Organización tiene 56 miembros, 30 países productores y 26 países consumidores.

1.3.2 Países Productores

Los principales países donde se encuentra distribuido el cedro son : Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Islas Cayman, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guyana Francesa, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Perú, Surinam, Venezuela.

Los principales productores de maderas tropicales procesadas (Malasia, Indonesia, Filipinas, Tailandia y Brasil) han consolidado su presencia en los mercados de exportación. También cuentan con mercados locales bastante desarrollados y con una vigorosa industria de procesamiento primario.

Por el contrario, muchos países africanos y países productores menos importantes de América Latina y de Asia siguen tratando de fortalecer sus sectores de procesamiento primario, consolidar los mercados nacionales para productos de la madera y frenar las exportaciones no sostenibles de madera bruta.

Hasta ahora, la industria de la madera consume un número reducido de especies bien conocidas en el mercado internacional.

Por motivos ambientales, la producción de grandes trozas extraídas de los bosques nativos de los países miembros de la OIMT seguirán disminuyendo, especialmente en la región de Asia y el Pacífico. Las industrias primaria y de procesamiento han comenzado a adaptar sus métodos de fabricación, tecnologías y diseños. En particular, aumentará el consumo de trozas en pequeñas dimensiones (árbol del caucho, cedro, acacia, eucalipto, teca y pino) procedentes de plantaciones intensivas. Malasia y Tailandia han mostrado las posibilidades que ofrece la madera de plantaciones, usada por ejemplo en cerca del 80% de las exportaciones de muebles de madera del árbol del caucho.

Por su parte Brasil está implementando el eucalipto como material ambientalmente aceptable usado en la fabricación de muebles y elementos de ebanistería.

En África, Ghana ha tomado las iniciativas más notables para conseguir mercados para sus maderas menos utilizadas. En Europa, los Países Bajos son los líderes de los ensayos y comercialización de nuevas especies tropicales, para cubrir las necesidades de maderas cuya apariencia no es un criterio de compra decisivo. Para esto se intentan establecer las siguientes estrategias:

- Hay que establecer lazos en los países consumidores con interlocutores interesados en diversificar la oferta de maderas importadas.
- Tan pronto como sea posible, estos interlocutores deben llevar a cabo los ensayos adecuados y buscar consumidores para los productos ofrecidos.
- La industria de procesamiento debe ajustar su producción a las exigencias de calidad de los segmentos de consumo.
- Hay que colocar las especies en segmentos en que puedan sustituir a maderas de mayor valor; a su vez, éstas podrían generar mayores beneficios en otros segmentos.
- Se debe sacar un máximo de provecho de la certificación para promover las maderas ofrecidas.

1.3.3 Principales países productores

1.3.3.1 Costa Rica

Costa Rica es un país eminentemente forestal y éste es su principal recurso natural. Su ubicación geográfica es privilegiada, en relación con los principales mercados mundiales: tiene puertos en el Pacífico y Atlántico unidos por ferrocarril y carretera (no más de 300 km entre ambos). Dos tercios de su territorio son de aptitud forestal. Por sus características (topografía, productividad, accesibilidad, tipo de bosques, etc) un 50% de esta área corresponde a bosques comerciales. Si el país hubiera conservado y manejado estos bosques y contara con ellos en la actualidad, podría producir un valor mínimo de US\$ 3.500 millones anuales.

La industria por lo general, se encuentra mal ubicada en relación con el recurso forestal (fletes de 200 - 300 Km y viaje redondo son comunes y, en promedio, constituye más del 50% del costo de la materia prima puesta en fábrica), cuenta con maquinaria de regular calidad, mal mantenida y operada. Esto, unido a un sistema de aserrío muy ineficiente, da por resultado un bajo aprovechamiento de la materia prima recibida (sólo el 46% es transformada en producto, y hay pérdidas considerables en su posterior manipulación y comercialización el 20%. Sólo gracias al subsidio indirecto que significa el bajo costo de la materia, puede el sector operar en estos niveles de ineficiencia.

La producción industrial primaria (con excepción de parte de la de tableros) está destinada al mercado interno. La industria del aserrío, que representa el 86% del consumo de materia prima, carece de normas de control de alimentaciones y clasificación y la calidad de su producto es defectuoso. Por ello, no puedo competir en los mercados internacionales, a pesar de la calidad de la materia prima y la ventajosa posición geográfica e infraestructura del país.

Costa Rica exporta productos de madera como: durpanel, plywood (tableros contrachapados) chapas, manufacturas de madera, muebles, pertas y artesanías, principalmente a Estados Unidos, Guatemala, El Salvador y Puerto Rico.

Las especies más apetecidas para la exportación son: *Carapa guianensis* (Caobilla), *Prioria copaifera* (Cativo), *Cedrela odorata* (Cedro), *Pithecelobium saman* (Cenizaro). La madera de cativo por ser suave se utiliza para plywood, la caobilla al se semidura es utilizada en muebles y puertas; y el cedro y cenizaro son consideradas maderas finas.

La mayoría de los productos que se exportan provienen de bosque natural, aunque en los últimos años se ha dado un incremento en las exportaciones de productos confeccionados con madera de plantaciones forestales, como son parquets, tarimas para embalaje y otros, realizados principalmente con madera de *Tectona Grandis* (Teca) y *Cupressus lusitanica* (Ciprés)

Cuadro 1-7
Evolución de las exportaciones del sector maderero en
Costa Rica 1996-2002E

Año	Millones de USD
1996	36.5
1997	42.8
1998	41.7
1998	50.7
2000	32.2
2001E	40.5
2002E	40.4

Fuente: PROCOMER, 2000

En Costa Rica, todo lo referido a las importaciones y exportaciones, tienen que ver con el Ministerio de Hacienda. Adicional al Ministerio de Hacienda, se encuentra PROCOMER (Promotora de comercio exterior de Costa Rica - del Ministerio de Industria y Comercio), dicha institución se especializa en recopilar y manejar la información concerniente a cualquier producto del país. En el campo de la producción, se encuentra el SINAC (Sistema Nacional de Areas de Conservación), se encarga de llevar el control de los permisos de aprovechamiento.

1.3.3.1.1 Descripción y cuantificación de productos forestales.

El producto forestal más importante que se produce, consume e intercambia en el mercado interno, en Costa Rica, es la madera en rollo. El rendimiento de la madera en rollo, se podría incrementar, si se mejoran los sistemas de aprovechamiento de la madera y no se desperdiciara tanto. Desafortunadamente, el sistema convencional de

aprovechamiento forestal en Costa Rica produce que del total de la madera aprovechada, sólo un 54% llegue a la industria.

**Cuadro 1-8 Situación del mercado de la madera en rollo en Costa Rica
(En miles de metros cúbicos)**

	1994	1995	1996	1997	1998	1999E	2000E	2001E	2002E
Producción	4865.0	5020.0	5119.0	5216.0	5311.0	5432.6	5541.4	5650.2	5759.0
Importación	16.0	5.0	5.0	1.0	1.0	0.5	0.3	0.2	0.2
Exportación	0.0	3.0	3.0	16.0	16.0	22.5	27.7	32.9	38.1
Consumo Aparente	4881.0	5022.0	5121.0	5201.0	5296.0	5410.6	5514.0	5617.5	5721.1

Fuente: FAO 1998

El 46% de la madera que el país consume procede de áreas forestales sostenibles (plantaciones y planes de manejo del bosque), de las cuales específicamente un 30.5% proviene de bosque naturales bajo planes de manejo.

Es importante mencionar que los precios de la madera en rollo oscilaban entre el 18% y el 52% de los precios que existirían en una situación de mercado libre. La ley Forestal prohibía hasta julio de 1992 la exportación de madera en rollo y establecía una serie de trabas a la exportación de productos forestales semi-elaborados, para evitar que la generación de valor agregado ocurriera en el extranjero, y así dar mejores oportunidades de desarrollo a la industria nacional. Sin embargo, los precios de la madera aserrada se cotizaban entre el 47% a 61% más bajos que el mercado internacional.

1.3.3.2 México

1.3.3.2.1 Situación Actual

Los bosques, selvas y áreas con vegetación natural son de gran importancia para el país y la comunidad mundial, como ecosistemas depositarios de especies, material genético y belleza estética; como elementos de estabilización de suelos y conservación de los ciclos de agua, así como la captura del carbono; como fuente de una amplia gama de productos de subsistencia intercambiadas en un mercado informal por la población rural con altos índices de pobreza; como fuente de productos maderables y no maderables para consumo nacional o exportación.

En las últimas décadas la deforestación, la sobreexplotación de recursos maderables y no maderables; y la ineficiencia de industrias y empresas de pequeña escala de productos maderables y no maderables hacen que la base del recurso forestal sea degradada y subutilizada.

Para revertir estas tendencias, reconociendo la importancia de la actividad forestal como una fuente potencial de ingresos que contribuya al desarrollo de las comunidades marginales, la actuación institucional se ha dirigido hacia el mejoramiento de sus capacidades para generar estos ingresos, y al mismo tiempo, captar sus esfuerzos para proteger los recursos forestales.

La SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente), ha contemplado como propósitos prioritarios lograr el equilibrio, global y regional, entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, con el fin de contener los procesos de deterioro ambiental; inducir el ordenamiento del territorio nacional de acuerdo con las aptitudes y capacidades ambientales de cada región; aprovechar de manera plena y sustentable los recursos naturales y cuidar el ambiente y los recursos naturales a partir de una reorientación de los patrones de consumo y la instrumentación efectiva de la legislación sectorial.

La política forestal en México basa su instrumentación en un modelo de aprovechamiento sustentable del potencial sectorial disponible, considerando que el 72% del territorio nacional es de aptitud forestal y que se cuenta con 56.8 millones de hectáreas plantadas, de las cuales 21 millones tienen potencial comercial. El 80% de la cobertura forestal se encuentran bajo propiedad comunal distribuida entre 7000 y 9000 comunidades y pueblos forestales. Esta extensiva propiedad comunal de los bosques de México representa uno de los retos más importantes para el desarrollo sustentable y la conservación de los recursos forestales.

1.3.3.2 Producción Forestal

En la presente década la producción forestal maderable anual ha variado de 8.2 millones de metros cúbicos en rollo en 1990 hasta 6.3 millones de metros cúbicos en 1993. Sin embargo, destaca que a partir de 1996 se logró revertir la tendencia

decreciente, alcanzando una producción de 8.5 millones de metros cúbicos en rollo en 1999. Estimando la producción forestal para el 2002 tenemos 7.1 millones de metros cúbicos en rollo.

Hasta 1995 la producción forestal maderable mostró una tendencia decreciente, alcanzando su nivel más bajo en ese año con 6.3 millones de metros cúbicos de madera en rollo. Esta caída podría atribuirse, en parte, a los impactos que tuvo la apertura comercial en el sector productivo forestal y también, a la desaceleración de la economía en 1993 y 1995.

A partir de 1996 se logró revertir la tendencia decreciente, registrándose una producción de 6.8 millones de metros cúbicos de rollo, cifra que representó un crecimiento de 7.9% con respecto al mismo periodo del año anterior.

Cuadro 1-9
Producción Forestal Maderable 1990- 2002E
(Millones de metros cúbicos en rollo)

Año	Producción
1990	8.2
1991	7.7
1992	7.7
1993	6.3
1994	6.4
1995	6.3
1996	6.8
1997	7.7
1998	8.3
1999 E	7.2
2000 E	7.1
2001 E	7.1
2002 E	7.1

Fuente: FAO, 1998

Con respecto a la producción forestal maderable por especies, en 1998 el 83% del volumen correspondió a especies del género Pinus, el 8% a encino, el 3% a oyamel y el restante 6% se distribuyó entre especies comunes tropicales, y en menor escala de latifoliadas, coníferas y preciosas (aproximadamente un 0.5%). El 80% de la producción de especies preciosas provienen de los estados de Quintana Roo, Veracruz, Tabasco y Campeche, que en conjunto produjeron 29 mil metros cúbicos en rollo.

**Cuadro 1-10 Producción Forestal Maderable por Especies 1995-2002E
(En metros cúbicos de rollo)**

Especie	1995	1996	1997	1998	1999E	2000E	2001E	2002E
Pino	5,351,723	5,783,299	6,400,919	6,970,689	7,495,287	8,042,739	8,590,191	9,137,642
Oyamel	162,860	140,054	252,604	271,297	316,169	359,955	403,741	447,527
Otras coníferas	56,048	62,634	38,962	22,418	13,875	1,419	0	0
Encino	455,949	578,687	642,879	692,915	786,380	863,889	941,398	1,018,907
Otras latifoliadas	74,103	77,684	120,334	125,645	148,761	168,488	188,216	207,943
Tropicales preciosas*	33,493	32,199	41,446	36,483	40,460	42,281	44,103	45,925
Comunes Tropicales	168,241	169,230	214,664	211,535	234,747	252,278	269,810	287,341
Total	6,304,412	6,845,783	7,713,805	8,332,980	9,035,678	9,731,049	10,437,458	11,145,286
% Tropicales preciosas	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%

*Cedro y caoba esencialmente

Fuente: Dirección General Forestal de México.

1.3.3.2.3 Consumo nacional aparente de productos forestales

En la tabla de consumo de productos de México se observa una tendencia creciente en el período de 1995 a 2002 (estimado), al pasar de 9.6 millones de metros cúbicos de madera a 20.2. La tasa de crecimiento media anual en el período fue de 12.6%.

En 1999, la relación producción-consumo aparente muestra que la producción nacional cubrió el 55% del consumo nacional aparente de productos forestales, que fue de 15.3 millones de metros cúbicos de madera. La tendencia es decreciente para los demás años estimados.

**Cuadro 1-11 Consumo aparente de productos forestales en México
1995-2002E
(miles de metros cúbicos)**

	1995	1,996	1997	1998	1999	2000E	2001E	2002E
Producción	6,302	6,844	7,712	8,331	8,497	9,300	9,888	10,476
Importaciones	3,744	5,134	6,320	6,716	7,667	8,745	9,687	10,630
Exportaciones	443	820	694	517	815	790.1	834	878.3
Consumo aparente	9,603	11,159	13,338	14,530	15,349	17,255	18,741	20,228
Relación Prod/Consumo %	66%	61%	58%	57%	55%	54%	53%	52%

Fuente: Dirección General Forestal de México

1.3.4 Demanda mundial

Los principales consumidores de maderas tropicales pertenecientes a la OIMT son:

Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, China, Dinamarca, Egipto, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo,

Nepal, Noruega, Nueva Zelandia, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República de Corea, Suecia, Suiza.

1.3.5 Principales mercados de destino

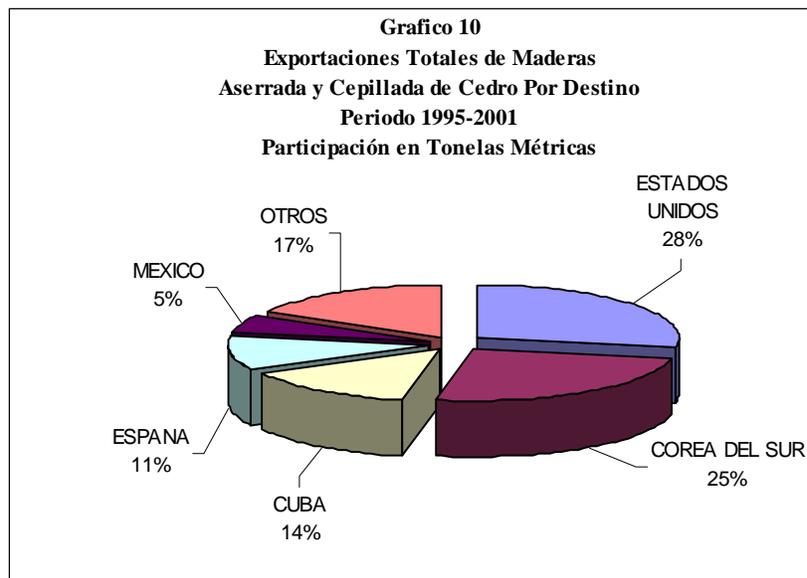
Las exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro en toneladas métricas se dirigieron principalmente a Estados Unidos, Corea del Sur, Cuba, España y México. En el cuadro se puede apreciar que se ha registrado un crecimiento considerable de las exportaciones hacia Cuba, desde el año 1997 en adelante, mientras que hacia los Estados Unidos se ha producido una significativa disminución, igual sucede con Corea del Sur y México.

Cuadro 1-12
Exportaciones de Madera Aserrada y Cepillada de Cedro por destino
1995-2001
En tonelada métricas

País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
ESTADOS UNIDOS	436.351	437.495	434.437	746.228	38.464	245.067	24.431	2,362.473
COREA DEL SUR	953.462	803.021	342.805	16.050		19.213		2,134.551
CUBA			77.712	177.382	495.017	134.801	324.014	1,208.926
ESPAÑA	1.825	109.000	286.805	194.986	156.642	157.211		906.469
MEXICO	95.464	171.533	14.300	14.300		134.500	36.149	466.246
OTROS	64.536	274.897	484.490	217.903	207.687	126.527	37.225	1,413.265

Fuente: Banco Central del Ecuador

En el gráfico siguiente se puede observar que Estados Unidos representa el 28% de las exportaciones de madera aserrada de cedro, seguido por Corea del Sur con un 25% y Cuba con un 14%. Los otros países (incluyendo México y España) representan el 33% de la oferta exportada.



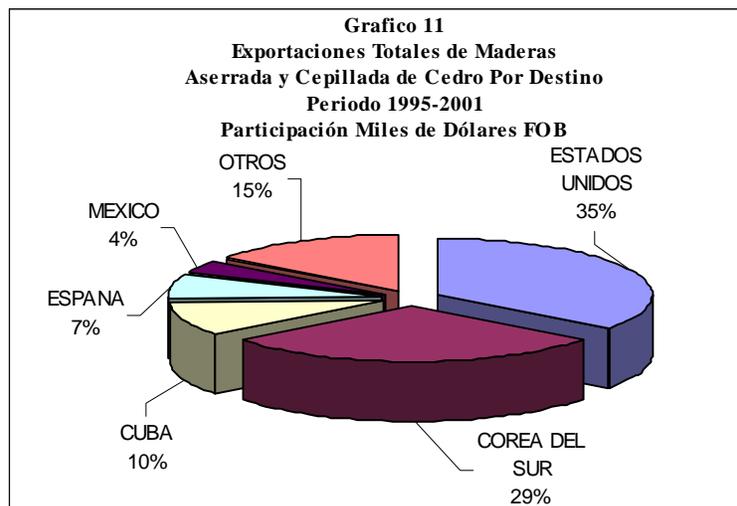
A continuación se muestra las exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro en miles de dólares. Durante el periodo 1995-2001, la mayoría de los ingresos provienen de Estados Unidos y Corea del Sur con aproximadamente USD\$ 1.5 y USD\$ 1.3 millones de dólares respectivamente.

Cuadro 1-13
Exportaciones de Madera Aserrada y Cepillada de Cedro por destino
1995-2001
En miles de dólares FOB

País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
ESTADOS UNIDOS	517.102	448.015	214.383	278.461	18.262	77.165	8.209	1,561.597
COREA DEL SUR	515.801	513.915	231.631	10.031		11.958		1,283.336
CUBA				50.248	185.554	47.795	147.316	430.913
ESPANA	1.580	54.600	110.290	67.316	34.023	50.355		318.164
MEXICO	43.001	68.612	7.755	5.155		21.833	19.527	165.883
OTROS	27.104	213.186	267.761	49.954	39.462	39.387	24.808	661.662

Fuente: Banco Central del Ecuador

Estados Unidos representa el 35% de los ingresos por concepto de madera aserrada de cedro. En segundo lugar consta Corea del Sur con un 29% y Cuba con un 10%. Estos son los principales mercados que generan aproximadamente el 75% de los ingresos por este rubro de exportación.

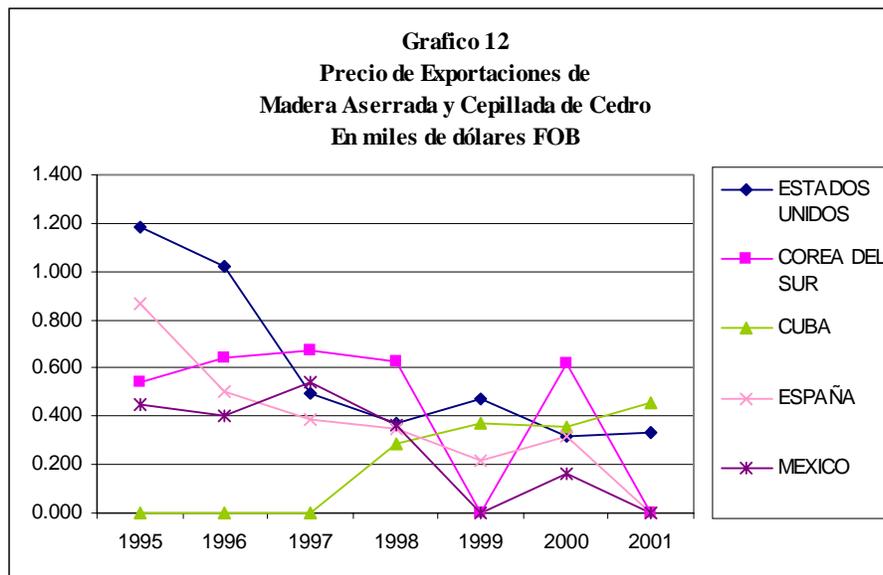


El precio de las exportaciones de madera aserrada y cepillada de cedro, dada por la relación miles de dólares FOB por Tonelada métrica, nos indica en que mercado se está cotizando mejor el dicha madera. En promedio del periodo Corea del Sur y Estados Unidos presentan los mejores precios. Corea del Sur presenta un precio relativamente estable mientras que el precio en Estados Unidos ha venido descendiendo durante los últimos años.

Cuadro 1-14
Precio de Exportaciones de Madera Aserrada y Cepillada de Cedro por destino
1995-2001
miles de dólares FOB / Toneladas métricas

País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Promedio
ESTADOS UNIDOS	1.18506	1.02405	0.49347	0.37316	0.47478	0.31487	0.33601	0.60020
COREA DEL SUR	0.54098	0.63998	0.67569	0.62498	-	0.62239	-	0.62080
CUBA	-	-	-	0.28328	0.37484	0.35456	0.45466	0.36683
ESPAÑA	0.86575	0.50092	0.38455	0.34524	0.21720	0.32030	-	0.43899
MEXICO	0.45044	0.39999	0.54231	0.36049	-	0.16233	-	0.38311

Fuente: Banco Central del Ecuador



En el gráfico anterior podemos ver la evolución del precio de las exportaciones, se puede observar que el precio de las exportaciones hacia Cuba desde el año 1998 tiene una tendencia ligeramente creciente, a diferencia de Estados Unidos, que el precio tuvo una ligera recuperación en ese mismo año, pero presenta un baja considerable. Corea del Sur mantiene un precio relativamente uniforme, a pesar de que no se realizaron exportaciones durante los años 1999 y 2001.

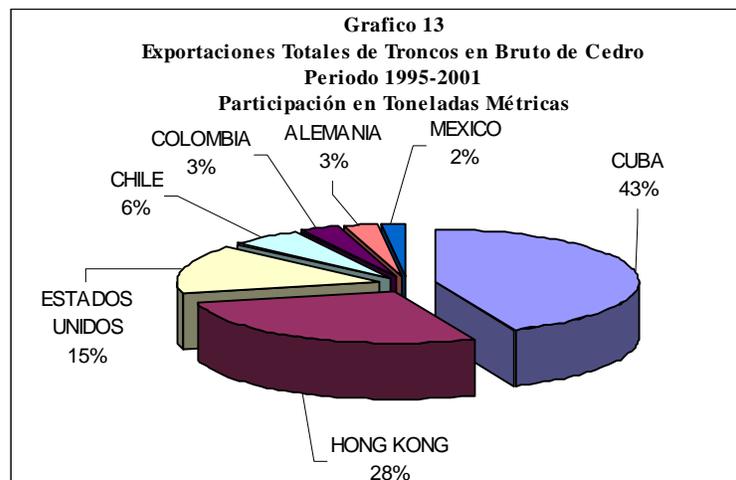
Las exportaciones de troncos en bruto de cedro, a diferencia de las exportaciones de madera aserrada, se presentan irregulares durante los años 1995-2001. La mayor cantidad exportada fue hacia Cuba, con un total de 165.40 TM, seguido por Hong Kong y Estados Unidos. Hay que considerar que Cuba es el único país que al cual se exportó durante dos años consecutivos (2000 y 2001).

Cuadro 1-15
Exportaciones de Troncos en Bruto de Cedro por destino
1995-2001
En toneladas métricas

País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
CUBA						15.000	150.400	165.400
HONG KONG		105.296						105.296
ESTADOS UNIDOS						56.497		56.497
CHILE				22.129				22.129
COLOMBIA		11.703						11.703
ALEMANIA					10.160			10.160
MEXICO							7.716	7.716

Fuente: Banco Central del Ecuador

Cuba representó el 43% de las exportaciones, Hong Kong el 28% y Estados Unidos el 15%. Cuba se podría considerar un potencial mercado de troncos en bruto de cedro debido a su elevada participación en esta partida.



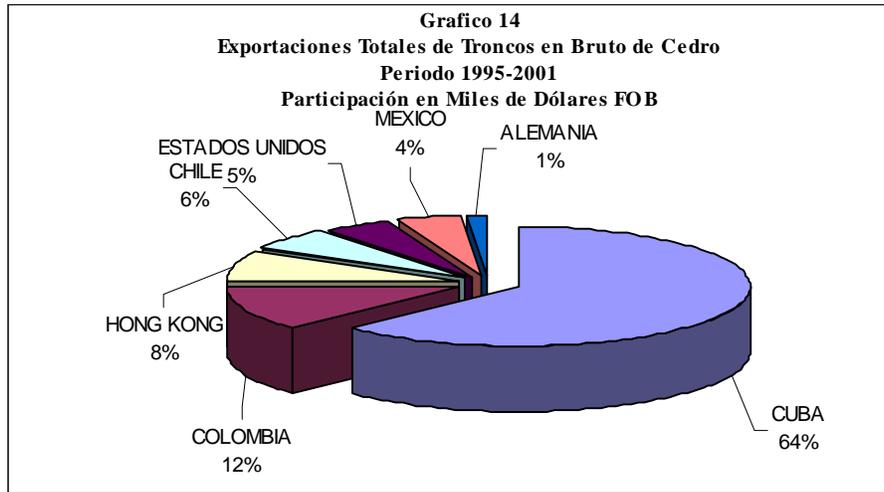
Si tomamos en cuenta las exportaciones de troncos en bruto en miles de dólares FOB, veremos se observa que Cuba representó el mayor de los ingresos totales con USD\$ 78,114 seguido por Colombia y Hong Kong.

Cuadro 1-16
Exportaciones de Troncos en Bruto de Cedro por destino
1995-2001
En miles de dólares FOB

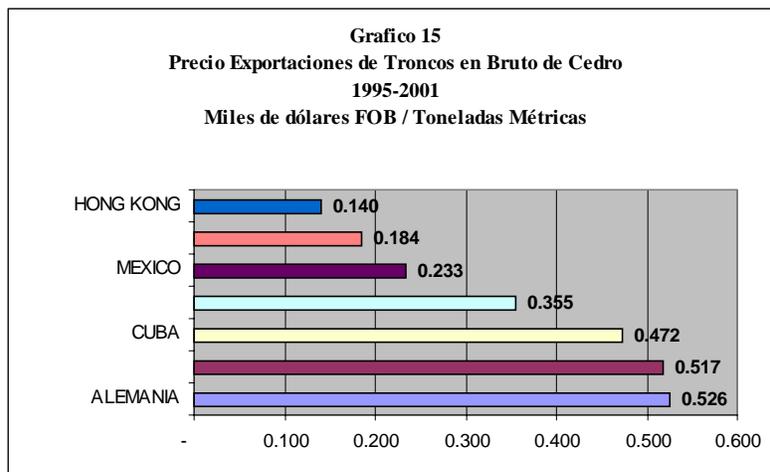
País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
CUBA						7.000	71.114	78.114
COLOMBIA		14.785						14.785
HONG KONG		10.419						10.419
CHILE				7.859				7.859
ESTADOS UNIDOS						6.050		6.050
MEXICO							5.342	5.342
ALEMANIA					1.800			1.800

Fuente: Banco Central del Ecuador

Gráficamente podemos observar que Cuba representó el 64% de los ingresos por exportaciones de troncos en bruto de cedro tomando en cuenta sólo los años 2000 y 2001. Colombia con un 12% y Hong Kong con 8%, pero considerando que solo se exportó a estos países en al año 1996.



Con respecto al precio de las exportaciones de troncos en bruto de cedro, vemos que el mayor precio registrado pertenece a Alemania y a Colombia con 526 y 517 dólares por TM, pero considerando que esto fue en el año 1996. Cuba es presenta un precio referencial de 472 dólares por TM, se le puede considerar actual debido a se registra durante los años 2000 y 2001.



1.3.6 Demanda principal mercado de destino

1.3.6.1 Estados Unidos

La demanda de madera de cedro (importaciones a nivel mundial) durante el período 1990-2001 tuvo un promedio anual de 463,027 metros cúbicos importados, con un crecimiento anual promedio del 3.4%, según datos obtenidos del US Department of Commerce.

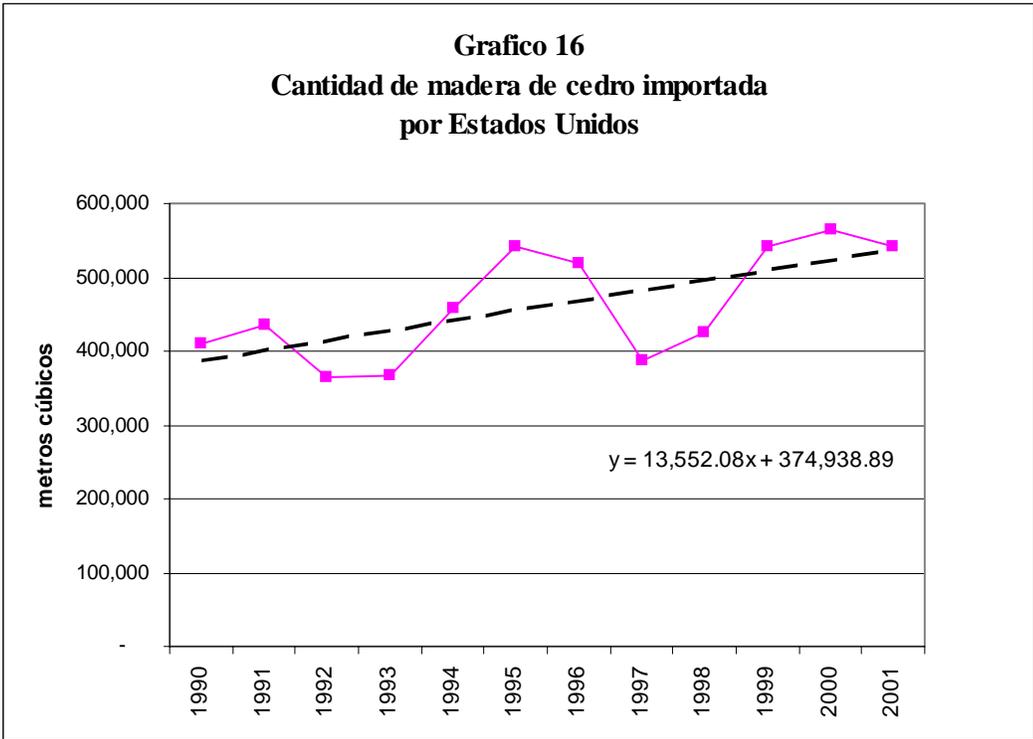
La madera de cedro en Estados Unidos es generalmente usada para la elaboración de muebles de hogar y de oficina. Como se observa en el cuadro, la tendencia durante los últimos años fue positiva, y una proyección de la misma nos indica que se incrementará la demanda durante los años posteriores.

Cuadro 1-17
Estados Unidos
Madera de Cedro Importada

Año	Metros cúbicos	% Var
1990	410,929	0.0%
1991	434,732	5.8%
1992	364,688	-16.1%
1993	366,893	0.6%
1994	458,828	25.1%
1995	542,939	18.3%
1996	519,584	-4.3%
1997	386,454	-25.6%
1998	426,355	10.3%
1999	540,616	26.8%
2000	563,524	4.2%
2001	540,787	-4.0%
Promedio	463,027	3.4%

Fuente: US Department of Commerce

En el gráfico se puede apreciar que durante los años 1992 hasta 1996 hubo una ligera alza en la cantidad de madera demandada, pero a partir del año 1995 descendió significativamente. La línea punteada representa la línea de tendencia de la demanda y su respectiva ecuación lineal (Ver cálculos en anexos).



Cuadro 1-18

**Proyección de Demanda
Cantidad de Madera de
Cedro Importada**

Año	Metros Cúbicos
2002	551,116
2003	564,668
2004	578,220
2005	591,772
2006	605,324
2007	618,876
2008	632,428
2009	645,981
2010	659,533
2011	673,085
2012	686,637
2013	700,189
2014	713,741
2015	727,293
2016	740,845
2017	754,397
2018	767,949
2019	781,501
2020	795,053
2021	808,605
2022	822,158
2023	835,710
2024	849,262
2025	862,814

*Ver cálculos en Anexos

El precio por metro cúbico de la madera de cedro, según datos obtenidos de US Internacional Trade Commission, el precio promedio fue de \$259.63, con una variación promedio del precio del 6.6%. Se observa que el precio durante los años 1990-2001 ha sido relativamente estable con ligera tendencia al alza.

Cuadro 1-19

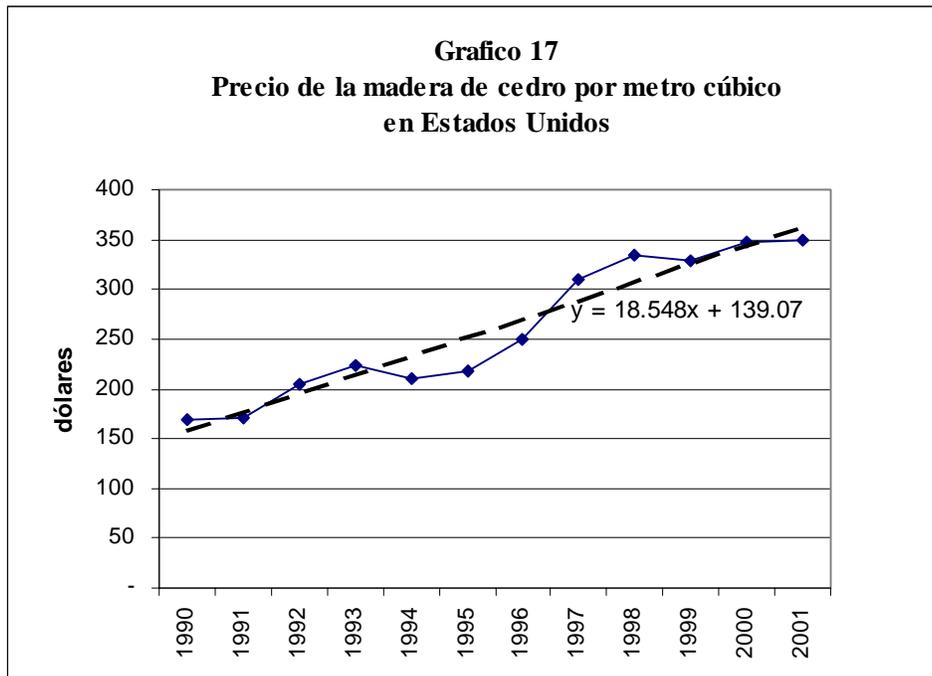
Precios de madera de cedro por metro cúbico en Estados Unidos

Año	USD\$	% Var
1990	168.57	-
1991	171.38	1.7%
1992	205.15	19.7%
1993	223.71	9.0%
1994	209.90	-6.2%
1995	218.69	4.2%
1996	250.34	14.5%
1997	310.33	24.0%
1998	334.23	7.7%
1999	327.79	-1.9%
2000	346.52	5.7%
2001	348.97	0.7%
Promedio	259.63	6.6%

Fuente: US Department of Commerce

Cabe indicar que para se considera en el proyecto que el 70% de la madera total en pie es apta para la exportación, el resto se podría comercializar en el mercado local a un precio estimado de USD\$ 50.00 por metro cúbico.

El gráfico nos muestra que hubo un repunte en el precio durante los años 1993 y 1998, pero a partir de ese año comenzó a estabilizarse. La línea punteada en el gráfico representa la tendencia positiva de los precios en el mercado de los Estados Unidos.



A continuación tenemos la proyección de precios de madera de cedro por metro cúbico en los Estados Unidos, cabe indicar que se tomará en cuenta un promedio de los precios de la proyección. Este precio será tomado en cuenta para realizar el cálculo del ingreso respectivo.

Cuadro 1-20

**Proyección de Precios de
Madera de Cedro
por metro cúbico**

Año	USD\$
2002	380.19
2003	398.74
2004	417.29
2005	435.83
2006	454.38
2007	472.93
2008	491.48
2009	510.02
2010	528.57
2011	547.12
2012	565.67
2013	584.21
2014	602.76
2015	621.31
2016	639.86
2017	658.40
2018	676.95
2019	695.50
2020	714.05
2021	732.59
2022	751.14
2023	769.69
2024	788.24
2025	806.78
Promedio	593.49

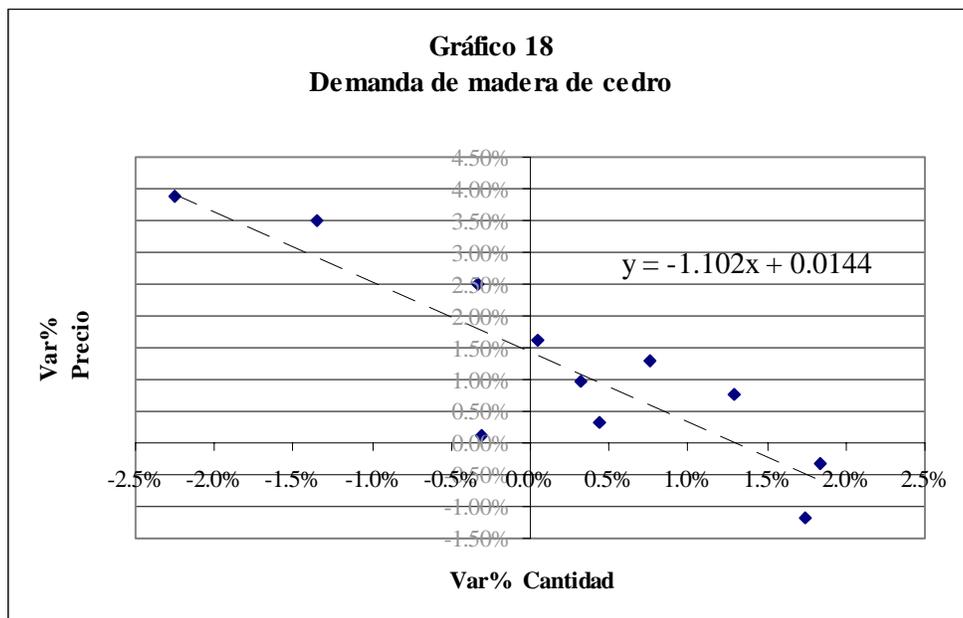
*Ver cálculos en Anexos

El cuadro a continuación presenta la demanda de madera de cedro de Estados Unidos, dada por la relación precio-cantidad. Los cálculos de la ecuación de la demanda se encuentran en los anexos respectivos.

**Cuadro 1-21 Cálculo de ecuación de la demanda de
madera de cedro en Estados Unidos**

Año	Precio	Cantidad	In Precio	In Cantidad	Variación Precio	Variación Cantidad
1990	168.57	410,929	5.12735	12.9262	-	-
1991	171.38	434,732	5.14386	12.9825	0.00322	0.00436
1992	205.15	364,688	5.32375	12.8068	0.03497	-0.01353
1993	223.71	366,893	5.41037	12.8128	0.01627	0.00047
1994	209.90	458,828	5.34665	13.0364	-0.01178	0.01745
1995	218.69	542,939	5.38764	13.2048	0.00767	0.01291
1996	250.34	519,584	5.52284	13.1608	0.02509	-0.00333
1997	310.33	386,454	5.73762	12.8648	0.03889	-0.02249
1998	334.23	426,355	5.81184	12.9630	0.01294	0.00764
1999	327.79	540,616	5.79236	13.2005	-0.00335	0.01832
2000	346.52	563,524	5.84793	13.2420	0.00959	0.00314
2001	348.97	540,787	5.85498	13.2008	0.00121	-0.00311

Precio en dólares, Cantidad en metros cúbicos.



1.3.7 Exportación de productos forestales

La exportación es libre, excepto de las especies maderables en peligro de extinción. En todo caso, se puede exportar con fines científicos y/o experimentales cualquier producto. Todos los casos de exportación deben ser autorizados por el INEFAN, entidad que establece cupos de exportación para productos no protegidos.

Se prohíbe:

- a. El despacho al exterior de paquetes que contengan productos como plantas vivas, estacas, frutas y semillas de toda clase no industrializada, a menos que dispongan de permisos de exportación y certificado fitosanitario.
- b. La movilización y exportación de especímenes o elementos constitutivos de una especie endémica, salvo en los casos en que sea de trascendental importancia para la supervivencia de la especie.

La exportación de productos forestales semielaborados será autorizada únicamente cuando se hallen satisfechas las necesidades internas y los niveles mínimos de industrialización que se requieran para el efecto.

1.3.8 Importación de productos forestales

- a. La importación será autorizada únicamente cuando los productos en cuestión no existan en el país o se encuentre prohibido su aprovechamiento.

- b. Toda importación de material vegetal, en cualquiera de sus formas, deberá venir acompañado del Certificado Fitosanitario concedido en el Puerto Extranjero de Embarque.
- c. Se pueden importar: especímenes de flora y fauna silvestres cuando estos intereses al desarrollo nacional;
- d. Prohíbese la introducción de material vegetal acompañado de tierra, paja, tamo o humus proveniente de descomposición vegetal o animal.
- e. Es gratuito el servicio de cuarentena. En caso de ser necesario realizar medidas protectoras o erradicantes, los interesados deberán pagar por daños y perjuicios.

1.3.9 Requisitos para ser exportador

Para exportar productos en general:

Registro de datos en las tarjetas de identificación proporcionadas por los bancos corresponsales autorizados por el Banco Central del Ecuador

- a. Personas Naturales: Cédula de ciudadanía (para exportadores por una sola vez); RUC para exportadores habituales.
- b. Sector Público: Código de catastro
- c. Personas Jurídicas: RUC (dirección, teléfono, etc)

De acuerdo a la Nueva Ley de Comercio Exterior y como aporte a la Corporación de Exportaciones e Inversiones CORPEI, el exportador aportará con el 1.5 por mil sobre el valor FOB de sus exportaciones; las ventas de petróleo y derivados con el 0.5 por mil sobre el valor FOB y las importaciones con el 0.25 por mil sobre el valor FOB.

Tramites para exportar productos en general:

Obtención del visto bueno del formulario único de exportación FUE en los bancos corresponsales

- a. Presentar la declaración de exportación en el Departamento de Comercio Exterior del Banco corresponsal adjuntando la factura comercial numerada en original y 5 copias.
- b. El formulario único de exportación, tiene un plazo indefinido; excepto cuando el producto tienen restricciones de algún tipo (cupos, autorizaciones o precio referencial) que tendrá un plazo de 15 días y es válido para un solo embarque.

Trámite en la aduana y embarque:

Para el acto único de aforo deberá presentarse:

- a. FUE con visto bueno del Banco corresponsal

- b. Factura comercial (4 copias) si existen diferencias entre el valor declarado y el valor exportado, se deberá presentar una nueva factura en original y cuatro copias para liquidación
- c. Registro y certificación de la recaudación aduanera en el FUE
- d. Entrega de la mercadería en las bodegas de Aduana o Autoridad Portuaria

Para el embarque se necesita:

- a. Constatación de pago de derechos y gravámenes arancelarios de ser el caso.
- b. Recibo de pago de tasas por almacenamiento, carga, muellaje, vigilancia, etc.
- c. Entrega a la Aduana de cuatro copias del documento de embarque definitivo emitido por el transportista, que deberá contener el número del FUE

Certificados Sanitarios:

Certificado fitosanitario para exportar productos agrícolas en cualquiera de sus formas, se extiende a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria – SESA- MAG

1.3.10 Certificación Internacional

El mercado internacional se ha convertido en uno de los principales promotores del manejo sostenible de bosques a través de la certificación. En la actualidad, el lugar

de origen de la madera se ha convertido en un factor determinante de compra. El certificado con mayor reconocimiento internacional es el FSC (Forest Stewardship Council) que garantiza que la madera proviene de un bosque de manejo sostenible y que durante el proceso productivo la madera certificada no haya sido mezclada con madera no certificada. Hay diversas etapas que de certificación, descritas a continuación:

Certificación de la gestión forestal es un procedimiento de verificación establecido y reconocido, que se plasma en un certificado de la calidad de la gestión forestal, establecido sobre la base de criterios predeterminados y de una evaluación independiente. La verificación se efectúa mediante una auditoría, que puede ser externa o interna.

Etiqueta o declaración medio ambiental indica los aspectos ambientales de un producto o servicio. Puede tratarse de un texto, símbolo o ilustración, de una etiqueta colocado sobre el producto o su embalaje, de un folleto o ficha técnica, o de una inscripción publicitario.

El etiquetado de productos forestales reviste la forma de un texto que pueden figurar sobre el producto, y que indica la calidad del bosque o de la unidad de explotación desde donde proviene la materia prima (maderas, fibras). En este caso, el etiquetado se basa en dos fuentes: la certificación de la gestión forestal y la verificación de la cadena de custodia. La información sobre la certificación también puede

comunicarse en materiales publicitarios diversos y en medios de comunicación no relacionados con el producto vendido.

La cadena de custodia se refiere a las distintas etapas de protección de los productos forestales durante su transporte, procesamiento y distribución. Al verificar la cadena de custodia se determina el origen de los productos forestales.

El certificado o etiqueta de gestión forestal se refiere a una característica de los métodos de procesamiento y producción, a saber, la calidad de la gestión forestal. Estos instrumentos se distinguen de los certificados o etiquetas que se refieren al impacto de los productos durante todo su ciclo de vida.

2. FASE TÉCNICA

2.1 Características del árbol

El cedro alcanza una altura de hasta 60 metros y un diámetro de hasta 1.50 metros. Su tronco es recto y cilíndrico. La corteza es de color gris. La parte interna de la corteza es marrón y desprende olor a cebolla. Crece en los bosques tropicales seco y húmedo.

Forma. Árbol caducifolio de 20 a 35 m (hasta 45 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1.7m. Se han encontrado individuos de más de 60 m de altura.

Copa/Hojas. Copa grande, redondeada, robusta, y extendida o copa achatada. Hojas alternas, de 15 a 50 cm, incluyendo el pecíolo, compuestas por 10 a 22 folíolos opuestos o alternos, de 4.5 a 14 cm de largo por 2 a 4.5 cm de ancho, lanceolados u oblongos.

Tronco/Ramas. Tronco recto, robusto, formando a veces pequeños contrafuertes poco prominentes (1 m de alto). Ramas ascendentes o arqueadas y gruesas.

Corteza. Externa ampliamente fisurada con las costillas escamosas, pardo grisácea a moreno rojiza. Interna rosada, cambiando a pardo amarillenta, fibrosa y amarga.
Grosor total: 20mm

Flores. En panículas terminales largas y sueltas, de 15 a 30 cm de largo; muchas flores angostas aparentemente tubulares pero con 5 pétalos, suavemente perfumadas, cáliz en forma de copa, corola crema verdosa.

Fruto.- En infrutoesencias hasta de 30 cm de largo, péndulas. Cápsulas leñosas dehiscentes (parecidas a nueces) de 2.5 a 5 cm de largo, 4 a 5 valvadas, elipsoides a oblongas, pardo verdosas a morenas, con un fuerte olor a ajo y produciendo un exudado blanquecino y acuoso cuando están inmaduras. El fruto contiene alrededor de 20 a 40 semillas y permanece adherido al árbol por algún tiempo.

Semillas.- Semillas aladas de 2 a 3 cm de largo, incluyendo el ala, morenas, adheridas al eje.

2.2 Características de la madera

La albura es de color claro rosado o amarillento blanquecino, con transición gradual a duramen que varia desde el rosado-amarillo-marrón hasta el marrón rojizo. Tiene olor aromático y sabor amargo.

Es difícil de tratar cuando se somete a los diferentes sistemas de inmunización. Es de fácil labrado con herramientas manuales y de maquinado. Ofrece buen acabado y pulimento, siendo fácil también su lacado y encolado,

Es resistente a hongos, insectos y medianamente resistente a las termitas. Se usa en instrumentos musicales, ebanistería chapas decorativas, cajas para empaque, pisos, paneles, puertas y ventanas.

2.2.1 Normas Técnicas del Cedro

Las siguientes son las consideraciones que se deben tener para la comercialización adecuada de la madera de cedro.

- Tiempo para Corte: maderas de más de 20 años de plantadas
- Color rosado que cambia a café con el sol (oxidación)
- Anillo de Crecimiento Cerrado
- Densidad de 580/650 kls/mt³

- Máximas rajaduras = 2 por punta, de 4 mmx300mm de largo
- No debe tener más de 1 nudo por metro lineal por cara
- Solo fibras encontradas leves
- No deber tener costanera
- No se permiten picaduras de insectos.
- Presecado al 25-30% de humedad externa.
- Secado comercial del 18% - 22% de humedad interna
- Secado industrial del 8-12% de humedad interna
- Defectos internos al cortar o cepillar no garantizados

2.3 Requerimientos para el desarrollo del proyecto

2.3.1 Accesibilidad

En la determinación del valor de la madera en los sitios de mercado, el costo del transporte representa uno de los rubros de mayor peso dentro de la estructura de costos del producto. La madera es un producto voluminoso difícil de cargar y transportar, y de ahí que se necesiten buenas carreteras para su transporte en condiciones favorables a los sitios de transformación o consumo.

De ahí la importancia que tiene para la realización del proyecto, la selección de un área con buena red vial externa e interna, para que los costos de movilización durante la plantación, aprovechamiento y transporte del producto final sean mínimos.

2.3.2 Tenencia y disponibilidad de tierras

Las áreas que sirven para plantaciones forestales en la región costa pueden considerarse como de uso múltiple, es decir, aptas para el establecimiento de actividades productivas bajo criterios de manejo para rendimiento sostenido.

Debido a la demanda a nivel mundial que tienen las plantaciones con especies maderables exóticas muchos empresarios adquieren dichas plantaciones como una fuente de abastecimiento de materia prima a la industria, debido al agotamiento del bosque natural y las restricciones que se han impuesto para su aprovechamiento.

A la situación anterior se agrega la importancia que se le da al bosque por los servicios ambientales que proporciona. Estos son cada vez mayormente valorados en los debates nacionales y mundiales sobre una silvicultura sostenible.

2.3.3 Distancia a centros de consumo y puertos para exportación

La región de la costa es de las más habitadas del país y por tal razón dispone de buena infraestructura y red vial. Como centros de consumo importantes se tienen Esmeraldas, Santo Domingo de los Colorados, Quevedo, Babahoyo y Guayaquil. Cualquier desarrollo forestal que se establezca en la región tendrá un centro de consumo importante a menos de 100 km de distancia.

2.3.4 Aceptación de la comunidad

Es un aspecto sobre el cual no se tienen elementos de juicio para considerarlo como un criterio definitorio en el desarrollo del proyecto de producción de cedro.

El recurso forestal representa una de los principales medios de subsistencia para la población rural. Por tal razón se tienen un conocimiento claro de la importancia económica de la plantación de cedro como actividad comercial y de los beneficios que reporta.

2.3.5 Escala económica mínima rentable

En términos de área: La definición sobre el área mínima rentable para la reforestación está determinada por las siguientes condiciones:

- Distancia de la plantación a centros poblados
- Buena disponibilidad de vías acceso externas e internas
- Condiciones topográficas favorables
- Cercanías a centros de procesamientos de la madera

Si se cumplen estas cuatro condiciones podría decirse que no existe límite mínimo en área para el tamaño de la plantación.

Si algunas de estas condiciones no se cumple, la rentabilidad de la plantación se afectaría ya que se aumentan los costos de aprovechamiento y transporte, debido a una mayor distancia y/o la necesidad de utilizar maquinaria y equipo de aprovechamiento costosos, cuando la topografía del área es accidentada.

En tal caso es aconsejable adoptar como área mínima rentable una superficie de 70 ha, cuando la plantación no está a más de 50 km de una planta de procesamiento que compre la producción.

En términos de combinación de especies: El establecimiento de monocultivos conlleva una serie de riesgos entre los cuales se destacan los siguientes:

- Se aumenta la posibilidad de presencia de plagas y enfermedades, no solo para la plantación forestal, sino también para los cultivos vecinos.
- Se pueden crear condiciones especiales de microclima que podrían afectar la normal actividad de los ecosistemas vecinos.
- Se puede afectar la composición y dinámica poblacional de la fauna y flora específica del área, disminuyendo así la biodiversidad.

Ante estos riesgos potenciales, lo más aconsejable es realizar la reforestación mediante combinación de especies en rodales vecinas.

2.4 Sitios representativos para el desarrollo de la actividad

El cedro tiene una amplia distribución ecológica, se desarrolla en bosque seco tropical, bosque húmedo tropical. Laderas y planicies costeras. Prospera igualmente en suelos de origen volcánico o calizo, siempre que tengan un buen drenaje y que sean porosos en toda su profundidad. Parece preferir tierras calcáreas.

Temperatura.- Media anual superior a los 20°C, con óptima de 21°C a 26°C, con máximas absolutas de 36°C y mínimas absolutas de 5°C.

Precipitación.- rango de precipitación entre 2,500 y 4,000 mm anuales; cultivada aún con 5,000 mm de lluvia. En zonas con precipitaciones notablemente menores a 2,500 mm no desarrolla tan bien y presenta fustes cortos y frecuentemente torcidos.

Suelos.- El cedro se puede desarrollar en suelos calcáreo, arcilloso, profundo, arenoso, negro-pedregoso, negro-arenoso, rojo arcilloso.

Altitud.- Desde pocos metros sobre el nivel del mar hasta 800 m de altitud.

Luz.- Durante los primeros años de vida, requiere de sombra parcial alta, así se mantiene el suelo húmedo y evita la producción de ramas bajas; luego requiere de abundante luz.

2.4.1 Tamaño y Localización del Proyecto

<i>Ubicación:</i>	Cantón Palestina
<i>Altitud:</i>	300 m sobre el nivel del mal
<i>Area Total:</i>	70 Ha
<i>Vías de acceso:</i>	Carretera de primer orden
<i>Fuentes de Agua:</i>	Río Daule, Pozo
<i>Tipo de suelo:</i>	Arcilloso
<i>Temperatura media:</i>	28° C
<i>Drenaje externo:</i>	Moderadamente lento
<i>Drenaje interno:</i>	Lento
<i>Uso actual de la tierra:</i>	Ninguno
<i>Plantación proyectada.:</i>	70 Ha de cedro

2.5 Proceso de producción

2.5.1 Recolección y procesamiento de semilla

Si se desea coleccionar semilla abundante para producción de planta es recomendable hacer un seguimiento de la maduración de los frutos de los árboles seleccionados, pues ésta difiere con la edad y la zona. La colección debe efectuarse antes de la dehiscencia de frutos, para ello se puede usar tijeras aéreas o simplemente moviendo

las ramas gruesas para que se desprendan las cápsulas maduras (de color marrón obscuro), que son recogidas en lonas colocadas previamente en el suelo.

Luego se transportan a los sitios de procesamiento para concluir con el período de maduración, secamiento, dehiscencia, limpieza de semillas y aplicación de químicos preservantes (sulfato de cobre o bisulfuro de carbono), para evitar ataques de hongos e insecto; y luego sí es el caso colocarlas en recipientes de vidrio o metal para almacenar en lugares secos y a bajas temperaturas: a 3 a 5°C, con lo cual se conservan al menos 1 año sin perder la viabilidad.

Si se almacena al ambiente, a los 3 meses pierde el 50% de viabilidad y a los 6 meses el 100%.

Se puede acelerar la deshiscencia de los frutos, exponiéndolos al sol durante varios días sobre lonas. El porcentaje de germinación de semillas frescas es de 60 a 90%; con semillas almacenadas, el porcentaje es menor.

2.5.2 Vivero

La producción de planta puede hacerse directamente en platabandas, con suelo preparado adecuadamente: arenoso, fértil y bien drenado; es recomendable quemar los residuos de maleza antes de sembrar.

Se deben abrir surcos en las platabandas con un distanciamiento de 20 cm, dentro de los cuales se colocan 3 o 4 semillas cada 10 cm, para luego cubrirlas con 1,5 o 2 cm de tierra; cuando han transcurrido al menos unos 30 días de la germinación, se eliminan las plantitas menos desarrolladas dejando solamente la más vigorosa cada 10 cm, pues cada plántula requiere de suficiente espacio vital para que tenga un desarrollo adecuado.

La germinación se inicia entre los 6 y los 10 días y se prolonga hasta los 20 y 25 días. La planta para plantar a raíz desnuda, permanece en las platabandas mínimo 12 meses hasta 15 meses. Durante los primeros 3 o 4 meses, deben regárselas todos los días, preferentemente en las primeras horas de la mañana y luego en días alternos

También se puede producir planta en maceta, utilizando fundas de polietileno de 20 cm de altura por 10 cm de diámetro, cuando está lleno, se siembran en cada maceta unas 3 o 4 semillas, para dejar la más robusta, eliminando las demás a los 30 o 40 días después de germinadas. El riego es similar que en platabandas. Un mes antes de la plantación se reduce el riego para permitir una lignificación de la planta pero el día que salen del vivero, se aplica riego intenso y se elimina la mayor parte del follaje.

2.5.3 Preparación del sitio y plantación

Se remueve el suelo, en porciones de terreno equivalentes a 40 x 40 x 40 cm, distanciadas según el diseño de la plantación. Para eliminar la vegetación arbustiva

existente en el predio, se utilizará un tractor de oruga tipo D6 para realizar el desbroce, destronque y limpieza del área. Posteriormente se realizará la subsolada y luego la rastrada del terreno con un tractor de ruedas 110 hp, con dos pases.

Especialmente en terrenos de poca pendiente, se toman montículos de tierra de área circular o cuadrada de unos 4m^2 en cuyo centro se colocará la planta, esto mejora el drenaje. El montículo se cubre con el mantillo de hojarasca de zonas aledañas lo que protege el suelo de la insolación y evita la erosión. El montículo debe tener sobre los 30 cm de altura en el centro.

Por tal motivo es aconsejable establecer plantaciones mixtas con especies forestales de condiciones similares de crecimiento, o con frutales (café, cacao) siempre que no sean de la familia meliaceae, que también son atacadas por el mismo insecto, utilizando un máximo de 20% de plantas de cedro. En el caso de plantaciones mixtas, los distanciamientos aconsejados son de 7.0 x 3.5m, para ralear sistemáticamente y dejar 7.0 x 7.0 m para la corta final; o 5.0 x 5.0 m y luego ralear para dejar unos 250 a 300 árboles/ha para corta final. Se procede a replantear el área útil a cultivar, luego de lo cual se iniciarán los trabajos de ahoyada para la siembra de las plantas.

También se usa esta especie para mejorar bosques nativos intervenidos, mediante las llamadas "líneas de enriquecimiento", que consiste en abrir fajas de 8 a 10 m de ancho dejando alguna vegetación alta en pie para proporcionar un 20% de sombra

separadas entre sí unos 12 a 14 m; y colocar las plantas de cedro y otras especies con un distanciamiento de 6 a 7.0 m según las especies acompañantes, para obtener densidades de 100 a 150 plantas por hectárea.

No son recomendadas las plantaciones de cedro con banano, pues cuando el cedro alcanza cierta altura se suspende el cultivo del banano y da lugar a una plantación pura. La combinación es valedera cuando se emplea el cedro y otras especies forestales con banano.

2.5.4 Crecimiento y manejo de las plantaciones

No es factible establecer incrementos por hectáreas y por año en volumen, pues depende del número de árboles por hectárea de cada cedro que contenga la plantación mixta. Los primeros años crece anualmente de 1.3 a 1.8 m de altura y de 1.3 a 1.6 cm de diámetro, el mejor incremento diametral se produce cuando el árbol tienen entre 15 y 35 cm de diámetro con un promedio de 2.0 cm/año.

El manejo de una plantación mixta de cedro se basa principalmente en proporcionarle al Cedro cierta cantidad de sombra (20 a 40%) durante los primeros años, y luego luminosidad completa para su crecimiento posterior y por otra eliminar la competencia por nutrientes del suelo proveniente de malezas.

La intensidad de iluminación debe ser de 65 a 85% de la luz de campo abierto, la misma que durante el primer año debe estar a 5 m del suelo; luego la eliminación de

sombra debe hacerse gradualmente, con una primera intervención poco después de efectuada la plantación, caso contrario el crecimiento se detiene.

2.5.5 Desbroce y Rastra.

Se lleva a cabo en terrenos en que la limpieza de matorrales y vegetación arbustiva como rastrojo es muy difícil de realizar manualmente, ya que se hace necesario introducir maquinaria tipo tractores de oruga para habilitar el terreno antes de la reforestación. Esta actividad va acompañada, posteriormente, con el paso de una rastra la cual mejora la estructura del suelo con aproximadamente 20 cm de profundidad. En cuanto al desbroce, el rendimiento de esta actividad depende de las condiciones existentes previas a la habilitación del terreno la cual puede variar entre 1,5 hr/ha y 8 hr/ha De esta manera y considerando un costo aproximado de US\$15/hora de máquina tipo tractor D6, el costo de esta actividad fluctúa entre US\$24 y US\$120.

Consiste en pasar una rastra con tractor agrícola, el cual tiene un rendimiento de 0,5 hr/ha y 2 hr/ha Supuestamente para ambos casos se encuentra el terreno en similares condiciones después del desbroce. Sin embargo, las condiciones topográficas, el tipo de tractor (tamaño), el tipo de suelo y tipo de rastra de acuerdo con la profundidad de los discos, hacen que sea tan variable esta actividad. El costo por hora de máquina puede ser de US\$8, o variar entre US\$4 y US\$16 por ha

2.5.6 Hoyado

El costo de esta labor es de US\$4,4/hr tractor. Evidentemente la ventaja del uso del tractor es un aumento en eficiencia y costo por hectárea, más aun si se compara con el hoyado tradicional el cual requiere de entre tres o seis jornales por hectárea alcanzando un valor que fluctúa entre US\$5 por hectárea para esta actividad.

2.5.7 Chapa y Corona

Esta actividad asociada al mantenimiento de la plantación tiene una frecuencia variable según las condiciones climáticas que determinan el nivel de desarrollo de la vegetación, agresividad y su competencia. De esta manera, considerando que cada limpieza por lo general emplea 4 hombres/jornales por hectárea, la frecuencia de limpiezas por año fluctúa entre dos y cinco siendo más intensivo en época de invierno.

2.5.8 Raleo

Raleo es la remoción o entresaca de árboles que se encuentran como excedentes en una superficie determinada de terreno, con el objeto de disminuir la competencia adversa por un espacio de luz, humedad y nutrientes, para concretar el mayor incremento en la producción de un número de árboles seleccionados, que deberán permanecer en el rodal hasta su aprovechamiento final.

El objetivo del raleo es mejorar el crecimiento de los árboles que quedan en pie, aumentar el espacio que requiere para el desarrollo de la copa y raíces, también extraer los árboles defectuosos y menos desarrollados.

Los raleos planteados pretenden lograr un bosque cultivado que proporciones madera de una razonable resistencia mecánica y calidad, debido a que las intervenciones sucesivas apoyen el disponer de fustes rectos con ramas delgadas que no afecten la calidad de la madera.

2.5.9 Medición de árboles y de masas forestales

Para poder calcular el volumen de madera de árboles y de masas forestales, se debe medir la altura y el diámetro de los árboles. Mediante estas medidas se puede determinar el área basal y el volumen. La edad de los árboles y su crecimiento son otros factores que se determinan a través de las mediciones. Las mediciones se pueden efectuar en árboles talados o en árboles en pie.

2.5.9.1 Altura

Se puede distinguir la altura comercial, la altura del fuste limpio y la altura total.

Altura Total.- Es la distancia vertical entre el suelo y la yema terminal del árbol.

Altura Comercial.- Es la distancia vertical entre el suelo y la última parte comerciable del fuste.

Altura del fuste limpio.- Es la distancia vertical entre el suelo y el inicio de la copa.

La altura de árboles en pie se puede medir en forma directa o indirecta.

- 1) Medición directa mediante varas graduadas
- 2) Medición indirecta mediante altímetros.

La longitud de árboles talados se mide con cinta diamétrica.

2.5.9.2 Diámetro

El diámetro de árboles en pie se debe medir a una altura de 1.30m por encima del nivel del suelo. Este diámetro se llama diámetro a la altura del pecho (DAP). El diámetro se mide mediante.

- a) Forcípula.
- b) Cinta diamétrica. Está graduada de tal manera que el diámetro puede leerse directamente cuando se coloca alrededor del árbol.
- c) Cuando el árbol se bifurca debajo de 1.30m, se debe medir el diámetro en ambos fustes.
- d) Cuando un árbol está situado en una pendiente, se debe medir el diámetro desde la parte superior de la pendiente.
- e) Existen árboles que presentan costillas basales por encima de una altura 1.30m. En este caso, se deberá medir el diámetro 30cm arriba del punto donde terminan las costillas.

2.5.9.3 Area Basal

El área basal o área basimétrica es la superficie de la sección transversal de un árbol a la altura del pecho. El área basal (AB) se calcula mediante su diámetro a la altura del pecho, según la siguiente fórmula.

$$AB = 0.8 d^2$$

Siendo

AB = Area basal en metros cuadrados.

d= Diámetro a la altura del pecho en m.

El área basal de un rodal es igual a la suma de las áreas basales de todos los árboles del rodal. Este valor es un indicador para la densidad del rodal.

2.5.9.4 Volumen

El volumen de árboles se puede determinar en árboles talados o en pie. Los árboles talados frecuentemente se subdividen en trozas. El volumen de estas trozas se puede calcular mediante una de las siguientes fórmulas.

$$V = S_m \times L \quad \text{o} \quad V = 1/2 (S_1 + S_2) \times L$$

Donde:

V = Volumen de la troza en m^3

S_m = Área de la sección central de la troza en m^2

S_1 = Área superior de la troza en m^2

S_2 = Área inferior de la troza en m^2

L = Longitud de la troza en m .

2.5.9.5 Métodos de cálculo del volumen

El volumen de los árboles en pie, se calcula con base en su altura y su área basal. La multiplicación de la altura por el área basal, da el volumen de un cilindro.

Relación entre el volumen del cilindro y el volumen real del tronco.

Por razón de la forma cónica del árbol, el volumen del cilindro debe ser corregido por un factor F de corrección.

El factor de corrección se llama también coeficiente de forma. El valor de F se calcula con base en el volumen de árboles talados. Del árbol talado se puede determinar el área basal AB y el área de la sección central S_m . La relación entre estas áreas es igual a F .

$$F = S_m/AB$$

El volumen del árbol en pie es igual a

$$V = F \times AB \times L$$

Donde:

V = Volumen del árbol en pie.

F = Factor de corrección.

AB = Area Basal

L = Longitud del árbol en m.

Al calcular el volumen de árboles, se debe definir el tipo de volumen. Se pueden distinguir:

Volumen total. Es el volumen del tronco hasta la punta del árbol

Volumen bruto. Es el volumen con corteza y sin deducción de defectos.

Volumen comercial. Es el volumen neto del tronco comerciable.

2.5.9.6 Edad de los árboles

La edad de los árboles constituye la base para calcular el incremento de madera por año de los bosques. Un método seguro para determinar la edad de los árboles es mediante los registros. Los registros contienen las fechas de plantación de las plantaciones.

Muchas especies tropicales no producen anillos anuales. En este caso, para esta especie se deben efectuar mediciones periódicas en parcelas permanentes. De esta manera se puede relacionar incremento de la madera con la edad.

2.5.10 Plagas y enfermedades

El principal problema del cedro es el ataque del lepidóptero en estado larval denominado *Hypsipyla grandella* Zell, que taladra las yemas terminales especialmente de árboles jóvenes; y ataca también los frutos. Se han determinado en algunos países especialmente en Centroamérica y el Caribe, algunos enemigos naturales de esta plaga para el control biológico, entre los que se encuentran las avispas *Apanteles* sp, *Ipobracon* sp, *Microbracon cushmani*, *Bracon cushmani*, *Mesostenus* sp, *Trichomma* sp, *Stenavella brevicaudis*; la mosca *Sarcophaga* sp y otras, incluyendo el hongo *Metarrhizium anisopliae*.

Al cedro también le atacan otros insectos que son plagas de menor importancia como el pulgón saltador (*Caelocara ernstii*), el saltahojas (*Dikrancura cedrelae*), el gusano de las hojas de cedro (*Leucophobetron argentiflua*), etc.

El hongo basidiomiceto *Fomes cedrelae* (*Fulviformes cedrelae*) causa la pudrición del corazón de la madera, degenerando en huecos en el fuste.

Factores limitantes para el crecimiento:

- Ataque de *Hypsipyla grandella*.
- Suelos pesados y pobres
- Suelos pantanosos y bajos
- Suelos con arena silicea

- Presencia de plagas y enfermedades
- Exceso de luz durante los primeros años y falta de ella en etapas posteriores.

2.5.11 Protección contra plagas de insectos

Las plagas de insectos pueden también causar pérdidas considerables. Muchos de los insectos viven escondidos en los árboles. Permanecen allí durante la mayor parte de su vida. Durante esta fase, son difíciles de detectar. Además, el comienzo de una plaga frecuentemente pasa desapercibido. El ataque no causa la muerte súbita de los árboles, pero da como resultado pérdidas de crecimiento, forma y calidad de la madera.

Bajo condiciones normales, existe un equilibrio natural entre los árboles, los insectos que los atacan, sus depredadores y los parásitos. Los árboles, los insectos, los depredadores y los parásitos forman parte de una cadena alimenticia o sucesión de dependencia.

- 1) El cedro es atacado por la oruga de un barrenador
- 2) La oruga del barrenador es atacada por un nematodo
- 3) El huevo del barrenador es atacado por una avispa parasita. El parásito oviposita en el huevo del barrenador.
- 4) La hoja del encino es atacado por una oruga
- 5) La oruga es atacada por una mosca parasita. La mosca pone un hueveo en la oruga.

Las variaciones en una parte de la cadena repercuten en todo el sistema. Cuando la población de insectos que atacan el encino disminuyen, la población de sus depredadores también se reduce, En algunos casos, el equilibrio puede ser roto por causas naturales, pero por lo general, es el hombre quien causa el desbalance.

El desbalance puede dar como resultado un aumento rápido de insectos dañinos. Cuando el daño tiene grandes proporciones, se habla de una plaga. Para desarrollarse en una plaga, la población de insectos debe encontrar alimento en cantidad y calidad adecuadas. Estas condiciones prevalecen sobre todo en las plantaciones artificiales. Los árboles uniformes producen un alimento homogéneo para los insectos.

También la manera de explotación de las plantaciones puede causar plagas de insectos. Tocones altos, despojos o troncos dejados en el bosque no solo son un desperdicio de madera, sino también focos reproductores de plagas. En países tropicales, el uso de madera no preservada puede dar como resultado una plaga de termitas.

- 1) En una plantación artificial, la hormiga arriera puede atacar árbol tras árbol
- 2) Prácticas deficientes de explotación pueden causar plagas.
- 3) Tocón alto, atacado por barrenadores
- 4) Madera no preservada, atacada por termitas.

2.6 Vida útil del proyecto

El proyecto tendrá una vida útil de 24 años, donde se realice la corta final de los árboles de cedro. En los años 12 y 18, se efectuarán dos raleos, donde se obtendrá madera tanto para exportación como para consumo interno, y otra parte para varios usos que en este caso se podría considerar como material de desecho.

2.7 Requerimientos

2.7.1 Inversiones

Las inversiones del proyecto de producción de cedro en el primer año comprende tanto aquellas partidas por concepto de adquisición y reposición de equipos, como por concepto de capital de trabajo así como la instalación de la infraestructura necesaria, que en este caso representan los activos fijos del proyecto. Cabe aclarar que los ingresos obtenidos a partir del año 12 (donde se realiza el primer raleo) se manejan como una fuente de financiamiento adicional para los años posteriores.

2.7.1.1 Implantación del cultivo

Se necesitarán 400 plantas de cedro por hectárea, a un costo de USD\$ 0.35 por planta en funda. Dichas plantas serán sembradas a una distancia de 5 x 5 m, para permitir un crecimiento óptimo del árbol.

2.7.1.2 Infraestructura

En cuanto a la infraestructura necesaria para el proyecto, se considera el terreno donde va a desarrollarse el mismo, con una extensión de 70 Ha a un precio por Ha de USD\$ 400.

Adicionalmente se construirá una casa de pailón, de una sola planta que tendrá 100 metros cuadrados de construcción, que servirá de uso tanto para el supervisor del proyecto así como del guardián encargado de la seguridad de la plantación. El costo de esta casa es de USD\$ 3,000.

Es importante también establecer caminos interiores que permitan el fácil acceso a la plantación de cedro, tanto para su cuidado y protección. También se construirán cercas para impedir el acceso a animales que puedan dañar las plantas de cedro en sus primeros años de cultivo.

2.7.1.3 Maquinaria y equipos

Para la preparación del suelo y la siembra se alquilará un tractor de oruga D6 y un tractor de ruedas de 110 hp, con los implementos necesarios para todas las labores correspondientes.

En la etapa de limpieza y desbroce, se utilizarán rastrillo, carretillas, machete y picos, para despejar cualquier tipo de maleza, basura, árboles, que impidan el normal desarrollo de los árboles de cedro.

En el cultivo serán usadas picos y escaradoras manuales, que permitirán sembrar las plántulas de cedro en la tierra.

Para el mantenimiento de la plantación se utilizarán tijeras podadoras, martillos y palas de corte. Durante el crecimiento los árboles debe ser podados y darles la forma adecuada tanto al tronco como a las ramas.

Durante los raleos y la corta final, principalmente serán usadas motosierras y machetes, para obtener las trozas de madera que serán vendidas posteriormente.

Cabe recalcar que las herramientas tienen un promedio de vida útil de 5 años.

2.7.1.4 Equipo de Oficina

El equipo de oficina consta principalmente de un escritorio, máquina de escribir, silla, archivo y los suministros necesarios que requiera el supervisor del proyecto para el desempeño de sus funciones. La vida útil del equipo de oficina está estimada en unos 10 años.

2.7.1.5 Equipo contra incendio

Para prevenir cualquier incidente en la plantación de cedro, debido a que es un árbol inflamable, se requerirá la compra de un equipo contra incendio, que constará principalmente de herramientas de mano, bombas de mochila, tanques para almacenar agua, un botiquín y un kit de seguridad.

2.7.2 Costos y gastos

2.7.2.1 Mano de obra

Se utilizará tanto mano de obra directa como mano de obra indirecta para las distintas etapas del proyecto.

La mano de obra consistirá principalmente de los jornaleros que participen en las diferentes etapas del cultivo y mantenimiento del cedro. Las personas que realicen estos trabajos pertenecerán a los lugares adyacentes de donde se ejecute el proyecto.

Se incluyen también las personas que realizaran los raleos y el corte final de los árboles para su posterior comercialización.

El supervisor del proyecto es considerado como mano de obra indirecta, ya que no participan directamente en el proceso de producción, aunque supervisa la labor que los jornaleros realizan y están atentos a cualquier eventualidad que se presente.

Esencialmente su función es la toma de decisiones correctas para el correcto cumplimiento de cada una de las etapas del proyecto.

2.7.2.2 Control Fitosanitario

El control fitosanitario previene el ataque tanto de malezas como de insectos al árbol del cedro, para esto se utilizará el nematicida Carbuforan con una aplicación de 5 kilos por hectárea, a un costo de \$ 3.50 el kilo. Esto es para la prevención de insectos u otro tipo de plaga como gusanos que se presenten en la plantación.

Para el control de maleza se usará como herbicida el Glifosato, éste será aplicado con una bomba de mochila a las plántulas de cedro, se usarán 3 litros del producto por hectárea a un costo por litro de \$ 3.50.

2.7.2.3 Fertilización

Como fertilizante serán usados 4 sacos de abono completo por hectárea, a un costo por saco de \$9.50. La fórmula del abono es 8 N-20 P-20K. Este abono cumple la función de preparar el suelo para que la plántula reciba todos los nutrientes necesarios para su normal crecimiento.

3. PRESUPUESTO DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

3.1 Inversiones

3.1.1 Activos Fijos

Se consideran como activos fijos el terreno donde se va a desarrollar el proyecto, que tiene una extensión de 70 Ha, con un valor por Ha de USD\$ 400,00. El valor total del terreno sería entonces USD\$ 28,000.00.

Adicionalmente del terreno, se construirá una casa, con 100 m² de construcción a un costo de USD\$ 3,000, lugar que servirá de vivienda al guardián, y que también podrá ser usada por el supervisor del proyecto como oficina.

Cuadro 3-1 Activos Fijos

	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Terreno (en Ha)	70	400.00	28,000.00
Casa de madera (en m ²)	100	30.00	3,000.00
Total			31,000.00

3.1.2 Activos Diferidos

Debido a la naturaleza del proyecto, este no presenta activos diferidos.

3.1.3 Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Para financiar la inversión en cultivo, mano de obra se necesita de circulante, que en este caso el valor es de \$154,000.00 (Ver Balance General Pro forma)

3.2 Financiamiento

3.2.1 Capital Social

Para el capital social del proyecto serán destinados \$60,000.00, que representan el 30% de los activos totales (Ver Cuadro de Balance General)

3.2.2 Financiamiento a través de fondos privados

El financiamiento que se debe obtener para la operación del proyecto es de USD\$ 125,000.00. Este dinero será destinado tanto a la adquisición de activos como para sustentar los costos y gastos del proyecto durante el periodo antes mencionado.

El financiamiento se realizará a través de un fondo privado será administrado por una entidad financiera o administradora de fondos de inversión. El fondo tiene como finalidad principal invertir sumas de dinero en proyectos destinados a la forestación.

3.2.2.1 Características del Fondo

Las conformación de este vehículo de inversión tiene por objeto permitir que varias personas naturales y jurídicas, nacionales o extranjeras por su cuenta y riesgo integren sus dineros para de esa forma obtener una administración colectiva y profesional de los mismos.

Esto proporciona a los constituyentes del fondo un alto grado de seguridad con inversiones a largo plazo. El fondo tiene una duración de 24 años y su Administrador se sujetará al procedimiento descrito en el artículo 18, del Reglamento de Fondos de Inversión, para su posible ampliación de tiempo de vida en caso de que se deba aumentar.

El Fondo tiene como finalidad principal el invertir sumas de dinero, en valores emitidos por compañías legalmente constituidas, que desarrollen proyectos destinados a la forestación, reforestación y ecoturismo para la conservación del medio ambiente.

El Fondo constituye un mecanismo de integración de dineros encargados bajo el Contrato de Incorporación, siendo el Administrador una administradora privada de Fondos de Inversión. El Administrador se obliga a administrar los recursos entregados e integrados al Fondo, de manera prudente y diligente, invirtiéndolos en forma económicamente productiva sin compromiso de resultado., pero en función de lograr el mejor desempeño y atención de su encargo.

El Fondo se constituye y está integrado por aportes en Dólares. Los valores adquiridos por el Fondo pertenecerán a éste y los riesgos serán de cuenta y cargo exclusivo de los partícipes.

3.2.2.2 Composición del Fondo

Las inversiones del Fondo podrán componerse de:

- 1) Valores inscritos en el Registro de Mercado de Valores
- 2) Depósitos a la vista o a plazo fijo en entidades financieras controladas por la Superintendencia de Bancos.
- 3) Valores crediticios a cargo de o avaladas o garantizadas por entidades financieras controladas por la Superintendencia de Bancos;
- 4) Valores crediticios a cargo del Estado u otras entidades de derecho público
- 5) Acciones de compañías que desarrollen proyectos productivos específicos destinados a la forestación, reforestación y ecoturismo para la conservación del medio ambiente.

3.2.2.3 Limitaciones a la Composición del Fondo

- 1) Las inversiones en valores crediticios no podrán exceder del 20% del total del activo de la entidad emisora. Esta limitación no regirá en el caso de valores emitidos o garantizados por el Estado o el Banco Central del Ecuador.
- 2) No podrá invertirse en unidades o cuotas de Fondos de Inversión u otros mecanismos de inversión similares.
- 3) El nivel del endeudamiento del Fondo no podrá exceder el 50% de su patrimonio neto en un plazo no mayor de 180 días.

3.2.2.4 Participantes

Participarán en el Fondo colectivo de inversión:

- a. Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que, en cualquier momento durante la oferta pública del Fondo o dentro del tiempo de vigencia del Fondo, se adhieran ya sea, bajo contrato de incorporación en el primer caso o por negociación secundaria en segundo caso,
- b. El Administrador del Fondo.

3.2.2.5 Monto de Oferta Pública de Cuotas

El monto máximo aprobado para la Oferta Pública Inicial del Fondo será de USD\$ 125,000.00 divididas en 250 cuotas de USD\$ 500.00 cada una. El Administrador tendrá la libertad de colocar el monto máximo de acuerdo a las necesidades financieras del Fondo en relación al aprobado por la Superintendencia de Compañías o de solicitar a la Superintendencia de Compañías aprobación para una ampliación o una nueva oferta pública de cuotas del Fondo. En razón de esto, el patrimonio del Fondo es variable.

3.2.2.6 Agentes distribuidores

Con el fin de incentivar que ingresen al Fondo la mayor cantidad de inversionistas, el Administrador se podrá valer de entidades financieras o casas de valores que actuarán por sí o por interpuestas personas como distribuidores de las cuotas de participación del fondo.

El ejercicio de la facultad de los agentes distribuidores autorizados incluye recibir pagos de los partícipes que se incorporen al fondo, proveerles de información y efectuar pagos a los partícipes. Las órdenes de compra y venta de las cuotas del Fondo deberán ser emitidas por escrito a los agentes distribuidores.

3.2.2.7 Comisiones de el Administrador del Fondo

El Administrador cobrará al fondo el 2% anual de comisión sobre los activos totales administrados. Por lo tanto el partícipe reconoce y acepta que el Fondo deberá pagar de sus recursos, el valor antes mencionada al Administrador.

3.2.2.8 Obligaciones y responsabilidades del Administrador

- a. Informar mensualmente a los aportantes del Fondo respecto de su estado y del comportamiento de los mercados
- b. Integrar al Fondo toda la rentabilidad obtenida en la gestión de administración descontando todos los gastos generales y las remuneraciones convenidas.
- c. Ejercer en beneficio de los partícipes del Fondo y de las compañías receptoras de la inversión todos los derechos que la ley confiere a los titulares de valores emitidos por las mismas
- d. Divulgar oportunamente a los partícipes del Fondo cualquier hecho o información relevante respecto de sí misma o del Fondo, desde el momento en que el hecho ocurra o llegue a su conocimiento.
- e. El Administrador se sujetará a todas y cada una de las disposiciones legales constantes en la Ley de Mercado de Valores, su Reglamento General, el Reglamento de Fondos de Inversión y el Reglamento para el funcionamiento de la Sociedad Administradora de Fondos.

3.2.3 Comentario sobre las inversiones

De acuerdo con las inversiones requeridas para el proyecto, necesitará de financiamiento sólo en el período de instalación, que se extiende desde el primero al duodécimo año. El período de producción comienza a partir del año 12 y es a partir de este momento cuando el proyecto tendrá capacidad de autofinanciarse ya que los ingresos obtenidos por la venta de madera de cedro serán suficientes para mantener una relativa liquidez.

En proyectos de larga duración como en el campo forestal donde se obtienen beneficios hasta varios años después de efectuada la inversión, frecuentemente los índices de rentabilidad son muy bajos si se comparan con proyectos de corta duración o con los intereses pagados en el mercado financiero.

Para evaluar ex-ante, o sea antes de invertir, la eficiencia económica de una operación a largo plazo se acostumbra usar medidas actualizadas como la razón Beneficio/Costo y el Valor Actual Neto (VAN). En ambos casos es necesario tomar en cuenta dos parámetros importantes: el futuro desarrollo de los precios y una tasa de interés para descontar o actualizar futuros costos y beneficios en un tiempo dado.

Para estimar el futuro desarrollo de los precios, se acostumbra a utilizar precios constantes, es decir, se asume que los bienes y servicios tienen el mismo precio por

unidad en todos los años. Empleando esta técnica se evita la necesidad de estimar la futura inflación, pues se supone que tanto costos como beneficios serán afectados por la inflación en igual medida. Si bien ocasionalmente se aumente o disminuye el precio de un bien cuando se espera tener un desarrollo de precio diferente a los demás, este precio sigue siendo constante.

La tasa de descuento para futuros costos y beneficios, al contrario, se orienta normalmente por las tasas vigentes en el mercado financiero.

La tasa de interés que paga el mercado contiene dos factores principales, sin tomar en cuenta aspectos político-económicos, de especulación o riesgo: 1) la remuneración misma para el uso del capital y 2) el elemento que equilibra la devaluación del capital por el aumento general de los precios debido a la inflación, ya que en el mercado se calcula a precios corrientes, no a precios constantes.

Usando precios constantes, se supone que no hay ningún aumento por razones de inflación, sino que se mantiene constante la capacidad adquisitiva del dinero. Por lo tanto, los factores de descuento y la tasa de interés de comparación también deben ser netos respecto de la inflación.

Al utilizar intereses reales elimina la desventaja injustificable e inexistente de las inversiones de larga duración. Esto es de gran importancia ante la necesidad actual de efectuar inversiones de largo plazo.

4 PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS

4.1 Depreciaciones, mantenimiento y seguros

Para la depreciación de los equipos y maquinarias, consideramos el método de depreciación lineal, dependiendo de la vida útil que se considera para cada rubro de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro 4-1 Depreciaciones

	Costo Total	Vida útil	Depreciación Anual
Maquinarias y equipos	1,134.50	5	226.90
Equipo de Oficina	115.00	10	11.50
Equipo contra incendio	588.36	5	117.67

Se realiza la amortización anual por terreno, casa de madera y por la construcción de cercas y de caminos interiores en la plantación de cedro. Se amortiza por un período de 24 años.

Cuadro 4-2 Amortizaciones

	Costo Total	Período de amortización	Amortización anual
Terreno (en Ha)	28,000.00	24	1,166.67
Casa de madera (en m2)	3,000.00	24	125.00
Construcción caminos interiores	2,000.00	24	83.33
Construcción de cercas	1,000.00	24	41.67
Total			1,416.67

4.2 Costos de producción

Se consideran todos los rubros que intervienen directamente en el proceso de cultivo, mantenimiento, y producción del cedro.

Los costos de mano de obra directa, donde se incluyen las actividades de fertilización, cultivo, control fitosanitario, desbroces, limpias, raleos y corta final tienen un costo por Ha de acuerdo a los siguientes cuadros.

Cuadro 4-3 Costo MOD por Hectárea Año 1

Función	Número	Jornal	Valor unitario USD\$	Valor Total USD\$
Desbroce	4	1	5	20
Limpieza y movimiento de tierra con tractor	2	1	15	30
Trazado y señalamiento	3	1	5	15
Hoyado y corona	4	1	5	20
Control Fitosanitario	4	1	5	20
Transporte Plantas	2	1	5	10
Distribución Plantas	2	1	5	10
Plantación	4	1	5	20
Replante (20%)	1	1	5	5
Limpias y deshierbas	4	1	5	20
Deshije y forma planta	4	1	5	20
Fertilización	3	1	5	15
Mantenimiento Cercos	3	1	5	15
Total				\$220

Estos costos varían en los siguientes años, lo cual está considerado en el flujo de efectivo y en el análisis de cantidad de mano de obra anual.

Cuadro 4-4 Costo MOD por hectárea corta final año 24

Función	Número	Jornal	Valor unitario USD\$	Valor Total USD\$
Operadores Motosierra	3	5	10	150
Ayudantes Motosierra	3	5	5	75
Repicadores	1	5	5	25
Marcador de Troza	1	5	5	25
Numerador de Troza	1	5	5	25
Controlador de embarque	1	5	4	20
Transporte al centro de acopio	1	5	10	50
Controlador en acopio	1	5	5	25
Total				\$395

El supervisor del proyecto representa la mano de obra indirecta, pues tiene que vigilar que todo se cumpla de acuerdo a lo establecido, vigilando y supervisando la labor que realiza la mano de obra directa. Esto lo realizará durante los 5 primeros años y luego en los años correspondientes a los raleos y a la corta final.

Cuadro 4-5 Costo MOI

Función	Valor Mensual USD\$	Valor Anual USD\$
Supervisor del Proyecto	\$300.00	\$3,600.00
Total	\$300.00	\$3,600.00

Los insumos para la fertilización tienen un costo de \$38.00 por Ha, durante los años 1 y 2. Para el control fitosanitario el costo por Ha es de \$56.00 durante el año 1 y de \$28.00 durante los años 2, 3, 13 y 19.

Cuadro 4-6 Costos de insumos herbicidas y fertilizantes

UNIDAD	VALOR USD\$
Control Fitosanitario	
Nematicida Carbofuran (Kilo)	\$3.50
Herbicida Glifosfato (litro)	\$3.50
Total	\$7.00
Fertilizante	
Abono Foliar Completo saco	\$9.50

En el siguiente cuadro se presentan los costos que se incurrirán en la adquisición de maquinarias, equipos contra incendio y equipos de oficina y su promedio de vida útil.

Cuadro 4-7 Costos de Maquinarias y equipos de Trabajo

	Cantidad	Valor Unitario USD\$	Valor Total USD\$
Motosierra	3	200.00	600.00
Picos	6	10.00	60.00
Machete	6	4.00	24.00
Palas de corte	5	8.00	40.00
Excavadoras manuales	4	12.00	48.00
Carretillas	5	40.00	200.00
Tijeras podadoras	5	19.50	97.50
Martillos	5	5.00	25.00
Rastrillos	5	8.00	40.00
Total			\$1,134.50

*Las herramientas tienen un promedio de 5 años de vida útil

Cuadro 4-8 Equipo contra Incendio

	Cantidad	Valor Unitario USD\$	Valor Total USD\$
Picos	5	10.00	50.00
Palas	8	8.00	64.00
Rastrillo de 4 dientes	4	5.00	20.00
Bombas de mochila	3	95.00	285.00
Tanque para agua	1	100.00	100.00
Botiquín	1	10.30	10.30
Kit de seguridad	1	8.94	8.94
Guantes de neopreno	4	4.53	18.12
Mascarillas	10	3.20	32.00
Total			\$ 588.36

*El equipo contra incendio tiene una vida útil de 5 años

Cuadro 4-9 Equipo de Oficina

	Cantidad	Valor Unitario USD\$	Valor Total USD\$
Escritorio	1	30.00	30.00
Máquina de escribir	1	35.00	35.00
Calculadora	1	15.00	15.00
Silla	1	20.00	20.00
Archivo	1	15.00	15.00
Total			\$115.00

*El equipo de oficina tiene una vida útil de 10 años

4.3 Gastos de administración y ventas

Los gastos administrativos ascienden a un valor anual de \$2,400.00, tomando en cuenta los sueldos de dos guardianes. Este valor serán considerado durante toda la vida útil del proyecto.

En cuanto a los gastos de ventas se refiere, el valor anual considerado es de \$4,800.00 anuales, pero solo durante los años 12 y 18, en los cuales se efectúan los raleos, y en el año 24 donde se realiza la corta final, y se proceder a vender la totalidad de las trozas de madera obtenidas de la plantación.

Los gastos corrientes se considera un valor anual de \$960.00. En esto rubro están considerados gastos como servicios básicos, suministros, viáticos.

Cuadro 4-10 Gastos Corrientes, Administrativos, Ventas y Otros

GASTOS CORRIENTES	Valor Mensual USD\$	Valor Anual USD\$
Materiales de oficina	20.00	240.00
Agua, Luz Teléfono	30.00	360.00
Viáticos y otros	20.00	240.00
Cuotas contribuciones	10.00	120.00
Total	\$ 80.00	\$ 960.00

GASTOS ADMINISTRATIVOS	Valor Mensual USD\$	Valor Anual USD\$
Guardianes (2)	200	2,400.00
Total	\$200	\$ 2,400.00

GASTOS DE VENTAS	Valor Mensual USD\$	Valor Anual USD\$
Supervisor Ventas	250	3,000.00
Asistente	150	1,800.00
Total	\$400	\$ 4,800.00

OTROS	Valor Mensual USD\$	Valor Anual USD\$
Imprevistos	50	600.00
Total	\$50	\$ 600.00

5 RESULTADOS Y SITUACIÓN FINANCIERA ESTIMADOS

5.1 Estado de pérdidas y ganancias

Como se puede apreciar, se registran ganancias durante los años 12, 18 y 24 que corresponden a los turnos de raleo y corta final. En el estado de resultados refleja la tanto la utilidad neta como la utilidad acumulada. La ganancia más significativa ocurre en el año 24, cuando se termina de extraer todos los árboles de la plantación.

**Cuadro
Resumen Estados de Resultados**

Año	Utilidad Neta	Utilidad Acumulada
0	-	-
1	42,104.10	-42,104.10
2	19,421.24	-61,525.34
3	15,711.24	-77,236.58
4	12,701.24	-89,937.81
5	12,001.24	-101,939.05
6	9,524.10	-111,463.15
7	8,401.24	-119,864.39
8	8,401.24	-128,265.63
9	8,401.24	-136,666.87
10	8,401.24	-145,068.11
11	9,524.10	-154,592.21
12	685,603.80	531,011.59
13	11,531.24	519,480.35
14	8,521.24	510,959.11
15	8,521.24	502,437.87

	-	
16	9,644.10	492,793.78
	-	
17	9,121.24	483,672.54
	-	
18	1,172,008.51	1,655,681.04
	-	
19	11,531.24	1,644,149.81
	-	
20	8,521.24	1,635,628.57
	-	
21	9,644.10	1,625,984.47
	-	
22	9,121.24	1,616,863.23
	-	
23	8,521.24	1,608,341.99
	-	
24	2,781,928.90	4,390,270.89

*Detalles en Anexos

5.2 Flujo de caja

En el flujo de caja durante los 24 años podemos observar todos los costos, gastos e ingresos incurridos en el proyecto. Mediante el financiamiento a través de un fondo privado se puede solventar las necesidades de efectivo a excepción de los años donde se realiza el raleo y la corta final. Parte del dinero que las ventas generen en los años 12 y 18 servirán para cubrir los déficits de efectivo que se presenten.

Cuadro 5-2
Resumen Flujo de Caja

Año	Flujo de Caja	Flujo Acumulado
0	-34,000.00	-34,000.00
1	-40,462.86	-74,462.86
2	-17,780.00	-92,242.86
3	-14,070.00	-106,312.86
4	-11,060.00	-117,372.86
5	-10,360.00	-127,732.86
6	-7,882.86	-135,615.72
7	-6,760.00	-142,375.72
8	-6,760.00	-149,135.72

9	-6,760.00	-155,895.72
10	-6,760.00	-162,655.72
11	-7,882.86	-170,538.58
12	687,365.03	516,826.45
13	-9,770.00	507,056.45
14	-6,760.00	500,296.45
15	-6,760.00	493,536.45
16	-7,882.86	485,653.59
17	-7,360.00	478,293.59
18	1,173,769.75	1,652,063.34
19	-9,770.00	1,642,293.34
20	-6,760.00	1,635,533.34
21	-7,882.86	1,627,650.48
22	-7,360.00	1,620,290.48
23	-6,760.00	1,613,530.48
24	2,783,690.14	4,397,220.62

*Detalles en Anexos

5.3 Balance general pro forma

El balance nos indica que el total de activos es de USD\$ 194,800. El pasivo es de USD\$ 134,800 y el Capital es de USD\$ 60,000.00. Este balance muestra valores antes de la inicio de la plantación de los árboles de cedro.

Cuadro 5-3
BALANCE GENERAL PROFORMA AÑO 0
En dólares

ACTIVO		PASIVO Y CAPITAL	
Efectivo	10,000.00		
Inversiones	153,800.00	Cuentas por pagar	9,800.00
Total Activo Circulante	163,800.00	Total Pasivo Circulante	9,800.00
Terrenos	28,000.00	Deuda a Largo Plazo	125,000.00
Edificios	3,000.00	Total Pasivo Diferido	125,000.00
Total Activo Fijo	31,000.00	PASIVO TOTAL	134,800.00
		Capital Social	60,000.00

CAPITAL TOTAL 60,000.00

**Cuadro 5-3
BALANCE GENERAL PROFORMA AÑO 0
En dólares**

ACTIVO		PASIVO Y CAPITAL	
Efectivo	10,000.00		
Inversiones	153,800.00	Cuentas por pagar	9,800.00
Total Activo Circulante	163,800.00	Total Pasivo Circulante	9,800.00
Terrenos	28,000.00	Deuda a Largo Plazo	125,000.00
Edificios	3,000.00	Total Pasivo Diferido	125,000.00
Total Activo Fijo	31,000.00		
		PASIVO TOTAL	134,800.00
		Capital Social	60,000.00
		CAPITAL TOTAL	60,000.00
		PASIVO Y CAPITAL	
ACTIVO TOTAL	194,800.00	TOTAL	194,800.00

6 EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

6.1 Factibilidad privada, TIR

Al realizar el cálculo de la tasa interna de retorno, se hizo el análisis con financiamiento través de fondos de colocaciones privados, obteniéndose un TIR del 23%, con lo cual demostramos que el proyecto es rentable. La tasa mínima atractiva de retorno es del 15%, esta tasa se toma debido a que proyectos de forestación similares varían con retornos promedios a esa tasa. Hay que considerar que la TIR es la tasa de rentabilidad generada por los fondos invertidos asumiendo que los frutos de la inversión (los flujos netos efectivos del proyecto) se reinvierten en el proyecto.

6.2 Índices Financieros

El análisis de los índices financieros no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, ya que los datos que se usan para realizar los cálculos provienen del balance general pro forma del año 0.

Los índices financieros a ser revisados para este tipo de proyecto van a ser las razones de liquidez y de rentabilidad.

Las razones de liquidez mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

Razón Circulante.- La razón circulante viene dada por el activo circulante dividido para el pasivo circulante. El activo circulante incluyen efectivo, acciones vendibles, inversiones; el pasivos circulante considera las cuentas por pagar y vencimientos a corto plazo. La razón circulante es empleada para medir la solvencia a corto plazo, ya que indica a qué grado es posible cubrir las deudas de corto plazo sólo con los activos que se convierten en efectivo a corto plazo. Se obtiene una razón circulante de 16.71, es decir que el activo puede cubrir las necesidades del pasivo 16 veces, necesario para empezar la implementación del proyecto.

Cuadro 6-1 Razón Circulante

Activo Circulante	163,800.00
Pasivo Circulante	9,800.00
Tasa Circulante	16.71

Tasa de margen de beneficio sobre ventas. Se calcula dividiendo el ingreso neto después de impuestos sobre las ventas. En realidad, tanto el ingreso neto como las ventas son una corriente de flujos de efectivo a lo largo de un periodo de un año y aquí está implícita la suposición de que ambas se dan en un mismo momento. Como

la división se efectúa en ese instante y no hay traslación de flujos a otros períodos de tiempo, no es necesario considerar la tasa de interés.

Cuadro 6-2 Tasa de Margen Beneficio

	AÑO 12	AÑO 18	AÑO 24
Tasa de Margen de Beneficio	0.97	0.98	0.98
Utilidad Neta	685,603.80	1,172,008.51	2,781,928.90
Ventas Totales Anuales	706,625.03	1,192,429.75	2,826,500.14

Razón de deuda total a activo total.- También llamada tasa de deuda, mide el porcentaje total de fondos provenientes de instituciones del sector financiero. La deuda incluye los pasivos circulantes.

Cuadro 6-3 Tasa de deuda

Activo Total	194,800.00
Deuda Total	134,800.00
Tasa de deuda	69.2%

6.3 Análisis de Sensibilidad

En el análisis de sensibilidad para el proyecto se demuestra el efecto que tienen variaciones de 10% en el precio de la madera vendida y variaciones de 10% en los costos anuales con relación a la tasa interna de retorno, considerada sin y con aporte de capital propio, sin tomar en cuenta la utilización de fondos privados para financiar la operación del proyecto.

En el cuadro siguiente se muestran las variaciones que sufre el TIR dependiendo de cada caso.

Cuadro 6-4 Análisis de Sensibilidad

CASO	SUPUESTO	TIR
<i>Caso Base</i>		23.00%
Incremento en ventas USD\$	Precio de venta aumenta en 10%	23.87%
Reducción en ventas USD\$	Precio de venta disminuye en 10%	22.04%
Incremento en costos USD\$	Costos de producción aumentan 10%	22.54%
Reducción en costos USD\$	Costos de producción disminuyen 10%	23.49%

7 EVALUACION SOCIAL

7.1 Beneficios para la población

El proyecto de producción de cedro beneficia a los pobladores del cantón Palestina, mejorando sus ingresos económicos, mejorando la calidad del ambiente, e incentivado la creación de otras fuentes de trabajo derivadas del proyecto.

Mejora ingresos económicos.- A partir del cultivo, la producción, mantenimiento de la plantación de cedro, se necesitará mano de obra directa semi-calificada para realizar todas las actividades necesarias. Esta mano de obra provendrá del centro poblado del cantón y/o parroquias rurales. Durante los 2 primeros años que serán de instalación del proyecto se utilizará la mayor parte de la mano de obra. Esto generará puestos de trabajo y por ende incrementará los ingresos de las familias que participen directamente en la plantación. De igual manera ocurre con el proceso de comercialización del cedro, para trasladar trozas y efectuar el proceso de venta.

Mejora calidad del medio ambiente.- Debido a la proximidad de la plantación a un centro poblado, este disminuirá considerablemente las emisiones de dióxido de carbono que se producen debido al constante movimiento de automotores y vehículos

de transporte público. Por otro lado, incrementará la fauna y flora en la zona donde se realice el proyecto.

Fuentes de trabajo derivadas del proyecto.- Otras alternativas de generación de empleo que se podrían obtener del proyecto sería desarrollar el ecoturismo, centro de recreación o de descanso en el mismo lugar de la plantación de cedro, debido a la extensión del terreno y a las facilidades de acceso que se podrían brindar.

7.2 Creación de empleos totales

Para obtener la creación de empleos totales se realiza una cuantificación de los empleos nuevos o generados directamente por el proyecto. Se especifica la cantidad de mano de obra directa e indirecta utilizado por cada año que dura el proyecto.

Cuadro 7-1
Cantidad de Empleos Generados por Ha

Cuadro 7-1 Cantidad de Empleos Generados		
Año	Mano de Obra Directa	Mano de Obra Indirecta
1	40	2
2	16	2
3	13	2
4	10	2
5	8	2
6	8	1
7	8	1
8	8	1
9	8	1
10	8	1
11	8	1
12	18	4

13	11	1
14	8	1
15	8	1
16	8	1
17	8	1
18	18	4
19	11	1
20	8	1
21	8	1
22	8	1
23	8	1
24	20	4
Promedio	11.5	1.6

El uso de mano de obra directa se hace más intensivo durante los 4 primeros años, y durante los años donde se realizan los raleo y la corta final. En promedio se emplearían 11.5 personas por año de mano de obra directa. La mano de obra indirecta utilizada, encargada de supervisión y ventas, se la requerirá durante los primeros años del proyecto y cuando se realicen las ventas respectivas. El promedio es de 1.6 personas por año de mano de obra indirecta.

7.3 Valor Agregado

Como medida del ingreso generado por el proyecto, al contexto de la economía se calcula el concepto de valor agregado, el cual puede calcularse sumando los pagos a los factores de la producción, es decir:

- (+)Remuneración de empleados
- (+)Depreciación de activos
- (+)Utilidades

➤ (+)Impuestos menos subsidios

Cuadro 7-2
Calculo Valor Agregado del Proyecto en dólares

Año	Remuneraciones	Depreciación de Activos	Utilidades	Impuestos menos subsidios
1	21,400.00	224.57	-42,104.10	-
2	11,600.00	224.57	-19,421.24	-
3	10,550.00	224.57	-15,711.24	-
4	9,500.00	224.57	-12,701.24	-
5	8,800.00	224.57	-12,001.24	-
6	5,200.00	224.57	-9,524.10	-
7	5,200.00	224.57	-8,401.24	-
8	5,200.00	224.57	-8,401.24	-
9	5,200.00	224.57	-8,401.24	-
10	5,200.00	224.57	-8,401.24	-
11	5,200.00	224.57	-9,524.10	-
12	17,100.00	344.57	685,603.80	-
13	6,250.00	344.57	-11,531.24	-
14	5,200.00	344.57	-8,521.24	-
15	5,200.00	344.57	-8,521.24	-
16	5,200.00	344.57	-9,644.10	-
17	5,200.00	344.57	-9,121.24	-
18	17,100.00	344.57	1,172,008.51	-
19	6,250.00	344.57	-11,531.24	-
20	5,200.00	344.57	-8,521.24	-
21	5,200.00	344.57	-9,644.10	-
22	5,200.00	344.57	-9,121.24	-
23	5,200.00	344.57	-8,521.24	-
24	41,250.00	344.57	2,781,928.90	-
TOTAL	222,600.00	6,949.73	4,390,270.89	-

Esta cuantificación se realiza a partir de la reordenación de los conceptos correspondientes en el proyecto. El concepto de valor agregado es equivalente al de Producto Interno Bruto, por lo que en realidad al calcular el valor agregado a través del costo de los factores de la producción, se está calculando el incremento real neto del proyecto.

Cuadro 7-3
Valor Agregado del Proyecto Años 1-24

Remuneraciones	222,600.00
Depreciación de Activos	6,949.73
Utilidades	4,390,270.89
Impuestos menos subsidios	-
Valor Agregado	\$ 4,619,820.62

7.4 Objetivos de la evaluación social

Los principales objetivos de la evaluación social del proyecto son:

- Identificar actores sociales, particularmente los vulnerables,
- Asegurar que los objetivos del proyecto e incentivos para el cambio son aceptables para la mayoría, particularmente los más vulnerables,
- Identificar impactos sociales. (En caso de existir impactos adversos determinar como pueden ser evitados, minimizados o mitigados substancialmente),
- Desarrollar la capacidad institucional resolver potenciales conflictos en formas que sean socialmente válidas,
- Establecer un marco apropiado para la participación en el diseño, implementación, seguimiento y monitoreo de un proyecto.

7.5 Externalidades positivas y negativas

7.5.1 Externalidades positivas

- Creación de empleos directos e indirectos, se benefician las familias pertenecientes tanto al área urbana como rural del cantón.
- Las familias con ingresos bajos se ven beneficiadas con los empleos generados, sus ingresos mejorarán al participar en el proyecto.
- Mejora en la calidad del medio ambiente, mediante la forestación.
- La plantación de cedro se podría convertirse en un atractivo turístico.
- Se presenta una mejora en la calidad de vida de los individuos situados en el área circundante del proyecto.

7.5.2 Externalidades negativas

- Se usa la mano de obra de forma intensiva durante los 3 primeros años, mientras que para el resto del tiempo se la usará sólo para labores de mantenimiento y prevención de incendios.

- Se generará un mayor comercio de madera que en otros cantones cercanos.
Por ende, habrá un incremento en la actividad comercial del cantón a diferencia de los otros.
- Incremento de flora y/o fauna que pueda afectar a la salud o de forma negativa a las familias cercanas al área donde se realiza el proyecto.

8 ASPECTOS AMBIENTALES

8.1 Situación Actual y factores ambientales

El bosque tiene valores directos e indirectos. La madera, el carbón y los frutos representan valores directos del bosque. Los valores indirectos estriban en la influencia del bosque sobre el clima, el suelo y el agua.

Clima.- En comparación con el campo abierto, el bosque tiene un clima propio. La temperatura, la humedad, el viento, la precipitación y la evaporación tienen valores propios en el bosque.

Temperatura.- El dosel del bosque actúa como una cobija. Esta no permite que la temperatura cambie tanto como en el campo abierto. La temperatura del suelo también está influida por esta acción.

Humedad.- La humedad relativa de un bosque está relacionada inversamente a la temperatura. Es decir, cuando la temperatura en el bosque es a más baja durante el verano, la humedad relativa es más alta.

La humedad depende también de la transpiración de los árboles. Esta transpiración es máxima durante las épocas de crecimiento. En comparación con la humedad relativa fuera del bosque, se han registrado diferencias de 5 a 16%

Viento.- La capacidad del bosque para reducir la velocidad del viento es bien conocida. Esta reducción depende de la densidad de las copas, del espaciamiento, de la altura de los árboles y de la extensión del bosque. La reducción de la velocidad del viento da como resultado las siguientes condiciones favorables:

- Reducción de la evaporación del suelo
- Reducción de la transpiración de las plantas
- Humedad más elevada del suelo
- Reducción de la erosión por el viento.

Precipitación.- La cantidad de lluvia que cae dentro del bosque es menor que la que cae en un campo abierto. Mediante sus hojas, los árboles interceptan la precipitación. Un bosque con espaciamiento amplio intercepta menor cantidad de lluvia que un bosque con espaciamiento reducido.

Evaporación.- Parte de la precipitación en el bosque vuelve a la atmósfera como vapor. La evaporación incluye el agua evaporada del suelo, la transpiración de las plantas y la lluvia interceptada.

La velocidad el viento, la temperatura, la humedad y la presión atmosférica tienen influencia sobre la evaporación. El efecto del bosque sobre los tres primeros factores da como resultado una reducción de la evaporación.

8.2 Marco Legal e Institucional

En el Ecuador la actividad forestal y de conservación de recursos naturales esta sujeta a un marco legal dado por las siguientes normas: la Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y vida silvestre y su reglamento, la Ley de Creación del INEFAN, la Ley de Desarrollo Agrario, la Ley del FONAFOR, la Ley de Facilitación de Exportaciones, la Ley de Sanidad Vegetal y la Ley de Régimen Tributario Interno y un sinnúmero de resoluciones dictadas por el INEFAN.

A nivel internacional el Ecuador ha suscrito la Convención sobre la Diversidad Biológica, el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales, la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Flora y Fauna, entre otras.

En el Ecuador las tierras que no tienen dueño pertenecen al Estado quien las administra a través de dos entidades: el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario INDA y el Instituto Ecuatoriano Forestal de Areas Naturales y Vida Silvestre, [INEFAN](#) entidad que ejerce su competencia sobre:

Areas forestales

- 2) Tierras de aptitud forestal
- 3) Tierras marginales para la agricultura y ganadería
- 4) Bosques:
 - a. Naturales y cultivados
 - b. Públicos y privados
 - c. Protectores
 - d. Productores
 - e. Manglares
- 5) Patrimonio Forestal del Estado
- 6) Bosques y vegetación de protectores
- 7) Cabeceras y cuencas hidrográficas

Áreas naturales

- 1) Patrimonio de áreas Naturales del Estado.
- 2) Tierras en estado silvestre

Vida silvestre

- 1) Flora Silvestre

2) Fauna Silvestre

8.2.1 Recursos a ser protegidos por la ley

Recursos forestales:

Patrimonio Forestal del Estado, los Bosques y Vegetación Protectores, las tierras forestales y los bosque de propiedad privada.

Areas naturales:

Parques Nacionales, reservas biológicas, ecológicas, de producción de fauna y geobotánica

8.2.2 Actividades de aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal es toda actividad de extracción de productos forestales, maderables o no, efectuara en bosques de propiedad privada o de dominio del Estado que se realice con sujeción a leyes y reglamentos que regulen esta actividad.

b. Extracción de madera

c. Utilización con fines científicos de los bosques estatales

d. Aprovechamiento de productos forestales no maderables, tales como la resina, cortezas, y otros.

e. Aprovechamiento de flora y fauna silvestres

f. Turismo

8.2.3 Áreas donde el aprovechamiento forestal es posible.

- a. Bosques Estatales de producción permanente: es decir, Bosques ubicados en las áreas del Patrimonio forestal del Estado.
- b. Bosques privados de producción permanente: Bosques naturales o plantados de propiedad particular.
- c. Bosques protectores.

8.2.4 Áreas donde el aprovechamiento estatal no es posible

En el Ecuador a las Áreas protegidas se denominan Patrimonio Nacional de Áreas Naturales del Estado o [PANE](#). Según la Ley Forestal, el PANE es el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico, recreacional por su flora y fauna o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente. (LF-69).

La administración del [PANE](#) esta a cargo del INEFAN. El problema más importante del manejo forestal y de las áreas protegidas es la interacción con los asentamientos humanos.

El INEFAN es la entidad que ejecuta las actividades permitidas en éstas áreas, y también puede autorizar a particulares (Fundaciones, organismos internacionales o de desarrollo) la realización de actividades turísticas, investigativas, etc. Debido a situaciones de hecho que responden a interés nacional, excepcionalmente se autorizan las actividades mineras y petroleras en áreas protegidas, pero en éstos casos las empresas deben sujetarse al control del INEFAN.

La tutela especial sobre las áreas protegidas significa que la superficie del Patrimonio no podrá ser objeto de posesión ni dominio de parte de ninguna persona, por ello, no podrán celebrarse sobre las tierras y recursos naturales de propiedad privada comprendidos dentro de los límites de éste patrimonio contratos de explotación de recursos o autorizarse la construcción de obras de desarrollo. Es decir, la ley quiere que en éstas áreas, salvo las actividades propias de administración y protección se mantengan totalmente intactas.

8.2.5 Prohibiciones de explotar o vedas

El INEFAN señala la lista de maderas cuya explotación comercial esta permitida. Al momento rige la veda total para el aprovechamiento de los bosques de manglar (DE-1907) que será efectiva hasta 1999.

La lista de especies maderables comerciales del [Ecuador](#) ha sido elaborada en un formato de 5 columnas que contiene los nombres comunes, científicos, familia botánica, uso actual y diámetro mínimo de corta, es de carácter oficial ya que constituyen información técnica indispensable para regular y controlar, planes de

manejo y de trabajo, el seguimiento de las operaciones dentro de las áreas de aprovechamiento y movilización desde los sitios de extracción a las plantas de procesamiento y/o depósito de madera de venta al detalle.

En todo caso, la adjudicación de tierras del patrimonio estatal para realizar actividades forestales solo podrá ser a favor de: a. Empresas industriales madereras nacionales y b. Cooperativas u otras organizaciones de agricultores directos.

Mediante resolución de 29 de Noviembre de 1996 se declaró la veda por cinco años para el aprovechamiento en todo el país de las siguientes especies maderables: cedro (*Cedrela* spp.); caoba o aguano (*Swietenia macrophylla*); chanul (*Humiriastrum procerum*); bateacaspi (*Cabrlea canjerana*); guaripito (*Persea* spp.); pilche (*Brosimum alicastrum*); y, guayacán (*Tabebuia crisantha*). , que se desarrollen en bosques naturales en todo el país, con excepción de las provincias de Esmeraldas y Sucumbíos. La veda no regirá para las siete especies mencionadas que se desarrollan en bosques plantados a nivel nacional.

Los Jefes de Distrito Forestal del país bajo ninguna circunstancia otorgan licencias de aprovechamiento forestal de las especies sobre las cuales se ha establecido la veda.

8.2.6 Requisitos para el aprovechamiento forestal

8.2.6.1 Contratos y licencias de aprovechamiento forestal

Se puede proceder al aprovechamiento de los bosques estatales de producción permanente a través de un contrato y a los bosques privados de producción permanente mediante las licencias. Los contratos no confieren a sus beneficiarios la propiedad ni otro derecho de propiedad sobre las tierras en que se encuentren los bosques.

8.2.6.2 Las licencias de aprovechamiento de bosques privados.

Para el aprovechamiento de bosques se otorgara licencia a los propietarios, poseionarios o copartícipes que tendrán una duración de 24 meses renovables, contados a partir de la fecha de expedición. Para la obtención de una licencia el interesado presentara una solicitud en el Distrito Forestal del INEFAN con jurisdicción en la localidad donde este ubicado el bosque. No se podrán extender Licencias de Aprovechamiento en áreas naturales protegidas y en Bosques [Protectores](#).

8.2.7 Actividades de forestación y reforestación

El Gobierno Nacional, en cumplimiento de su política dirigida a lograr un desarrollo sustentable en el manejo de sus recursos forestales, ha resuelto impulsar un Plan Nacional de Fomento de Plantaciones Forestales (PLANFOR), con los fondos de FONAFOR, a través del Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas

Naturales y Vida Silvestre INEFAN, con el objeto de incrementar y preservar sus bosques, a través del sistema de reembolso de los costos necesarios para la forestación, mantenimiento y poda, de acuerdo a las prescripciones establecidas en el reglamento respectivo.

Tienen derecho a incorporarse a incorporarse a este sistema de reembolso, toda persona natural o jurídica de cualquier naturaleza que foresta en tierras forestales propias o ajenas con autorización de su propietario, en conformidad a un plan de forestación, mantenimiento y poda y cumpliendo las condiciones y requisitos que establece la ley.

8.3 Impactos Ambientales probables y sus medidas de mitigación

La identificación de los impactos ambientales y su prevención y/o mitigación, en la actualidad es exigido como uno de los requisitos principales para la elaboración de cualquier proyecto para desarrollo agropecuario, considerándose entre éstos los bosques cultivados.

En la ubicación de los proyectos en general debe considerarse que no serán afectados por los potenciales impactos ambientales que ocasiona el funcionamiento de otros similares. Tampoco deben encontrarse dentro de algún sector ecológico ni de interés arqueológico que se puedan ver afectados.

Como producto de las actividades a desarrollarse, tenemos emisión de partículas sólidas a la atmósfera; generación de ruido; generación de desechos sólidos, generación de desechos plásticos, restos de comida, basuras entre otros; peligro de accidentes de trabajo.

Sin embargo, todos los impactos que se generan producto de las labores que se llevan a cabo, son fácilmente previsibles y de implementarse correctamente con las medidas que se sugerirán, el funcionamiento de los proyectos pueden resultar neutros al medio ambiente.

8.3.1 Impactos sobre el Ambiente

Suelo.-De acuerdo a la procedencia del proyecto a desarrollarse se establecerán los impactos en el medio ambiente. Las plantaciones de árboles generalmente no hacen uso ni causan alteraciones sobre el suelo. Por lo tanto, esta actividad no atenta contra la geología del terreno, en sus aspectos estratigráfico, estructural y de recursos minerales.

Aire.- Debido al uso de maquinaria pesada y al tráfico que se pueda suscitar, se producen desprendimientos de polvo a la atmósfera, éstas emisiones no son de consideración y el polvo cae rápidamente al suelo, ya que las partículas que lo componen son lo suficientemente pesadas para deslizarse rápidamente y no ser arrastradas por ninguna corriente de aire hacia otro lugar.

Estas emisiones a la atmósfera no son de carácter tóxico, como si lo son los gases que emiten los tractores y camiones, como producto de la combustión incompleta del diesel y/o gasolina. Estos gases están compuestos de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre y hollín.

8.3.2 Impactos sobre la salud de los trabajadores y la comunidad

La salud de los trabajadores se puede ver afectada por varios motivos entre los que analizaremos a continuación:

Inhalación de los gases de combustión.- El dióxido de azufre, generado en los procesos de combustión, se disuelve en las mucosas del tracto superior respiratorio, cuya función es la de proteger e impedir el avance de sustancias hacia regiones más delicadas. Pero, el dióxido de azufre acarreado por partículas muy pequeñas penetra hasta las zonas mas vulnerables de los pulmones causando graves daños.

Deficiencias en la combustión también producen sustancias orgánicas particuladas. Los principales productos de una combustión incompleta son de conocidos efectos carcinógenos, como el benzopireno y sus compuestos relacionados.

El monóxido de carbono, actúa sobre la hemoglobina de la sangre impidiendo el transporte de oxígeno al organismo. En altas concentraciones, puede causar la muerte

en seres humanos. Las concentraciones propias del aire, son suficientes para incrementar afecciones cardíacas en personas con insuficiencias.

Inhalación del polvo.- El polvo disperso en el ambiente, tiene un alto contenido de sólidos en suspensión. Puede producir conjuntivitis, gastritis, tabique nasal, dermatitis vesicular, bronquitis y enfisemas. Además, causa una severa irritación en la piel.

Si esto lo unimos a los efectos del calor y la humedad, con humedad relativa del 90 al 100% y temperaturas sobre los 25°C, se generan ambientes incómodos de trabajo. La exposición prolongada a estos factores puede provocar salpullidos, calambres y agotamiento.

Exposición al ruido.- La exposición continua a vibraciones y ruidos, producidos por diversos equipos e instrumentos pueden ser causantes de hipoacusia temporal o permanente, hipoglucemia y stress. Las vibraciones lesionan los músculos y los nervios, ocasionando neuralgias y calambres.

Accidentes de trabajo.- Se pueden presentar por una mala maniobra de la maquinaria pesada y con los camiones de desembarque de los productos, provocando choques o atropellamientos de trabajadores.

Siempre hay que implementar un sistema contra incendios, si se llegare a presentar el caso, para que los trabajadores no sufran quemadura alguna y que la plantación no sufra mayor daño.

Cada vez que se hacen fumigaciones contra los insectos en general, hay que prevenir un mal manejo de los químicos por cuanto puede causar una intoxicación severa y hasta mortal. Aceite quemado y regado en el piso, puede causar resbalones provocando algún tipo de fractura.

Enfermedades.- Hay que tener mucho cuidado con los desperdicios de carácter orgánico como los restos o desechos de árboles, de comida y los charcos de agua, ya que al entrar a un grado de descomposición atraen a insectos como mosquitos, moscas y cucarachas, además de roedores como ratas, que son transmisores de enfermedades como paludismo, cólera, entre otras.

Los desperdicios causan impacto ambiental si no son recogidos, almacenados y manipulados correctamente.

El clima del litoral ecuatoriano es sumamente caluroso, los trabajadores que realizan sus labores, pueden sufrir calambres, desmayos y deshidratación.

8.3.3 Medidas de prevención y mitigación

Anteriormente se citan los posibles impactos ambientales que se pueden hacer presentes; la magnitud de los mismos es bastante baja y en algunos casos no existe ningún impacto de los anteriormente citados que no tenga una solución práctica

Las medidas técnicas de prevención y mitigación de los impactos ambientales serán ejecutadas de las siguientes maneras:

Emisiones a la atmósfera.- Un control sobre la velocidad de los tractores y vehículos con un cuidado en la descargas de materiales disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo, lo que tendrá a su vez una incidencia directa sobre la salud de los trabajadores al reducirse la cantidad que caerá sobre ellos con las consecuencias antes mencionadas.

La emisión de gases tóxicos, producto de la combustión incompleta del diesel y/o gasolina que emplean las maquinarias, camiones y vehículos livianos, requieren de un estricto control. Para disminuir estas emisiones, el primer paso es hacer un mantenimiento periódico a los motores de los vehículos y maquinarias..

Debido a que estos tóxicos se acumulan en el cuerpo humano, deberá someterse a exámenes médicos, al personal que llegue a laborar mas de cinco años en forma periódica y de ser necesario, someterlos a los tratamientos que los médicos indiquen.

Salud de los trabajadores y de la comunidad.- Como se indicó, al disminuir la exposición de éstos a partículas suspendidas en el aire, los efectos que éstas producen sobre su salud van a disminuir.

Por lo tanto deberán emplear durante sus labores: monogafas transparentes; mascarilla de filtro para el polvo, orejera tipo copa para el ruido, protectores auditivos tipo tapón, mandil mangas largas de tela, guantes de cauchos y botas de caucho anti-deslizantes.

Para evitar accidentes de trabajo y enfermedades, los trabajadores deben de ser instruidos en normas de seguridad industrial e higiene, debido a que en numerosas, ocasiones ellos cuentan con los equipos de seguridad pero por comodidad o simplemente por no creerlo necesario, no los emplean.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

- 1) La producción de cedro es escasa en el país, pero esta madera tiene gran aceptación en los mercados internacionales, debido a sus características. Estados Unidos es el principal mercado hacia el cual se exporta la madera de cedro desde el Ecuador, utilizada en la elaboración de muebles finos y objetos decorativos de gran valor. Cuba es el siguiente mercado en importancia, la madera de cedro es usada generalmente para la elaboración de las cajas de presentación que contienen habanos y cigarros, los cuales son productos distintivos de Cuba y que son de gran aceptación a nivel mundial.

- 2) La demanda de madera a nivel mundial presentará un gran incremento, debido a que cada año la deforestación, erosión de los suelos, y adicionalmente, políticas de protección ambientales están disminuyendo la oferta maderable. Esto repercutirá en una mejora en los precios de la madera que provengan de plantaciones sostenibles que cumplan con los requisitos de certificación exigidos por los mercados internacionales.

- 3) El proyecto presenta un retorno de la inversión del 23%, hay que considerar que este por ser de largo plazo las utilidades generadas solo se verán a partir del año 11, pero compensarán la inversión realizada inicialmente. Además hay que considerar los efectos positivos tanto sociales como ambientales que a su vez generará.

- 4) El proyecto generará empleos directos e indirectos, durante la instalación, mantenimiento y proceso de corte. Esto beneficiará a las personas o familias que habiten en el área cercana. Adicionalmente este proyecto serviría para promover el ecoturismo debido a los beneficios ambientales y de esparcimiento que brindaría un bosque en el desarrollo de la fauna y flora de la zona.

- 5) Los impactos ambientales que genera la plantación son mínimos, pero se tomarán medidas de precaución para precautelar la salud de los trabajadores y habitantes del área, así mismo para evitar cualquier suceso adverso como incendios u otros siniestros que se pudieran presentar.

9.2 Recomendaciones

- Promover a través de este proyecto la realización de otros similares, no sólo como un proyectos de inversión, sin también por su contribución social y al medio ambiente.
- Considerar las alternativas adicionales que este tipo de proyectos generan para el fomento del turismo y otras actividades relacionadas.
- Identificar otras maderas, que debido a su demanda ya sea por su calidad, tradición, características puedan ser usadas para desarrollar proyectos similares.

◆ BIBLIOGRAFIA

BACA URBINA GABRIEL, **Evaluación de Proyectos**, (3era Edición, México, Mc Graw Hill, 1999)

CASTRO RAUL Y MOKATE KAREN, **Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión**, (1era Edición, Colombia, Universidad de los Andes, 1998)

ECODECISIÓN, **Opciones de Diversificación para el Fondo Verde**, 1998

FAO, **Proyecto de información análisis para el manejo forestal sostenible: Integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina**, 2001

FAO, **Anuario**, 1998

FINNERTY JOHN, **Financiamiento de Proyectos**, (México, Prentice Hall, 1998)

GRIJPMMA PIETER, **Producción Forestal**, (Editorial Trillas, 1997)

INEFAN, **Principales estadísticas forestales del Ecuador**, 1995

INFORME FINAL DEL PROYECTO ITTO, **Evaluación del Progreso del Ecuador hacia el cumplimiento de la meta del año 2000**, 1996

NACIONAL FINANCIERA-OEA, **Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión**, 1997

◆ ANEXOS

Anexo 1: Análisis de cantidad de mano de obra, insumos y rendimientos por hectárea

Anexo 2: Flujo de caja y análisis financiero de la plantación

Anexo 3: Estado de Pérdidas y Ganancias

Anexo 4: Regresión precios de madera de cedro en Estados Unidos

Anexo 5: Regresión Cantidad de madera importada de cedro Estados Unidos

Anexo 6: Regresión demanda madera de cedro de Estados Unidos

Anexo 7: Ilustraciones

ANEXO 1
ANALISIS DE CANTIDAD DE MANO DE OBRA, INSUMOS Y RENDIMIENTOS POR HECTAREA

Unidades	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20	año 21	año 22	año 23	año 24	
1. COSTOS																									
1.1 PREPARACION TERRENO																									
Desbroce	Hombres/Jornal	4																							
Limpieza y movimiento de tierra con tractor	Horas	2																							
Trazado y señalamiento	Hombres/Jornal	3																							
Hoyado y corona	Hombres/Jornal	4																							
Control Fitosanitario	Hombres/Jornal	4	3	3									3						3						
Nematicida, Herbicida	Kilogramos	8	4	4									4						4						
1.2 PLANTACION																									
Plantas	Unidad	400																							
Transporte Plantas	Mulas por jornada	2																							
Distribución Plantas	Hombres/Jornal	2																							
Plantación	Hombres/Jornal	4																							
Replante	Hombres/Jornal	1																							
1.3 MANTENIMIENTO																									
Limpias y deshieras	Hombres/Jornal	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Deshije y forma planta	Hombres/Jornal	4	2	2	2																				
Fertilización	Hombres/Jornal	3	3																						
Fertilizantes	Sacos	4	4																						
Mantenimiento Cercos	Hombres/Jornal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Raleos	Hombres/Jornal											10						10							
2. RENDIMIENTO																									
Madera para exportación	metros cúbicos											16,42						27,70						65,67	
Madera desecho	metros cúbicos											7,04						11,87						28,14	

ANEXO 3
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

AÑO	(+)Ingresos por Ventas	(-)Costos de operación	Utilidad operativa	(-)Gastos Generales	Utilidad Bruta	(-)Impuesto a la Renta	Utilidad Neta	Utilidad Acumulada
1	-	36.502,86	-36.502,86	5.601,24	-42.104,10	-	-42.104,10	-42.104,10
2	-	13.820,00	-13.820,00	5.601,24	-19.421,24	-	-19.421,24	-61.525,34
3	-	10.110,00	-10.110,00	5.601,24	-15.711,24	-	-15.711,24	-77.236,58
4	-	7.100,00	-7.100,00	5.601,24	-12.701,24	-	-12.701,24	-89.937,81
5	-	6.400,00	-6.400,00	5.601,24	-12.001,24	-	-12.001,24	-101.939,05
6	-	3.922,86	-3.922,86	5.601,24	-9.524,10	-	-9.524,10	-111.463,15
7	-	2.800,00	-2.800,00	5.601,24	-8.401,24	-	-8.401,24	-119.864,39
8	-	2.800,00	-2.800,00	5.601,24	-8.401,24	-	-8.401,24	-128.265,63
9	-	2.800,00	-2.800,00	5.601,24	-8.401,24	-	-8.401,24	-136.666,87
10	-	2.800,00	-2.800,00	5.601,24	-8.401,24	-	-8.401,24	-145.068,11
11	-	3.922,86	-3.922,86	5.601,24	-9.524,10	-	-9.524,10	-154.592,21
12	706.625,03	10.500,00	696.125,03	10.521,24	685.603,80	-	685.603,80	531.011,59
13	-	5.810,00	-5.810,00	5.721,24	-11.531,24	-	-11.531,24	519.480,35
14	-	2.800,00	-2.800,00	5.721,24	-8.521,24	-	-8.521,24	510.959,11
15	-	2.800,00	-2.800,00	5.721,24	-8.521,24	-	-8.521,24	502.437,87
16	-	3.922,86	-3.922,86	5.721,24	-9.644,10	-	-9.644,10	492.793,78
17	-	3.400,00	-3.400,00	5.721,24	-9.121,24	-	-9.121,24	483.672,54
18	1.192.429,75	9.900,00	1.182.529,75	10.521,24	1.172.008,51	-	1.172.008,51	1.655.681,04
19	-	5.810,00	-5.810,00	5.721,24	-11.531,24	-	-11.531,24	1.644.149,81
20	-	2.800,00	-2.800,00	5.721,24	-8.521,24	-	-8.521,24	1.635.628,57
21	-	3.922,86	-3.922,86	5.721,24	-9.644,10	-	-9.644,10	1.625.984,47
22	-	3.400,00	-3.400,00	5.721,24	-9.121,24	-	-9.121,24	1.616.863,23
23	-	2.800,00	-2.800,00	5.721,24	-8.521,24	-	-8.521,24	1.608.341,99
24	2.826.500,14	34.050,00	2.792.450,14	10.521,24	2.781.928,90	-	2.781.928,90	4.390.270,89

Anexo 4 Regression Precios de Madera de Cedro

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
PRECIO\$	259,6312	69,3380	12
AÑO	6,5000	3,6056	12

Correlations

		PRECIO\$	AÑO
Pearson Correlation	PRECIO\$	1,000	,964
	AÑO	,964	1,000
Sig. (1-tailed)	PRECIO\$,	,000
	AÑO	,000	,
N	PRECIO\$	12	12
	AÑO	12	12

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	AÑO ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: PRECIO\$

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,964 ^a	,930	,923	19,2136

Model Summary

Model	Change Statistics				
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,930	133,258	1	10	,000

a. Predictors: (Constant), AÑO

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	49193,692	1	49193,692	133,258	,000 ^a
	Residual	3691,606	10	369,161		
	Total	52885,297	11			

a. Predictors: (Constant), AÑO

b. Dependent Variable: PRECIO\$

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	139,072	11,825		11,761	,000
	AÑO	18,548	1,607	,964	11,544	,000

Coefficients^a

Model		95% Confidence Interval for B	
		Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	112,724	165,420
	AÑO	14,968	22,128

a. Dependent Variable: PRECIO\$

Anexo 5 Regression Cantidad Importada Madera de Cedro

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
M3	463027,42	74713,9664	12
AÑO	6,5000	3,6056	12

Correlations

		M3	AÑO
Pearson Correlation	M3	1,000	,654
	AÑO	,654	1,000
Sig. (1-tailed)	M3	,	,011
	AÑO	,011	,
N	M3	12	12
	AÑO	12	12

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	AÑO ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: M3

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,654 ^a	,428	,370	59279,6122

Model Summary

Model	Change Statistics				
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,428	7,474	1	10	,021

a. Predictors: (Constant), AÑO

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,626E+10	1	2,626E+10	7,474	,021 ^a
	Residual	3,514E+10	10	3,514E+09		
	Total	6,140E+10	11			

a. Predictors: (Constant), AÑO

b. Dependent Variable: M3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	374938,89	36484,079		10,277	,000
	AÑO	13552,080	4957,210	,654	2,734	,021

Coefficients^a

Model		95% Confidence Interval for B	
		Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	293647,322	456230,466
	AÑO	2506,731	24597,430

a. Dependent Variable: M3

Anexo 6 : Regression Demada Madera de Cedro de Estados Unidos

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
PRECIO	1,225E-02	1,568E-02	11
CANTIDAD	1,985E-03	1,249E-02	11

Correlations

		PRECIO	CANTIDAD
Pearson Correlation	PRECIO	1,000	-,878
	CANTIDAD	-,878	1,000
Sig. (1-tailed)	PRECIO	,	,000
	CANTIDAD	,000	,
N	PRECIO	11	11
	CANTIDAD	11	11

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	CANTIDAD ^a	,	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: PRECIO

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,878 ^a	,770	,745	7,920E-03

Model Summary

Model	Change Statistics				
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,770	30,210	1	9	,000

a. Predictors: (Constant), CANTIDAD

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,895E-03	1	1,895E-03	30,210	,000 ^a
	Residual	5,646E-04	9	6,273E-05		
	Total	2,460E-03	10			

a. Predictors: (Constant), CANTIDAD

b. Dependent Variable: PRECIO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,443E-02	,002		5,962	,000
	CANTIDAD	-1,102	,200	-,878	-5,496	,000

ANEXO 7

ILUSTRACIONES



GLOSARIO

Albura.- Parte externa, más clara del tronco de un árbol, formada por los anillos leñosos más jóvenes que aún poseen células vivas y que conducen savia.

Areniscas.- Rocas sedimentarias formadas mayoritariamente por granos de cuarzo o silicatos.

Basal.- Sección transversal del tronco de un árbol.

Basidiomiceto.- Grupo taxonómico con categoría de clase dentro de la división eumicetes. Se caracterizan por que producen esporas de origen sexual

Caducifolio.- Vegetales cuyas hojas caen todas a la vez en un mismo periodo. Este mecanismo es una adaptación a la estación desfavorable (invierno o verano), en dicha etapa el vegetal entra en un estado de reposo o anabiosis.

Conglomerados.- Rocas sedimentarias cementadas de origen detrítico.

Costanera.- Maderos largos que cargan sobre la viga principal que forma el caballete de un edificio.

Dehiscencia.- Dícese del fruto que se abre en la madurez.

Detrítico.- Rocas sedimentarias de origen físico o mecánico.

Deyección.- Conjunto de materias que arroja un volcán o que se desprenden de una montaña.

Disección.- Dividir en partes . Preparar una planta para que, después de seca, se conserve y pueda ser estudiada.

Duramen.- Conjunto de anillos centrales del tronco que generalmente son de color más oscuro que el resto. El duramen esta formado por vasos leñosos que ya no conducen savia bruta, pero sirven para dar resistencia al vegetal.

Foliolo.- Cada una de las hojuelas de una hoja compuesta

Fuste.- Madera de los árboles. Tronco.

Infrutoesencias.- conjunto de frutos que provienen de una inflorescencia (conjunto de flores agrupadas sobre el mismo eje).

Lanceolados.- que tiene forma de lanza, con la parte basal más ancha. Generalmente se refiere a la forma de las hojas.

Meliácea.- Grupo taxonómico con categoría de familia dentro del orden terebintales. Son árboles y arbustos con las hojas pinnadas (ramificadas en ángulo recto respecto a un eje central, con todas las ramificaciones dispuestas sobre el mismo plano).

Nudo.- Protuberancia en los tejidos de una planta.

Oblongo.- De forma alargada pero relativamente ancha.

Panículas.- Inflorescencia racimosa compuesta de forma piramidal.

Péndulas.- Hoja o ramas colgantes.

Platabandas.- Moldura lisa.

Sedimentario.- Rocas secundarias que se forman a partir de otras rocas que entran en contacto con la superficie terrestre. La transformación de las rocas preexistentes es una respuesta a las nuevas características ambientales (presión, temperatura, humedad, etc.)

Substrato.- Sustancia.

Suelos aluviales.- Depósitos de sedimentos incoherentes dejados por un curso de agua.

Suelos ferralíticos.- Tipo de suelo muy rico en óxidos e hidróxidos de hierro, propio de los climas tropicales.

Suelos vérticos.- Suelos arcillosos ricos en silicatos (montmorillonita) razón por la que al absorber agua se hinchan de forma considerable.

Yema.- Renuevo que tiene forma de botón escamoso y nace en el tallos de los vegetales.