

**Estudio de factibilidad para la ampliación
de un proyecto forestal de producción y
exportación a Europa de madera aserrada
de 17 especies forestales, en Nicaragua, C.A.**

Roberto Domínguez Acosta

ZAMORANO
Carrera de gestión de Agronegocios
Octubre, 2001

**Estudio de factibilidad para la ampliación
de un proyecto de producción y exportación
a Europa de madera aserrada de 17 especies
forestales, en Nicaragua, C.A.**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero
Agrónomo en el grado académico de licenciatura

Presentado por

Roberto Domínguez Acosta

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2001

DEDICATORIA

A mis padres sin los que no podría haber llegado hasta aquí y a los que agradezco haberme guiado y orientado siempre en la mejor dirección tanto en mis estudios como en mi vida personal.

A mi hermana Maria Luisa por haberme acompañado y apoyado incondicionalmente durante todos mis años de estudio en Zamorano, y toda mi vida.

A mis hermanos Gonzalo, Mario y Cristina por haber confiado siempre en mí.

A Zamorano y a todo lo que ser Zamorano representa.

A Xochilt, mi luz y apoyo en todo momento; confianza, respeto, amor. Por su fuerza, lealtad y perseverancia, que me ayudaron a culminar este y muchos otros trabajos, gracias.

AGRADECIMIENTOS.

A mis abuelos Faustino y Luisa, quienes generosamente contribuyeron al financiamiento de mis estudios en Zamorano.

A mis compañeros, con los cuales interrelacioné de las más diversas formas pero con quienes siempre reinó paz, amistad, buena voluntad e HISPANAMERICANISMO. Gracias amigos.

A todos mis profesores, especialmente al profesor M. Avedillo por su gran contribución a la formación de tantos Zamoranos integrales, y por el ejemplo de trabajo y dedicación profesional que ha inculcado en muchos de nosotros.

A Clemente Ponçon y Norman Cisneros por haberme dado la oportunidad de realizar este trabajo con ellos, y enseñarme algo del mundo real que no se aprende en los libros.

A mis asesores Freddy Arias y Darío Mejía, quienes colaboraron activamente para la realización de este trabajo y de los que pude aprender mucho.

CONTENIDO

Portadilla.....	i.
Autoría.....	ii.
Página de firmas.....	iii.
Dedicatoria.....	iv.
Agradecimientos.....	v.
Resumen.....	vi.
Nota de prensa.....	vii.
Contenido.....	viii.
Índice de cuadros.....	x.
Índice de anexos.....	xiii.
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 ANTECEDENTES.....	15
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	16
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	16
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
2.1 PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	18
2.1.1 Estructura económica del mercado.....	19
2.1.1.1 La demanda.....	19
2.1.1.2 La oferta.....	20
2.1.2 ESTUDIO DE MERCADO.....	21
2.1.2.1 Situación y tendencias del mercado internacional de madera aserrada tropical.....	21
2.1.2.2 Tendencias de la producción, el comercio exterior y los precios de la madera aserrada tropical a nivel mundial.....	23
2.1.3 ESTUDIO TÉCNICO (ver aspectos técnicos de cultivos forestales en Nicaragua).....	25
2.1.3.1 Obras físicas.....	26
2.1.3.2 Localización.....	27
2.1.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	27
2.1.5 ESTUDIO FINANCIERO.....	27
2.1.5.1 Las inversiones del proyecto.....	28
2.1.5.2 Estimación de costos.....	28
2.1.5.3 Beneficios del proyecto.....	29
2.1.5.4 El flujo de caja del proyecto.....	29
2.1.5.5 Evaluación del proyecto.....	30
2.1.5.6 Financiamiento y tasa de descuento.....	31
2.1.5.7 Análisis de riesgo y sensibilidad.....	31
2.2 ASPECTOS TÉCNICOS Y SILVICULTURALES DE LOS CULTIVOS FORESTALES EN NICARAGUA.....	33
2.2.1 Región ecológica I o zona Chinandega-León-Rivas.....	33
2.2.1.1 Aspectos climáticos.....	33
2.2.1.2 Aspectos edáficos.....	34
2.2.1.3 Especies forestales silvestres por zona de temperatura y humedad.....	34
2.2.2 Región ecológica II o zona Matagalpa-Jinotega.....	35
2.2.2.1 Aspectos climáticos.....	35
2.2.2.2 Aspectos edáficos.....	36

2.2.2.3	Especies forestales silvestres por zona de temperatura y humedad.....	36
2.3	PLANTACIONES FORESTALES	37
2.3.1	Establecimiento de viveros.....	37
2.3.2	Preparación del sitio.....	38
2.3.3	Panificación de la plantación	38
2.3.4	Crecimiento y rendimiento.....	39
2.3.5	Raleos.....	39
2.3.6	Aserrado.....	40
3.	METODOLOGÍA.....	41
3.1	Estudio de mercado.....	41
3.2	Estudio técnico.....	41
3.3	Estudio financiero.....	42
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1	ESTUDIO DE MERCADO.....	43
4.1.1	Mercado meta del proyecto.....	43
4.1.2	Estudio de la oferta en el mercado Francés de madera aserrada tropical.....	44
4.1.3	Estudio de la demanda y precios en el mercado Francés.....	44
4.1.4	Estudio de la oferta en el mercado Español de madera aserrada tropical.....	48
4.1.5	Estudio de la demanda y precios en el mercado Español	48
4.1.6	Estrategias y canales de comercialización de los productos del proyecto.....	49
4.2	ESTUDIO TÉCNICO.....	52
4.2.1	Finca El Edén	52
4.2.1.1	Costos de establecimiento y mantenimiento de vivero y plantaciones.....	53
4.2.1.2	Producción de madera en rollo del proyecto sin y con ampliación del proyecto	60
4.2.2	Finca El Aguacate.....	62
4.2.2.1	Costos de establecimiento y mantenimiento de vivero y plantaciones.....	63
4.2.2.2	Producción de madera en rollo del proyecto sin ampliación.....	67
4.2.2.3	Producción de madera en rollo del proyecto con ampliación.....	68
4.2.3	Finca La Cumplida.....	70
4.2.3.1	Costos del establecimiento y mantenimiento de vivero y plantaciones.....	71
4.2.3.2	Producción de madera en rollo del proyecto sin ampliación.....	75
4.2.3.3	Producción de madera en rollo del proyecto con ampliación.....	76
4.2.4	Localización del aserradero.....	79
4.2.5	Tamaño del aserradero.....	80
4.2.6	Inversiones del proyecto sin y con ampliación.....	83
4.4	ESTUDIO FINANCIERO.....	85
4.4.1	Determinación de los ingresos.....	86
4.4.2	Determinación de las inversiones.....	89
4.4.3	Determinación de los costos de operación del proyecto.....	90
4.4.4	Valor actual neto del proyecto.....	92
4.4.5	Financiamiento.....	92
4.4.6	Tasa Interna de Retorno.....	92
4.4.7	Relación Beneficio-Costo.....	92
4.4.8	Análisis de sensibilidad.....	93
5.	CONCLUSIONES.....	95
6.	RECOMENDACIONES.....	96
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	97
8.	ANEXOS.....	99

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Producción, consumo, comercio exterior y precios FOB y CIF de los principales productores de madera aserrada tropical en el mundo (promedio acumulado entre 1994-1999).....	21
Cuadro 2.	Grado de concentración por países de la producción y comercio exterior de la madera aserrada tropical en el mundo.....	22
Cuadro 3.	Cambio promedio anual de la producción y el comercio exterior de madera aserrada tropical en el mundo (1995-1999).....	23
Cuadro 4.	Evolución de precios FOB de madera aserrada tropical en Centroamérica y Caribe.	25
Cuadro 5.	Distribución del área de la región ecológica I en pisos altitudinales.	33
Cuadro 6.	Especies forestales maderables silvestres más comunes distribuidas por toda la región.....	34
Cuadro 7.	Distribución del área de la región ecológica II en pisos altitudinales.....	35
Cuadro 8.	Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en Francia	43
Cuadro 9.	Comparación entre oferta y demanda de madera aserrada tropical en Francia.....	45
Cuadro 10.	Precio de las especies tropicales comercializadas por Francia entre 1996 y 1998.....	46
Cuadro 11.	Especies exportadas por los principales países exportadores de madera aserrada tropical a Francia.....	46
Cuadro 12.	Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en España.	47
Cuadro 13.	Comparación entre oferta y demanda de madera aserrada tropical en España.....	48
Cuadro 14.	Productos a comercializar por el proyecto.	50
Cuadro 15.	Dimensiones de los contenedores de cubierta removible.....	51
Cuadro 16.	Área sembrada por especie en la finca El Edén, desde 1998.	53
Cuadro 17.	Costos del establecimiento de un vivero para 154.5 ha en la finca El Edén. Nagarote, Nicaragua. 2000.....	54
Cuadro 18.	Costos de materiales e insumos del vivero de La Finca El Edén, Nagarote, Nicaragua. 2000.....	55
Cuadro 19.	Costos de establecimiento de 154.5 ha de plantaciones en la finca El Edén. Nagarote, Nicaragua. 2000.	56
Cuadro 20.	Costos de materiales e insumos para el transplante de 154.5 ha de plantaciones forestales en La Finca El Edén. Nagarote, Nicaragua.....	56
Cuadro 21.	Costos de mantenimiento de 115.5 ha en la finca El Edén, Nicaragua.	57
Cuadro 22.	Costos administrativos de la finca El Edén del año 2000.	58
Cuadro 23.	Costos de establecimiento de 13.3 ha en la finca El Edén en 1998.....	59
Cuadro 24.	Costos de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones de la finca El Edén en 1999.....	59
Cuadro 25.	Resumen de costos de las plantaciones de la finca El Edén en los años 1998, 1999 y 2000.....	59
Cuadro 26.	Producción estimada por especie del proyecto sin ampliar en la finca El Edén.	60
Cuadro 27.	Costos totales, por hectárea y por planta de las plantaciones de la finca El Edén sin ampliación y con ampliación.....	61
Cuadro 28.	Area sembrada por especie en la finca El Aguacate.....	62

Cuadro 29.	Costos de establecimiento del vivero para 160 ha en la finca El Aguacate, Rivas, Nicaragua. 2000.....	63
Cuadro 30.	Costos de materiales e insumos del vivero de la finca El Aguacate, Rivas, Nicaragua. 2000.....	64
Cuadro 31.	Costos de trasplante de 160 ha de plantaciones en la finca El Aguacate, Rivas, Nicaragua. 2000.....	65
Cuadro 32.	Costos de materiales e insumos para el establecimiento de 160 ha de plantaciones de La Finca El Aguacate. Rivas, Nicaragua. 2000.....	65
Cuadro 33.	Costos de mantenimiento de 184 ha de plantaciones en la finca El Aguacate. Nicaragua. 2000.....	66
Cuadro 34.	Costos administrativos de la finca El Aguacate, Nicaragua. 2000.....	66
Cuadro 35.	Costos variables del establecimiento de 184 ha en la finca El Edén en 1999.....	67
Cuadro 36.	Resumen de costos de las plantaciones de la finca El Aguacate en los años 1999 y 2000.....	67
Cuadro 37.	Cuadro 37. Producción estimada por especie del proyecto sin ampliar en la finca El Aguacate.....	68
Cuadro 38.	Producción estimada por especie del proyecto con ampliación en la finca El Aguacate.....	69
Cuadro 39.	Costos totales, por hectárea y por planta de las plantaciones de la finca El Aguacate sin ampliación y con ampliación.....	70
Cuadro 40.	Área sembrada por especie en la finca La cumplida desde 1998.....	70
Cuadro 41.	Costos de establecimiento del vivero de la finca La cumplida.....	71
Cuadro 42.	Costos de materiales e insumos del vivero de la finca La Cumplida, Matagalpa, Nicaragua. 2000.....	72
Cuadro 43.	Costo de establecimiento de 63 ha de plantaciones en la finca La Cumplida, Matagalpa, Nicaragua. 2000.....	72
Cuadro 44.	Costos de materiales e insumos para las plantaciones de la finca La Cumplida. Matagalpa, Nicaragua. 2000.....	73
Cuadro 45.	Costos de mantenimiento de 83 hectáreas de plantaciones en la finca La Cumplida.2000.....	73
Cuadro 46.	Cuadro 46. Costos administrativos de la finca La Cumplida, Nicaragua	74
Cuadro 47.	Costos de operación del establecimiento de 83 ha en la finca La Cumplida en 1999.....	74
Cuadro 48.	Resumen de costos de las plantaciones de la finca La cumplida en los años 1999 y 2000.....	75
Cuadro 49.	Producción estimada en metros cúbicos por especie del proyecto sin ampliar en la finca La Cumplida.....	76
Cuadro 50.	Producción estimada en metros cúbicos por especie del proyecto con ampliación en la finca La Cumplida.....	77
Cuadro 51.	Costos totales, por hectárea y por planta de las plantaciones de la finca La Cumplida sin ampliación y con ampliación.....	77
Cuadro 52.	Rendimiento esperado por especie en las fincas El Edén, El Aguacate y La Cumplida.....	78
Cuadro 53.	Método cualitativo por puntos para la localización del aserradero.....	79
Cuadro 54.	Alternativas de localización del aserradero.....	80
Cuadro 55.	Resumen de la producción estimada en metros cúbicos del proyecto en las tres fincas sin ampliación.....	80

adro 56.	Resumen de la producción de madera en metros cúbicos del proyecto en las tres fincas con ampliación.....	81
adro 57.	Parámetros técnicos para el diseño del aserradero sin ampliación y con ampliación del proyecto forestal de Agroforestales S.A.....	82
adro 58.	Detalle de la maquinaria necesaria para el aserradero del proyecto sin ampliación.....	84
adro 59.	Inversión en hornos de secado e instalación.....	84
adro 60.	Resumen de los ingresos del proyecto sin ampliación en la finca El Edén.....	85
adro 61.	Resumen de ingresos del proyecto sin ampliación en la finca El Aguacate.....	86
adro 62.	Resumen de los ingresos con la ampliación propuesta en El Aguacate.....	87
adro 63.	Resumen de los ingresos del proyecto en la finca La Cumplida sin ampliación.....	88
adro 64.	Resumen de los ingresos del proyecto con ampliación en la finca La Cumplida.....	88
adro 65.	Ingresos sin ampliación y con ampliación del proyecto.....	89
adro 66.	Resumen de las inversiones para el aserradero del proyecto sin ampliación.....	90
adro 67.	Resumen de las inversiones para el aserradero del proyecto con ampliación.....	90
adro 68.	Gastos de venta del proyecto de Agroforestales sin ampliación y con ampliación.....	91
adro 69.	Costos de operación por hectárea y por planta del proyecto de plantaciones de Agroforestales S.A, sin ampliación y con ampliación.....	92
adro 70.	Análisis de sensibilidad del VAN frente a cambios porcentuales de los precios y los costos del proyecto sin ampliación.....	93
adro 71.	Análisis de sensibilidad del VAN frente a cambios porcentuales de los precios y los costos del proyecto con ampliación.....	93
adro 72.	Análisis de sensibilidad del VAN frente a cambios porcentuales de los rendimientos de las especies sembradas por el proyecto actual.....	94

INDICE DE ANEXOS.

anexo 1.	Producción y comercio exterior de madera aserrada en Nicaragua.....	100
anexo 2.	Producción y comercio exterior de la madera aserrada en el mundo (1995-1998).....	101
anexo 3.	Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en Asia..	102
anexo 4.	Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en Africa	104
anexo 5.	Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en America Latina y Caribe.....	107
anexo 6.	Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en Europa y otros (EEUU, Nueva Zelandia y Australia).....	109
anexo 7.	Importaciones de madera aserrada tropical de Francia del resto del mundo (m3).....	111
anexo 8.	Exportaciones de madera aserrada tropical de Nicaragua al resto del mundo.....	112
anexo 9.	Importaciones de madera aserrada tropical de España del resto del mundo (m3).....	113
anexo 10.	Origen, volúmenes y precios FOB de las especies sembradas por el proyecto.....	114
anexo 11.	Especies exportadas por los principales países exportadores de madera aserrada tropical a España.....	116
anexo 12.	Costos de mantenimiento de 22 años de las plantaciones de la Finca El Edén sin ampliación. 270ha.....	117
anexo 13.	Costos de mantenimiento de 22 años de las plantaciones de la Finca El Edén con ampliación. 285ha.....	121
anexo 14-25	Crecimiento y rendimiento de las 12 especies sembradas en la finca El Edén.....	125-136
anexo 26.	Costos de mantenimiento de 22 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate sin ampliación. 344 ha.....	137
anexo 27.	Costos de mantenimiento de 22 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate con ampliación. 1292 ha.....	141
anexo 28-36.	Crecimiento y rendimiento de las 9 especies sembradas en la finca El Aguacate.....	145-152
anexo 37.	Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida sin ampliación. 146ha.....	153
anexo 38.	Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida con ampliación. 700 ha.....	157
anexo 39-47	Crecimiento y rendimiento de las 11 especies sembradas en la finca La Cumplida.....	161-169
anexo 48-64	Fichas técnicas de las 17 especies sembradas por el proyecto.....	170-186
anexo 65.	Gastos de venta del proyecto sin ampliación y con la ampliación propuesta.....	187
anexo 66.	Estimación de los gastos de depreciación del proyecto actual.....	189
anexo 67.	Estimación de los gastos de depreciación del proyecto ampliado.....	191
anexo 67.	Análisis de inversiones del proyecto sin ampliación.....	193
anexo 68.	Análisis de inversiones del proyecto con ampliación.....	195

I. INTRODUCCIÓN .

La degradación incontrolada de los bosques tropicales y las cifras de desaparición de área boscosa que publica FAO (2000), hacen necesario el establecimiento de plantaciones forestales para contrarrestar la presión existente sobre los bosques naturales. En el trópico Centroamericano anualmente se deforesta aproximadamente el 2.3% del área de bosque. Esto evidencia la necesidad de balancear la situación mediante el establecimiento de plantaciones para poder garantizar el suministro de madera tropical en el futuro.

Cada vez surgen más asociaciones y organizaciones no gubernamentales que dedican sus esfuerzos a la conservación de los bosques y los recursos naturales. En el caso específico de la producción maderera, existen instituciones estatales en cada uno de los países de vocación forestal del mundo, dedicadas a regular la extracción y comercialización de productos forestales a nivel local. Estas instituciones presentan en el caso de países Latinoamericanos algunas deficiencias que impiden el desarrollo de la industria de una forma sostenible. No existen datos concretos pero, según Greenpeace (1998) en el trópico, alrededor de 80% de la madera que se comercializa es de origen ilegal.

En el ámbito internacional existen organizaciones y acuerdos que tratan de regular la producción y explotación maderera en los Trópicos. En Centro América existe desde 1989 la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) que promueve la cooperación entre las instituciones estatales encargadas de manejar el recurso arbóreo, como INAFOR (Nicaragua) o AFE-COHDEFOR (Honduras). Fuera de la región Centroamericana existen instituciones que brindan información a cerca de la situación de los bosques, el mercado de la madera, volúmenes y especies comercializados, etc. El Departamento Forestal de FAO (Food and Agriculture Organization) e ITTO (International Tropical Timber Organization) son dos de las organizaciones que a través de sus encuestas internacionales recopila y publica este tipo de información en sus informes anuales. El problema es que muchas veces la información no es del todo confiable. Según Robinson G. (1987), en importantes áreas de Sur América, Africa y el sudeste de Asia los bosques no han sido inventariados, por lo que la información disponible es escasa y poco confiable. ITTO es también una de las pocas instituciones que publican datos de volúmenes y precios por especies. Este tipo de organismos se hacen cada vez más necesarios para poder garantizar un comercio forestal cada vez más transparente.

También los programas de certificación de madera, como el FSC (Forest Stewardship Council) que tiene la credibilidad suficiente para otorgar permisos de certificación a instituciones nacionales o internacionales como la Rain Forest Alliance. Esta alianza está en la capacidad de otorgar el "Sello Verde" o "Smartwood" después de evaluar y analizar las prácticas forestales que empresas o asociaciones campesinas realizan en sus bosque, buscando siempre la sostenibilidad y el enriquecimiento del recurso y tocando aspectos de seguridad de los trabajadores y de otra índole hasta la fecha poco practicados en Latinoamérica y el Caribe. Estos programas de certificación están contribuyendo a que la industria maderera se normalice cada vez más, en cuanto a sus prácticas de manejo y producción, al mismo tiempo que contribuyen a que se cumpla la legislación forestal vigente en cada país, directa o indirectamente. Se espera que con la adopción de estos programas se alcancen mejores precios y oportunidades de comercio, que justifiquen la inversión y el costo añadido que supone cumplir con las normas exigidas para conseguir la certificación.

Se prevé que un tiempo cada vez menos lejano, las únicas empresas que podrán permanecer en el rubro de la producción maderera en Latinoamérica, serán aquellas que posean plantaciones establecidas u obtengan la madera de forma legal, cumpliendo con todas las normativas, las cuales irán haciéndose más efectivas, y actuando bajo planes de manejo aprobados. Paralelamente a estos cambios, se está incrementando la toma de conciencia de la comunidad internacional, gracias a la presión que las organizaciones ecologistas ejercen. Cada vez más compradores de madera exigen que la madera que compran sea fruto de un manejo conservacionista de respeto con los recursos naturales comprobándose una significativa diferencia entre los volúmenes de madera certificada y no certificada de las estadísticas de FAO e ITTO.

Considerando todo lo anterior la producción de madera se presenta como un rubro aparentemente atractivo, sobre todo para aquella producida en plantaciones. Pero para poder afirmar esto con seguridad es necesaria la elaboración de estudios de mercado, técnicos, organizacionales, legales y financieros, que den respuesta a si es financieramente factible el establecimiento de plantaciones forestales respetando todas las leyes y acuerdos existentes.

1.1 ANTECEDENTES.

La empresa Agroforestal S.A. se constituyó en el año 1998 en Managua, Nicaragua. Ese mismo año comenzó a operar con la misión de "suplir parte de la demanda presente y futura de madera, a nivel nacional e internacional, ofreciendo productos forestales provenientes únicamente del manejo racional, sostenible y de respeto conservacionista del medio ambiente".

Agroforestal S.A. presenta una filosofía empresarial de respeto al medio ambiente con el compromiso de promover un manejo ambientalmente adecuado de los bosques bajo su administración y de fomentar el bienestar social y económico de la región, desarrollando un manejo forestal sostenible y económicamente viable.

La empresa cuenta con el apoyo de tres sociedades propietarias de tierra en tres puntos diferentes del país, (Nagarote, San Juan del Sur y Matagalpa). Estas tres empresas apoyan los proyectos de establecimiento de plantaciones comerciales de Agroforestales S.A. En la actualidad la empresa ha sembrado aproximadamente 500 ha. de 16 especies en las tres fincas donde la empresa opera. Hasta el momento Agroforestales S.A. representa el proyecto forestal privado de mayor extensión en Nicaragua con aproximadamente 3,200.000 árboles sembrados de 16 especies nativas maderables. La finalidad de la siembra de las 16 especies es la creación de una base de datos de crecimiento y rendimiento de cada una de ellas, por el establecimiento y monitoreo anual de parcelas de muestreo permanente, y así disponer de datos reales de crecimiento en cada sitio para poder planificar siembras y diversificar productos en el futuro.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

El presente se justificó por la necesidad de realizar un estudio de factibilidad financiera para la ampliación de un proyecto de producción y exportación a Europa de madera aserrada, de las 16 especies tropicales que la empresa Agroforestales S.A. ha probado hasta el momento en las tres fincas donde opera la empresa. El trabajo fue sustituto del que hubiera realizado la empresa misma. El estudio sirvió también para proyectar la situación futura, realizar ajustes a estudios hechos con anterioridad y determinar la factibilidad financiera del proyecto. Adicionalmente se percibió la necesidad de establecer contacto entre especialistas de diferentes países buscando el enriquecimiento de ambas partes por el intercambio de múltiples conocimientos en el área forestal y ambiental.

1.3 OBJETIVO GENERAL

- Estudiar la viabilidad financiera de la producción y exportación de madera aserrada tropical a Europa desde Nicaragua.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la oferta, demanda y precios de la madera aserrada tropical en el mercado mundial y específicamente Francia y España.
- Definir los costos de operación y los requerimientos de inversión para la ampliación del proyecto.
- Determinar la producción de madera del proyecto sin ampliación y con ampliación.
- Evaluar financieramente el proyecto por medio del VAN, TIR y relación B^o/Co.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Según Moya (1996), la preparación y evaluación de proyectos busca recopilar, crear y analizar en forma sistemática un conjunto de antecedentes económicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa. El estudio del proyecto pretende contestar si es o no conveniente realizar la inversión. Esta recomendación solo será posible si se dispone de todos los elementos de juicio necesarios para tomar la decisión.

Por otro lado Sapag y Sapag (1995) afirman que la preparación y evaluación de un proyecto busca la solución a un problema, o la forma para aprovechar una oportunidad de negocio, que por lo general corresponde a la solución de un problema de terceros (demanda insatisfecha de algún producto, sustitución de importaciones de productos que se encarecen por el flete y la distribución en el país).

Baca Urbina (1990) por su parte afirma que el proyecto se puede describir como un plan que, si se le asigna un determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general. Los dos autores coinciden en que el proyecto surge para resolver un problema cuya solución presente alguna utilidad.

En contraste Moya (1996), define el proyecto de manera más amplia, al identificarlo como un conjunto de actividades interrelacionadas y orientadas al logro de un objetivo, enmarcadas en un tiempo definido. Así mismo Miragem et al (1992), afirman que la utilización de ciertos términos tales como asignación de recursos o prioridades de los objetivos del proyecto sobre otras alternativas, llevan a pensar que el proyecto se inserta en un contexto más amplio. Todos los autores coinciden en que el proyecto está asociado a una multiplicidad de circunstancias que lo afectan, las cuales al variar, producen lógicamente cambios en su concepción y por tanto en su rentabilidad esperada.

Las causas del fracaso o el éxito de un proyecto pueden ser múltiples y de diversa naturaleza. Un cambio tecnológico importante puede transformar un proyecto rentable en un proyecto fallido. Mientras más acentuado sea el cambio que se produzca, en mayor forma va a afectar al proyecto. Los cambios en el contexto político pueden generar profundas transformaciones. La inestabilidad de la naturaleza, el entorno institucional, la normativa legal y muchos otros factores hacen que la predicción perfecta sea imposible. (Sapag y Sapag, 1995).

Para llegar a la conclusión de si es o no viable la realización del proyecto, éste debe ser evaluado desde diferentes enfoques. Por ejemplo para Sapag y Sapag (1995), un proyecto por lo general debe evaluarse en términos de conveniencia, de tal forma que habrá de resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Es decir, dar la mejor solución al "problema económico" que se ha planteado, y así conseguir que se disponga de los antecedentes y la información necesaria que permitan asignar en forma racional los recursos escasos a la alternativa de solución más eficiente y viable frente a una necesidad humana percibida.

La evaluación de proyectos pretende medir objetivamente ciertas magnitudes cuantitativas que resultan del estudio del proyecto, y dan origen a operaciones matemáticas que permiten obtener diferentes coeficientes de evaluación. Las premisas y supuestos deben nacer de la realidad misma en la que el proyecto está inserto y en el que se miden sus beneficios. (Sapag y Sapag, 1995).

Ceña y Romero (1982) afirman que la evaluación de la inversión consiste en la cuantificación de las utilidades futuras que espera obtener el inversor y su comparación con los desembolsos o sacrificios económicos que ha tenido que realizar para conseguir dichas utilidades. Según Sapag y Sapag cinco son los estudios que deben realizarse para evaluar el proyecto: viabilidad comercial, técnica, legal, de gestión y financiera, si se trata de un inversionista privado, o económica si se trata de evaluar el impacto en la estructura económica del país.

Existen tres niveles para realizar cualquiera de los cinco estudios a saber; nivel de perfil, donde se hace uso del juicio común y de la opinión por experiencia; nivel de prefactibilidad, basado en información de fuentes secundarias para definir las variables que influyen en el proyecto; y nivel de factibilidad donde se obtiene los datos de fuentes primarias de información con mínimas variables cualitativas. En cada nivel se distinguen dos etapas: la de formulación y preparación y la de evaluación. (Sapag y Sapag, 1995)

Para el estudio de la viabilidad financiera o económica de un proyecto, Sapag y Sapag proponen el siguiente esquema:

Formulación y preparación				Evaluación
Obtención de información			Construcción del flujo de caja	Rentabilidad, análisis cualitativo y sensibilización
Estudio de mercado	Estudio Técnico	Estudio organizacional y legal	Estudio financiero	

Fuente: Sapag y Sapag, 1995. Preparación y evaluación de proyectos.

Según este esquema se diferencian dos fases. Primero la formulación y preparación del proyecto, donde se obtiene la información y se construye el flujo de caja. Después viene la evaluación del proyecto, que es donde se calcula la rentabilidad y se realiza el análisis cualitativo y de sensibilidad. Los estudios de mercado, técnico, organizacional y legal se realizan en orden en la fase de formulación, mientras que el estudio financiero abarca las dos fases.

Los proyectos forestales presentan una serie de características que los diferencian del resto de proyectos. Los árboles son cultivos perennes de una sola cosecha, por lo que se trata de un activo cuyo valor se va acumulando a una tasa creciente de pendiente pronunciada en un inicio y casi nula una vez que árbol alcanza su etapa de madurez. Por otra parte y en consecuencia de lo primero el momento de recuperación de la inversión está íntimamente relacionado con el año de cosecha de la madera.

2.1.1 Estructura económica del mercado

El mercado lo conforman la totalidad de los compradores y vendedores potenciales del producto o servicio que se vaya a elaborar con el proyecto. La estructura del mercado, es el tipo de ambiente competitivo donde operan los oferentes y compradores de un producto. El conocimiento del mercado resulta imprescindible para realizar el proceso a través del cual se podrá recomendar o no la asignación de los recursos escasos a una determinada iniciativa. (Sapag y Sapag, 1995).

La estructura económica del mercado se puede definir como el modo y la proporción en que se encuentran interrelacionados los agentes económicos que conforman el mercado. Según esto se diferencian multitud de situaciones de mercado entre vendedores y compradores.

2.1.1.1 La demanda

La demanda de un producto depende principalmente de tres factores: el precio del bien, el ingreso de los consumidores y las preferencias y gustos del público. En el caso de la madera, y particularmente en el mercado internacional, la demanda se define por multitud de factores como las barreras de comercio en los países importadores que quieren proteger sus industrias y promueven campañas publicitarias para la prohibición de la importación de madera tropical. Según Christoph Meyer y Peter Gerhardt (1997) hasta la fecha, más de mil ayuntamientos, entre ellos, las ciudades de Berlín y Frankfurt, han declarado la prohibición del uso de madera tropical en los edificios públicos. Esta prohibición se aplica sobre todo a las puertas y a las ventanas y a las construcciones al aire libre, como puentes y bancos.

La relación de la cantidad demandada con el precio del producto es por lo general inversa, es decir, que a mayor precio menor será la cantidad demandada del bien. Esto se cumple para la mayoría de los bienes, bienes normales, pero puede darse el caso de que exista una relación directa como ocurre con algunos bienes de lujo, que su adquisición tiene una alta utilidad independientemente del precio. Cuanto más caro es el producto más se demanda, por factores de prestigio social o de exclusividad en su uso, lo que se conoce como el efecto "snob". Esto podría suceder en ciertos tipos de madera de color tropicales como la Caoba de las antillas (Swetenia Mahogany) una de las maderas más resistentes y de mejores propiedades que existen.

La teoría y la medición de la demanda, están sujetas a ciertas dificultades de orden metodológico e interpretativo. Según Sapag y Sapag (1995) metodológicamente el problema consiste en cerrar la brecha entre el concepto de demanda como existe en la teoría económica y la medición de demanda con métodos estadísticos. La teoría económica propone una guía para formular criterios para determinar la demanda y los métodos estadísticos tratan de dar estimaciones cuantitativas dentro de los límites de la experiencia real. En este trabajo se aplicarán los principios de los métodos estadísticos utilizados por las bases de datos revisadas.

El principal problema en la determinación de la demanda consiste en calcular la naturaleza de la relación entre el precio y cantidad, es decir, establecer la curva de demanda bajo el supuesto de que otros factores que la condicionan, se mantienen constantes. Este tipo de medición se utiliza para determinar la elasticidad de producto ante variaciones de precio, ingreso u otro factor. Para determinar la demanda de madera, convencionalmente se toma el dato del

consumo tanto en el mercado nacional como en el internacional (Secretaría de Recursos Naturales, 1992).

2.1.1.2 La oferta

Según Sapag y Sapag (1995), la oferta puede definirse como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los vendedores están dispuestos a vender a determinado precio. La oferta de un bien está en función de varios factores tales como, el precio del bien, el precio de otros bienes complementarios o sustitutos, precio de insumos, nivel de tecnología disponible y condiciones del entorno. El término oferta se aplica tanto a la curva como a la tabla de oferta. Lo mismo ocurre en la demanda.

La conjunción de ambas curvas determina el precio de equilibrio y la cantidad de equilibrio. De esta forma, el punto de conjunción o punto de equilibrio es aquel en que a un determinado precio se igualan las cantidades demandadas y ofrecidas. Ante un aumento en el precio, la demanda baja y la oferta se incrementa. La competencia entre vendedores hará que el precio caiga hasta encontrar un nuevo equilibrio.

La cantidad óptima a producir será aquella que eleve al máximo el ingreso neto de la empresa; esto se producirá en el punto en que el ingreso percibido por la venta de la última unidad productiva sea igual al costo adicional de esa última unidad. El conocimiento de la oferta y su comportamiento en relación con el bien o servicio que el proyecto desea producir constituyen elementos de análisis imperativos en el proceso de evaluación de proyectos de inversión (Sapag y Sapag, 1995). Ante la carencia de estudios formales que contengan información específica de la oferta de los productos forestales; en una forma práctica, se ha optado por establecer como equivalente de la oferta a la producción, ya sea nacional o internacional. (Secretaría de Recursos Naturales, 1992).

2.1.2 Estudio de Mercado.

Según Sapag y Sapag el estudio de mercado debe estudiar 4 aspectos:

- a) El consumidor y la demanda del mercado del proyecto.
- b) La competencia, oferta actual y proyectadas.
- c) Proveedores, disponibilidad y precio.
- d) La comercialización del producto.

El estudio del consumidor requiere que se le destine el máximo esfuerzo para determinar la existencia de una demanda real para el producto en términos de su precio, volumen y periodicidad, en un lugar y tiempo determinados. (Sapag y Sapag, 1995). La principal dificultad del estudio de la demanda radica en definir la proyección de la demanda global y aquella parte que podrá captar el proyecto.

Según Sapag y Sapag 1995, la determinación de la oferta suele ser compleja, por cuanto no siempre es posible visualizar todas las alternativas de sustitución del producto del proyecto y la potencialidad real de la ampliación de la oferta, al desconocer la capacidad instalada ociosa de la competencia, sus planes de expansión o los nuevos proyectos en curso. El estudio de cada una de estas variables va dirigido principalmente a la recopilación de la información de carácter económico que repercute en la composición del flujo de caja del proyecto.

Las estrategias de comercialización de la competencia deben ser estudiadas con cuidado, ya que según Sapag y Sapag (1995) pueden repercutir en los ingresos y egresos del proyecto. Esto podría ser debido a captación de nichos de mercado del proyecto por parte de un competidor al proponer una nueva estrategia de comercialización. El estudio de mercado debe proveer los antecedentes de costo de materias primas y sus alternativas de obtención, sus condiciones de pago, la distribución de los productos generados por el proyecto, las comisiones por ventas, y otros que se relacionen con alguno de los submercados. Todo con el fin de proporcionar información veraz que contribuya a la construcción de un flujo de caja que refleje la realidad del proyecto. Es necesario disponer de una continuidad y estabilidad de volúmenes y precios por parte de los proveedores de la materia prima que utilizará el proyecto. Esto es esencial en cualquier proyecto por lo que se debe analizar la disponibilidad de adecuados volúmenes de oferta de los insumos necesarios para el proyecto.

2.1.2.1 Situación de la producción, comercio exterior y precios de la madera aserrada tropical a nivel mundial.

Producción. La producción de madera aserrada proveniente de los trópicos representa el 16.7 % del total de madera aserrada a nivel mundial. El principal productor del mundo es Brasil (27.3%), seguido de India (24%), Malasia(10.4%), Indonesia (9.3%), México (3.9%) y Ecuador (2.7%), como se puede apreciar en el cuadro 1. Europa también produce madera aserrada tropical, ya que existen empresas madereras situadas en países del trópico cuya producción pasa a formar parte de las estadísticas europeas y no de los países donde se ubican. Más adelante se analiza la situación y tendencias del mercado europeo de madera aserrada de todo tipo y tropical.

Cuadro 1. Producción, consumo, comercio exterior y precios FOB y CIF de los principales productores de madera aserrada tropical en el mundo (promedio acumulado entre 1994-1999)

País	Producción	%	Exportación	%	FOB	Importación	%	CIF	Consumo	%
Brasil	19,295,500	27.3	1,237,500	13.3	250	482,500	5.4	241	18,540,500	26.4
India	17,490,000	24.8	23,500	0.3	204	4,000	0.0	656	17,470,500	24.9
Malasia	7,313,250	10.4	3,438,863	37.0	319	346,088	3.9	200	4,220,475	6.0
Indonesia	6,569,688	9.3	463,588	5.0	480	27,738	0.3	500	6,133,838	8.7
México *	2,773,250	3.9	356,825	3.8	420	938,625	10.5	226	3,355,050	4.8
Ecuador	1,911,250	2.7	51,038	0.5	500	925	0.0	475	1,861,138	2.6
Colombia	1,055,250	1.5	6,375	0.1	204	8,475	0.1	257	1,057,350	1.5
Japon	644,000	0.9				859,500	9.6	861	1,503,500	2.1
China	442,500	0.6	10,250	0.1	515	658,500	7.4	252	1,090,750	1.6
Tailandia	297,250	0.4	60,250	0.6	1,363	1,542,750	17	441	1,779,750	2.5
Europa	595,728	0.8	219,737	2.4	795	2,206,500	25	542	2,582,490	3.7
EEUU	-	-	30,250	0.3	573	309,250	3	658	279,000	0.4
Otros	12,374,900	17.5	3,471,115	37	330	2,270,924	25	139	11,174,710	15.9
Total	70,596,838	100	9,291,300	100	342	8,947,024	100	366	70,252,562	100

Fuente: el autor en base a datos de FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999). *El volumen de importaciones es el volumen total de madera aserrada de todo tipo.

Dada la producción anual promedio de madera aserrada tropical en el mundo (70,506,833 m³), el volumen que Nicaragua aporta (99,364 m³), es poco significativo (0.14%), aunque un poco más que en relación al total de madera aserrada del mundo (0.0023%).

Comercio exterior. El país más netamente exportador del mundo es Malasia, que exporta 37% de su producción, le sigue Brasil que exporta el 13% de su producción. Después se encuentra India que aunque es el segundo principal productor, tan solo exporta el 0.3% de su producción, lo que le convierte en el segundo principal consumidor después de Brasil. El mayor importador del mundo de madera tropical es Tailandia que importa alrededor del 17% de las importaciones totales, le sigue Japón con (9%). Europa importa el 25% y Estados Unidos tan solo el 3% del total como se puede ver en el cuadro 1.

En promedio de 1988 a 1998 las exportaciones nicaragüenses fueron de 37,389 m³ por año (anexo 1), lo que representa el 0.4% del total de madera exportada anualmente en el mundo. Si comparamos las exportaciones nicaragüenses con el total de madera efectivamente importada en el mundo, y consideramos las importaciones como la demanda internacional, tenemos que Nicaragua solamente cubre el 0.4% de la demanda internacional de madera aserrada con lo que se prevé que a nivel mundial el proyecto no presente significancia y que su producción pueda ser absorbida por el mercado internacional e la madera aserrada tropical.

Precios. Los precios FOB de madera aserrada tropical son aproximadamente 56.63 % más altos que los de la madera aserrada no tropical a escala mundial (ver anexo 2). El país que muestra los mayores precios FOB (promedio de 4 años) es Tailandia con 1,363 \$/m³, le sigue Europa con 795 \$/m³ y Estados Unidos con 573 \$/m³. Brasil e India son los países con precios FOB más bajos, 250\$/m³ y 204 \$/m³ respectivamente. El país que mejor paga las importaciones de madera tropical, (mayor precio CIF) es Japón con 861 \$/m³, seguido de Estados Unidos con 658 \$/m³, India con 656 \$/m³ y Europa con 542 \$/m³. (Cuadro 1). Según esto el proyecto se debería enfocar más a la captación de mercados como el de Japón o Estados Unidos ya que en general pagan mayores precios la madera aserrada tropical, pero dentro de Europa existen países como Suecia, Finlandia, Austria y Portugal que pagan precios de hasta 1,129\$/m³. Esta variación de precios podría ser debida al tipo de madera que éstos países importan.

Concentración. En el cuadro 2 se muestra como la producción de madera tropical está, al igual que el resto de la madera aserrada del mundo, concentrada en un bajo número de países. De los 99 países existentes que producen madera tropical en el mundo, los 4 primeros suministran casi el 72% y los 10 primeros llegan al 82%. Por otra parte las importaciones de madera aserrada se concentran en menor grado y cabe destacar que los países que más producen casi no importan, a diferencia de lo que ocurría con la madera aserrada de todo tipo, en que los principales productores también importaban y consumían gran cantidad de madera.

Cuadro 2. Grado de concentración por países de la producción y comercio exterior de la madera aserrada tropical en el mundo.

		Sumatoria del porcentaje de producción y comercio exterior de los 4, 8 y 10 primeros países en producción, exportación e importaciones, en promedio de 1995 a 1998.		
Nº países	Actividad	4 primeros	8 primeros	10 primeros
99	Prod	71.8	77.8	82
93	Import	55.6	60	61
95	Export	9.6	29.8	54

Fuente: el autor en base a datos de FAOSTAT.

2.1.2.2 Tendencias de la producción, el comercio exterior y los precios de la madera aserrada tropical a nivel mundial.

Producción. La producción de madera aserrada tropical, al igual que el resto de madera aserrada, ha experimentado una tendencia a la baja los últimos años, pasando de un volumen de 72,257,970 m³ en 1995 a 67,279,650 en 1998 (anexo 2), a una tasa promedio de 2.3% anual como se puede ver en el cuadro 3.

Cuadro 3. Cambio promedio anual de la producción y el comercio exterior de madera aserrada tropical en el mundo (1995-1999).

	Mundo	Asia	África	L.A y Caribe	Europa	Otros ¹
Producción	-2.3	-5.5	-0.6	1.6	-2.0	-15.9
Exportación	-4.9	-9.9	-6.1	4.2	28.6	5.4
Precio FOB	-4.9	-8.5	-0.8	-7.1	16.9	0.7
Importación	-6.4	-12.9	-5.7	1.3	4.7	7.3
Precio CIF	-4.1	-12.5	10.6	2.6	-0.3	12.0

Fuente: el autor en base a datos de FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).¹ EEUU, Nueva Zelandia y Australia.

Este descenso se explica en parte por la disminución de la producción asiática debido a la crisis económica de 1997, siendo Camboya (31%), China (23%), Tailandia (20%), Malasia (16%) e Indonesia (9%) los países que más frenaron su producción; en promedio 5.5% de descenso anual en todo el continente (ver anexo 3), por otro lado África descendió más moderadamente (0.6 %), debido a que la crisis no afectó tanto el continente. Los países Africanos que más disminuyeron su producción fueron Guinea (22%), y Zambia (19%), como se puede ver en el anexo 4. Esta reducción de la oferta puede deberse a que los precios mundiales en general descendieron 4.5% en el mismo periodo (promedio entre reducción en precios FOB y CIF nominales entre 1995 y 1998).

Latinoamérica incrementó su producción en 1.6 % anual durante el periodo (cuadro 3). Este fue el único continente donde se incrementó la producción. Los países que más crecieron en producción fueron Nicaragua (36%), Honduras (18%) e Isla Mauricio (14%), (para mayor detalle ver anexo 5).

En Europa la producción de madera aserrada tropical descendió un 2.0%, siendo los países que más frenaron su producción Bélgica y Francia. En "otros" países, donde se encuentran EEUU, Australia y Nueva Zelandia, la producción experimentó un descenso anual promedio de 11%. (mayor detalle en anexo 6).

Comercio exterior. En el cuadro 6 se ve como las exportaciones disminuyeron en un 4.9% a nivel mundial, a pesar de que en Europa incrementaron 28.6%. Esto se debe a que Europa sólo representa el 2.5 % del volumen total de madera aserrada tropical exportada en el mundo (anexo8). Por otra parte los países asiáticos redujeron 9.9% anual los volúmenes exportados, mientras que África disminuyó las exportaciones 6.1% anual. El único continente donde las exportaciones crecieron fue Latinoamérica con un 4.2% anual. Este incremento se cree puede deberse a la disminución de las exportaciones de Asia y Africa, lo que permitió que Latinoamérica ampliara su participación y posicionamiento en el mercado.

De igual forma se puede ver como las importaciones de madera aserrada tropical sufrieron un descenso general del 6.4% anual en el mundo. También los continentes donde más se redujeron los volúmenes fueron Asia y Africa 9.9 y 6.1% anual respectivamente. Latinoamérica y Europa por el contrario incrementaron las importaciones de madera aserrada tropical en 1.3 y 4.7% respectivamente durante el periodo, así como en el resto del mundo, es decir EE.UU., Australia y Nueva Zelanda donde las importaciones crecieron 7.3%.

Precios. Los precios FOB de madera aserrada tropical sufrieron un descenso generalizado en el mundo del 4.9% como se muestra en el cuadro 3. Los países en desarrollo de Asia, África y Latinoamérica, fueron quienes más vieron disminuidos sus precios de exportación, mientras que para Europa, los precios experimentaron un aumento del 16.9%. Esto se explica por lo muchas veces injusto del mercado internacional ya que los países industrializados se pueden permitir pagar precios bajos a los países en desarrollo, y además pueden exportar a sus vecinos de alto poder adquisitivo a precios significativamente más altos. Los precios CIF de la madera aserrada tropical disminuyeron en promedio alrededor del 4 %, muy por debajo del descenso en países desarrollados de Europa donde sólo disminuyeron 0.3% y contrario al crecimiento del 12 % en países como Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda. Esto se debe al gran crecimiento económico demostrado por los Estados Unidos, que superó el crecimiento europeo en los últimos años.

En Centroamérica y el Caribe, donde se ubican los competidores directos del proyecto, los precios FOB de la madera aserrada tropical experimentaron un crecimiento global anual de 6%. Como se puede apreciar en el cuadro 4, los países que más incrementaron sus precios fueron Trinidad y Tobago, México, Panamá y Costa Rica. Por el contrario, países como Bahamas y Guadalupe redujeron sus precios alrededor del 15 y 8% respectivamente.

Cuadro 4. Evolución de precios FOB de madera aserrada tropical en Centroamérica y Caribe.

País	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Pomedio	Cambio %
Bahamas					463	180	145	160	179		230	226	-14.7
Belize	352	281	281	357	283	254	361	419	368	368	454	344	4.5
Costa Rica	195	191	360	270	355	415	491	451	415	472	472	372	12.6
Cuba					114	114	114	114				114	0.0
El Salvador					167	201	201					190	10.3
Guadeloupe					351	246	240	208	208	208	208	239	-7.6
Guatemala	241	208	420	288	282	359	173	191	190	210	210	252	5.1
Honduras	162	176	186	183	182	171	149	174	295	107	139	175	4.6
Mexico	182	554	676	170	204	318	243	424	367	445	451	367	28.7
Nicaragua	136	136	152	152	214	292	260	296	225	207	218	208	6.5
Panamá					213	160	366	605	497	450	450	392	23.6
Trinidad y Tob.	74	31	92	500	439	417	456	420	420			316	71.2
CA+Caribe	192	225	310	274	272	261	267	315	316	308	315	278	5.9

Fuente: el autor en base a datos de FAOSTAT.

En promedio el precio FOB de la madera tropical de Centroamérica y el Caribe, es de 278\$/m³. El país que presenta el precio promedio más alto es Panamá con 392\$/m³, mientras que el precio menor es el de Cuba con 114\$/m³.

2.1.3 Estudio Técnico

Con el estudio técnico-operativo de un proyecto se pretende verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto, de igual manera analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización que se requiere para realizar la producción, Baca Urbina (1990).

Para Sapag y Sapag (1995) es posible desarrollar un sistema de ordenación, clasificación y presentación de la información económica derivada del estudio técnico del proyecto. Para determinar la viabilidad técnica del proyecto se deben estudiar las condiciones de carácter técnico que influyen en el proyecto de las que dependerá que el proyecto pueda realizarse y tener éxito. Se debe determinar el proceso productivo del proyecto con el fin de definir las necesidades de inversión en obras físicas, en equipo y en mano de obra. De este estudio se deben derivar las necesidades de capital de trabajo del proyecto.

La determinación de un tamaño óptimo es fundamental en esta parte del estudio. Aquí es necesario plantear una serie de alternativas cuando no se conoce y domina a la perfección la tecnología que se empleará, Delp P. (1987).

Para Gittinger (1983), debe recordarse que los análisis deben ser integrales, pues si se realizan desde un solo punto de vista pueden conducir a resultados satisfactorios.

2.1.3.1 Obras físicas.

Si el proyecto contempla el arrendamiento de alguna obra física, se omite en el balance de obras físicas y se incluye en los costos de operación del proyecto, ya que no constituye una inversión y sí un desembolso durante la operación. Las obras a construir deberán ser diseñadas en base al estudio de ingeniería para dar el tamaño más adecuado de cada una. La infrautilización de obras físicas es un problema que debe evitarse con un diseño adecuado y una buena planificación de su uso.

La ordenación de la información relativa a inversiones en obra física se hace en un cuadro que se denomina "balance de obras físicas" y debe contener información como ítem en que se invertirá, unidad de medida, cantidad o dimensión, costo por unidad, el costo total y algunas veces puede incluirse la vida útil y el valor residual de la inversión. Por inversión en equipamiento se entenderá todas las inversiones que permitan la operación normal del proyecto. La sistematización de la información se hará mediante balances de equipos particulares. Para Baca Urbina (1990), cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan indirectamente la elección. La mayoría de la información que es necesario recabar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para determinar una serie de cálculos y determinaciones posteriores.

Baca Urbina (1990), también asegura que una buena distribución de planta es aquella que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución de planta son los siguientes:

1. Integración total. Consiste en integrar todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
2. Mínima distancia de recorrido. Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
3. Seguridad y bienestar para el trabajador. Este debe ser una de los objetivos principales en toda distribución.
4. Flexibilidad. Se debe obtener una distribución que puede ajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica.

Por otro lado según Sapag y Sapag (1995), el costo de la mano de obra constituye uno de los principales ítems de los costos de operación de un proyecto. La importancia relativa que tenga dentro de estos dependerá, entre otros aspectos, del grado de automatización del proceso productivo.

El cálculo de los materiales se realiza a partir de un programa de producción que define en primer término el tipo, calidad y cantidad de materiales requeridos para operar a los niveles de producción esperados. Es importante considerar que los materiales que se deben estudiar no sólo son aquellos directos, sino también los indirectos o complementarios del proceso, que van desde útiles de aseo hasta lubricantes de mantenimiento o envases para el producto terminado.

2.1.3.2 Localización

La decisión de localización óptima del proyecto es por lo general una decisión de largo plazo con repercusiones económicas importantes que deben considerarse con exactitud.

Para Baca Urbina (1990), estos son los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación de la localización de un proyecto:

1. Factores geográficos, relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas de la región, tales como clima, niveles de contaminación y desechos, comunicaciones, etc.
2. Factores institucionales, que son los relacionados con los planes y las estrategias de desarrollo y descentralización industrial.
3. Factores sociales, relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad. Específicamente, se refiere al nivel general de los servicios sociales con que cuenta la comunidad, tales como escuelas, hospitales, centros recreativos, facilidades culturales y de capacitación de empleados.
4. Factores económicos, en que se refieren a los costos de los suministros e insumos en la región, tales como la mano de obra, las materias primas, el agua, la energía eléctrica, los combustibles y la infraestructura disponible.

2.1.4 Estudio Organizacional.

En este estudio es fundamental definir la estructura organizativa del proyecto. Conocer la estructura es determinante para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y por tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de mano de obra ejecutiva. (Sapag y Sapag, 1995).

Es importante también para determinar la asignación de costos compartidos del proyecto con otros proyectos relacionados, como la asignación de porcentajes de uso de mano de obra o de instalaciones, en los casos en que se dé doble uso, por ejemplo un capataz que trabaje 15% de su tiempo en un proyecto y el resto en otro relacionado con el primero pero independiente financieramente, o una empresa dentro de otra con la que comparte obras físicas.

Según Gittinger (1983), en la agricultura es preciso ocuparse de dos niveles. Por una parte, el de la capacidad del personal del proyecto para administrar actividades del sector público tan importantes como un proyecto hidráulico, un servicio de divulgación o un organismo de crédito, incluidas las medidas necesarias para formar el personal que se precise. Para otras es necesario saber si los agricultores tendrán oportunidad de aprender las nuevas técnicas de administración que necesitan para adoptar nuevas prácticas o métodos de cultivo.

2.1.5 Estudio Financiero.

Para Baca Urbina (1990), el objetivo del estudio financiero es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera.

En acuerdo Sapag y Sapag (1995), afirman que el estudio financiero tiene como objetivo ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para evaluar el proyecto. La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de acontecimientos considerados en la

preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo e incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan del proyecto. Algunos incorporan directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan las variables para que el proyecto siga siendo rentable, lo que se conoce como análisis de sensibilidad.

2.1.5.1 Las inversiones de proyecto.

Según Sapag y Sapag (1995), existen tres tipos de inversiones que deben ser consideradas dentro de un proyecto:

- a) Activos fijos: son aquellos que están sujetos a depreciación.
- b) Activos intangibles: incluye gastos de organización, patentes, licencias, gastos de puesta en marcha, capacitación, bases de datos y sistemas de información preoperativos.
- c) Capital de trabajo: son los activos corrientes necesarios para la operación normal desde el primer desembolso hasta la venta de los productos terminados. La inversión en inventarios depende de los costos asociados con la compra y los costos asociados con el manejo de inventarios.

El análisis de las inversiones verifica cual es el atractivo de los aportes de capital y mano de obra que efectuará el inversionista, y se hace para determinar si una inversión adicional es o no atractiva. Comprende la vida útil de la inversión y sigue los principios del análisis de flujo de fondos actualizados, ubica la inversión inicial al comienzo del proyección y el valor residual al final de ésta.

Existe una diferencias entre lo que es el análisis de la inversión y lo que son el análisis de ingresos y el análisis de fuentes y usos de fondos. De los tres tipos de análisis el de las inversiones es el único que aplica la actualización de su flujo de fondos. También considera que la obtención del crédito y el servicio de la deuda de los préstamos se deben separar en un periodo de doce meses al permitir un lapso de un año entre la obtención del préstamo y los pagos del servicio de la deuda. Ambos flujos se descuentan luego para determinar la tasa interna de retorno y el valor actualizado neto.

Según Baca Urbina (1986), el capital de trabajo es la diferencia entre los activos circulantes y los pasivos a corto plazo de una empresa. El motivo del capital de trabajo se halla en la idea de que cuanto mayor sea el margen en que los activos de una empresa cubren sus obligaciones a corto plazo tanto más capacidad de pago generará para pagar sus deudas en el momento de su vencimiento. Desde un punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos, entonces debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa, Baca Urbina (1990).

2.1.5.2 Estimación de costos.

Dentro de los costos que el preparador de proyectos debe estimar están los costos totales, los cuales se usan cuando se quiere comparar la situación base con la situación con proyecto. Otros costos que según Sapag y Sapag (1995) deben ser identificados y analizados son los

costos diferenciales, los cuales se usan para evaluar diferentes alternativas que proporcionen un retorno o beneficio diferente para determinar cuál de ellas debe seleccionarse.

Por otro lado P. Delp (1992), afirma que los costos y los beneficios deben ser analizados de forma incremental, es decir que se deben sustraer los valores sin el proyecto de los valores con el proyecto.

Según Sapag y Sapag (1995) no deben usarse costos contables ya que por su carácter de causados o devengados no necesariamente ocurren en forma simultánea con los flujos reales. Esto es importante ya que en el momento en que los ingresos y egresos se hacen efectivos, es determinante para la evaluación del proyecto. Sin embargo esta diferencia se hace mínima cuando se trabaja con flujos anuales y que las cuentas devengadas se hacen efectivas por lo general dentro del periodo anual.

2.1.5.3 Beneficios del proyecto.

Uno de los puntos más importantes en la elaboración del flujo de caja es determinar todos los ingresos que pudiera generar el proyecto. Sapag y Sapag (1995) afirman que deberán considerarse como un tipo adicional de ingreso la posibilidad de la venta de los activos que se remplazarán, así como de los desechos o subproductos. También se debe considerar el posible efecto que la venta y reposición de un activo totalmente depreciado, pudiera tener sobre los impuestos a pagar sobre utilidades netas.

2.1.5.4 El flujo de caja del proyecto.

Según Sapag y Sapag (1995), la información necesaria para realizar el flujo de caja está en los estudios de mercado, técnico y organizacional. Será necesario incorporar información adicional relacionada con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo nominal, valor residual, utilidades y pérdidas.

El flujo de caja, para Delp et al (1992), determina la diferencia entre los costos y los beneficios incrementales anuales del proyecto, de tal manera que se pueda evaluar su viabilidad. Gittinger (1983), afirma que la distinción entre los beneficios "con el proyecto" y los beneficios "sin el proyecto" nos da el beneficio incremental y los cambios en los beneficios proyectados durante cada año del proyecto.

Para los hermanos Sapag (1995), existen tres flujos de caja para tres fines diferentes: uno para medir la evaluación de la rentabilidad de los fondos propios; otro para medir la rentabilidad del proyecto en sí; y un tercero para evaluar la capacidad de pago frente a los préstamos de su financiación. Se pueden distinguir cuatro elementos comunes a todos los flujos de caja de proyectos. Estos son:

- a) Egresos iniciales: Inversión inicial y capital de trabajo, el cual se incluye repartidamente en el flujo de caja. No se debe poner todo como inversión inicial, pues aunque el capital debe estar disponible para iniciar, no se requiere todo al inicio.
- b) Ingresos y egresos de operación.
- c) Momento en el que ocurren los ingresos y egresos.
- d) Valor de desecho del proyecto.

Para Delp et al (1992) se deben identificar todos los costos y beneficios que comprometen el proyecto e identificar al grupo afectado (es decir la población que se va a beneficiar de la inversión o del proyecto).

Para Sapag y Sapag (1995), los ingresos y egresos lo constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja. No se deben usar flujos contables ya que por su carácter de causados o devengados no necesariamente ocurren en forma simultánea con los flujos reales. Esto es importante ya que es determinante para la evaluación del proyecto. Sin embargo esta diferencia se hace mínima cuando se trabaja con flujos anuales ya que las cuentas devengadas se hacen efectivas por lo general dentro del periodo anual.

Por su parte Delp et al (1992) afirman que el análisis de flujo de fondos requiere que los costos y beneficios se estimen durante la vida del proyecto. En el caso de que la información contable esté disponible y sea confiable, la determinación de los costos operacionales, los costos de capital y las ganancias proyectadas es sencilla. El momento cero refleja todos los egresos a la puesta en marcha del proyecto. Si se reemplaza un equipo generalmente por convención se considera que en el momento de reemplazo se debe contabilizar el ingreso por venta y por compra. Los egresos no determinados por los estudios previos (mercado, legal, etc.), como los impuestos, deben ser calculados en el estudio financiero para poder añadirlos al flujo de caja y calcular el monto a pagar en impuestos.

2.1.5.5 Evaluación del proyecto.

Para medir o evaluar el desempeño de un proyecto se suelen emplear tres indicadores:

1. La tasa interna de retorno (TIR).
2. El valor actual neto (VAN).
3. La relación beneficio costo (B^0/C_0).

Para determinar si la inversión paga los costos de oportunidad de los recursos adicionales empleados, la TIR debe ser igual o mayor que el costo de oportunidad de capital, el VAN debe ser positivo o igual a cero cuando se actualiza a la tasas de oportunidad del capital, y la relación B^0/C_0 , debe ser igual o superior a 1.

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR), es quizás la técnica más empleada para evaluar las alternativas de inversión pero considerablemente más difícil de calcular que el VAN.

La TIR se define como la tasa de descuento que iguala el VAN de una oportunidad de inversión a cero.

Para Sapag y Sapag (1989), el criterio de la tasa interna de retorno (TIR), evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

Para Baca Urbina (1990), la TIR se calcula con la siguiente ecuación.

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

donde:

Y_t = Ingresos del proyecto. E_t = Egresos del proyecto.

I_0 = Inversión inicial r = tasa de descuento

El cálculo de la TIR para el flujo de los beneficios netos después de la financiación, provee la misma información que el cálculo antes de la financiación, pero la rentabilidad se refiere solo al capital propio del empresario en la inversión.

El valor actual neto (VAN), es una de las técnicas elaboradas de presupuestación de capital más comúnmente utilizadas. Dicho valor se obtiene al restar la inversión inicial de un proyecto al valor presente de los flujos de efectivo, descontados a una tasa igual de costo de capital de la empresa, Gitman (1986).

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos expresados en moneda actual, Sapag y Sapag (1995).

Es posible aplicar esta ecuación directamente, pero se puede simplificar a una sola actualización mediante la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

donde:

VAN = Valor actual neto.

BN_t = beneficio neto del flujo en el periodo t.

i. = tasa de interés a la cual se evalúa el proyecto.

t. = periodo de tiempo en que se evalúa el proyecto.

I₀ = monto de la inversión.

2.1.5.6 Financiamiento y tasa de descuento.

Cuando se han analizado los diferentes problemas vinculados a la formulación del proyecto, se debe proceder a la determinación del financiamiento más adecuado, que conlleve una optimización del retorno del proyecto. El pleno conocimiento de las distintas alternativas que pueden utilizarse en la financiación del proyecto es factor clave, puesto que en función de él los proyectos pueden resultar rentables o no, en relación con la estructura de fuentes de financiamiento utilizadas, Sapag y Sapag (1995).

Todo proyecto de inversión involucra usar una cuantía de recursos conocidos hoy a cambio de una estimación de mayores recursos a futuro, sobre los que no existe certeza. Por ello, en el costo de capital debe incluirse un factor de corrección por el riesgo que enfrenta. El empresario que ha concebido el proyecto puede estar pensando en utilizar su propio capital en la financiación del proyecto o, asimismo, puede asociarse con otras personas o empresas, recurrir a una institución financiera, incorporar a algunos parientes en el negocio o invitar a un amigo a que le preste dinero.

2.1.5.7 Análisis de riesgo y sensibilidad

Según Sapag y Sapag (1995), se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento mediante el cual se puede determinar cuanto se afecta la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto. El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, volumen de producción, tasa y cantidad de financiamiento. El análisis de sensibilidad no está encaminado a modificar cada una de estas variables para observar su efecto sobre la TIR. De

hecho, hay variables que al modificarse afectan automáticamente a las demás o su cambio puede ser compensado con el cambio de otra variable.

Existen variables que están fuera del control del empresario y sobre ellas si es necesario practicar un análisis de sensibilidad. La primera de estas variables es el volumen de producción que afectará directamente los ingresos. Otro factor que queda fuera del control del empresario es el nivel de financiamiento y la tasa de interés de este, ya que afecta tanto a los flujos netos de efectivo como a la tasa interna de retorno, Sapag y Sapag (1995).

2.2 ASPECTOS TÉCNICOS-SILVICULTURALES DE LOS CULTIVOS FORESTALES EN NICARAGUA.

Nicaragua se encuentra dividida en cuatro regiones ecológicas, clasificadas de acuerdo a sus características climatológicas y edáficas, según afirma (COFORSA, 1996) estas son:

- Región ecológica I => Sector del pacífico.
- Región ecológica II => Sector Norcentral.
- Región ecológica III => Sector Central.
- Región ecológica IV => Sector del Atlántico.

Nota: En el presente estudio sólo se considerarán las dos primeras zonas por ser en las que se ubica el proyecto.

2.2.1 Región ecológica I o zona de Chinandega-León y Rivas.

La región ecológica del pacífico comprende los departamentos de Chinandega, León, Managua, Carazo y Rivas. En términos generales es la más seca y caliente del país. Su extensión es de 22.351 Km². Comprende diferentes categorías de vegetación: formaciones forestales caducifolias, subcaducifolias, y perennifolias, dentro de las cuales se identifican numerosas especies vegetales nativas y de asociaciones vegetales adaptadas a la zona. (COFORSA, 1996)

2.2.1.1 Aspectos climáticos.

Cuadro 5. Distribución del área de la región ecológica I en pisos altitudinales.

0-100	msnm	13.500 Km ²
100-200	msnm	4.000 Km ²
200-600	msnm	3.600 Km ²
600-1000	msnm	700 Km ²
1000-1500	msnm	550 Km ²
1500-1745	msnm	1 Km ²
0-1745	msnm	22.351 Km ²

Fuente: COFORSA

Esta región se caracteriza por su clima cálido. En las zonas bajas (0-100 msnm) la temperatura media anual oscila entre 24°C y 28°C. En las cumbres las temperaturas descienden progresivamente desde los 300 msnm a los 1745 msnm, con una temperatura media anual de 24°C y 18°C respectivamente. La precipitación promedio anual de la región oscila entre 750-2000 ml. La forma en que se distribuyen las lluvias es muy irregular, aunque normalmente el periodo lluvioso de las distintas localidades es de cuatro a seis meses (mayo-octubre).

2.2.1.2 Aspectos edáficos.

La región ecológica según Taylor (1959), comprende gran diversidad de suelos, los cuales se han originado a partir de materiales volcánicos cuaternarios, o del eoceno terciario, así como también de tierras aluvionales y sedimentarias antiguas localizadas a lo largo de las costas marítimas y del Lago de Nicaragua, sector del poblado de La Virgen y del Volcán Mombacho.

Los suelos se definen en 5 grandes grupos según la clasificación que Taylor (1959), propone parte de la clasificación taxonómica tradicional:

Suelos agrícolas volcánicos y sedimentarios de muy buena calidad. Normalmente forman parte de planicies en el departamento de Rivas y en los alrededores de ciudades y poblados de Granada, Nagarote y León.

Suelos buenos para pastos: forman parte de las planicies o de tierras onduladas, sin piedras o con pedregosidad moderada. Sonsocuites, son vertisoles o suelos negros de los trópicos, pueden ser usados en agricultura, pastos o uso forestal. Estos suelos se concentran en las tierras del este: Santa Rosa del Peñón, El Sauce, San Francisco Libre, San Lorenzo y Juigalpa.

2.2.1.3 Especies forestales silvestres por zona de temperatura y humedad.

a) Especies forestales maderables silvestres más comunes de bosques bajos o medianos (0-500 msnm) caducifolios, de la zona cálida y seca.

Temperatura promedio anual: 26°C - 29°C.

Precipitación promedio anual: 750-1250 ml.

Distribución de lluvias: de mayo a octubre.

En esta zona se encuentran abundantes fagáceas de entre las cuales destaca el Ñambar (*Dalbergia retusa*), cuya madera es considerada como preciosa por su belleza y durabilidad natural. También aparecen numerosas meliáceas como Caoba del pacífico (*Swietenia Humilis*), Cedro real (*Cedrela odorata*) y Cedro macho (*Guarea guara*) entre otras.

b) Especies forestales maderables silvestres más comunes de bosques medianos o bajos (0-500msnm) subcaducifolios de zonas cálidas y semihúmedas.

Temperatura promedio anual: 26°C - 28°C.

Precipitación promedio anual: 1200-1900 ml.

Distribución de lluvias: de mayo a noviembre.

En esta zona se encuentra abundante Guapinol (*Hymenea courbaril*), Pochote (*Bombacopsis quinata*), Aceituno (*Simarouba glauca*) y Roble (*Tabebuia rosea*) distribuido por todo el país.

c) Especies forestales maderables silvestres más comunes de bosques medianos o altos (300-1150 msnm) de zonas frescas y húmedas.

Temperatura promedio anual: 22-24°C

Precipitación promedio anual: 800-1800 ml.

Distribución de lluvias: de mayo a diciembre.

La especie más común de esta zona es el Guanacaste Blanco (*Acacia angustissima*) de la familia Mimosaceae cuya madera es comúnmente usada para leña, cercas y construcción por lo que sus poblaciones son escasas.

Cuadro 6. Especies forestales maderables silvestres más comunes distribuidas por toda la región.

Nombre común	N. científico	Familia
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	<i>Bombacaceae</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	<i>Meliaceae</i>
Laurel Negro	<i>Cordia alliodora</i>	<i>Boraginaceae</i>
Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Mimosaceae</i>
Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i>	<i>Mimosaceae</i>
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	<i>Simaroubaceae</i>

Fuente: El autor, según las especies reportadas por Taylor 1959, INIREB 1996 y COFORSA 1996.

2.2.2 Región ecológica II o zona Matagalpa-Estelí-Ocotal.

La zona Matagalpa-Estelí-Ocotal, según define Taylor, comprende los departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Matagalpa, gran parte de Jinotega y una pequeña parte de Boaco.

En términos generales esta zona es la más templada del país, con una temperatura promedio anual menor a los 24°C, con excepción de pequeños terrenos de tierra caliente. El rango de altitud es amplio (100 - 2.107 msnm) y dentro de él se puede encontrar una alta diversidad biológica y rica composición florística. La extensión total de la región es 21.125 Km². (Taylor, 1959).

Según Taylor (1959), el rango de elevación va de 366 a 1980 metros, siendo los montes Dipilto y Jalapa los más importantes. La zona es atravesada por numerosos ríos, la mayoría de los cuales corren de oeste a este y desembocan en el atlántico.

2.2.2.1 Aspectos climáticos.

Cuadro 7. Distribución del área de la región ecológica II en pisos altitudinales.

0-100 msnm	250 km ²
100-200 msnm	305 km ²
200-600 msnm	3.600 km ²
600-1000 msnm	12.100 km ²
1000-1500 msnm	3.020 km ²
1500-2107 msnm	1.850 km ²

Fuente: COFORSA, 1996.

Según Taylor (1959) dentro de la región podemos distinguir tres zonas de temperatura acorde con la altitud de cada una:

- Zona caliente (0-500 msnm) que incluye todas las planicies y valles y donde la temperatura promedio anual es superior a 26°C.
- Zona templada (500-1000 msnm). Con temperaturas promedio de 24-26 °C
- Zona fría (1000-2107 msnm), donde la temperatura promedio anual es de 18°C.

2.2.2.2 Aspectos edáficos.

Según Taylor (1959), los suelos de la zona se pueden clasificar en ocho tipos: Suelos negros de los trópicos, suelos esqueléticos, regosoles, suelos latéricos, suelos hidromórficos y suelos aluviales jóvenes.

Los suelos negros de los trópicos, son suelos de arcillas montmorilloníticas negras, que se agrietan profundamente cuando se secan. Por lo general, son de reacción neutra o ligeramente alcalina; a menudo tienen nódulos calcáreos, un contenido de materia orgánica moderadamente bajo y se forman a partir de materiales matrices ricos en bases. Este tipo de suelos cubre todas las zonas de topografía plana y moderadamente ondulada de zonas con pluviosidad inferior a 1.651 mm. En ocasiones los suelos negros de los trópicos se encuentran cubiertos por suelos aluviales recientes (Taylor 1959).

La fertilidad de estos suelos puede ir de baja a elevada, dependiendo de si son formados "in situ", sobre material transportado, o si son suelos de transición entre suelos negros de los trópicos y suelos latéricos pardos, oscuros y amarillos.

Los suelos esqueléticos, son suelos pedregosos, delgados, que yacen sobre un lecho de roca descompuesta y que no tienen un horizonte genético bien definido debido a su relativa juventud. Estos suelos son corrientes en todos los países montañosos del mundo. Son suelos de fertilidad moderada, pero por su poco espesor son sólo aptos para pastizales y montes. (Taylor, 1959)

Los regosoles son suelos no consolidados, análogos a los esqueléticos pero formados sobre rocas blandas o sobre depósitos descompuestos rápidamente. Los regosoles muestran variaciones asociadas con las condiciones ambientales particulares de cada zona, diferenciándose tres tipos: regosoles amarillos, regosoles pardos y regosoles negros.

Los suelos latéricos son frecuentes en zonas donde la precipitación es superior a 1905 mm y con pendientes inclinadas y suaves. Son de fertilidad bastante buena y se usan principalmente para cafetales y pastizales. Los suelos hidromórficos son estériles y anegados gran parte del año. El material matriz es aluvión terciario estéril. Los suelos aluviales jóvenes varían debido a los caracteres de las diversas capas de aluvión. Son suelos profundos, pudiendo llegar a 9,14 m. La fertilidad de estos suelos es la más alta de todos los suelos mencionados (Taylor, 1959).

2.2.2.3 Especies forestales silvestres por zona de temperatura y humedad

Según (Taylor, 1959) en las zonas donde la temperatura media anual está por encima de 24°C la vegetación es de tipo subtropical seca: matorrales, árboles espinosos y cactáceas. En las zonas con temperaturas menores a 24°C la vegetación es de tipo subtropical húmeda, bastante boscosa con musgos, helechos, orquídeas y bromeliáceas. La flora natural aparece en forma de parches boscosos densos o abiertos alternando con campos de pastoreo que por lo general se mantienen verdes todo el año.

Las especies forestales maderables silvestres más comunes de bosques de esta región están concentradas en los bosques medianos o altos perennifolios de zonas muy frescas y húmedas, donde la temperatura promedio anual es de 23°C y la precipitación anual va de los 800ml a 1880 ml, distribuidos de mayo a diciembre. En estos bosques abundan las mimosáceas como el guanacaste blanco (*Albizia caribaea*), el guancaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), el genizaro (*Pithecelobium saman*) y el gavilán (*Pentaclethra maculosa*).

Otra familia con varias especies en la región es la fagáceas, de la que tenemos el Ñambar (*Dalbergia retusa*), el coyote (*Platymiscium pinnatum*) y el granadillo (*Dalbergia tucurensis*). También se encuentran numerosas fagáceas como los diferentes especies de roble (*Quercus acuta*, *Q. oleoides*, *Q. pendiculari*, *Q. oocarpa*), algunas hamamelidáceas como el liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), junglandaceas como el nogal (*Juglans olanchana*) y simaroubaceae como el acetuno (*Simarouba glauca*). Se encuentran también meliáceas como la caoba del pacífico (*Swetenia humilis*), borragináceas como el laurel (*Cordia alliodora*) y caesalpinaceas como el guapinol (*Hymenea courbaril*).

2.3 Plantaciones forestales

Según (Agudelo, 1997) se establecen plantaciones forestales porque existen necesidades que pueden ser satisfechas mediante los productos y beneficios que ellas brindan, además son una de las formas técnicamente aprobada para el abastecimiento de productos forestales y favorecen la rehabilitación y protección del suelo.

La actividad forestal de un país se desarrolla en torno a cómo poner eficiente y permanentemente, al servicio de la sociedad, los bienes y servicios derivados del ecosistema bosque. Consecuentemente el objetivo básico de la producción forestal a través de plantaciones forestales, es obtener del bosque la máxima cantidad de un determinado producto, de la mejor calidad, en el menor tiempo, al menor costo y sin dañar la capacidad productiva del ecosistema. (Ortiz, 1994).

Debido al largo plazo en el que se desarrollan los proyectos forestales, se debe poner especial cuidado a la hora de planificar las plantaciones. Se deben conocer los factores que inciden en el éxito del cultivo de las especies escogidas, para asignar el sitio más adecuado a cada una de ellas.

El crecimiento de una plantación forestal depende de varios factores: competencia, estado sanitario, características genotípicas, manejo silvicultural y calidad del sitio o micrositio. Una plantación puede ser manejada para maximizar su crecimiento por hectárea o su crecimiento de árboles individuales. En la primera opción se obtendrá de la plantación la máxima cantidad de material leñoso de diámetro pequeño, para leña, astillas, postes o pulpa. Bajo la segunda opción se obtendrá un volumen menor, pero compuesto de árboles grandes para aserrar, laminar, postes eléctricos, etc. Ortiz (1994). La densidad del cultivo forestal debe ser manejada con el objeto de maximizar el número de árboles con las dimensiones deseadas.

2.3.1 Establecimiento de viveros

Para el establecimiento de plantaciones se recomienda producir las plantas en un vivero propio que garantice la producción de plantas sanas y de procedencia deseada. El establecimiento del vivero representa una inversión suficientemente significativa como para tomar su planificación con la importancia que requiere. Existen básicamente dos métodos para la siembra de especies forestales en viveros: La producción en bancales abiertos para extraer las plantas a raíz desnuda, y la producción de plántulas en envases. La forma más usada en los trópicos es la modalidad de siembra en bolsas de polietileno negro, de diferentes dimensiones según la especie.

Las ventajas de la producción de plántulas en envases son que es un método sencillo, se logra mayor sobrevivencia de plantas (85%-100), tiene la posibilidad de usarlo con cualquier especie y es conveniente para un rango amplio de sitios de plantación, especialmente para sitios difíciles. Las principales desventajas de las producción en envases son: incremento de costos por envases, transporte de medio para el llenado de envases, llenado de los mismos, necesidad de podar raíces en especies de rápido crecimiento, problemas logísticos para transportar un gran volumen y peso de suelo hasta el lugar de trasplante, además de posibles deformaciones de raíces causada por los envases, que pueden reducir el crecimiento de los árboles, (Napier, 1985).

El área de vivero debe ser ubicada en una zona plana que facilite las labores. Se debe calcular el área en función del número de plantas a producir, el tamaño de las bolsas y los espaciamientos adecuados entre hileras de plantas que permita el paso del personal y la maquinaria. Para escoger el sitio idóneo para el establecimiento, Napier (1985), afirma que se debe disponer de la información siguiente: número de plántulas a producir anualmente, las especies a ser producidas, los métodos de producción y el lugar de la plantación.

El número de plantas a producir es el elemento básico para determinar el tamaño óptimo del vivero. Dependiendo de la densidad requerida por la especie y del método de producción, ya sea bancal abierto o en envases, se determinará el área que ocuparán las plántulas. Además del área de crecimiento, se debe definir el tamaño y ubicación de los caminos internos del vivero que permitan un buen tránsito de las personas o de la maquinaria de acarreo de materiales, área de depósito, de preparación de la mezcla de suelo, y bodega de materiales.

Según Napier (1985), la topografía del sitio de ubicación debe ser plana con una ligera pendiente de hasta 2-3%, para asegurar un buen drenaje superficial. Todos los viveros en Centroamérica necesitan riego, por consiguiente éste debe ser ubicado en las proximidades de una fuente de agua. El suelo debe ser suelto para garantizar un buen desarrollo radicular y con un buen contenido de nutrimentos. El pH debe estar preferiblemente entre 5-6, nunca arriba de 6 en coníferas ni de 6.5 para latifoliadas. Otro factor que puede ser determinante en el establecimiento y mantenimiento del vivero y las plantaciones, es la mano de obra. Ésta debe de estar accesible, y si no, se deben prever costos por transporte de personal.

2.3.2 Preparación del sitio.

Una vez se haya seleccionado el lugar donde se establecerá el vivero, y se hayan planificado las obras, se procederá a la preparación del sitio. Dependiendo del método de producción a utilizar variará la forma en que se debe preparar el terreno.

Para la producción en bolsas los trabajos preparativos son menos rigurosos. Generalmente se comienza con la limpieza del terreno y la nivelación si es que el terreno tiene irregularidades que dificulten el trabajo. Posteriormente se procede a la preparación del medio, el llenado de bolsas y la colocación de éstas en los bancales.

Para el método de producción de plántulas a raíz desnuda se deben considerar las propiedades físicas y químicas del suelo (textura, estructura, densidad aparente, contenido de materia orgánica, acidez, intercambio de iones y contenido de nutrimentos) para determinar las aplicaciones de fertilizantes, cal o materia orgánica previas a la siembra. En el caso de producción en bolsas se puede formular una mezcla ideal para el desarrollo de las plantas.

La siembra se realiza directamente en las bolsas, variando la profundidad y el número de semillas por bolsa en función de la especie. Se debe mantener el medio húmedo, por lo que se hace imprescindible el riego.

2.2.3 Planificación de la plantación

Para hacer una adecuada planificación de las plantaciones hay varios factores que se deben tomar en cuenta: suelo, clima, accesibilidad para la realización de prácticas de mantenimiento, y otros. Si se cuenta con un mapa de suelos la tarea se facilita sin embargo rara vez se cuenta con mapas de suelo en proyectos forestales, debido a las grandes extensiones que se manejan. En el caso de que no se disponga de estos mapas, se debe estudiar la posibilidad de hacerlos, ya que la información que proporcionan podría evitar que se cometan errores de ubicación que supongan el fracaso del proyecto.

2.3.4 Crecimiento y rendimiento.

El crecimiento de una especie forestal depende principalmente del sitio donde se plante y el tratamiento a que se someta durante su crecimiento. La información existente de rendimiento de especies forestales es escasa en muchos casos. Esto sumado a las variaciones que existen de una zona a otra, hace especialmente difícil estimar con precisión el rendimiento que una determinada especie puede demostrar. Se han desarrollado fórmulas de volumen para diferentes especies mediante el estudio de sus diámetros a la altura del pecho y altura total, pero para la mayoría de las especies esta información es escasa o nula y a veces restringida, por parte de los organismos que la generan.

En Centroamérica son pocas las organizaciones, privadas o pública que dedican sus esfuerzos a la creación de bases de datos sobre el crecimiento de determinadas especies. Los organismos más reconocidos en la generación de este tipo de estudios son CATIE en Costa Rica, INAFOR en Nicaragua y CONSEFORH en Honduras. Adicionalmente existen organismos internacionales como La Agencia Canadiense de Cooperación internacional o el instituto forestal de la Universidad de Oxford, los cuales contribuyen de forma sustancial a la financiación y realización de estudios de evaluación de crecimiento y rendimiento de especies poco conocidas, así como investigaciones de otra índole.

2.3.5 Raleos.

El momento en que se realizan los raleos es muy importante para asegurar un adecuado nivel de competencia que promueva el crecimiento tanto en altura como en diámetro. Uno de los métodos más utilizados, es el de la densidad de "área basal en porcentaje de altura". El método trabaja con el área basal (G) y con la altura total media, para calcular la densidad del rodal. La densidad se calcula de la siguiente manera:

$$D = \frac{G}{ATx} * 100 \geq 90 \rightarrow \text{Demasiada competencia, momento de ralear.}$$

Donde:

- D = Densidad de área basal en porcentaje de la altura.
- G = Área basal.
- ATx = Área total promedio.

Según este método se debe mantener una densidad (D) de 90 a 120.

Los volúmenes que se calculan con el método dependen principalmente de la densidad inicial que se siembre y del crecimiento en altura y DAP.

2.3.6 Aserrado

Además de técnicas de aserrío de diferentes grados de sofisticación, existe un importante cúmulo de experiencias en este campo, que permiten sugerir que el aserrío no es sólo una técnica sino también un arte. Pocas veces existe una única solución para realizar un determinado programa de trabajo: distintas máquinas insertadas en distintas distribuciones de

planta pueden realizar tareas semejantes, eventualmente en condiciones igualmente rentables. Por lo tanto, generalmente no existe una instalación 'tipo' que pueda proponerse como una receta, debiéndose al contrario estudiar cada aplicación como un caso particular con sus variables específicas.

3. METODOLOGÍA

3.1 Estudio de mercado.

Para el estudio de mercado internacional se revisaron dos bases de datos principales: las bases de datos de FAOSTAT (2000) y los informes anuales de ITTO de 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999. Ambas fuentes pueden ser accedidas por Internet. Dado que ITTO sólo reporta datos detallados de los 56 países miembros, se tuvo que realizar la comparación entre los 147 países miembros de FAO y crear una nueva base de datos de 99 países conteniendo todos los países del trópico que no aparecen en los reportes anuales de ITTO; y que sí son detallados en FAOSTAT. Adicionalmente se utilizaron otras fuentes de datos como el Boletín Estadístico Forestal de MARENA (Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente de Nicaragua) y la base de datos del Banco Central de Nicaragua. La información de mercado se procesó mediante la construcción de cuadros y gráficas utilizando el programa microsoft Excel 2000, con el cual se pudo reflejar la situación del comercio internacional, los precios y volúmenes de consumo nacional e internacional de madera aserrada.

Se estudió la oferta y la demanda potencial de Francia y España con el fin de concluir si existe un exceso de demanda capaz de absorber la producción del proyecto. El estudio se organizó de la siguiente manera: se analizó la situación del mercado de producción, comercio exterior y precios FOB y CIF de la madera aserrada de todo tipo, a nivel mundial y por países, comparándola con la madera aserrada tropical. Esto con el objeto de conocer la tendencia del mercado de la madera aserrada los últimos años y enmarcar la madera tropical en el contexto mundial. Se profundizó en el mercado europeo, por ser éste el mercado meta del proyecto y por tener ya algunos contactos comerciales y comunicaciones con compañías importadoras de madera en la zona euro. Más específicamente se enfocó en el mercado francés y español, con la finalidad de conocer la situación de la producción, comercio exterior y precios que ofrece cada país. Se investigaron las especies más demandadas por ambos países para compararlas con las que el proyecto tiene planeado ofrecer. También se determinó la estrategia de comercialización del proyecto por la que se definieron los productos, precios, forma de pago, y promoción.

3.2 Estudio técnico.

Para la realización del estudio técnico se comenzó con una visita a cada una de las tres fincas, guiada por el Ingeniero forestal encargado del proyecto y el administrador de cada una de las fincas. En esta primera visita se buscó formar una idea global de la empresa, de la forma de operar y de las actividades que se llevan a cabo en las zonas de plantación. Se buscó poner de relieve todos los pasos involucrados en el flujo del proceso productivo. Se puso especial atención al uso de la maquinaria y el equipo, preguntando al administrador de la finca su rendimiento y su costos de operación. Así como con la mano de obra, preguntando la cantidad necesaria, proximidad a la finca y necesidades de alimentación y salarios. También se trató de hacer una determinación preliminar de los materiales e insumos utilizados, las instalaciones, y otros datos generales con la finalidad de familiarizarse con la empresa.

Se visitó el vivero, anotando las necesidades de mano de obra, materiales, insumos y datos relativos al rendimiento de labores, como: número de bolsas sembradas por persona, bolsas acomodadas por persona y otros de interés para el cálculo de los costos de establecimiento y mantenimiento de vivero y plantaciones.

En una segunda visita a las fincas se realizó una entrevista formal con los administradores. Gracias a su colaboración se pudo reconstruir el flujo del proceso productivo y extraer todos las actividades de las que se derivan los costos reales de operación como: materiales e insumos, maquinaria y mano de obra. También se revisaron los registros de la finca de los que se obtuvieron datos del área sembrada por especie y por año desde 1998 y el área disponible para las siembras a programar. Tras la visita se ordenó la información en base al proceso de producción y se construyeron los cuadros de costos de la finca. En una tercera visita se repitió el recorrido con la finalidad de ajustar la información recopilada anteriormente. Además se añadieron ítems adicionales de costos, al observar actividades y usos de insumos no determinados anteriormente.

En cada una de las fincas las giras se realizaron en vehículo de doble tracción haciendo uso de los mapas de las plantaciones actuales elaborados por COFORSA en enero del 2000. En el reconocimiento se apreciaron variables cualitativas como el estado general de los árboles, que luego fueron cuantificables al acceder a los registros de las evaluaciones de crecimiento realizadas por COFORSA y recopiladas en el plan de reforestación de 2000 hectáreas.

En una cuarta visita a las fincas se contó con la presencia de: un experto en silvicultura y proyectos forestales, con bastos conocimientos en fitopatología de bosques, el Ing. Darío Mejía. Su participación y visto bueno de las prácticas de manejo, fueron determinantes para el estudio técnico. Así como en las visitas anteriores la gira fue guiada por el ingeniero forestal encargado del proyecto. Se comenzó en la finca La cumplida y se hicieron evaluaciones de las plantaciones midiendo espaciamientos y densidades de una forma superficial. Se hizo un primer esbozo de los rendimientos de raleo en base a la estimación de los jornales necesarios para cortar y extraer los árboles a partir del año sexto aproximadamente y se comenzaron a estimar rendimientos esperados de las especie de una forma preliminar. Se discutieron los datos de clima y suelos con el administrador de la finca y se llegaron a conclusiones a cerca de especies que se adaptarían bien a la zona y servirían para enriquecer las plantaciones.

La información del estudio técnico se procesó mediante la construcción de cuadros de requerimientos de instalaciones, equipo, insumos y mano de obra, con los que se resumió la información necesaria para poder poner en marcha el proyecto y extraer los costos de establecimiento por hectárea en cada una de las fincas. Además se tuvieron que construir cuadros de crecimiento y rendimiento por especie en base a la fórmula de volumen de la FAO.

3.3 Estudio financiero.

Para recopilar y analizar la información financiera del proyecto se elaboraron cuadros de los ingresos que se espera genere el proyecto, así como la inversión en capital de trabajo y los de costos derivados del estudio técnico. Se tomó la información levantada en cada uno de los estudios de mercado, técnico y organizacional, y se organizó para construir el flujo de caja del proyecto, el flujo de inversiones, calcular la tasa de corte y evaluar el proyecto. Fue necesario recopilar información referente a la depreciación legal permitida de activos, tasas de interés activas y pasivas y líneas de crédito disponibles en Nicaragua. Adicionalmente se realizó una visita a la dirección general de ingresos donde se recabaron los datos referentes a las prestaciones laborales de la mano de obra, así como impuestos que afectaron el resultado económico de la evaluación del proyecto.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

4.1.1 Mercado meta del proyecto

El mercado meta de la madera del proyecto serán las compañías importadoras de madera aserrada tropical de España y Francia. No es posible calcular la demanda y oferta de cada una de las especies en dichos mercados ya que la información disponible es muy escasa y muchas de las especies son comercializadas bajo clasificaciones como "otras especies", por lo que se hace imposible realizar el cálculo de la demanda individual. Es por esto que para el cálculo de la oferta y demanda de madera aserrada tropical en el mercado Español y Francés se realizó una estimación en base a la diferencia entre producción (oferta) y consumo (demanda). Adicionalmente se investigaron las especies más comercializadas por estos países, con el objeto de concluir si las especies del proyecto tienen mercado en dichos países.

El mercado Francés de madera aserrada tropical.

Producción. Francia es el país europeo que más madera aserrada tropical produce de Europa, con 41 % del total europeo. La producción francesa de madera tropical ha experimentado un descenso del 11.7 % anual, casi 5 veces más que el descenso europeo promedio entre 1995 y 1998.

Cuadro 8. Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en Francia

	1995	1996	1997	1998	Promedio	% M	% U.E	Cambio %		
								FR	UE	M
Producción	298,000	273,000	200,000	200,000	242,750	0.34	41.01	-11.71	-2.05	-2.28
Exportación	10,000	19,000	13,000	13,000	13,750	0.15	6.80	19.47	28.63	-4.93
Export 1000\$	5,000	12,109	6,339	6,611	7,515	0.25	5.31	32.94	54.56	-9.60
Precio FOB	500	637	488	509	533	55.43	-27.01	2.75	16.87	-4.89
Importación	356,000	218,000	263,000	337,000	293,500	2.63	13.22	3.34	4.74	-6.36
Impot 1000\$	100,629	122,373	130,382	124,587	119,493	2.97	10.15	7.90	2.53	-11.27
Precio CIF	283	561	496	370	427	14.96	-22.25	20.49	-0.28	-4.08

Fuente: el autor en base a datos de ITTO informes anuales 1996,1997,1998, 1999

Comercio exterior. Las exportaciones francesas de madera tropical representan el 6.8 % del total exportado en Europa, lo que le convierte en el cuarto exportador después de Holanda, Bélgica y Alemania. Las exportaciones francesas han experimentado un incremento del 19.5% anual. Por otro lado las importaciones francesas representan en promedio el 13% del total de las importaciones de madera aserrada tropical en Europa, alrededor de 293,500 m³ cada año. Las importaciones francesas han incrementado un 3.3% anual los últimos 5 años, situándose en el sexto país que más madera aserrada tropical importa del mundo y cuarto de Europa.

Nicaragua solamente suplió el 0.05% del total de las importaciones Francesas de madera tropical entre 1995 y 1997, con un promedio de aproximadamente 169 m³ por año, alrededor de

71,656PT (6 contenedores aproximadamente). Dado que ya existe el contacto comercial entre Nicaragua y Francia este porcentaje se cree que podría ser incrementado con facilidad en los próximos años, si se consolida la confianza de los importadores en las empresas Nicaragüenses y se mantiene un suministro confiable. Según un estudio realizado por Eastin et al (1997), acerca de la comercialización de especies menos utilizadas, se dio el mayor grado de importancia al factor "existencia de un suministro confiable del producto". Un incremento 5% del porcentaje de suministro de madera a Francia por parte de Nicaragua, significaría un volumen de aproximadamente de 16,500 m³ de madera aserrada, 16.6% del promedio de exportaciones Nicaragüenses. Es decir, que para que se de un incremento del 5% en el volumen de importaciones de madera aserrada Nicaragüense, Nicaragua tendría que incrementar sus exportaciones en 16% (anexo 7).

Precios. Los precios FOB de madera tropical francesa son en promedio de 527\$/m³, lo que hace que sean 55 % más altos que el promedio mundial, los cuales se redujeron en 4.89 %. Aunque los precios Frances incrementaron 2.8% anual, son en promedio 27,7 % más bajos que el promedio europeo, el cual incrementó 16.9%. Los precios CIF de las importaciones francesas son 22% más bajos que los de la Unión Europea, con lo que Francia es el país Europeo que presenta los precios de sus importaciones más bajos.

Los precios FOB Nicaragüenses más altos de madera aserrada de los últimos 11 años, fueron en 1995, 296 \$/m³, según FAOSTAT. Si comparamos este precio, con el pagado por Francia en su comercio bilateral con Nicaragua en 1995 según la Dirección General Forestal de Nicaragua (423 \$/m³), tenemos que el precio Francés es un 43 % mayor que el precio promedio de todas las exportaciones nicaragüenses de madera aserrada. Según datos exclusivos de la Dirección Forestal de Nicaragua, Francia paga 56% mejor que el promedio del resto del mundo al que Nicaragua exporta madera. Esto convierte a Francia en un comprador potencial de gran atractivo para las exportaciones nicaragüenses (anexo 8).

4.1.2 Estudio de la oferta de madera aserrada tropical en Francia.

Por falta de datos relativos a la función de oferta de madera aserrada tropical en Francia, el presente estudio considerará la producción de madera aserrada tropical del país según las estadísticas de ITTO, como la oferta. Según esto la oferta anual de madera aserrada tropical en Francia es en promedio de 242,750 m³, como muestra en el cuadro 8.

4.1.3 Estudio de la demanda de madera aserrada tropical en Francia.

Al igual que en el caso del estudio de la oferta, la demanda de madera aserrada tropical en Francia será calculada en base al consumo, el cual es el resultado de la suma de la producción promedio de los últimos años, mas las importaciones, menos las exportaciones. De esta forma el consumo anual promedio de madera de Francia es de 522,500 m³ como se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Comparación entre oferta y demanda de madera aserrada tropical en Francia

	1995	1996	1997	1998	Promedio
Producción (oferta)	298,000	273,000	200,000	200,000	242,750
Exportación	10,000	19,000	13,000	13,000	13,750
Importación	356,000	218,000	263,000	337,000	293,500
Consumo (demanda)	644,000	472,000	450,000	524,000	522,500
Diferencial (O-D)					279,750

Fuente: el autor en base a datos de ITTO informes anuales 1996,1997,1998, 1999

Según el cálculo existe un exceso de demanda de 279,750 m³ de madera aserrada tropical. Este exceso es en realidad la diferencia entre importaciones menos exportaciones ya que al operar la producción se anula matemáticamente. Con esto podemos concluir que el proyecto tendrá cabida en el mercado Francés ya que existe una demanda potencial que puede ser cubierta en parte por el proyecto.

Competencia. Los países con los que Francia comercializa madera aserrada tropical son más que todo africanos, asiáticos y Brasil, siendo Costa de Marfil el principal proveedor, con 15% del total (49.235 m³ en promedio desde 1993 a 1997). Le sigue Brasil con 14.3% (46,883 m³), Malasia con 13.8 % (45,258 m³) y Camerún con el 7.7 % (25,363 m³). Otros países como Ghana y Gabón suministran el 8.56% del total de madera tropical importada por Francia. (Anexo 9).

Las especies tropicales preferidas por el mercado Francés.

Las especies en las que se centró el estudio de mercado son las que el proyecto ha sembrado hasta la fecha. Sobre algunas de estas especies no existen datos reales de los volúmenes y precios comercializados a nivel mundial, ya que los países que las intercambian las engloban dentro de clasificaciones como otras maderas, sin especificar especie ni género. Ejemplos de este tipo son: *Pentaclethra macroloba* (Gavilán) y *Albizia caribea* (Guanacaste blanco), entre otras. Para estas especies se considerarán los precios de especies análogas del mismo género. Por ejemplo *Albizia falcataria* (Batai), comercializada según las estadísticas de la ITTO entre Malasia y Europa, puede ser considerada sustituta de *Albizia caribea* y tomar su precio como indicador de lo que el mercado estaría dispuesto a pagar por la especie caribeña. Al momento de comercializarla se deberán enviar muestras de la madera que comprueben su calidad y semejanza con la especie análoga para asegurar su aceptación. La especie más reportada de las que maneja el proyecto es *Swetenia spp.* Sólo ciertos países como Honduras hacen la distinción entre especies, diferenciando entre *S. humillis* y *S. macrophylla*.

Las especies más comercializadas en Francia son caoba (*Swetenia macrophylla*), meranti rojo y Meranti amarillo (*Shorea spp.*). Los precios a los que Francia importa la caoba descendieron un 3.97% entre 1996 y 1998. Las especies asiáticas como meranti rojo vieron descender sus precios un 6.95%, mientras el meranti amarillo subió 3.5%. Las demás especies tropicales también vieron incrementados sus precios un 18.9%. Los precios de las exportaciones descendieron, siendo meranti la especie más afectada, como se puede ver en el cuadro 10.

Cuadro 10. Precio de las especies tropicales comercializadas por Francia entre 1996 y 1998

Especies Importadas		\$/m3					Cambio
Nombre común	Nombre científ.	1996	1997	1998	Prom/años	Prom/spp.	%
Caoba	Swetenia spp.	564	595	515	558		-3.97
Meranti rojo	Shorea spp	738	691	639	689	560	-6.95
Meranti Blanco	Shorea spp	571	623	610	601		3.51
Otras		379	309	483	390		18.92
Especies Exportadas							
Caoba	Swetenia spp.	1100	685	777	854		-12.18
Meranti rojo	Shorea spp	1089	937	530	852		-28.69
Meranti Blanco	Shorea spp	1154	630	530	771	738	-30.64
Otras		355	493	572	473		27.44
Okume	A. klaineana	289					

Fuente: El autor en base a datos de ITTO, informes anuales 1997, 1998, 1999.

En el cuadro 11 se detallan las especies exportadas por Costa de Marfil, Camerún, Gabón y Ghana, los principales proveedores de madera aserrada tropical a Francia. Estas especies son en general diferentes a las que el proyecto está sembrando.

Cuadro 11. Especies exportadas por los principales países exportadores de madera aserrada tropical a Francia

Brasil	Costa de Marfil	Camerún	Gabón	Ghana
<i>Araucaria augustifolia</i>	<i>Khaya ivorensis</i>	<i>Baillonella toxisperma</i>	<i>Aucoumea Klaineana</i>	<i>Cholophora excelsa</i>
<i>Bagasa guianensis</i>	<i>Lophira alata</i>	<i>Cholophora excelsa</i>	<i>Baillonella toxisperma</i>	<i>Chrysophilum spp.</i>
<i>Cedrella spp.</i>	<i>Mitragina ciliata</i>	<i>Entandophragma candollei</i>	<i>Entandophragma candollei</i>	<i>Entandophragma angolense</i>
<i>Dnizia excelsa</i>	<i>Terminalia superba</i>	<i>Entandophragma cylindriace</i>	<i>Lovoa trichiloides</i>	<i>Guarea cedrata</i>
<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	<i>Khaya ivorensis</i>	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	<i>Khaya ivorensis</i>
<i>Ocotea porosa</i>		<i>Lophira alata</i>	<i>Tiegherella africana</i>	<i>Pterygota macrocarpa</i>
<i>Pinus spp.</i>		<i>Terminalia superba</i>		<i>Terminalia ivorensis</i>
<i>Swetenia macrophylla</i>		<i>Triplochiton scleroxylon</i>		<i>Triplochiton scleroxylon</i>
<i>Tabebuia spp.</i>				
<i>Virola surinamensis</i>				

Fuente: el autor en base a datos de ITTO, informes anuales 1996, 1997, 1998, 1999

El hecho de que Brasil comercializa 4 de las 17 especies que el proyecto está sembrando garantiza parcialmente la preferencia del mercado francés de esas especies, las cuales están seguramente incluidas en los reportes de la ITTO clasificadas como otras. Según esto Brasil se presenta como el principal competidor a la Madera nicaragüense. Las especies que Brasil exporta comunes al proyecto son: *Swetenia spp.*, *Hymenaea courbaril*, *Cedrella spp* y *Tabebuia spp.* (ver anexo 10). Los precios FOB Brasileños para estas especies son: 464 \$/m3 para el cedro (*Cedrella spp.*), 707 \$/m3 para la caoba (*Swetenia spp.*), 435\$/m3 *Hymenaea courbaril* y 300 \$/m3 para *Tabebuia spp.*

El mercado español de madera aserrada tropical.

Producción. La producción promedio anual de madera aserrada tropical de España es alrededor de 28,000 m³, lo que representa 4.6% de la producción Europea. El crecimiento de la producción de madera aserrada tropical en España va en aumento habiendo incrementado un 52% anual en promedio entre 1995 y 1998; contrario a la tendencia de Europa y el mundo donde la producción disminuyó 2 % aproximadamente como se puede ver en el cuadro 12.

Cuadro 12. Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en España

	1995	1996	1997	1998	Promedio	% M	% U.E	Cambio %		
								ES	UE	M
Producción	30,000	12,000	20,000	50,000	28,000	0.0	4.6	52.2	-2.0	-2.3
Exportación	4,000	5,000	14,000	14,000	9,250	0.1	4.1	68.3	28.6	-4.9
Precio FOB	300	360	390	119	274	-15.7	-58.2	-13.7	16.9	-4.9
Importación	357,000	309,000	368,000	489,000	380,750	3.5	17.3	12.8	4.7	-6.4
Precio CIF	569	583	478	444	510	39.1	-5.1	-7.5	-0.3	-4.1

Fuente: el autor en base a datos de ITTO. Informes anuales 1996, 1997, 1998 y 1999.

Comercio exterior. Las exportaciones españolas de madera aserrada tropical son en promedio de 9,250 m³ por año, representando el 4.1 % del total de madera tropical exportada por Europa. Las exportaciones españolas crecieron en promedio 68 % anual entre 1995 y 1998, más del doble del crecimiento europeo (28%) y contrario a la tendencia mundial que descendió ligeramente. Esto demuestra la creciente participación del mercado español en Europa. España es el principal importador de madera aserrada tropical en Europa con 17% del promedio total importado entre 1995 y 1998. Esto se explica por el crecimiento que las importaciones españolas han experimentado desde 1995. Crecieron casi un 13%, lo que representa 1.7 veces el crecimiento experimentado en Europa. Nicaragua abastece el 0.4 % de las importaciones de madera aserrada tropical de España, lo que suponen 1,374 m³ al año (582,576 PT), alrededor de 48 contenedores (anexo 9).

Precios. Como se puede apreciar en el cuadro 12, los precios FOB de la madera aserrada en España son considerablemente menores que los de Europa, en promedio 58 % menos. En comparación con el mundo son 15% menores. El precio CIF Español es también menor que el promedio europeo aunque tan solo 5%. Por el contrario los precios CIF de España son 39% mayor que los del resto del mundo por lo que se hace aparentemente atractiva la exportación de madera aserrada a España.

Los precios promedio FOB nicaragüenses pagados por España entre 1993-1997 han crecido 5.1% anual, situándose en 399\$/m³, un 58 % más altos que los precios promedios de todas las exportaciones nicaragüenses al resto del mundo(251\$/m³). Si comparamos los precios pagados por Francia y España, tenemos que los precios franceses son 2% más altos que los españoles para la madera aserrada de Nicaragua. No obstante países como Canadá, Dinamarca y Japón pagaron precios superiores a los españoles y franceses. (anexo 8)

4.1.4 Estudio de la oferta de madera aserrada tropical en España.

Al igual que en el caso de Francia se considerará la producción de madera aserrada tropical de España como la oferta. Según esto la oferta anual en España es en promedio 28,000 m³ por año, como se muestra en el cuadro 5.

4.1.5 Estudio de la demanda de madera aserrada tropical en España.

La demanda de madera aserrada tropical en España será calculada en base al consumo, como resultado de la suma de la producción promedio de los últimos años, mas las importaciones, menos las exportaciones. De esta forma el consumo anual promedio de madera sería de 399,500 m³ como se muestra en el cuadro 13.

Cuadro 13. Comparación entre oferta y demanda de madera aserrada tropical en España

	1995	1996	1997	1998	Promedio
Producción	30,000	12,000	20,000	50,000	28,000
Exportación	4,000	5,000	14,000	14,000	9,250
Importación	357,000	309,000	368,000	489,000	380,750
Consumo (demanda)	383,000	316,000	374,000	525,000	399,500
Diferencial (O-D)					371,500

Fuente: el autor en base a datos de FAOSTAT.

Según el cálculo existe un exceso de demanda de 371,500 m³ de madera aserrada tropical que España importa del resto del mundo, por lo que podemos concluir que el proyecto tendrá cabida en el mercado Español ya que existe una demanda potencial que puede ser cubierta en parte por el proyecto, siempre y cuando se promocionen adecuadamente las ventas y estrategias de comercialización.

Competencia. La competencia del proyecto son todas las empresas del mundo que exportan madera aserrada tropical a España. Los países de donde España importa la mayor parte de la madera tropical son Costa de Marfil (32 %), Camerún (31 %), Brasil (19.6%), República Centroafricana (6.2%), Congo (5.8 %), Ghana (2.6%), Honduras (1.7%), Gabón (1.2%), Filipinas (1%) e Indonesia y Malasia (0.8%), (anexo 4). No se cuentan con datos exactos de las especies que España importa de estos países, ni los precios del comercio bilateral español. Pero se conocen las especies más exportadas de cada uno de estos países al resto del mundo por lo que supondremos que España presenta demanda de dichas especies tropicales. (Anexo 9).

Especies. Las especies exportadas por Camerún son distintas a las que el proyecto tiene sembradas hasta la fecha (Anexos 10 y 11). En general todos los países africanos exportan especies originarias del continente que no se encuentran distribuidas en Nicaragua. Sólo uno de los géneros de las especies exportadas por Camerún (*Cholophora*) está dentro del listado de 100 especies nicaragüenses publicado por el IRENA (1993). La especie africana es excelsa y la nicaragüense *tinctoria* (Mora). También es exportada por Congo y Ghana.

De las especies exportadas por Costa de Marfil, sólo *Khaya ivorensis* (Caoba africana) se está empezando a sembrar en Nicaragua y Centroamérica. Uno de los géneros de las especies exportadas por Costa de Marfil que se encuentra distribuido en forma natural en Nicaragua es *Terminalia* (Guayabón negro), especie *ivorensis* en África y *amazonia* en América.

Los países asiáticos que exportan madera aserrada tropical a España comercializan distintas especies a las nicaragüenses, a excepción de Teca (*Tectona grandis*), y el género *Calophyllum*, sin especificación de especie. En Nicaragua la especie *Calophyllum brasiliense* (Santa María) se distribuye naturalmente. Los países Asiáticos son los principales abastecedores de Meranti (*Shorea spp*), una de las más apreciadas por el mercado europeo, siendo Malasia e Indonesia los principales productores y exportadores. Esta especie es desconocida en el ámbito forestal centroamericano, con lo que se deberían realizar estudios de adaptación y crecimiento de la especie en la región.

Las especies tropicales exportadas por los países latinoamericanos que mantienen comercio con España son, en su mayoría, comunes con las que el proyecto ha sembrado hasta la fecha. Brasil exporta 4 de las especies y entre Honduras, Nicaragua, Bolivia, Perú y Ecuador son 10 las especies que tienen un mercado consolidado entre Latinoamérica y el resto del mundo. De las 5 especies restantes, *Albizia caribea* (Guanacaste blanco), no aparece reportada, pero sí *Albizia procera* y *Albizia ferruginea* que son exportadas por Costa de Marfil y Zaire respectivamente.

Pentaclatra macroloba (Gavilán), no aparece reportada en ninguno de los informes revisados, pero dado que es una madera de gran calidad, su comercialización debe existir en bajo volumen y reportada sobre la clasificación de otras maderas tropicales. Con la especie *Pithecellobium saman*, ocurre lo mismo que con *Albizia caribea* sólo que no se conoce el país que la exporta, ya que no aparece reportado en los informes de ITTO.

4.1.6 Estrategias y canales de comercialización.

Producto. El proyecto quiere promover el comercio de 17 especies tropicales probadas hasta el momento en cada una de las fincas. Muchas de estas especies son comercializadas actualmente pero rara vez la madera proviene de plantaciones. Según esto el mensaje comercial de la empresa irá enfocado a ofrecer al mercado meta del proyecto, madera aserrada de 16 especies tropicales en peligro de extinción. En el cuadro 14, se detallan las maderas junto con algunos de sus usos potenciales.

Cuadro 14. Productos a comercializar por el proyecto.

Madera aserrada de 15 especies tropicales proveniente de plantaciones.

Nombre común (Nica)	Nombre científico	Clasificación por uso.			
		Const.	Muebles	Molduras	C.chapados I.Musical
1. Acetuno	Simarouba glauca				
2. Caoba	Swetenia humillis				
3. Cedro	Cedrela odorata				
4. Gavilán	Pentaclethra maculoba				
5. Genízaro	Pithecellobium saman				
6. Granadillo	Dalbergia tucurensis				
7. Guanacaste blanco	Albizzia caribea				
8. Guapinol	Himenea courbaril				
9. Laurel	Cordia alliodora				
10. Melina	Gmelina arborea				
11. Neem	Azadirachta indica				
12. Ñambar	Dalbergia retusa				
13. Pochote	Bombacopsis quinata				
14. Roble	Tabebuia rosea				
15. Teca	Tectona grandis				
16. Nogal	Juglans Olanchana				

Fuente: el autor.

Promoción. La comercialización de los productos del proyecto será en base a contratos comerciales con compañías importadoras de madera aserrada en Francia y España, las cuales serán contactadas a través de internet, por medio del envío de una invitación a visitar la página web de Agroforestales, donde se podrá realizar una visita virtual a las plantaciones y conocer las prácticas de manejo y los proyectos de conservación y restauración ambiental que la empresa lleva a cabo. El costo de creación y mantenimiento actualizado será de 3,000 \$/año, en base a una cotización realizada a la empresa Dimensiones Virtuales S.A. Adicionalmente será necesario que uno de los gerentes de la empresa se desplace a Francia y España, por aproximadamente un mes al año para realizar contactos comerciales y promocionar los productos de la empresa. El costo de un pasaje a Managua-Europa es de 1,100\$. Para estadía y desplazamientos se calcula un costo de 300\$/día, durante 30 días. Esto supone un costo de promoción 13,100 \$/año.

Precio. El precio será convenido entre las dos partes y definido en base a factura proforma que se enviará desde Nicaragua a Francia o España, para después ser devuelta con la consiguiente aceptación, o con una petición de modificación. En tal caso se volverá repetir la negociación hasta llegar a un acuerdo mutuo. El precio que se usa como base para el estudio de factibilidad financiera es un promedio del precio al que se han comercializado las diferentes maderas de las 16 especies o especies análogas, por los diferentes países que las exportan. Para detalle ver anexo 10.

La forma de pago que se utilizará será a través de carta de crédito, donde se especificará como se describe a continuación:

- Primer envío: 80% del valor total previo envío.
- Segundo envío: 70% del total previo y resto en 30 días.
- Tercer envío en adelante: 60% previo envío y resto en 30 días.

Canales de comercialización.

Se utilizará la empresa naviera Maersk-sealan como canal de comercialización. En la actualidad el transporte intercontinental marítimo de mercancías como madera está dominado por pocas compañías que tienen la capacidad de poseer una red de oficinas y barcos por todo el mundo. Una de estas compañías es Maersk Line, la cual tiene más de 250 oficinas distribuidas en más de 70 países. Las compañías ofrecen precios muy similares de su servicio, el cual está normalizado y regulado de tal forma que las empresas manejan tamaños estándares de contenedores y cargas. Las dimensiones de los contenedores más utilizados para el transporte de madera, se ven detallados en el siguiente cuadro 15. Básicamente existen dos tamaños en función del largo, 20 y 40 pies, ya que el ancho y alto son similares en los dos tipos.

Cuadro 15. Dimensiones de los contenedores de cubierta removible.

Tipo	Tamaño Pies/plg	Dimensiones internas (mm)			Puerta (mm)		Cubierta (mm)		Peso (Kg)			Volumen (m ³)
		Largo	Ancho	Alto	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Max peso	Tara (Kg)	Max. Carga	Capacidad
20 pies	20'x8'x6''	5919	2340	2286	2286	2251	5425	2223	24000	2177	21823	32
40 pies	40'x8'x6''	12043	2336	2272	2289	2253	11622	2162	30480	4300	28230	64

Fuente: MAERSK-SEALAN (2000).

Según una cotización realizada el día 2 de octubre del 2000, los precios de los contenedores desde Puerto cabezas (Nicaragua) a Valencia (España), son de \$2,345 para el de 20 pies y \$3,265 el de 40 pies, estos costos incluyen el seguro y flete de la mercancía al destino final.

La materia prima del proyecto será la madera en rollo producida en las plantaciones del proyecto, por lo que el suministro de madera para aserrar está garantizada. Por otro lado los proveedores de insumos son empresas nacionales distribuidoras de insumos agrícolas, por lo que no se prevé problema en el abastecimiento de los insumos de operación del proyecto.

4.2 ESTUDIO TÉCNICO

Introducción.

El estudio técnico se orientó a la recolección de la información necesaria para la construcción del flujo de caja del proyecto sin ampliación y del flujo de caja del proyecto ampliado. Se detallan las actividades y los costos de operación del establecimiento y mantenimiento del vivero y las plantaciones del año 2000, de cada una de las fincas, recolectados como se muestra en la metodología del estudio técnico. Después se calculan los costos administrativos del año 2000 de cada una de las fincas. Estos costos incluyen los sueldos del administrador, capataces de vivero y plantaciones, tractoristas, y la parte de los costos fijos que le corresponden a cada finca por la administración y los gastos de la oficina central de Managua cada año. En base a los costos operativos del 2000, se calculan los costos de 1998 y 1999, multiplicando el costo por hectárea, por el número de hectáreas establecidas y/o en mantenimiento cada año y sumándole el costo administrativo correspondiente. Para detallar los costos de inversiones del aserradero, los hornos de secado y las galeras de almacenamiento de la madera, se tuvieron que tomar decisiones previas en cuanto a la ubicación y tamaño de dichas instalaciones tanto para el proyecto sin ampliación como para el proyecto con la ampliación propuesta para cada una de las fincas.

El cálculo de los costos de operación para cada uno de los 22 años en que se evaluará el proyecto, se hizo en una hoja de Microsoft Excel mediante la simulación de actividades y sus rendimientos. Estos costos incluyen la mano de obra y los materiales e insumos utilizados cada año. La hoja de cálculo permite obtener de forma automática, para cada finca, el costo acumulado total, por hectárea y por planta de cada uno de los años de operación del proyecto sin ampliación y con ampliación, hasta sembrar toda el área disponible. También permite la posibilidad de ir variando los rendimientos de determinadas operaciones como por ejemplo la poda, ya que a medida que crece la plantación, el rendimiento por jornal disminuye. Además la hoja de cálculo se puede ir ajustando a medida que avance el proyecto, incorporando nuevas actividades que se realicen en las fincas.

4.2.1 Finca El Edén.

Está situada en el departamento de León, entre Nagarote y La Paz Centro, en el kilómetro 46.5 de la carretera vieja a León. La finca tiene una extensión de 295.8 ha. La topografía del terreno es casi plana con pendientes que van de 0% a 5%. Los suelos son variables en textura y fertilidad, habiendo alrededor de 35% de "suelos negros de los trópicos", compuestos de arcillas montmorilloníticas negras, que se agrietan profundamente cuando se secan, y un 65 % de suelos volcánicos sedimentarios de buena calidad. En época de lluvias gran parte de la finca padece anegamiento. La precipitación promedio anual es de 1250 mm y la temperatura media anual es de 27°C. La vegetación original del sitio es bosque seco tropical de bajura. De las 295.8 ha con que cuenta la propiedad, 13.3 ha fueron sembradas en 1998, 102.2 ha en 1999 y 154.5 ha en el presente año 2000. En el cuadro 16 se detallan las especies establecidas cada año.

Cuadro 16. Área sembrada por especie en la finca El Edén, desde 1998.

Nombre común	Especie Nombre científico	Espaciamiento*	Área sembrada(ha.)			
			1998	1999	2000	Total
Caoba	<i>Swietenia humillis</i>	2.5x2.5	4	10.5	40	54.5
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2.5x2.5	0	1	0	1
Gavilán	<i>Pentaclethra maculosa</i>	3.0x3.0	0	6	0	6
Genízaro	<i>Pithecellobium saman</i>	3.0x3.0	0	1	0	1
Granadillo	<i>Dalbergia tucurensis</i>	3.0x3.0	0	0.6	0	0.6
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribea</i>	3.0x3.0	0	2.4	0	2.4
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	2.5x2.5	6	6	0	12
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	2.5x2.0	0	0.2	0	0.2
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	2.5x2.0	3.8	38	50	91.8
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	2.5x2.5	0	36	45.3	81.3
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	2.5x2.5	0	0	5	5
Nambar	<i>Dalbergia retusa</i>	3.0x3.0	0	0	14.2	14.2
Subtotal			13.8	101.7	154.5	270.0
Total acumulado			13.8	115.5	270.0	

Fuente: Agroforestales S.A.

La situación actual de la finca es de 270 ha sembradas, con lo que quedan 15 ha disponibles para los siguientes años, ya que 10.8 ha están destinadas a la infraestructura de la finca: oficina, viviendas para trabajadores, bodegas, pozo, área recreativa y caminos.

4.2.1.1 Costos de establecimiento y mantenimiento de vivero y plantaciones

En el año 2000, se sembraron 154.5 hectáreas con lo que se preparó un vivero de 247,200 plantas. Los espaciamentos a los que se siembran las especies son diferentes, en base a sus requerimientos y a la densidad recomendada por la literatura, pero para efectos de cálculo se usó la cifra de 1600 plantas por hectárea, lo que supone un espaciamento de 2.5x2.5 metros. Los costos directos se calcularon para las 154.5 en establecimiento durante el año 2000, en vez de hacerlo por hectárea, ya que las operaciones de campo se especifican para toda la finca y hay operaciones que se realizan con rendimientos diferentes según el lote donde se realizan.

Establecimiento de vivero. Se comienza con el pase de arado y grada en 0.25 ha de terreno de un lote cercano de buena calidad de suelo. El tractor más los respectivos implementos son alquilados a 200 Córdobas por hectárea. Tras haber ablandado el terreno se procede a la extracción y acarreo de la tierra para el llenado de bolsas. Para esta operación se utiliza un tractor y un "troco" o carreta, los cuales se alquilan a 100 Córdobas por día, sin incluir tractorista. Para el llenado de las 247,200 bolsas se utilizan 92.7 m³ de tierra y 46 jornales (2 m³ /jornal), para su acarreo. Una vez se encuentra la tierra en el área de vivero, se prosigue al llenado de las bolsas. El rendimiento de esta operación es de 820 bolsas por jornal, con lo que se necesitan 301 jornales para completar las 247,200 plantas a producir. El acomodo de las bolsas se realiza con un rendimiento por jornal de 2300 bolsas. Paralelamente se lleva a cabo la instalación del riego lo cual se deja a cargo de la empresa Prorriegos S.A por un costo total de 22,013 córdobas. Lo único que realiza Agroforestales S.A. es el estaqueado para los microaspersores, que requiere de 6 jornales.

El manejo de las especies en el vivero es muy similar, difiriendo sólo ciertas prácticas como la siembra y el raleo o repique. Dado que el tamaño y la forma de las semillas es diferente en cada especie, el rendimiento de bolsas sembradas por jornal de cada una varía. La siembra se lleva a cabo por mujeres las cuales, después de la experiencia de dos años, conocen el rendimiento de siembra por especie, estos son: 2300 bolsas de pochote por jornal, 2000 bolsas de caoba, 2000 de neem, 1600 bolsas de roble y 2500 bolsas de Ñambar por jornal. Para los cálculos se usa un rendimiento promedio de 2080 bolsas por jornal.

Para la limpieza y mantenimiento del área de vivero se emplean 300 jornales, es decir dos personas trabajando 150 días. Este es el tiempo que duran las actividades del vivero. Se lleva a cabo un escalonamiento adecuado de labores de siembra para dar abasto a la hora del trasplante y que las plantas no excedan el tiempo recomendable en vivero, aunque no siempre se logra. Las operaciones de establecimiento de vivero se detallan en el cuadro 17, y los materiales e insumos utilizados en el cuadro 18.

Cuadro 17. Costos del establecimiento de un vivero para 154.5 ha en la finca El Edén. Nagarote, Nicaragua. 2000. (Moneda: córdobas, Cambio: 12.6 Cor / 1 US \$)

Actividad	Unidad	Variables de Rendimiento Finca EL Edén				Co./ha	Co. /plt
		ha	plantas/bolsas	días	m3 de medio		
		154.5	247200	150	92.7		
1. Pase de tractor, arado y grada para ablandar el terreno	Trac+Ar/ha	0.25	200	50	0.32	0.0002	
	Grada/ha	0.25	100	25	0.16	0.00	
2. Extracción y acarreo de suelo para llenado de bolsas	Jornal	46	22.5	1,043	7	0.004	
	Trac+troco/día	23.2	100	2,318	15	0.009	
3. Llenado de bolsas	Jornal	301	22.5	6,783	44	0.027	
4. Acomodo de bolsas	Jornal	107	22.5	2,418	16	0.010	
6. Instalación riego	Tarifa Pro-riegos S.A			22,013	142	0.089	
7. Estaqueado para microaspersores	Jornal	6	22.5	135	1	0.001	
8. Riego	Jornal	150	30	4,500	29	0.018	
9. Siembra	Jornal	119	22.5	2,674	17	0.011	
10. Limpieza y mantenimiento	Jornal	300	22.5	6,750	44	0.027	
11. Repica	Jornal	49	22.5	1,112	7	0.005	
12. Aplicación herbicida	Jornal	3	22.5	68	0	0.000	
13. Aplicación fungicidas	Jornal	3	22.5	68	0	0.000	
Subtotal				49,956	323	0.20	
			US\$	3,964.72	25.66	0.02	

Fuente: El autor.

En este momento el valor de las plantas en vivero es de 0.20 córdobas/unidad. Una vez sumados los costos de materiales e insumos del cuadro 18, se llega a un costo unitario por planta de 0.38 córdobas. Los costos de las semillas, cotizados en Semillas Tropicales, Siguatepeque, Honduras, en agosto de 2000. Los costos de los agroquímicos fueron cotizados en agropecuarias de Managua, Nicaragua en agosto de 2000.

Cuadro 18. Costos de materiales e insumos del vivero de La Finca El Edén, Nagarote, Nicaragua, 2000.

Material o insumo	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo total	Costo/ha	Costo/plt
Caoba	Kg	33.3	170	5,667	36.7	0.02
Roble	Kg	2.4	150	361	2.3	0.00
Pochote	Kg	2.0	333	669	4.3	0.00
Nambar	Kg	0.6	170	107	0.7	0.00
Nim	Kg	0.2	170	38	0.2	0.00
Round up	Litro	6	110	660	4.3	0.00
Vitabac	Kg	1	140	140	0.9	0.00
Benomil	Kg	2	163	325	2.1	0.00
Mancoseb	Kg	4	62	248	1.6	0.00
Cipermetrina	Litro	1	180	198	1.3	0.00
Vitel	Kg	3	100	300	1.9	0.00
Bomba de mochila	Unidad	2	900	1,800	11.7	0.01
Azadón	Unidad	2	45	90	0.6	0.00
Carretilla	Unidad	1	1,000	1,000	6.5	0.00
Mangueras	Bara	72	3	220	1.4	0.00
Bolsas	1000 bolsas	367	85	31,178	201.8	0.13
Baldes	Unidad	2	10	20	0.1	0.00
Pocillos	Unidad	2	3	6	0.0	0.00
Rótulos	Unidad	102	1	102	0.7	0.00
Subtotal				43,128	279.1	0.17
TOTAL (acumulado)				93,084	602.5	0.38
			US\$	7,388	47.82	0.03

Fuente: El autor

Siembra de plantaciones. Una semana antes del transplante los terrenos se preparan con un pase de herbicida, Round up a 1.42 L/ha y un pase de grada. Las actividades se resumen en el cuadro 19 y los materiales e insumos en el cuadro 20. Para la aplicación se utiliza un tractor Massey ferguson de 45 H.P y un boom de 200 Litros, que se alquilan a 100 córdobas por día. El pase de grada también se alquila a 100 córdobas por Ha.

Para el transporte de las plantas se necesitan cajas de plástico, y un tractor con troco para el acarreo de las cajas y el personal de distribución de las plantas en el campo, esto es poner la planta al lado de cada hoyo para que el sembrador no pierda tiempo. Cada viaje puede transportar 40 cajas, lo que supone 600 plantas por viaje. Seis es el número máximo de viajes que se puede realizar en un día, por lo que se requieren de 69 días de uso de tractor y 4 jornales de mano de obra por día, para el transporte de la totalidad de las plantas.

Cuadro 19. Costos de establecimiento de 154.5 ha de plantaciones en la finca El Edén. Nagarote, Nicaragua. 2000.

Actividad	Unidad	Cant.	Co. Unit.	Cajas		Rdto
				Ha	Plantas/marcas/hoyos	
				155	247,200	16,480
1. Aplicación de herbicida	Tract+boom/día	15.5	100	1,545	10	0.01
2. Pase de grada	Trac+Ar/día	15.5	100	1,545	10	0.01
3. Llenado de cajas	Jornal	234	22.5	5,265	34	0.02
4. Transporte de plantas	Jornal	275	22.5	6,180	40	0.03
	Trac+troco/día	69	100	6,867	44	0.03
5. Alineada	Jornal	165	22.5	3,708	24	0.02
6. Hoyado	Jornal	468	22.5	10,530	68	0.04
7. Siembra	Jornal	494	22.5	11,124	72	0.05
Subtotal				46,764	303	0.19
TOTAL (acumulado)				139,848	905	0.57
			US\$	11,099	71.84	0.04

Fuente: el autor.

Se realiza una práctica de alineada de hoyos y marca con estacas para determinar el sitio donde se hará el hoyo después. La alineada tiene un rendimiento de 1,500 marcas por jornal y el hoyado de 1,000 hoyos/jornal. Para la siembra se emplea un jornal por cada 500 plantas sembradas. Este es un promedio, ya que en los lotes arcillosos se trabaja a un ritmo más lento dado que los terrones secos de arcilla dificultan el relleno del hoyo por el cuidado de dañar el pilón.

Cuadro 20. Costos de materiales e insumos para el transplante de 154.5 ha de plantaciones forestales en La Finca El Edén. Nagarote, Nicaragua. 2000.

Material o insumo	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo total	Costo/ha	Costo/plt
1. Herbicida Round up	Litro	219	130	28,521	185	0.12
2. Fertilizante 15-15-15	Quintal	232	135	31,286	203	0.13
3. Machetes	Unidad	10	35	350	2	0.00
4. Tijeras	Unidad	3	38	114	1	0.00
5. Palines	Unidad	12	180	2,160	14	0.01
6. Cajas	Unidad	40	75	3,000	19	0.01
Subtotal				65,431	424	0.26
Total (acumulado)				205,278	1,329	0.83
			US\$	16,291.94	105.45	0.07

Fuente: el autor.

Mantenimiento de las plantaciones. Los costos de mantenimiento son calculados para 115.5 hectáreas que el proyecto tuvo en mantenimiento durante el año 2000. Se incluyen labores de deshierba manual y mecánica, así como fertilizaciones, podas y otras actividades descritas a continuación.

Control de malezas. Se realizan 4 limpiezas manuales con machete y azadón en la línea donde van ubicados los árboles. Se calcula un rendimiento de 0.25 ha/jornal. Para limpiar la calle se utiliza un tractor con "chapeadora" con un rendimiento de 10 ha/día. Tractor e implemento se alquilan a 200 córdobas por día. Esta operación se realiza 2 veces al año.

Fertilización y riego. Las labores de fertilización se realizan en la época de inicio de lluvias (junio - julio) y consisten en la aplicación de 3 qq/ hectárea de 15-15-15 dos veces por año. Para esta operación se utiliza un tractor con troco para transporte de cuatro trabajadores y el fertilizante. Se fertilizan 10 ha/día. En los periodos muy secos en los que pelagra la sobrevivencia de las plantas se realiza riego con tractor más cisterna de 400 lt y cuatro trabajadores para regar las plantas con baldes.

Podas. Para las labores de poda supondremos que todas las especies requieren igual número de mano de obra y se estima que se harán podas de formación los 5 primeros años y una poda del 20% del follaje al momento de los raleos. Se calcula un rendimiento en poda de 1.6 ha por jornal los primeros años, calculando que un trabajador entrenado tarda 30 segundos por planta, y que un jornal tiene 8 horas. A medida que la plantación crece se va reduciendo el rendimiento y a partir del año 7 se calcula un rendimiento de 1 ha /jornal. Los rendimientos de las operaciones para cada año aparecen detallados en los anexos 12 y 13.

Cuadro 21. Costos de mantenimiento de 115.5 ha en la finca El Edén, Nicaragua. 2000.

Actividad	Unidad	Cant.	Frec.	Co. unit.	Co. Total	Co./ha	Co./plt	Rendimiento
Limpieza manual	Jornal	462	4	22.5	41,580	360.00	0.23	0.3 ha/jornal
Limpieza mecánica	tractor+chap/día	12	2	200	4,620	40.00	0.03	10 ha/día
Poda	Jornal	72	1	22.5	1,624	14.06	0.01	1.6 ha/jornal
Riego	Tractor+Pipa/día	58	1	200	11,550	100.00	0.06	2 ha/día
Fertilización	Jornal	23	1	22.5	520	4.50	0.00	5 ha/jornal
	Tractor+troco/día	12	1	100	1,155	10.00	0.01	10 ha/día
Fertilizante	Quintal 15-15-15	39	2	130	10,010	86.67	0.05	3 qq/ha
Total					71,059	615	0.38	
				US\$	5,639.60	48.83	0.03	

Fuente: el autor.

Una vez calculados los costos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones del año 2000 se describen los costos administrativos de la finca El Edén del año 2000, así como aparecen en el cuadro 21 donde se incluyen los costos de personal administrativo, capataces y operadores de maquinaria.

Cuadro 22. Costos administrativos de la finca El Edén del año 2000.

Puesto o función	Número	Costo/mes	Costo anual	No. años	Costo Total
Administrador	1	2,500	35,000	22	770,000
Capataz riego	1	900	12,600	22	277,200
Capataz viv. y plantaciones	1	900	12,600	22	277,200
Operadores tractor y aserrio	2	900	25,200	22	554,400
Costos administrativos de la oficina central de Managua			268,878	22	5,915,320
Total			354,278		7,794,120
		US\$	28,117		618,581

Fuente: Agroforestales (2000).

Los costo administrativos de la oficina central de Managua se describen a continuación, así como la forma en que se reparten entre cada una de las fincas en base al área bajo manejo actual.

Puesto o función	Cantidad	Costo/mes	Costo anual	No. años	Costo Total
Oficina Managua*	1	6,930	83,160	22	1,829,520
Gerente general	1	8,000	96,000	22	2,112,000
Gerente financiero	1	8,000	96,000	22	2,112,000
Administrador	1	7,500	90,000	22	1,980,000
Ingeniero forestal	1	7,500	90,000	22	1,980,000
Contable	1	6,500	78,000	22	1,716,000
Secretaría	2	4,000	48,000	22	1,056,000
Chofer	1	3,000	36,000	22	792,000
Papelería oficina	1	2,500	30,000	22	660,000
Transporte(combustible)	1	4,000	48,000	22	1,056,000
Seguridad	1	3,000	36,000	22	792,000
Total			731,160		16,085,520
		US\$	58,029		1,276,629

	Area ha	Imp. relat.	Costo anual	Costo a repartir
El Edén	285	0.37	731,160	268,878
El Aguacate	344	0.44	731,160	324,541
La cumplida	146	0.19	731,160	137,741
	775			731,160

Fuente: el autor.

A cada finca le corresponde un costo indirecto de la oficina de Managua, repartido en función de la importancia relativa de cada finca según su área. Una vez calculados los costos de operación y administrativos del año 2000 se procede al cálculo de los costos operativos de 1998 y 1999, en base a los costos de establecimiento y mantenimiento por hectárea del presente año 2000. En el cuadro 23 se detallan los costos de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones de la finca El Edén en 1998. El monto total es calculado multiplicando el número de hectáreas establecidas en 1998 (13.3ha), detallado en el cuadro 9; por el costo de establecimiento por hectárea de las plantaciones del año 2000 (1,329 córdobas/ha), detallado en el cuadro 11.

Cuadro 23. Costos de establecimiento de 13.3 ha en la finca El Edén en 1998.

Actividad	Costo/ha	Ha	Costo Total	Costo/plt
Establecimiento	1,329	13.3	17,671	0.83
Total	1,329		17,671	0.83
		US\$	1,402	0.07

Fuente: el autor.

En el cuadro 24 se calculan los costos de mantenimiento de las 13.3 ha establecidas en 1998 y los costos de establecimiento de las 102.2 ha establecidas en 1999, también basados en los costos del 2000.

Cuadro 24. Costos de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones de la finca El Edén, en 1999.

Actividad	Costo/ha	Ha	Costo Total	Costo/plt
Establecimiento	1,580	102	161,496	0.99
Mantenimiento	459	13	6,099	0.29
Total	2,039		167,595	1.27
		US\$	13,301	0.10

Fuente: el autor.

El cuadro 25 resume los costos de Agroforestales en la finca El Edén los 3 años que la empresa lleva operando.

Cuadro 25. Resumen de costos de las plantaciones de la finca El Edén en los años 1998, 1999 y 2000.

COSTOS	1998 (13.3 ha)	1999 (115.5 ha)	2000 (270 ha)	Acumulado
Costos operación				
Establecimiento	17,671	135,789	358,739	512,200
Mantenimiento		8,183	71,059	79,242
Subtotal	17,671	143,972	429,798	591,441
Gastos administrativos	371,930	371,930	371,930	1,115,789
Total	389,601	515,902	801,728	1,707,231
Total (US\$)	30,921	40,945	63,629	135,494
Costo / ha	29,293	4,467	2,969	6,323
Costo/ha (US\$)	2,325	354	236	502
Costo /planta	18.31	2.79	1.86	3.95

Fuente: el autor.

Se puede ver el efecto de las economías de escala que se dan en el proyecto, hasta un área bajo producción de 270 ha. Los costos por ha se reducen de 2,325 \$/ha con 13.3 ha sembradas, a 236\$/ha sembrando 270 ha sembradas. El costo total acumulado desde 1998 a 2000, asciende a 1,731,055 córdobas (US\$135,494).

Mantenimiento, raleos-cosecha de las plantaciones de la Finca El Edén sin ampliación.

Para la simulación de las actividades del proyecto sin ampliación los próximos 20 años se utilizó una hoja de cálculo Microsoft Excel, la cual aparece en el anexo 12. La hoja de cálculo incluye los costos operativos por actividad, además del subtotal de cada año y el total acumulado de la vida del proyecto. El subtotal de cada año será la cifra que alimente el flujo de caja del proyecto sin ampliación del estudio financiero. Cada operación va asociada a un rendimiento, ya sea por hectárea o por planta, dependiendo de las características de la operación. Las actividades de limpieza mecánica, manual, fertilización y riego, tienen el mismo rendimiento que las realizadas en el año 2000, pero los rendimientos de podas y raleos varían a medida que la plantación crece. Las operaciones de mantenimiento del proyecto con la ampliación propuesta, aparecen en el anexo 13.

4.2.1.2 Producción de madera en rollo del proyecto sin y con ampliación.

El método utilizado para definir en que momento se deben realizar los raleos es el de "densidad de área basal en porcentaje de la altura". En los cuadros de crecimiento y rendimiento de las especies (anexos 14 - 25), se define el momento en que se realizarán los raleos en función del IMADAP y el IMAH (índice de crecimiento anual en diámetro y altura) de cada especie según las evaluaciones hechas por el Ing. Norman Cisneros, hasta el momento en la Finca. La primera especie a ralear será la caoba (*Swietenia humillis*), sembrada en 1998. Según su crecimiento hasta el momento se estima que esta especie producirá 2.6 m³/ha al año 4 (primer raleo), 5.3 m³/ha al año 8 (segundo raleo), 84.7 m³/ha al año 16 (tercer raleo), y 82.8 el año 20 en la corta final. Como se detalla en el anexo 14, junto con el rendimiento de las demás especies.

Cuadro 26. Producción estimada por especie del proyecto sin ampliar en la finca El Edén

Año	Caoba	Cedro	Gavi.	Geniz.	Gran.	Guana.	Laurel	Melina	Roble	Poch.	Namb.	Total
1												
2												
3									6.5			6
4	10.4	1.5							65.0	46.8		124
5	27.3		2.4						94.1	58.9		183
6	104.0						45.6		25.8			175
7		5.8					45.6	4.0	258.4			314
8	21.2			3.1	0.7				373.4	291.6		690
9	55.7		10.2							366.9		433
10	212.0											212
11												
12						92.6	177.0		103.7			373
13		23.3					177.0	16.1	1,038.6			1,255
14									1,503.2			1,503
15				12.5	2.9					1,173.6	464.3	1,653
16	338.8									1,476.7		1,816
17	889.3		162.0									1,051
18	3,388.0											3,388
19												0
20	331.2						820.8		480.8		1,101.9	2,735
21	869.4	108.1	158.4	36.5	8.4	556.0	820.8	74.5	4,808.2	3,420.0		10,860
22	3,312.0								6,959.2	4,303.0		14,574
TOTAL	9,548.9	137.3	333.0	52.2	12.0	648.6	2,086.8	94.6	15,645.3	11,031.8	1,566.2	41,346

Fuente: el autor.

Según la estimación del crecimiento y rendimiento por hectárea de cada especie en la finca El Edén, se deberán cosechar un total de 41,346 m³ de madera en rollo de todas las especies. El Roble (*Tabebuia rosea*), será la especie más producida (15,645 m³), con un rendimiento esperado de 162.4 m³/ha y 96.8 has sembradas hasta el momento. El pochote (*Bombacopsis quinata*), será la segunda especie más producida con un total de 11,031 m³.

El costo de los raleos aparece en el anexo 12 y 13, junto con todas las operaciones, y está basado en el número de hectáreas a ralear independientemente de la especie, suponiendo un rendimiento igual de la actividad de raleo para todas las especies. El rendimiento de la mano de obra varía dependiendo del número de raleo. Para el primero se estima que se utilizarán 12 jornales/ha, en el segundo 14 jornales/ha y en el tercero o cosecha 16 jornales/ha. La mayoría de los árboles no pasarán de un DAP de 15 cm en el año 6, (ver anexos de crecimiento y rendimiento de las especies de la finca El Edén, en anexos 14 - 25) con lo que una gran proporción de la madera será de mucha albura y poco duramen.

Para decidir que especie utilizar para completar las 15 hectáreas disponibles en la finca El Edén, se usó el criterio de maximización del ingreso esperado por ha. Según éste la especie que se debe sembrar en la Finca El Edén para cubrir a totalidad del área disponible, es el cedro real (*cedrela odorata*), ya que por tener buen precio de mercado, y un buen rendimiento esperado en la finca, es la especie que mayor ingreso por hectárea se podría esperar. Es necesario recalcar que al no disponer de datos exactos de los costos de producción de cada una de las especies, no se puede utilizar el criterio de maximización del retorno neto esperado por especies, el cual sería más determinante para la decisión de qué especie sembrar. La incertidumbre es grande pues no se conocen con certeza los costos exactos en que se incurrirá por el manejo y producción de la madera aserrada de cada una de las especies.

En el cuadro 27 se detallan los costos totales del proyecto en la finca El Edén. Se incluyen los costos variables y fijos de la finca El Edén para los 22 años de duración del proyecto. Los costos variables vienen de los anexos 12 y 13 donde se describen todas las operaciones por año de las plantaciones del Edén.

Cuadro 27. Costos totales, por hectárea y por planta de las plantaciones de la finca El Edén sin ampliación y con ampliación.

	Co. operación	Co. administrativos	Costo total	Costo /ha	Costo/plnt
Sin ampliación (270ha)	4,243,358	8,182,456	12,425,813	46,022	28.8
Con ampliación (285 ha)	4,320,221	8,182,456	12,502,677	43,869	27.4
Costo diferencial	76,863		76,863	-2,152	-1.35
Costo diferencial (US\$)	6,100		6,100	-171	-0.11

Fuente: el autor.

Del cuadro 27 se puede deducir la conveniencia de ampliar las plantaciones de la finca El Edén ya que el costo por hectárea se reduce en 2,152 córdobas y las plantas en 1.35 córdobas. En el estudio financiero se analiza más en profundidad la conveniencia de ampliar las plantaciones de la finca el Edén.

Para tomar la decisión a cerca del tamaño y ubicación del aserradero, primero se debe conocer el volumen que producirá el proyecto en las tres fincas.

4.2.2 Finca El Aguacate

Introducción Está situada en el departamento de Rivas en el kilómetro 12.5 de la carretera a San Juan del Sur. Tiene una extensión de 1,592 ha, de las cuales, 300 están destinada a un proyecto eco-turista, 344 ya están sembradas con especies forestales y 948 ha están disponibles para el proyecto de ampliación. Los terrenos de la finca son variables en topografía, habiendo lotes planos a nivel del mar, con suelos desde arenosos a franco-arenosos, y cerros de poca altitud (350 msnm de máxima), con pendientes que van de 0 a 30%. Los suelos son derivados de tierras coluviales, profundos en su mayor parte, de 60 a 70 cm, pero con algunas áreas con profundidades de 20 a 30 cm. La vegetación original, es bosque seco tropical latifoliado parcialmente intervenido. Dentro de la finca existen lotes donde el bosque fue sustituido por pastizales.

Desde 1998 en que Ecoforestal S.A adquirió la propiedad y Agroforestales S.A se hizo responsable del manejo de los bosques, se han sembrado lotes de 9 especies: acetuno, caoba, cedro, guapinol, laurel, ñambar, pochote, roble y teca. El diseño de las plantaciones de El Aguacate es parcelas de enriquecimiento del bosque remanente en franjas separadas aproximadamente 4 metros. El distanciamiento es de 2 metros entre plantas. En la finca El Aguacate las labores son diferentes a las de El Edén debido a que las características del sitio son distintas en cuanto a topografía y cobertura vegetal.

En el cuadro 28 se resumen las especies y áreas establecidas desde 1999.

Cuadro 28. Área sembrada por especie en la finca El Aguacate.

Especie		Espaciamiento	Área sembrada(ha.)			
Nobre comi	Nombre científico		1998	1999	2000	Total
Acetuno	<i>Simarouba glauca</i>	4.0x2.0	0	8.9	0	8.9
Caoba	<i>Swietenia humillis</i>	4.0x2.0	0	5.3	47.3	52.6
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	4.0x2.0	0	4	0	4.0
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	4.0x2.0	0	8.9	0	8.9
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	4.0x2.0	0	15.28	0	15.3
Nambar	<i>Dalbergia retusa</i>	4.0x2.0	0	9.84	0	9.8
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	4.0x2.0	0	79.14	73	152.1
Roble	<i>Tubebuia rosea</i>	4.0x2.0	0	29.14	39.7	68.8
Teca	<i>Tectona grandis</i>	4.0x2.0	0	23.5	0	23.5
Total			0	184	160	344.0

Fuente: Agroforestales S.A.

4.2.2.1 Costos de operación del establecimiento y mantenimiento de vivero y plantaciones.

En el cuadro 29 se detallan las operaciones que se llevaron a cabo para el establecimiento del vivero del año 2000, las cuales son similares a las de la finca El Edén, salvo algunas actividades.

Cuadro 29. Costos de establecimiento del vivero para 160 ha en la finca El Aguacate, Rivas, Nicaragua.

Actividad	Unidad	Cant.	Co. Unit.	Co. total	Co./ha	Co. /plt	Rendimiento
1. Pase de rastra para preparación del terreno de vivero	tractor+grada/ha	2	150	300	2	0.00	
2. Pase de rastra para ablandar suelo	tractor+grada/ha	1	150	150	1	0.00	
3. Extracción y acarreo de suelo	Jornal	53	25	1,333	8	0.01	1.8 m3/jornal
	Trac+troco/día	12	200	2,400	15	0.01	8.0 m3/día
4. Llenado de bolsas	Jornal	312	25	7,805	49	0.03	820 Bolsas/jor
5. Acomodo de bolsas	Jornal	128	25	3,200	20	0.01	2,000 Bolsas/jor
6. Instalación riego	Tarifa prorriegos			25,000	156	0.10	
7. Mantenimiento riego	Jornal	150	25	3,750	23	0.01	1 jor/día
8. Aplicación herbicida	Jornal	1	25	25	0	0.00	150,000 Bolsas/jor
9. Siembra	Jornal	142	25	3,556	22	0.01	1,800 Bolsas/jor
10. Repique	Jornal	64	25	1,600	10	0.01	4,000 Bolsas/jor
11. Deshierba y mantenimiento	Jornal	50	25	1,250	8	0.00	3 jor/día
12. Aplicación fungicida	Jornal	64	25	1,600	10	0.01	4,000 Bolsas/jor
Subtotal				51,969	325	0.20	
			US\$	4,125			

Fuente: el autor.

En este momento las plantas alcanzan un valor de 0.20 córdobas. Los rendimientos de las actividades son diferentes a los de la finca El Edén, como por ejemplo el repique de plantas se realiza a 4000 bolsas por jornal, 1000 menos que en El Edén, dado que el terreno no permite trabajar con el mismo desempeño. En el cuadro 29 se detallan los costos por uso de materiales e insumos en la finca El Aguacate en el año 2000. Una vez sumados estos costos las plantas alcanzan un costo acumulado unitario de 0.45 córdobas.

Cuadro 30. Costos de materiales e insumos del vivero de la finca El Aguacate, Rivas, Nicaragua, 2000.

Material o insumo	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo total	Costo/ha	Costo/plt
Caoba	Kg	39	1,500	58,500	366	0.24
Roble	Kg	1	313	467	3	0.00
Pochote	Kg	3	313	790	5	0.00
Gramoxone	Litro	4	178	623	4	0.00
Fungicida	Kg	2	100	200	1	0.00
Palas	Unidad	6	50	300	2	0.00
Rastrillos	Unidad	2	60	120	1	0.00
Bolsas	1000 bolsas	300	85	25,500	159	0.00
Azadones	Unidad	3	60	180	1	0.00
Baldes	Unidad	6	10	60	0	0.00
Mecate	Rollo	6	120	720	5	0.00
Bombas de mochila	Unidad	2	1,300	2,600	16	0.00
Estacas	Jornal	25	23	625	4	0.00
Subtotal				90,685	567	0.24
Total acumulado				142,654	892	0.45
			US\$	11,322		

Fuente: el autor.

El mayor gasto lo representa la semilla de caoba, las bolsas y las bombas de mochila. En el cuadro 31 se describen las actividades que se realizan al momento del establecimiento de las plantaciones. Para la preparación del terreno se realiza una limpia con hachas en la franja de bosque donde se ubicarán las plantas. El rendimiento de esta operación es de 8 jornales/hectárea, lo que significa que 8 hombres preparan una hectárea de terreno en un día. Tras los hacheros se realiza un "carrileo", que consiste en limpiar el carril con machete y azadón. Después se marca con estacas la línea donde irán las plantas y se hacen los hoyos. El transporte de las plantas al campo se realiza con un rendimiento de 700 plantas/jornal, 100 menos que en la finca El Edén por la pendiente del terreno. La siembra se realiza a un rendimiento de 500 plantas por jornal.

Cuadro 31. Costo de trasplante de 160 ha de plantaciones en la finca El Aguacate, Rivas, Nicaragua. 2000.

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
1. Preparación de terreno							
2. Hacheros	Jornal	1,280	25	32,000	200	0.13	8 jornal/ha
3. Carrileo	Jornal	1,280	25	32,000	200	0.13	8 jornal/ha
4. Estaquilleo	Jornal	1,280	25	32,000	200	0.13	8 jornal/ha
5. Hoyado	Jornal	320	25	8,000	50	0.03	800 hoyos/jornal
6. Transporte de plantas	Jornal	366	25	9,143	57	0.04	700 plantas/jornal
7. Tractor + trailer	Día	64	200	12,800	80	0.05	4000 plantas/día
8. Trasplante	Jornal	512	25	12,800	80	0.05	500 plantas/jor
Subtotal				138,743	867	0.54	
Total acumulado				281,397	1,759	0.99	
			US\$	22,333	140	0.08	

Fuente: El autor.

Una vez transplantadas las plantas al terreno, el costo unitario es de 0.54 córdobas. En el cuadro 32 se detallan los costos de materiales e insumos utilizados para la siembra de las 160 ha establecidas en el año 2000.

Cuadro 32. Costos de materiales e insumos para el establecimiento de 160 ha de plantaciones de La Finca El Aguacate. Rivas, Nicaragua. Mayo 2000.

Material o insumo	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo total	Costo/ha	Costo/plt
1. Herbicida (Gramoxone)	Litro	227	100	22,720	142	0.09
2. Fertilizante	Quintal	240	130	31,200	195	0.12
3. Machetes	Unidad	15	35	525	3	0.00
4. Tijeras	Unidad	5	34	170	1	0.00
5. Palines	Unidad	15	180	2,700	17	0.01
6. Azadones	Unidad	15	35	525	3	0.00
7. Limas	Unidad	50	6	275	2	0.00
8. Cajas	Unidad	50	75	3,750	24	0.02
Subtotal				57,315	387	0.22
Total (acumulado)				338,712	2,040	1.21
			US\$	26,882	162	0.10

Fuente: el autor.

Mantenimiento de las plantaciones. Las labores de mantenimiento de las plantaciones de la finca El Aguacate aparecen detalladas en el cuadro 33. Se deberá realizar limpiezas manuales con machete un metro a cada lado de la hilera de plantas.

Cuadro 33. Costos de mantenimiento de 184 ha de plantaciones en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000.

Actividad	Unidad	Cant.	Frec.	Co. unit.	Co. Total	Co./ha	Co./plt	Rendimiento
Limpieza manual	Jornal	1,472	8	23	264,960	1,440	0.90	0.13 ha/jor
Poda	Jornal	153	1	23	3,450	19	0.01	1.20 ha/jor
Riego	Tractor+Pipa/día	37	1	200	7,360	40	0.03	5.00 ha/día
Fertilización	Jornal	74	1	23	1,656	9	0.01	2.50 ha/jor
	Tractor+troco/día	74	1	100	7,360	40	0.03	2.50 ha/día
Control de incendios	Jornal	37	1	23	828	5	0.00	5.00 ha/jor
Fertilizante	Quintal 15-15-15	61	2	130	15,947	87	0.05	3.00 qq/ha
Total					301,561	1,639	1.02	
				US\$	23,933			

Fuente: el autor.

El mayor costo lo supone la limpieza manual, la cual se hace a un rendimiento menor que en la finca El Edén por la topografía del terreno en El Aguacate. El rendimiento de la poda es también menor, así como el riego y la fertilización. El costo total del mantenimiento por ha en la finca El Aguacate es de 1,639 córdobas por hectárea. Más del doble que el costo por hectárea en la finca El Edén, debido a que se deben emplear mayor número de jornales para la limpieza. Una vez calculados los costos directos del establecimiento y mantenimiento de las plantaciones en la finca El Aguacate se procede al cálculo de los costos administrativos del año 2000, como se describen en el cuadro 34.

Cuadro 34. Costos administrativos de la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Puesto o función	Cantidad	Costo/mes	Costo anual*
Administrador	1	2,000	26,000
Asistente	1	1,400	18,200
Bodeguero	1	1,400	18,200
Capataz viv. y plant.	2	1,050	27,300
Tractoristas	2	900	23,400
Operador camión	1	900	11,700
Costos indirectos de la oficina central de Managua			301,874
Total			426,674
		US\$	33,863

Fuente: el autor. * incluye 13° y 14° mes.

El costo administrativo de la finca El Aguacate asciende a 426,674 córdobas. Se incluyen todos los costos por salarios del personal de la finca y la parte correspondiente de los costos indirectos de la oficina de Managua. Una vez calculados los costos directos e indirectos del año 2000 se procede al cálculo de los costos de los años 1998 y 1999. En el cuadro 35 se calculan los costos de establecimiento de las 184 hectáreas establecidas en 1999, multiplicando el costo por ha del presente año 2000 por el área sembrada en 1999.

Cuadro 35. Costos variables del establecimiento de 184 ha en la finca El Aguacate en 1999 .

Actividad	Costo/ha	Ha	Costo Total	Costo/plt
Establecimiento	2,040	184	375,360	1.63
Total	2,040		390,287	1.70
		US\$	30,975	0.13

Fuente: el autor.

En el cuadro 36 se resumen los costos acumulados hasta el momento de las operaciones de Agroforestales S.A. en la finca El Aguacate.

Cuadro 36. Resumen de costos de las plantaciones de la finca El Aguacate en los años 1999 y 2000.

Item \ año	98 (0 ha)	1999 (184 ha)	2000 (344 ha)	Acumulado
Costos de operación				
Establecimiento		375,360	286,651	662,011
Mantenimiento			301,561	301,561
Subtotal		375,360	588,211	963,571
Gastos administrativos		426,674	426,674	426,674
Total		802,034	1,014,885	1,816,918
Total (US\$)		63,653	80,546	144,200
Costo / ha		4,359	2,950	7,309
Costo /ha (US\$)		346	234	580
Costo / planta		2.72	1.84	4.57

Fuente: el autor.

Se observan las economías de escala que se dan en el proyecto, hasta un área bajo producción de 344 ha en la finca El Aguacate. El costo por hectárea se reduce de 346 a 246 córdobas. El costo total acumulado hasta el 2000 asciende a 1,868,979 córdobas. Lo que da un costo por hectárea de 7,460 córdobas y un costo por planta de 4.66 córdobas.

Mantenimiento, raleos-cosecha de las plantaciones de la finca El Aguacate.

Para la simulación de las actividades del proyecto los próximos 20 años en la finca El Aguacate se utilizaron dos hojas de calculo Microsoft Excel, las cuales aparecen en los anexos 26 y 27. Al igual que en el caso de la finca El Edén, el subtotal acumulado de cada año será la cifra que alimente el flujo de caja del proyecto sin ampliación y con ampliación del estudio financiero.

4.2.2.2 Producción de madera en rollo del proyecto sin ampliación.

El método utilizado para definir en que momento se deben realizar los raleos es el mismo que para la finca El Edén “densidad de área basal en porcentaje de la altura”. En los cuadros de crecimiento y rendimiento de especies (anexos 28-36) se define el momento en que se realizarán

El año 5 se ralearán las plantaciones de aceituno, cedro, laurel roble y teca sembradas en 1998. La producción esperada en metros cúbicos se detalla en el cuadro 37, junto con la producción esperada de las demás especies.

Según la estimación del crecimiento y rendimiento por hectárea de cada especie en la finca El Aguacate, se deberán cosechar un total de 82,970 m³ de madera en rollo de todas las especies. Pochote (*Bombacopsis quinata*), será la especie más producida (30,245 m³), con un rendimiento esperado de 199 m³/ha y 152.1 has sembradas hasta el momento.

Cuadro 37. Producción estimada por especie del proyecto sin ampliar en la finca El Aguacate.

Año	m ³									
	Acetuno	Caoba	Cedro	Guapinol	Laurel	Roble	Poch.	Namb.	Teca	Total
1										0
2										0
3										0
4										0
5	24		11		94	181			120	430
6						246				246
7				24						24
8		64					950			1,013
9	96	568	43		375		876			1,958
10						1,031			686	1,717
11						1,397				1,397
12										0
13										0
14										0
15		253					3,775			4,028
16		2,256		96			3,482			5,834
17	384		173		1,503			476		2,537
18						2,218				2,218
19						3,021			1,758	4,779
20										0
21	750	737	337	188	2,937	7,635	11,008	931	5,111	29,634
22		6,575				10,425	10,154			27,154
TOTAL	1,255	10,452	564	308	4,910	26,154	30,245	1,407	7,675	82,970

Fuente: el autor.

El costo de la mano de obra y los insumos utilizados para los raleos aparece en el anexo 37 junto con todas las operaciones. Se calcula un rendimiento en raleo de 18 jornales por hectárea en el primero, 22 en el segundo y 26 en el tercero.

4.2.2.3 Producción de madera en rollo del proyecto con ampliación.

En la finca El Aguacate existen 948 ha disponibles y aptas para la ampliación de las plantaciones forestales. Estimando una rotación promedio de 20 años se propone establecer un lote de 47.4 ha cada año. Dado que el área con que se cuenta es considerablemente mayor que en la finca El Edén, se recomienda el uso de mayor número de especies para poder diversificar productos en el futuro. Se propone el establecimiento de 5.26 ha por año de cada una de las especies establecidas hasta el momento.

En la forma en que está planteado el proyecto en la actualidad será imposible conseguir la sostenibilidad de la producción de madera. La producción se concentrará en los últimos años de la vida del proyecto. La ampliación propuesta mantendría un flujo constante de 5.26 hectáreas en cosecha cada año a partir de los 20 años.

Cuadro 38. Producción estimada por especie del proyecto con ampliación en la finca El Aguacate.

Año	M3									Total
	Acetuno	Caoba	Cedro	Guapinol	Laurel	Roble	Poch.	Namb.	Teca	
1										
2										
3										
4										
5	24		11		94	181			120	430
6						246			0	246
7	14		14	24	33	33			27	144
8	14	64	14	0	33	33	950		27	1,134
9	110	568	57	0	408	33	876		27	2,079
10	14	63	14	0	33	1,063	63	63	713	2,027
11	71	63	71	14	163	1,430	63	63	27	1,965
12	71	63	71	14	163	218	63	63	180	906
13	71	63	71	14	163	218	63	63	180	906
14	71	63	71	14	163	218	63	63	180	906
15	71	316	71	14	163	218	3,838	63	180	4,934
16	71	2,319	71	110	163	218	3,545	63	180	6,740
17	455	314	244	14	1,666	218	314	539	180	3,945
18	71	314	71	14	163	2,435	314	63	180	3,626
19	298	314	298	71	683	3,239	314	63	1,938	7,219
20	298	314	298	71	683	618	314	63	180	2,840
21	1,048	1,051	635	259	3,619	8,253	11,322	994	5,685	32,867
22	298	6,889	298	71	683	11,043	10,468	63	574	30,387
Total	3,072	12,778	2,382	706	9,071	29,913	32,571	2,228	10,581	103,301

Fuente: el autor

Como se puede apreciar en el cuadro 38, la producción del proyecto en la finca El Aguacate sería de 103,301 m³ considerando la madera extra que se generaría al aceptar la ampliación propuesta de sembrar 5.26 ha de cada una de las 9 especies sembradas hasta el momento en la finca. Si se comparan los cuadros 37 y 38 se puede observar que en el segundo caso el flujo de madera es menos variable, con lo que se puede tener un autoabastecimiento más fiable. Por otra parte cabe resaltar que la producción de esta alternativa tendría continuidad después del margen de tiempo en que se evaluarán las dos opciones.

Los costos totales del proyecto en la finca El Aguacate se detallan en el cuadro 39. Se incluyen los costos operativos provistos por la simulación de actividades y los costos administrativos de la finca El Aguacate para los 22 años de duración del proyecto. Los costos de operación provienen de los anexos 26 y 27, donde se describen todas las operaciones por año de las plantaciones sin ampliación y con ampliación.

Cuadro 39. Costos totales, por hectárea y por planta de las plantaciones de la finca El Aguacate sin ampliación y con ampliación.

	Co. operación	Co. administrativos	Costo total	Co./ha	Co./plnt
Sin ampliación (344ha)	6,110,708	9,386,817	15,497,526	45,051	4.0
Con ampliación (1292 ha)	10,164,412	9,386,817	19,551,229	15,133	1.3
Costo diferencial	4,053,703		4,053,703	-29,918	-2.66
Costo diferencial (US\$)	321,722		321,722	-2,374	-0.21

Fuente: el autor.

Del cuadro 39 se puede deducir que al ampliar las plantaciones de la finca El Aguacate, el costo diferencial por hectárea es de 29,918 córdobas y las plantas ven reducido su costo unitario en 2.58 córdobas.

4.2.3 Finca La Cumplida.

Introducción Está situada en el departamento de Matagalpa, entre Matagalpa y Jinotega, en el Kilómetro 170 de la carretera Managua-Jinotega. Los terrenos de la finca tienen por lo general pendientes pronunciadas y algunas zonas planas. La elevación va de 100 a 2107 msnm. La precipitación promedio anual es de 1550 ml y la temperatura media anual es de 18° C. La finca tiene una extensión de 1.615 ha. y está en su mayor parte dedicada al cultivo de café 840 ha en producción. De las 775 ha restantes, 75 están sembradas con helecho "hoja de cuero", con lo que existen 700 ha que pueden ser destinadas a la producción forestal. Desde 1994 se han venido sembrando a modo de prueba 5 especies: *Tabebuia rosea* (Bertol.) D.C., *Tectona grandis* L.f., *Swetenia humilis* Zucc, *Cordia alliodora* Ruiz & Pav. Oken., con comportamientos satisfactorios según los accionistas. En 1999 se estableció el primer lote comercial y hasta el momento se han sembrado 146 ha, con lo que todavía hay 554 ha disponibles para la ampliación del proyecto.

Cuadro 40. Área sembrada por especie en la finca La cumplida desde 1998.

Especie	Espaciamiento	1998	1999	2000	Total	
Caoba	<i>Swetenia humilis</i>	2.5x3.0	0	3.7	20	23.7
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2.5x3.0	0	8.5	7	15.5
Nogal	<i>Junglans Olanchana</i>	2.5x3.0	0	1.25	5.3	6.55
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	2.5x3.0	0	15.1	6.5	21.6
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	2.5x3.0	0	14.1	9.7	23.8
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	2.5x3.0	0	31.5	14.85	46.35
Granadillo	<i>Dalbergia tucurensis</i>	2.5x3.0	0	5	0	5
Coyote	<i>Platymiscium sp.</i>	2.5x3.0	0	2	0	2
Teca	<i>Tectona grandis</i>	2.5x3.0	0	1.5	0	1.5
Total				82.65	63.35	146

Fuente: Agroforestales S.A.

4.2.3.1 Costos del establecimiento y mantenimiento de vivero y plantaciones

En el año 2000 se sembraron 63 hectáreas de 6 especies, como se muestra en el cuadro 39, por lo que se preparó un vivero para 83,979 plantas. Las actividades, rendimiento y costo de las mismas aparece detallado en el cuadro 41 y descritas resumidamente a continuación.

Establecimiento de vivero. Se comienza con la limpia de un terreno de 0.5 ha con un tractor de oruga Catterpillar, el cual se alquila a 300 córdobas por día. Después se da un pase de rastra para nivelar el terreno. Paralelamente se realiza la instalación del riego, que es realizada por la empresa Prorriegos S.A con un costo de 20,000 córdobas. El riego no necesita de bomba ya que el agua es impulsada por gravedad. La extracción del suelo se hace en el mismo sitio del vivero por lo que no existe costo por uso de tractor y troco como en las otras dos fincas. El llenado de las bolsas se realiza a un rendimiento de 820 bolsas/jornal. El acomodo se realiza con un rendimiento de 2,000 bolsas por jornal.

Cuadro 41. Costos de establecimiento del vivero de la finca La cumplida.

Actividad	Unidad	Cant.	Co. Unit.	Co. total	Co./ha	Co. /plt	Rendimiento
1. Pase de caterpillar para limpieza del terreno de vivero	Catterpillar/día	2	300	600	9	0.01	0.25 ha/día
2. Pase de rastra para nivelar el terreno	tractor+grada/ha	1	150	75	0	0.00	
3. Extracción de suelo	Jornal	21	25	528	3	0.00	1.8 m3/jor
4. Llenado de bolsas	Jornal	124	25	3,090	19	0.01	820 bols/jor
5. Acomodo de bolsas	Jornal	51	25	1,267	8	0.00	2,000 bols/jor
6. Instalación riego	Tarifa prorriegos			20,000	125	0.08	
7. Mantenimiento riego	Jornal	150	25	3,750	23	0.01	1 jor/día
8. Aplicación herbicida	Jornal	1	25	17	0	0.00	150,000 bols/jor
9. Siembra	Jornal	56	25	1,408	9	0.01	1,800 bols/jor
10. Repique	Jornal	25	25	634	4	0.00	4,000 bols/jor
11. Deshierba y mantenimiento	Jornal	50	25	1,250	8	0.00	3 jorn/día
12. Aplicación fungicida	Jornal	25	25	634	4	0.00	4,000 bols/jor
Total				33,252	214	0.13	
			US\$	2,639	16.948	0.01	

Fuente: el autor.

El costo en este momento es de 0.13 córdobas por planta. En el cuadro 42 se detallan los costos por uso de materiales e insumos en la finca La Cumplida en el año 2000. Una vez sumados estos costos las plantas alcanzan un costo acumulado unitario de 0.48 córdobas.

Cuadro 42. Costos de materiales e insumos del vivero de la finca La Cumplida, Matagalpa, Nicaragua. 2000.

Material o insumo	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo total	Costo/ha	Costo/plt
Caoba	Kg	14	170	2,361	37	0.02
Roble	Kg	5	150	729	12	0.01
Pochote	Kg	4	150	552	9	0.01
Cedro	Kg	5	333	1,503	24	0.01
Laurel	Kg	7	170	1,145	18	0.01
Fungicida	Kg	2	100	200	3	0.00
Palas	Unidad	6	50	300	5	0.00
Rastrillos	Unidad	2	60	120	2	0.00
Bolsas	1000 bolsas	100	85	8,500	134	0.08
Azadones	Unidad	3	60	180	3	0.00
Bomba de mochila	Unidad	2	830	1,660	26	0.02
Baldes	Unidad	6	10	60	1	0.00
Subtotal				17,309	273	0.17
Total acumulado				50,561	798	0.50
			US\$	4,012.77	63.34	

Fuente: el autor.

El mayor gasto lo representa la semilla de caoba, las bolsas y las bombas de mochila las plantas en este momento alcanzan 0.50 córdobas por unidad.

En el cuadro 43 se describen las actividades que se realizan al momento del establecimiento de las plantaciones. Para la preparación del terreno se realiza una limpia con hachas en la franja de bosque donde se ubicarán las plantas. El rendimiento de esta operación es de 9 jornales. Tras los hacheros se realiza un "carrileo", que consiste en limpiar el carril con machete y azadón. Después se marca con estacas la línea donde irán las plantas y se hacen los hoyos. El transporte de las plantas al campo se realiza con un rendimiento de 700 plantas/jornal. La siembra se realiza a un rendimiento de 450 plantas por jornal.

Cuadro 43. Costo de establecimiento de 63 ha de plantaciones en la finca La Cumplida, Matagalpa, Nicaragua. 2000

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	rendimiento
1. Preparación de terreno							
Carrileo	Jornal	1,440	25	36,000	569	0.36	9 jornal/ha
Estaquilleo	Jornal	1,440	25	36,000	569	0.36	9 jornal/ha
4. Hoyado	Jornal	145	25	3,620	57	0.04	700 hoyos/jornal
5. Transporte de plantas	Jornal	145	25	3,620	57	0.04	700 plantas/jornal
6. Tractor + trailer	Día	25	200	5,068	80	0.05	4000 plantas/día
7. Trasplante	Jornal	225	25	5,631	89	0.06	450 plantas/jor
Subtotal				89,939	1,422	0.89	
Total acumulado				107,248	1,696	1.06	
			US\$	8511.76	134.57	0.08	

Fuente: El autor.

Una vez transplantadas las plantas al terreno, el costo unitario es de 1.71 córdobas, como se ve en el cuadro 44, donde se suman los costos de materiales e insumos utilizados para la siembra de las 63 hectáreas establecidas en el año 2000.

Cuadro 44. Costos de materiales e insumos para plantaciones de la finca La Cumplida, Matagalpa, Nicaragua, 2000.

Material o insumo	Unidad	Cantidad	Costo unit.	Costo total	Costo/ha	Costo/plt
1. Herbicida (round up)	Litro	265	150	39,750	627.5	0.39
2. Fertilizante	Quintal	190	130	24,700	389.9	0.24
3. Machetes	Unidad	7	35	245	3.9	0.00
4. Tijeras	Unidad	3	38	114	1.8	0.00
5. Azadones	Unidad	5	50	250	3.9	0.00
6. Palines	Unidad	8	100	800	12.6	0.01
Subtotal				65,859	1,039.6	0.65
Total acumulado				173,107	2,732.6	1.71
			US\$	13738.66	216.87	0.14

Fuente: el autor.

El mayor gasto lo representa el herbicida round up, el cual se aplica a 1.42 litros por hectárea. Los costos esperados de mantenimiento y cosecha de las plantaciones tal y como existen en la actualidad y del proyecto ampliado hasta cubrir la totalidad de área disponible en la finca La Cumplida, se detallan en los anexos 37 y 38. Al igual que en las otras dos fincas los anexos incluyen los materiales e insumos, la mano de obra y la maquinaria a utilizar cada año.

En el cuadro 45 se detallan los costos de mantenimiento de las 83 hectáreas que se sembraron en 1999. El mayor costo lo supone la limpieza manual, la cual se hace a un rendimiento menor que en la finca El Edén por la topografía del terreno en El Aguacate. El rendimiento de la poda es también menor, así como el riego y la fertilización.

Cuadro 45. Costos de mantenimiento de 83 hectáreas de plantaciones en la finca La Cumplida.

Actividad	Unidad	Cant.	Frec.	Co. unit.	Co. Total	Co./ha	Co./plt	Rendimiento
Limpieza manual	Jornal	830	8	22.5	149,400	1,800	1.13	0.1 ha/jor
Poda	Jornal	83	1	22.5	1,868	23	0.01	1 ha/jor
Riego	Tractor+Pipa/día	17	5	200	16,600	200	0.13	5 ha/día
Fertilización	Jornal	33	1	22.5	747	9	0.01	2.5 ha/jor
	Tractor+troco/día	33	1	100	3,320	40	0.03	2.5 ha/día
Control de incendios	Jornal	21	1	23	467	5.63	0.00	4 ha/jor
Fertilizante	Quintal 15-15-15	28	2	130	7,193	87	0.05	3 qq/ha
Total					179,595	2,164	1.35	
				US\$	14,253.55	171.73	0.11	

Fuente: el autor.

El costo total del mantenimiento en la finca La Cumplida es de 2,164 córdobas por hectárea. Una vez calculados los costos directos del establecimiento y mantenimiento de las plantaciones en la finca La Cumplida se procede al cálculo de los costos administrativos del año 2000, como se describen en el cuadro 46.

Cuadro 46. Costos administrativos de la finca La Cumplida, Nicaragua. 2000

Puesto o función	Cantidad	Costo/mes	Costo anual	No. años	Costo Total
Administrador	1	2,000	26,000	22	572,000
Asistente	1	1,400	18,200	22	400,400
Capataz viv. y plant.	2	1,050	27,300	22	600,600
Tractoristas	2	900	23,400	22	514,800
Costos indirectos de la oficina central de Managua			137,741	22	3,030,304
Total			232,641		5,118,104
		US\$	18,464		406,199

Fuente: el autor. * incluye 13^o y 14^o mes.

Los costos administrativos de la finca La cumplida asciende a 232,641 córdobas (US\$18,464). Se incluyen todos los costos por salarios del personal fijo de la finca y la parte correspondiente de los costos indirectos de la oficina de Managua.

Una vez calculados los costos variables y fijos del año 2000 se procede al cálculo del costo los años 1998 y 1999.

En el cuadro 47 se calculan los costos de establecimiento de las 83 hectáreas establecidas en 1999, multiplicando el costo por ha del presente año 2000 por el área sembrada en 1999.

Cuadro 47. Costos de operación del establecimiento de 83 ha en la finca La Cumplida en 1999 .

Actividad	Costo/ha	Ha	Costo Total	Costo/plt
Establecimiento	2,733	83	226,802	2
Total			226,802	2
US\$	217		18,000	0

Fuente: el autor.

En el cuadro 48 se resumen los costos acumulados hasta el momento de las operaciones de Agroforestales S.A. en la finca La Cumplida.

Cuadro 48. Resumen de costos de las plantaciones de la finca La cumplida en los años 1999 y 2000.

COSTOS	1998 (0 ha)	1999 (83 ha)	2000 (63 ha)	Acumulado (146 ha)
Costos de operación				
Establecimiento		226,802	173,107	399,909
Mantenimiento			179,595	179,595
Subtotal		226,802	352,702	579,504
Costos administrativos		232,641	232,641	465,282
Total		459,443	585,343	1,044,786
Total (US\$)		36,464	46,456	82,920
Costo / ha		5,535	4,009	9,545
Costo / ha (US\$)		439	318	758
Costo / planta		3.46	2.51	5.97

Fuente: el autor.

En el cuadro 48 se observan las economías de escala que se dan en el proyecto, hasta un área bajo producción de 146 ha en la finca La Cumplida. El costo total acumulado hasta el 2000 asciende a 1,044,786 córdobas. Lo que da un costo por hectárea de 9,545 córdobas y un costo por planta de 5.97 córdobas.

Mantenimiento, raleos-cosecha de las plantaciones de la finca La Cumplida.

Para la simulación de las actividades en la finca La Cumplida, se utilizaron dos hojas de cálculo Microsoft Excel, las cuales aparecen en los anexos 37 y 38. Al igual que en el caso de las otras dos fincas, el subtotal acumulado de cada año será la cifra que alimente el flujo de caja del proyecto sin ampliación y con ampliación del estudio financiero.

4.2.3.2 Producción de madera en rollo del proyecto sin ampliación.

El método utilizado para definir en que momento se deben realizar los raleos es el de "densidad de área basal en porcentaje de la altura". En los cuadros de crecimiento y rendimiento de especies (anexos 39-47) se define el momento en que se realizarán los raleos en función del IMADAP y el IMAH de cada especie según las evaluaciones hechas por el Ing. Norman Cisneros, hasta el momento en la Finca.

En el año 5 (2002) se ralearán las plantaciones de cedro, laurel, nogal, pochote y roble sembradas en 1999. La producción esperada en metros cúbicos se detalla en el cuadro 49, junto con la producción esperada de las demás especies. Según la estimación del crecimiento y rendimiento por hectárea de cada especie en la finca La Cumplida, se deberán cosechar un total de 27,982 m³ de madera en rollo de todas las especies. El Laurel (*Cordia Alliodora*), será la especie más producida (30,245 m³), con un rendimiento esperado de 346 m³/ha y 46.3 has sembradas hasta el momento.

Cuadro 49. Producción estimada en metros cúbicos por especie del proyecto sin ampliar en la finca La Cumplida.

m ³											
Año	Caoba	Cedro	Coyote	Granadillo	Laurel	Nogal	Poch.	Roble	Teca	%	Total
1										0.0	0
2										0.0	0
3										0.0	0
4						2				0.0	2
5		22			8	6	36	100		0.6	172
6		18			35		25	43		0.4	120
7									27	0.1	27
8	47					10				0.2	57
9	255	86			33	41		400		2.9	815
10		71			140		143	172		1.9	527
11							98			0.4	98
12										0.0	0
13										0.0	0
14										0.0	0
15	189					39				0.8	227
16	1,020					164			129	4.7	1,313
17		345	104	81	132		573	1,599		10.1	2,834
18		284			561		394	688		6.9	1,928
19										0.0	0
20										0.0	0
21	551	674	203	158	6,489	113	1,119	3,123	209	45.2	12,639
22	2,979	555			1,096	478	769	1,344		25.8	7,223
TOTAL	5,041	2,056	307	240	8,495	853	3,157	7,469	365	100.0	27,982

Fuente: el autor.

Como se aprecia en el cuadro 49, el grueso de la producción se localiza en los últimos años de vida del proyecto. El año 21 se cosechará el 45.2 % de la producción.

4.2.3.3 Producción de madera en rollo del proyecto con ampliación.

En la finca La Cumplida existen 554 ha disponibles y aptas para establecimiento de plantaciones forestales. Estimando una rotación promedio de 20 años se propone establecer un lote de 27.7 ha cada año para en el año 20 estabilizar la producción y poder garantizar un sistema sostenible de producción maderera de aproximadamente 2000 m³ al año. Para la ampliación se propone el establecimiento de 3.46 ha por año de cada una de las especies establecidas hasta el momento a excepción del Granadillo (*Dalbergia tucurensis*) que tan solo se estima rendirá 48 metros cúbicos por hectárea, lo cual no justifica la siembra. En el cuadro 50 se resume la producción de madera del proyecto con la ampliación propuesta.

Cuadro 50. Producción estimada en metros cúbicos por especie del proyecto con ampliación en la finca La Cumplida.

m ³										
Año	Caoba	Cedro	Coyote	Granadilla	Laurel	Nogal	Poch.	Roble	Teca	Total
1-3										
4						2				3
5		22			8	6	36	100		344
6		18			35	4	25	43		249
7		9			23	4	9	23	27	188
8	47	9			23	14	9	23		201
9	255	95			56	45	9	423		1,509
10	45	80			163	31	152	195		1,286
11	45	44			115	31	142	115	62	1,060
12	45	44			115	31	44	115	62	863
13	45	44			115	31	44	115	62	863
14	45	44			115	31	44	115	62	863
15	234	44			115	69	44	115	62	1,129
16	1,065	44			115	195	44	115	190	2,469
17	221	389	104	81	247	138	617	1,714	62	6,922
18	221	328			676	138	578	803	62	5,390
19	221	184	180	56	481	138	184	481	62	3,753
20	221	184	180	56	481	138	184	481	359	4,347
21	773	858	382	214	6,970	251	1,303	3,604	568	29,074
22	3,201	739	180	56	1,577	616	954	1,825	359	15,813
TOTAL	6,685	3,175	1,025	464	11,427	1,913	4,420	10,401	1,995	76,324

Fuente: el autor.

Al igual que en la finca El Aguacate la producción se hace más continua y desaparecen los años en que no se genera madera para el aserradero. El total de madera cosechada sería de 76,324 m³, lo que supone alrededor de 2,8 veces más madera que el proyecto tal y como existe en la actualidad. Se calcula un rendimiento en raleo de 18 jornales por hectárea en el primer raleo, 20 en el segundo y 22 en el tercero. Los costos totales del proyecto en la finca La Cumplida se detallan en el cuadro 51.

Cuadro 51. Costos totales, por hectárea y por planta de las plantaciones de la finca La Cumplida sin ampliación y con ampliación.

	Co.operación	Co. administrativos	Costo total	Co./ha	Co./plnt
Sin ampliación (146ha)	2,447,101	5,118,104	7,565,205	21,992	13.7
Con ampliación (700 ha)	6,342,603	5,118,104	11,460,707	7,442	4.7
Costo diferencial	3,895,502		3,895,502	-14,550	-9.09
Costo diferencial (US\$)	309,167		309,167	-1,155	

Fuente: el autor.

Del cuadro 51 se puede ver el efecto de economía de escala que ocurre al ampliar las plantaciones en la finca La Cumplida. El costo diferencial por hectárea es de 14,550 córdobas y las plantas ven reducido su costo unitario en 9.43 córdobas.

Por otra parte, cabe señalar que los rendimientos esperados de las especies varían de una finca a otra. La estimación proviene de los anexos de crecimiento y rendimiento de cada una de las

especies, en las tres fincas. De esta forma, el crecimiento y rendimiento depende de las evaluaciones hechas hasta el momento por el Ingeniero Norman Cisneros las cuales aportaron el índice de crecimiento medio anual en DAP y altura, con el que se realizó la simulación del desarrollo de cada una de las especies. El rendimiento fue calculado utilizando la regla FAO ((Área basal*altura)*0.42factor de forma), y se detalla en función del momento de corta o raleo, determinado en base al método de área basal en porcentaje de la altura; $G/at*100= X$; cuando X está cerca del rango 90-120 significa que la competencia entre plantas puede disminuir el desarrollo de los mejores árboles y se requiere el raleo o corta de aproximadamente el 50 % de los árboles dejando los mejores ejemplares, para su aprovechamiento posterior. Algunas especies requieren de 4 raleos, mientras que otras sólo de dos.

Cuadro 52. Rendimiento esperado por especie en las fincas El Edén, El Aguacate y La Cumplida.

Especie	Rendimiento m ³ /ha			
	El Edén	El Aguacate	La Cumplida	Promedio
Acetuno		140		140
Caoba	175	200	213	196
Cedro	137	140	133	137
Coyote			153	153
Gavilán	56			56
Genízaro	52			52
Granadillo	20		48	34
Guanacaste blanco	271			271
Guapinol		35		35
Laurel	174	320	346	280
Melina	470			470
Nogal			129	129
Roble	161	370	346	292
Pochote	137	200	133	157
Neem	110			110
Ñambar	66	140		103
Teca		321	243	282
Promedio	152	207	194	170

Fuente: el autor.

Como se puede ver en el cuadro 52, la especie que mejor rendimiento total tiene es Melina (*Gmelina arborea.Sp*) con 470 m³ en la finca El Edén, aunque el área sembrada no es representativa (0.2Ha). Le sigue Roble (*Tabebuia rosea*) con 370 m³ en la finca El Aguacate y 346 m³ en la finca La Cumplida. Otras especies como el Granadillo (*Dalbergia tucurensis*) o el Guapinol (*Hymenea courbaril*) solo se espera rindan 20 y 35m³/ha respectivamente, por sus bajos índices de crecimiento medio anual en DAP (IMADAP) y crecimiento medio anual en altura (IMAH). Especies como caoba o cedro, presentan buen crecimiento y , aunque sí son atacadas por *Hypsipylla grandella*, no se prevén problemas serios siempre y cuando se realicen podas periódicas,

4.2.4 Localización del aserradero.

Las áreas de ampliación del proyecto se encuentran en los municipios de Nagarote, Rivas y Matagalpa, por lo que la única decisión de ubicación del proyecto es en cuanto a la localización del aserradero. Para tomar la decisión se utilizó el método cualitativo por puntos, el cual se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 53. Método cualitativo por puntos para la localización del aserradero.

Factor de importancia	Peso	Opción de localización del aserradero					
		Nagarote		Rivas		Matagalpa	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Cercanía a Managua	0.3	8	2.4	5	1.5	5	1.5
Disponibilidad de m.o	0.1	6	0.6	2	0.2	7	0.7
Cercanía a puerto	0.2	5	1	8	1.6	2	0.4
Costo de insumos	0.2	7	1.4	7	1.4	7	1.4
Vol. de producción	0.2	5	1	8	1.6	5	1
Total	1		6.4		6.3		5

Fuente: el autor.

Los factores más importantes a considerar para la toma de decisión fueron, la cercanía a Managua, ya que es donde está ubicada la oficina central y se desea la mínima distancia. La cercanía a puerto limón, en Costa Rica, y otros como se aprecian en el cuadro 53. Cada factor tiene una importancia relativa otorgada en consenso. Las calificaciones también se realizaron en consenso de personas relacionadas al proyecto. Según el método la finca en la cual se debe ubicar el aserradero es El Edén, situada en el municipio de Nagarote. La siguiente alternativa es Rivas y por último Matagalpa.

Por otra parte se hace necesario la consideración de otras alternativas como la ubicación de un aserradero de menor capacidad para cada una de las fincas y que en cada una de ellas se preparen los pedidos para después ser enviados a puerto. El análisis de esta alternativa supone considerar los cambios en todas las variables que se verían modificadas con la ubicación de un aserradero en cada finca. Las principales son el costo de adquisición de tres aserraderos en vez de uno, los costos de transporte de trozas y del personal de supervisión, y costos de aserrado.

Cuadro 54. Alternativas de localización del aserradero.

Variable	Un aserradero en cada finca				Un aserradero centralizado			
	Unidad	Cant.	Co. unit.	Total	Unidad	Cant.	Co. unit.	Total
Transporte de trozas	Km	2	100	200	Km	300	100	30,000
Supervisión	Km	300	100	30,000	Km	250	100	25,000
Costo aserradero	Aserr.	3	25,000	75,000	Aserr.	1	60,000	60,000
Aserrado	Jornal	9	1,500	13,500	Jornal	3	1,500	4,500
Costo total				118,700				119,500

Fuente: el autor.

Según este método es preferible la adquisición de aserraderos de menor capacidad para ubicarlos en cada una de las fincas. Esta opción es la que mejores condiciones presenta en función de las variables descritas. Cabe resaltar que al considerar otras variables el resultado del método podría variar dado lo cercano de los valores de costo total de cada una de las dos opciones descritas.

4.2.5 Tamaño del aserradero.

El tamaño del aserradero deberá estar directamente relacionado con la cantidad de madera para aserrar que producirá el proyecto, siempre y cuando no exista alguna restricción de mercado, y el flujo de madera sea relativamente constante. En el cuadro 55 se resume el volumen de madera que producirá el proyecto tal y como existe en la actualidad, es decir sin considerar la ampliación.

Cuadro 55. Resumen de la producción estimada en metros cúbicos del proyecto en las tres fincas sin ampliación.

Año	Producción esperada				Total	%
	El Edén	El Aguacate	La Cumplida			
1	0	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0	0.0
3	6	0	0	6	6	0.0
4	124	0	2	125	125	0.1
5	183	430	172	784	784	0.5
6	175	246	120	542	542	0.4
7	314	24	27	365	365	0.2
8	690	1,013	57	1,760	1,760	1.2
9	433	1,958	815	3,206	3,206	2.1
10	212	1,717	527	2,456	2,456	1.6
11	0	1,397	98	1,496	1,496	1.0
12	373	0	0	373	373	0.2
13	1,255	0	0	1,255	1,255	0.8
14	1,503	0	0	1,503	1,503	1.0
15	1,653	4,028	227	5,909	5,909	3.9
16	1,816	5,834	1,313	8,963	8,963	5.9
17	1,051	2,537	2,834	6,422	6,422	4.2
18	3,388	2,218	1,928	7,533	7,533	4.9
19	0	4,779	0	4,779	4,779	3.1
20	2,735	0	0	2,735	2,735	1.8
21	10,860	29,634	12,639	53,134	53,134	34.9
22	14,574	27,154	7,223	48,951	48,951	32.1
Total	41,346	82,970	27,982	152,297	152,297	100.0

Fuente: el autor.

El proyecto sin ampliación producirá 152,297 metros cúbicos en los 22 años en que se evalúa el proyecto de madera en rollo. Existen años en que el suministro de madera por parte de las plantaciones es muy limitado por no coincidir el raleo de ninguna de las especies. Por ejemplo en los años 11 y 12, 13 y 14 cuando el volumen de madera debería mantenerse o ir en ascenso, lo que existe es una disminución en los volúmenes cosechados. Sin embargo, como se puede apreciar en el cuadro 56, donde se considera la ampliación del proyecto, esos mismos años se presenta un flujo más constante de madera que permitirá el abastecimiento y la sobrevivencia del aserradero sin tener que recurrir a materia prima de otros proveedores.

Cuadro 56. Resumen de la producción de madera en metros cúbicos del proyecto en las tres fincas con ampliación.

Año	Producción esperada			Total	%
	El Edén	El Aguacate	La Cumplida		
1	0	0	0	0	0.0
2	0	0	0	0	0.0
3	6.5	0	0	7	0.0
4	123.7	0	3	127	0.1
5	204.5	430.0	344	979	0.4
6	175.4	246.0	249	670	0.3
7	313.9	144.0	188	646	0.3
8	777.6	1,134.0	201	2,113	0.9
9	432.8	2,079.0	1,509	4,021	1.8
10	212.0	2,027.0	1,286	3,525	1.6
11	0.0	1,965.0	1,060	3,025	1.4
12	373.4	906.0	863	2,142	1.0
13	1,255.0	906.0	863	3,024	1.4
14	1,853.4	906.0	863	3,622	1.6
15	1,653.3	4,937.0	1,129	7,719	3.5
16	1,815.5	6,740.0	2,469	11,025	4.9
17	1,051.3	3,945.0	6,922	11,918	5.3
18	3,388.0	3,626.0	5,390	12,404	5.6
19	0.0	7,219.0	3,753	10,972	4.9
20	2,734.7	2,840.0	4,347	9,922	4.4
21	10,860.3	32,867.0	29,074	72,801	32.6
22	16,195.0	30,387.0	15,813	62,395	28.0
Total	43,426	103,304	76,326	223,056	100.0

Fuente: el autor

En los dos casos, se recomienda comercializar el volumen en rollo durante los primeros siete años, vendiendo la madera para leña, postes, tutorco de hortalizas o mangos de herramientas. En el séptimo año ya se podrá tener una idea de la calidad de la madera y se deberán realizar los estudios puntuales para determinar los parámetros técnicos exactos a los que se deberá ajustar el aserradero. Dado el gran número de especies y lo variable de sus propiedades físicas se deberán realizar estudios para elegir la sierra y el "ángulo de ataque" más adecuado, de tal forma que se obtenga la máxima productividad.

El aserradero deberá ser adquirido el año siete para comenzar a operar con la materia prima que producirán los raleos del año ocho. Se considera que el año 8 los diámetros serán de alrededor de 10 cm, por lo que se podrán obtener reglas de madera. A partir del año 15 se ralearán cerca de

5,900 m³ sin ampliación y 7,700 con ampliación. Para este año se esperan diámetros de 18 a 20cm, con lo que el aserradero podrá trabajar con materia prima propia.

Los años en que más trozas se aserrarán serán los últimos dos, con alrededor de 50,000 metros cúbicos por año sin ampliación y 70,000 m³ con la ampliación. En promedio se calcula que se producen 7,615 m³ al año, para el proyecto sin ampliación y 11,153 m³ al año en el proyecto con ampliación. Por consiguiente se requiere de un aserradero con capacidad para procesar 22 metros cúbicos por día para el proyecto sin ampliar y de 32.4 m³ por día para el proyecto ampliado en las tres fincas. Esto sin embargo sólo permitiría procesar el volumen promedio ya descrito, habiendo años en que el aserradero estaría subutilizado y otros en que no se podría procesar toda la madera raleada de las plantaciones.

El aserradero debe ser diseñado sobre la base de una serie de parámetros técnicos, como son los que se señalan en el cuadro 57, donde se detallan para cada una de las dos alternativas que plantea el estudio.

Cuadro 57. Parámetros técnicos para el diseño del aserradero sin ampliación y con ampliación del proyecto de Agroforestales S.A.

Parámetro técnico	Sin ampliación	Con ampliación	LT25L
Disponibilidad de madera (m ³)	53,134	72,801	10,612
Días al año	344	344	344
Consumo diario de materia prima (m ³)	154	212	31
Largo de la troza media típica (mt)	2,4 m	2,4 m	2,4 m
Volumen troza media típica (m ³)	0.2	0.2	0.2
Turnos	1 de 8 horas	1 de 8 horas	1 de 8 horas
Trozas por año	265,670	364,005	53,058
Trozas por turno	772.3	1058.2	154
Trozas por minuto	1.61	2.20	0.32
Velocidad sierra principal (mt/min)	45.57	62.43	9.10
Número de aserradores LT25L	5	7	

Fuente: el autor

La disponibilidad de madera proviene del máximo anual a cosechar en cada una de las dos opciones, ya que si se quiere acceder a los ingresos de vender el total de la madera raleada cada año, se debe cubrir el procesamiento de toda la madera que produzca el proyecto.

Se operarán 344 días al año, con lo que se consumirán 154 m³/día en el proyecto sin ampliación, y 212 m³/día con ampliación. Se considera una troza media de 30 cm de diámetro y 2.4 metros de largo, es decir, un volumen de aproximadamente 0.20 metros cúbicos por troza. Se trabajará un turno de 8 horas por día. Para procesar el máximo de madera que se producirá en el proyecto sin ampliación, se requiere de una sierra con una velocidad de 45.5 mt/min ya que se deden aserrar 1.61 trozas por minuto. A cada troza se le deben dar 12 pasadas, puesto que el diámetro es de 30 cm, el espesor de 1", y cada troza mide 2,4 metros. Es decir, que es como si la troza

midiera 28,32 metros. Para la segunda opción se requiere de una sierra con una velocidad de 62.43 mt/min, lo que es prácticamente imposible.

4.2.6 Inversiones del proyecto.

Para satisfacer los parámetros técnicos durante los primeros años se propone la adquisición de un aserrío wood mizer LT25L con motor de 20 HP, el cual tiene una capacidad de corte de 6,4 mt de largo y 81 cm de ancho, y una velocidad de aserrado de 9.1 mt/minuto, con lo que tiene capacidad para aserrar 10,612 m³/año. Para la opción del proyecto sin ampliación se requiere de un aserrío Wood-Mizer los primeros 20 años en que la producción no excederá la capacidad del aserradero. Por otro lado se requiere de la adquisición de 4 aserraderos adicionales el año 21 para poder procesar la totalidad de la madera. Para el caso de la ampliación del proyecto se requiere de un aserradero wood mizer para los primeros 15 años, uno adicional el año 16 y cinco aserraderos más el año 21 en que se cosecharán más de 72,000 m³ de madera. Se considera la posibilidad de adquirir madera de otras plantaciones o bosques manejados por conveniencia de operar con volúmenes que permitan lograr economías de escala, con el fin de asegurar la rentabilidad del aserradero.

Por otro lado, cabe resaltar que pocas veces existe una solución única para realizar un determinado trabajo y máquinas diferentes, insertadas de distinta forma, pueden realizar tareas semejantes, eventualmente en condiciones igualmente rentables. No existe una instalación 'tipo' que pueda proponerse como una receta. Se propone un aserradero estandar con un diseño de planta sencillo y con la capacidad ya descrita. En el cuadro 58 se resume la maquinaria del aserradero.

Cuadro 58. Detalle de la maquinaria necesaria para el aserradero del proyecto sin ampliación.

Item/ Año	2,005	2,012	2,019	Total
Aserradero Wood-Mizer LT25	25,000		25,000	50,000
Canteadora (Morgan) 20"	15,000			15,000
Pendulo - Despuntadora (Baker) 19"	12,000			12,000
Partidora- reaserradora (Falca)		80,000		80,000
Mesa de entrada	500			500
Mesa de salida	500			500
Hidráulica	2,500			2,500
Estructuras soportantes	3,400			3,400
Extractor aserrín	600			600
Mesa transportadora	800			800
Subtotal	60,300	80,000	25,000	165,300
Taller de afilado				
Afiladora	3,500			3,500
Recalcadora	700			700
Tensionador	300			300
Martillo de cara cruzada	1,500			1,500
Equipo de oxiacetileno	800			800
Guantes	20			20
Esmeril	25			25
Accesorios	200			200
Lentes protectoras	15			15
Subtotal	7,060			7,060
Total (US\$)	67,360	80,000	25,000	172,360

Fuente: el autor.

El almacenamiento de la madera aserrada, se llevará a cabo en una galera de 20x20 la cual ya existe en la finca El Edén y es alquilada por 1000 córdobas al mes. La galera tiene una capacidad de almacenamiento de 2000 m³.

Secado de la madera.

Para el secado de la madera se utilizarán hornos prefabricados de madera y plástico traslúcido, importados de Estados Unidos a un costo de 1,500\$ (CIF). La capacidad de estos hornos es de 15 m³/semana, con lo que se requiere de 10 hornos para el proyecto sin ampliación y de 15 unidades para el proyecto con ampliación. El porcentaje de humedad al cual se puede llevar la madera con este tipo de horno es del 20%, lo cual califica la madera para la exportación. Las dimensiones de estos hornos son de 20' x 10' x 18'. Los hornos incluyen un manual de instalación que facilita la misma y permiten construir un horno con el uso de tres jornales.

Cuadro 59. Inversión en hornos de secado e instalación

	Jornales N° de Hornos	Costo unitarioUS\$	Costo total
Sin ampliación	10	1,500	15,000
Instalación	3	2.78	83
Total			15,083
Con ampliación	15	1,500	22,500
Instalación	3	2.78	125
Total			22,625
Costo diferencial			7,542

Fuente: el autor.

BIBLIOTECA WILSON POPENO
 ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
 APARTADO 93
 TEGUCIGALPA HONDURAS

4.4 ESTUDIO FINANCIERO

4.4.1 Determinación de ingresos

El cálculo de los ingresos consiste en multiplicar la producción de madera en rollo de cada especie en cada finca (El Edén, El Aguacate y La Cumplida), proveniente del estudio técnico, por un rendimiento promedio del aserradero del 50% y por el precio del m³ de madera aserrada en el mercado internacional, el cual proviene del anexo 10 del estudio de mercado. Los primeros años se comercializará la madera en rollo en el mercado nacional por lo que se le calculará el precio actual de la leña el cual es de US\$3.0 la marca, medida equivalente a un metro cúbico de leña.

En el cuadro 60 se detallan los ingresos por venta de la madera aserrada producida en la finca El Edén. Aparecen el precio del m³ de cada especie y la cantidad de madera aserrada que se producirá en cada año, de cada especie, en función a la madera que se irá raleando según el método del incremento de área basal en porcentaje de la altura, descrito en el estudio técnico. A la derecha del cuadro se muestra la suma de madera aserrada de todas las especies y el ingreso total de cada año que sale de la suma del producto del volumen aserrado y vendido, de cada especie, en cada año y por su precio.

Cuadro 60. Resumen de los ingresos del proyecto sin ampliación en la finca El Edén.

Año	Caoba	Cedro	Gavi.	Geniz.	Gran.	Guana.	Laurel	Melina	Roble	Poch.	Namb.	Total	Total
	Sm ³											m ³	\$
	570	568	1018	561	1018	220	411	294	500	312	1018	Vol.	Ingreso
1													
2													
3									3			3	1,615
4	5	1							33	23		62	26,929
5	14								47	29		91	41,701
6	52						23		13			88	45,471
7		3					23	2	129			157	76,219
8	11			2	0				187	116		345	146,129
9	28		5							183		216	78,288
10	106											106	60,420
11													
12						46	89		52			187	72,499
13		12					89	8	519			627	305,009
14									752			752	375,796
15				6	1					587	232	595	424,393
16	169									738		908	326,923
17	445		81									526	335,909
18	1,694											1,694	965,580
19	0												
20	166						410		240		551	816	944,138
21	435	54	79	18	4	278	110	37	2,404	1,710		5,430	2,349,974
22	1,656								3,480	2,152		7,287	3,354,984
Total	4,780	69	167	26	6	324	1,043	47	7,823	5,516	783	19,890	9,931,977
Ingresos/sq	2,724,386	39,401	169,497	14,649	6,108	71,350	428,837	13,903	3,911,335	1,720,961	797,196		9,897,624

Fuente: el autor.

El ingreso total por la venta de la madera aserrada de cada una de las especies en la finca El Edén asciende a US\$9,931,977. Considerando la ampliación de 15 hectáreas adicionales de Cedro (*Cedrela Odorata*) propuesta en el estudio técnico, los ingresos totales serían US\$10,404,272. El incremento corresponde a los ingresos distribuidos en los años 3, 6, 12 y 20,

20, que es cuando se realizarán los raleos de las 15 hectáreas adicionales de cedro, (ver el anexo de crecimiento y rendimiento de dicha especie en la finca El Edén).

En el cuadro 61 se detalla el cálculo de los ingresos por la venta de la madera aserrada producida en la finca El Aguacate tal y como el proyecto está planteado en la actualidad.

Cuadro 61. Resumen de ingresos del proyecto sin ampliación en la finca El Aguacate.

Año	Acetuno	Caoba	Cedro	Guapinol	Laurel	Roble	Poch.	Namb.	Teca	Total	Total
US\$/m ³											
	177	570	568	440	411	500	312	1,018	511	M3	Ingreso
1-4											
5	12		5		47	90			60	215	100,349
6						123				123	61,535
7				12						12	5,287
8		32					475			507	166,276
9	48	284	22		188		438			979	396,350
10						515			343	859	433,036
11						699				699	349,360
12											0
13											0
14											0
15		126					1,887			2,014	660,945
16		1,128		48			1,741			2,917	1,207,314
17	192		86		752			238		1,268	634,452
18						1,109				1,109	554,389
19						1,511			879	2,389	1,204,410
20						0					0
21	375	369	169	94	1,468	3,817	5,504	466	2,556	14,817	6,422,782
22		3,287				5,213	5,077			13,577	6,064,165
total	627	5,226	282	154	2,455	13,077	15,123	704	3,838	41,485	18,260,650
Ingreso/sp	111,059	2,978,735	160,176	67,747	1,008,923	6,538,430	4,718,287	716,306	1,960,988		18,260,650

Fuente: el autor.

Los ingresos esperados por la venta de la madera de la finca El Aguacate ascienden a US\$18,260,650 dólares. El flujo de ingresos cada año es variable porque está en función de la madera que produce el proyecto sin considerar la posibilidad de adquirir materia prima de otras plantaciones o bosques bajo manejo. Esto se debe a que se quiere probar la factibilidad del proyecto autoabastecido por las plantaciones de la empresa.

Con la ampliación propuesta en el estudio técnico, los ingresos del proyecto en la finca El Aguacate aumentarían hasta los 23,442,695 dólares y se distribuirían más uniformemente, como se puede observar en el cuadro 62 donde no aparecen años sin ingresos. Esto se debe a que la ampliación propone sembrar todos los años 5.26 ha de cada especie, con lo que el flujo de madera se hace más constante, ya que las siembras se planificarían de forma escalonada y por lo tanto los raleos y cosechas también. Si comparamos los cuadros 61 y 62, podemos observar que en el primer cuadro y durante los años 12, 13 y 14 no existen ingresos ya que no hay raleo de ninguna especie, mientras que en el cuadro del proyecto con ampliación esos años aparecen flujos constantes de US\$266,013. De aquí se entiende que la variabilidad de los flujos de ingresos anuales, es debida a que no se realizó una planificación escalonada en el tiempo de acuerdo al terreno disponible y al ciclo de corta de las especies.

Cuadro 62. Resumen de los ingresos con la ampliación propuesta en El Aguacate.

Año	Acetino	Caoba	Cedro	Guapinol	Laurel	Roble	Poch	Namb	Teca	Total	Total
										m3	\$
										vol	Ingreso
1-4	177	570	568	440	411	500	312	1,018	511		
5	12		5		47	90			60	215	100,349
6			147			123				270	145,205
7	7		39	12	16	16			13	104	50,531
8	7	32	135		16	16	475		13	695	266,082
9	55	284	137		204	16	438		13	1,147	484,631
10	7	32	164		16	532	32	32	357	1,170	608,845
11	35	32	110	7	81	715	32	32	13	1,057	529,825
12	36	32	110	7	81	109	32	32	90	528	266,013
13	36	32	110	7	81	109	32	32	90	528	266,013
14	36	32	110	7	81	109	32	32	90	528	266,013
15	36	158	124	7	81	109	1,919	32	90	2,556	934,775
16	36	1,160	105	55	81	109	1,773	32	90	3,440	1,470,450
17	228	157	153	7	833	109	157	270	90	2,003	986,126
18	36	157	93	7	81	1,218	157	32	90	1,871	921,418
19	149	157	130	36	341	1,619	157	32	969	3,591	1,731,917
20	149	157		36	341	309	157	32	90	1,271	553,553
21	524	526	166	129	1,810	4,126	5,664	497	2,843	16,282	7,075,659
22	149	3,444	118	36	341	5,522	5,234	32	287	15,163	6,785,289
Total	1,536	6,389	1,960	353	4,536	14,957	16,286	1,114	5,290	52,419	23,442,695
Ingreso/sp	271,832	3,641,637	1,113,091	155,400	1,864,155	7,478,271	5,081,097	1,133,838	2,703,375		23,442,695

Fuente: el autor.

Pochote (*Bombacopsis quinata*) es la especie de ingresos esperados más altos con 5,081,097 dólares. La especie que menos ingresos generará será guapinol (*hymenaea courbaril*) con 155,400 dólares. Esto se debe a tres factores: el área sembrada por especie, el rendimiento esperado y el precio al que se espera se podrá comercializar la madera. En los cuadros 63 y 64 se describen los ingresos del proyecto en la finca La Cumplida sin ampliación y con la ampliación propuesta en el estudio técnico.

Cuadro 63. Resumen de los ingresos del proyecto en la finca La Cumplida sin ampliación.

Año	Caoba	Cedro	Coyote	Granadillo	Laurel	Nogal	Poch.	Roble	Teca	Total	Total
										M3	\$
										Vol	Ingreso
1-4	570	568	1,018	1,018	411	138	312	500	511		0
5		11			4	3	18	50		86	38,778
6		9			18		12	21		60	26,807
7									13	13	6,839
8	24					5				28	14,107
9	127	43			17	21		200		407	206,685
10		35			70		72	86		263	114,342
11							49			49	15,365
12											
13											
14											
15	94					19				114	56,467
16	510					82			64	657	334,973
17		173	52	41	66		286	799		1,417	708,458
18		142			281		197	344		964	429,612
19											
20			0								
21	276	337	101	79	3,245	56	559	1,562	105	6,320	2,882,438
22	1,490	278			548	239	385	672		3,611	1,721,151
Total	2,521	1,028	153	120	4,248	426	1,578	3,735	182	13,991	6,556,126
Ingreso/sp	1,436,806	583,764	156,055	121,918	1,745,813	58,830	492,430	1,867,303	93,206		6,556,126

Fuente: el autor.

En la finca La Cumplida, los ingresos totales sin ampliación serán de 6,556,126 dólares. Existen años en que no hay ingresos, debido a que no coincide el raleo de ninguna de las especies sembradas. Considerando la ampliación propuesta para la finca La Cumplida, el monto total de ingresos será de 7,310,127 dólares. Comparando los cuadros se puede ver como en el proyecto sin ampliación en la finca La Cumplida los años 12, 13 y 14 no hay ingresos, mientras que en el cuadro del proyecto con ampliación esos años hay ingresos de 80,577 dólares. Al igual que en el caso de la madera de la finca El Aguacate, se nota la presencia de flujos de efectivo más constantes con la ampliación propuesta, que con el proyecto tal y como existe en este momento.

Cuadro 64. Resumen de los ingresos del proyecto con ampliación en la finca La Cumplida.

Año	Caoba	Cedro	Coyote	Granadillo	Laurel	Nogal	Poch.	Roble	Teca	Total	Total	
											\$m3	\$
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	105	
5	0	11	0	0	4	3	18	50	0	86	28,800	
6	0	9	0	0	18	2	12	21	0	62	22,798	
7	0	4	0	0	11	2	4	11	13	47	19,049	
8	24	4	0	0	11	7	4	11	0	62	15,778	
9	127	47	0	0	28	23	4	211	0	441	121,954	
10	22	40	0	0	82	15	76	97	0	333	113,950	
11	22	22	0	0	57	15	71	57	31	276	95,942	
12	22	22	0	0	57	15	22	57	31	227	80,577	
13	22	22	0	0	57	15	22	57	31	227	80,577	
14	22	22	0	0	57	15	22	57	31	227	80,577	
15	117	22	0	0	57	35	22	57	31	341	94,856	
16	533	22	0	0	57	97	22	57	95	883	187,508	
17	111	194	52	41	123	69	308	857	31	1,786	647,390	
18	111	164	0	0	338	69	289	401	31	1,403	481,451	
19	111	92	90	28	240	69	92	240	31	994	410,833	
20	111	92	90	28	240	69	92	240	179	1,142	486,717	
21	386	429	191	107	3,485	125	651	1,802	284	7,462	2,933,672	
22	1,600	370	90	28	789	308	477	913	179	4,753	1,407,592	
Total	3,342	1,588	512	232	5,713	957	2,210	5,200	997	20,752	7,310,127	
Ingreso/s	1,905,203	901,746	521,668	236,040	2,348,198	132,004	689,584	2,600,131	509,686		7,310,127	

Fuente: el autor.

En el cuadro 65 se resumen los ingresos totales del proyecto sin y con ampliación, así como el diferencial a favor de la ampliación del proyecto. En total se ingresarían 6,408,341 dólares más con la ampliación que con el proyecto actual. Pero a la opción del proyecto ampliado se debe sumar un valor residual. Este es el resultado de sumar el valor de las 1,502 ha que permanecerán en rotación una vez transcurran los 20 años de rotación promedio para todas las especies estimada para el estudio. Las plantaciones se valoran al valor de costo de operación por hectárea descrito más adelante (US\$12,056/ha).

Cuadro 65. Ingresos sin ampliación y con ampliación del proyecto de Agroforestales.

	El Edén	El Aguacate	La Cumplida	Total	Valor residual	Total
Sin ampliación	9,931,977	18,260,650	6,556,126	34,748,753		34,748,753
Con ampliación	10,404,272	23,442,695	7,310,127	41,157,094	18,108,112	59,265,206
Diferencial	472,295	5,182,045	754,001	6,408,341		24,516,453

Fuente: el autor.

La suma de los ingresos de cada año en cada finca y en cada una de las dos alternativas propuestas será la cifra que alimente el análisis de inversiones del proyecto ajustados en el tiempo.

4.4.2 Determinación de las inversiones

Las inversiones financiables para la puesta en marcha del proyecto sin ampliación son muy similares a las inversiones considerando la ampliación propuesta. La mayor inversión la constituye el aserradero, el cual no varía significativamente si se amplía el área de plantaciones, ya que los volúmenes a procesar y la capacidad requerida sólo difieren para variar la inversión en alrededor de U\$50,000.00, como se explica más adelante. La tierra se considera como un costo variable de operación ya que su alquiler se negoció en un 5% de los ingresos.

La inversión en capital de trabajo varía considerablemente de una opción a otra ya que los costos de operación del proyecto sin ampliación son de más de ocho millones de córdobas menores que los costos con ampliación. Proyectos de tan largo plazo, como son los proyectos de producción maderera a partir de plantaciones forestales, requieren de un monto considerable para su operación los primeros años. Los primeros ingresos se darán en el año 4 y en baja cuantía ya que la madera se comercializa como leña. La inversión en capital de trabajo es calculado anualmente y se estima en un 30% de los costos de producción del año, es decir, que se requiere de por lo menos el 30% de los costos de producción para operar con normalidad, realizando las labores necesarias para llevar a cabo el proyecto.

Las inversiones en herramientas y equipo se realizan en función de la vida útil de las mismas. Las herramientas como tijeras, machetes y limas tiene una vida útil de 3 años y se tendrá que reinvertir en ellas cada tres años, no así con las herramientas y equipo como barras, palines, azadones y sierras que se les estima una vida útil de 6 años. Estos costos se incluyen en los costos de mantenimiento de las fincas.

Cuadro 66. Resumen de las inversiones para el aserradero del proyecto sin ampliación.

Item/ Año	2005	2009	2012	2013	2015	2017	2019	Total
Aserradero Wood-Mizer LT25	25,000						100,000	125,000
Canteadora (Morgan) 20"	15,000							15,000
Péndulo - Despuntadora (Baker) 19"	12,000							12,000
Partidora- reaserradora (Talca)			80,000					80,000
Mesa de entrada	500							500
Mesa de salida	500							500
Hidráulica	2,500							2,500
Estructuras soportantes	3,400							3,400
Extractor aserrin	600							600
Mesa transportadora	800							800
Subtotal	60,300		80,000				100,000	240,300
Taller de afilado								
Ahiladora	3,500				3,500			7,000
Recalcadora	700				700			1,400
Tensionador	300				300			600
Martillo de cara cruzada	1,500				1,500			3,000
Equipo de oxiacetileno	800				800			1,600
Guantes	20	20		20		20		80
Esmeril	25	25		25		25		100
Accesorios	200	200		200		200		800
Lentes protectoras	15	15		15		15		60
Subtotal	7,060	260		260	6,800			14,640
Total (US\$)	67,360	260	80,000	260	6,800		100,000	254,940

Fuente: el autor.

Como se ve en el cuadro 66 la inversión en aserradero se divide entre los años 7, 11, 14, 15 y 19. El monto total asciende a 254,940 dólares. En el año 2012 se prevé la adquisición de una partidora o reaserradora, la cual se hace necesaria para incrementar el rendimiento del aserradero en un 35% aproximadamente.

En el cuadro 67 se describen las inversiones necesarias para el aserradero considerando la ampliación del proyecto. La principal diferencia es la adquisición de 2 aserraderos portátiles adicionales de US\$25,000 y un equipo adicional de afilado en el año 20.

Cuadro 67. Resumen de las inversiones para el aserradero del proyecto con ampliación.

Item/ Año	2005	2007	2009	2011	2012	2013	2015	2017	2018	2019	2,020	Total
Aserradero Wood-Mizer LT25	25,000					25,000				125,000		175,000
Canteadora (Morgan) 20"	15,000											15,000
Péndulo - Despuntadora (Baker)	12,000											12,000
Partidora- reaserradora (Talca)					80,000							80,000
Mesa de entrada	500											500
Mesa de salida	500											500
Hidráulica	2,500											2,500
Estructuras soportantes	3,400											3,400
Extractor aserrin	600											600
Mesa transportadora	800											800
Subtotal	60,300				80,000	25,000				125,000		290,300
Taller de afilado												
Afiladora	3,500						3,500		3,500			10,500
Recalcadora	700						700		700			2,100
Tensionador	300						300		300			900
Martillo de cara cruzada	1,500						1,500		1,500			4,500
Equipo de oxiacetileno	800						800		800			2,400
Guantes	20	20	20	20		20	20	20		20		160
Esmeril	25	25	25	25		25	25	25		25		200
Accesorios	200											200
Lentes protectoras	15											15
Subtotal	7,060	45	45	45		45	6,845	45	6,800	45		20,975
Total (US\$)	67,360	45	45	45	80,000	25,045	6,845	45	6,800	125,045		311,275

Fuente: el autor.

El monto total asciende a 311,275 US\$, es decir US\$56,335 dólares más que el monto para el proyecto actual.

4.4.3 Determinación de los costos de operación del proyecto.

Los costos de operación del proyecto incluyen los costos de producción, gastos administrativos, gastos de venta, gastos financieros y gastos de depreciación. Los costos operativos constituyen el mayor egreso del proyecto con un total de US\$18,624,079 para el proyecto sin ampliación y US\$26,010,627 para el proyecto con ampliación en términos nominales.

El mayor costo operacional es el gasto de venta, ya que en se incluye el transporte de la madera hasta Europa en contenedores de 40 pies, como se explica en el estudio de mercado. En el anexo 65 se detallan los gastos de venta, los cuales ascienden a US\$12,783,596 para la venta de la madera del proyecto sin ampliación y US\$19,090,691 para el proyecto una vez ampliadas las plantaciones hasta cubrir las 1,517 ha por cubrir. En el cuadro 68 se describen dichos costos.

Cuadro 68. Gastos de venta del proyecto de Agroforestales sin ampliación y con ampliación.

Gastos de venta sin ampliación		Total
	Producción (m ³)	152,297
Tratamiento reventivo contra Hongos	Fungicida (galón) (dosis: 33cc/m ³)	50,766
	Costo fungicida (\$/galón)	7
	Costo total tratamiento	355,360
	Nordem Line	
Transporte marítimo Puerto de embarque: Puerto Limón Puerto de destino: Valencia	Número de contenedores (12,000PT/Cont.)	5,381
	Costo por contenedor	3,785
	Costo transporte	12,428,236
	Costo total (US\$)	12,783,596
Gastos de venta con ampliación		Total
	Producción (m ³)	223,056
Tratamiento preventivo contra Hongos	Fungicida (galón) (dosis: 33cc/m ³)	74,352
	Costo fungicida (\$/galón)	140
	Costo total tratamiento	520,465
	Nordem Line	
Transporte marítimo Puerto de embarque: Puerto Limón Puerto de destino: Valencia	Número de contenedores	7,881
	Costo por contenedor	3,785
	Costo transporte	18,570,226
	Costo total (US\$)	19,090,691

Fuente: el autor

Los gastos administrativos se detallan en el estudio técnico para cada una de las fincas. Se considera que no se modificarían al ampliar el proyecto puesto que con la ampliación sólo se prevé el incremento de salarios de personal temporal los cuales se incluyen en los costos de producción.

Los costos de producción se detallan en los anexos de mantenimiento para cada una de las fincas, en estos anexos se describen todas las operaciones de campo, cuyo costo depende directamente de un rendimiento especificado para cada operación. Se incluye el uso de maquinaria, la mano de obra y los insumos que se estima se utilizarán durante los 22 años en que se evalúa el proyecto. En el análisis de inversiones se detallan los costos de establecimiento y mantenimiento, dentro de estos últimos se incluyen los "raleos-cosechas" a las plantaciones a medida que las áreas y especies sembradas van alcanzando la densidad adecuada.

Los costos de depreciación de la maquinaria y equipo aparecen detallados en los anexos 66 y 67 donde se describen para cada una de las dos opciones en estudio. En el análisis de inversiones se describe el monto a depreciar cada año el cual equivale a los desembolsos efectuados cada año por la compra de la maquinaria, hornos de secado, herramientas y otros insumos menores. Según la Dirección General de Ingresos de Nicaragua, se puede depreciar el 100% del valor del activo el mismo año en que se realiza la compra. Para el proyecto sin ampliación se depreciará la cantidad de US\$307,107, mientras que para la opción ampliada serán US\$347,721.

En el cuadro 69 se presenta la suma de los costos totales de las 3 fincas los 22 años de vida del proyecto. Al ampliar el área de plantaciones en 1,517 ha los costos de operación se incrementan en US\$1,298,260 pero el costo medio por hectárea se ve reducido en US\$12,493. Esto se debe a la dilución de los costos totales entre mayor número de hectáreas.

Cuadro 69. Costos de operación por hectárea y por planta del proyecto de plantaciones de Agroforestales S.A, sin ampliación y con ampliación.

Agroforestales	Área(ha)	Co. producción	Ga. administrat	Ga. de venta	Ga. deprec.	Costo total	Co./ha	Co./plnt
Sin ampliación	760	5,168,385	630,529	12,783,596	306,297	18,888,807	24,854	18
Con ampliación	2,277	7,382,264	630,529	19,090,691	347,721	27,451,205	12,056	9
Costo diferencial	1,517			6,307,095	41,424	8,562,399	#####	-9

Fuente: el autor.

4.4.4 Valor actual neto del proyecto.

En los anexos 68 y 69 aparece el análisis de inversiones del proyecto para cada una de las dos opciones. El valor actual neto está representado por los valores presentes de los flujos netos de efectivo de cada año, actualizados a una tasa de descuento del 12% anual. Bajo las variables descritas a lo largo del estudio, el VAN es de US\$1,007,616 para el proyecto actual, y US\$2,030,058 para el proyecto ampliado.

4.4.5 Financiamiento.

El financiamiento hasta el momento está siendo cubierto por capital propio de los accionistas, a la espera de conseguir un crédito del 80% del total de los egresos a cubrir en el proyecto cada año. Se cree que se podrán captar fondos de organizaciones públicas y privadas interesadas en la conservación de los bosques y en la "captación de carbono". En tal caso se estima un crédito a una tasa del 12% anual, amortizable a 20 años y con 8 periodos de gracia. En el anexo 70 se detalla el cálculo de la amortización del financiamiento y los flujos de pago de la deuda por año. El monto total a financiar es de US\$20,719,502 para el proyecto actual y US\$30,703,673 para la ampliación que se propone en el estudio técnico.

4.4.6 Tasa Interna de Retorno.

La tasa interna de retorno (TIR), es aquella que hace el valor actual neto de una inversión igual a cero. En el análisis de inversión se muestra la TIR del proyecto actual (21,3%), y la del proyecto ampliado (21,09%). En ambos casos es significativamente superior a la tasa de descuento de 12%.

4.4.7 Relación Beneficio-Costo.

El valor de la relación beneficio-costo resulta de dividir el valor actualizado de los ingresos entre el valor actualizado de los costos de operación más las inversiones. En el análisis de inversiones se muestra la relación beneficio/costo para cada año de vida de proyecto en cada una de las dos opciones. En la primera se obtuvo una relación de 1.26, lo que significa que los costos se cubren en su totalidad por los ingresos. Para el proyecto ampliado tenemos un valor de 1.37 lo que demuestra que también se cubren la totalidad de los egresos y dejan mayor margen para el reparto de utilidades.

4.4.8 Análisis de sensibilidad.

Con el análisis de sensibilidad se pretende incorporar el riesgo y la incertidumbre asociada a las variables de precios y costos, es decir, ingresos y egresos. En los cuadros 70 y 71, se muestran los resultados del análisis de sensibilidad del indicador financiero VAN ante incrementos y disminuciones porcentuales en los ingresos y egresos del proyecto en sus dos variantes.

Cuadro 70. Análisis de sensibilidad del VAN frente a cambios porcentuales de los precios y los costos del proyecto sin ampliación

		Incremento/disminución precios						
		0.55	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.45
Incremento/ disminución costos	0.55	658,495	1,492,031	2,325,567	3,159,103	3,992,639	4,826,176	5,659,712
	0.70	33,383	791,725	1,616,833	2,441,941	3,267,049	4,092,157	4,917,265
	0.85	795,761	91,419	908,099	1,724,778	2,541,458	3,358,138	4,174,817
	1.00	1,441,138	608,584	199,365	1,007,616	1,815,867	2,624,119	3,432,370
	1.15	2,110,016	1,309,193	509,120	290,453	1,090,276	1,890,100	2,689,923
	1.30	2,800,593	2,009,499	1,218,104	1,496,795	364,686	1,156,081	1,947,475
	1.45	1,492,771	2,072,804	1,926,678	1,133,041	60,797	422,061	1,205,028
			Cambios porcentuales del VAN					
		0.55	0.7	0.85	1	1.15	1.3	1.45
0.55		-35%	48%	131%	214%	296%	379%	462%
0.7		-103%	-21%	60%	142%	224%	306%	388%
0.85		-172%	-91%	-10%	71%	152%	233%	314%
1		-241%	-160%	-80%	0%	80%	160%	241%
1.15		-309%	-230%	-151%	-71%	8%	88%	167%
1.3		-378%	-299%	-221%	-142%	-64%	15%	93%
1.45		-447%	-369%	-291%	-214%	-156%	-58%	20%

Fuente: el autor.

Como se observa en la parte de abajo del cuadro, el VAN se incrementaría en un 462% si ocurriera la mejor de las circunstancias, es decir, incremento de precio en 45% y disminución de egresos en el mismo porcentaje. Por el contrario, si se diera el caso más desfavorable el VAN se vería reducido en 447%. También se observa que en el caso de que el precio disminuyera 15% y los costos aumentaran de igual forma, el proyecto actual dejaría de ser factible.

Cuadro 71. Análisis de sensibilidad del VAN frente a cambios porcentuales de los precios y los costos del proyecto con ampliación.

		Incremento/disminución precios						
		0.55	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.45
Incremento/ disminución costos	0.55	2,585,348	3,433,705	4,282,061	5,130,418	5,978,775	6,827,132	7,675,489
	0.70	1,579,439	2,418,614	3,257,790	4,096,965	4,936,140	5,775,316	6,614,491
	0.85	573,530	1,403,524	2,233,518	3,063,512	3,893,505	4,723,499	5,553,493
	1.00	1,321,379	388,434	1,209,246	2,030,058	2,850,871	3,671,683	4,492,495
	1.15	1,438,288	626,657	184,974	996,605	1,808,236	2,619,867	3,431,498
	1.30	2,444,197	1,641,747	839,298	36,845	765,601	1,568,051	2,370,500
	1.45	3,450,105	2,656,837	1,863,369	104,303	277,034	516,234	1,309,502
			Cambios porcentuales del VAN					
		0.55	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.45
0.55		27%	69%	111%	153%	195%	236%	278%
0.70		-22%	19%	60%	102%	145%	184%	226%
0.85		-72%	-51%	10%	51%	92%	133%	174%
1.00		-121%	-81%	-40%	0%	40%	81%	121%
1.15		-171%	-131%	-91%	-51%	-11%	29%	69%
1.30		-220%	-181%	-141%	-102%	-62%	-25%	17%
1.45		-270%	-231%	-192%	-153%	-114%	-73%	-33%

Fuente: el autor.

En el caso de la opción del proyecto ampliado, la situación es muy similar, aunque el VAN se hace menos sensible frente a cambios en precios. En este caso el VAN sólo variaría en un 278% si ocurriera la opción más favorable. Por otro lado, si se invierte la situación, tenemos que el VAN se reduciría en 270% haciendo el proyecto no factible.

Se debe también comprobar la sensibilidad del VAN ante variaciones en los rendimientos de las especies. En el cuadro 72 se puede observar como al reducirse un 15 % el rendimiento de las especies, el VAN disminuye un 32%, por lo que se considera que el proyecto es sensible a cambios en el rendimiento y se debe poner especial cuidado en el crecimiento de los árboles actualizando periódicamente los índices de crecimiento de cada una de las especies.

Cuadro 72. Análisis de sensibilidad del VAN frente a cambios porcentuales de los rendimientos de las especies sembradas por el proyecto.

		Incremento/disminución precios						
		0.55	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.45
Incremento/ disminución rendimiento	0.55	2,585,348	3,433,705	4,282,061	5,130,418	5,978,775	6,827,132	7,675,489
	0.70	1,579,439	2,418,614	3,257,790	4,096,965	4,936,140	5,775,316	6,614,491
	0.85	573,530	1,403,524	2,233,518	3,063,512	3,893,505	4,723,499	5,553,493
	1.00	432,420	388,434	1,209,246	2,030,058	2,850,871	3,671,683	4,492,495
	1.15	1,438,288	626,657	184,974	996,605	1,808,236	2,619,867	3,431,498
	1.30	2,444,197	1,641,747	839,298	36,846	765,601	1,568,051	2,370,500
	1.45	3,450,105	2,656,857	1,863,569	1,070,302	277,034	516,234	1,309,502
		Cambios porcentuales del VAN						
		0.55	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.45
	0.55	27%	69%	111%	153%	195%	236%	278%
	0.70	-22%	19%	60%	102%	143%	184%	226%
	0.85	-72%	-31%	10%	51%	92%	133%	174%
	1.00	-121%	-81%	-40%	0%	40%	81%	121%
	1.15	-111%	-151%	-91%	-51%	-11%	29%	69%
	1.30	-220%	-181%	-141%	-102%	-62%	-23%	17%
	1.45	-270%	-231%	-192%	-153%	-114%	-73%	-33%

Fuente: el autor.

5. CONCLUSIONES

El proyecto de ampliación de plantaciones forestales de la empresa Agroforestales S.A de Nicaragua, es viable financieramente ya que se demuestra la factibilidad comercial, técnica y financiera del mismo bajo las variables consideradas.

Con la ampliación del proyecto propuesta se lograria obtener una producción sostenible además que se aumenta la productividad de los factores de producción, alcanzándose tamaños óptimos de plantaciones vía economías de escala.

Se cuenta con una demanda internacional suficiente como para absorber la totalidad de los volúmenes producidos por el proyecto actual y por el proyecto ampliado. Las especies sembradas por el proyecto tienen demanda internacional y son comercializadas por países competidores del trópico americano, africano y asiático. Francia y España presentan mercados lo suficientemente grandes como para captar la oferta del proyecto, aunque ofrecen precios relativamente bajos en comparación con otros países europeos como Suecia, Austria o Portugal.

Los costos de operación del proyecto suman la cantidad de US\$18,888,807 para el proyecto actual, y US\$27,451,205 para el proyecto ampliado. Las inversiones necesarias ascienden a US\$1,830,696 y US\$3,252,467. Los principales costos los constituyen los aserraderos para el procesamiento de la madera, los hornos de secado y el transporte en contenedores a Europa.

El crecimiento de las especies sembradas hasta el momento es en su mayor parte satisfactorio, lo que califica a dichas especies a ser sembradas en la propuesta de ampliación del proyecto. El proyecto actual producirá un total de 152,297 m³ de madera en rollo, mientras que el proyecto ampliado producirá un total de 223,056 m³ en los 22 años en que se evalúa el proyecto.

Las especies que mejores rendimientos esperados por hectárea presentan son Melina (*Gmelina arborea*), Roble (*tabebuia rosea*), Teca (*Tectona grandis*), y Laurel (*Cordia alliodora*).

Observando los resultados del estudio se concluye que es factible financieramente llevar a cabo la ampliación del proyecto ya que el VAN se incrementa en US\$1,022,442, pasando de US\$1,007,616 con el proyecto actual a US\$2,030,058 con el proyecto ampliado. Así mismo la relación beneficio-costos presenta mejores resultados para el proyecto ampliado.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda la evaluación y monitoreo constante del crecimiento para actualizar los índices de crecimiento en altura y diámetro para ajustar los resultados del estudio técnico y financiero del proyecto a medida que este avance.

Se debe sumar al proyecto un componente de investigación el cual puede constituir un nuevo concepto de generación de ingresos por la venta de la información obtenida en las investigaciones. Esto se debe a la escasa información existente sobre algunas de las especies sembradas por el proyecto.

Se recomienda incorporar en el estudio financiero factores de tipo ecológico debidamente valorados que podrían constituir ingresos adicionales de carácter intangible, como son la captación de carbono y la conservación de la biodiversidad.

Se debe realizar un estudio pormenorizado de las características de la madera de las diferentes especies para realizar una correcta elección de la sierra y ajustar los parámetros técnicos básicos descritos en los resultados del estudio técnico.

A medida que avance el crecimiento de las plantaciones se deben ir ajustando los rendimientos de las operaciones de mantenimiento y raleo para llevar control de los costos de producción, así mismo se deben ir incorporando las actividades nuevas no previstas en el estudio.

7. BIBLIOGRAFÍA.

AGUDELO, N. 1997. Plantaciones Forestales. Honduras, Zamorano. (Notas de clase de Silvicultura).

ALAN GRAINGER. 1993. Controlling tropical deforestation. London, England. Earthscan Publications. 310p.

ALONSO GUTIERREZ PALACIO. 1989. Conservacionismo del recurso forestal. México, D.F. Editorial Trillas. 205p.

BACA URBINA, G. 1990. Evaluación de proyectos. México D.F. Programas Educativos. 252p.

CEÑA, F. ; ROMERO, C. 1982. Evaluación económica y financiera de inversiones agrarias. Madrid, Mundi - Prensa. 346 p.

CONSEFORH. 1996. Diseminación de resultados sobre el crecimiento en plantaciones de especies forestales en Honduras. La Soledad. Comayagua. Honduras. 284 p.

DAN BINKLEY. 1993. Guía forestal. Manuel Guzmán Ortiz. México, D. F. Editorial Limusa. 340p.

DELP, P. 1992. Análisis de proyectos. Trad. por Lars Pira y Maria Cecilia Alvarado. Programa Centroamericano de Administración Pública. San José, Costa Rica. 125 p.

FAO, MONTES. 1980. Análisis económico de proyectos forestales. 17. Roma 228p.

FERNANDEZ RODRIGUEZ J. 1997. Estudio de factibilidad de una plantación comercial de Gmelina arborea Roxb., en Zamorano, Honduras. Tesis Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 70p.

GITMAN, L.J. 1986. Fundamentos de administración financiera. México D.F. Mc Graw-Hill. 782 p.

GITTINGER, J. 1983. Análisis económico de proyectos agrícolas. Segunda edición. Madrid. Editorial Tecnos., 532 p.

HERRERA ALEGRÍA, Z. ; MORALES VARGAS, A. 1993. Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaragüenses (IRENA). Bogotá, Colombia. Editorial Hispamer. Impreso en Editorial Presencia. 130 p.

MEYER, C. ; GERHARDT P. 1997. La silvicultura comunitaria, una alternativa a la explotación indiscriminada. Unasylva. (Italia) vol. 77: 42-52.

MIRAGEN, S. *et al.* 1992. Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario. San José, Costa Rica. IICA, 382 p.

MOYA, J. 1996. Preparación y evaluación de proyectos agrícolas. Publicación de la Escuela Agrícola Panamericana. 133 p.

NAPIER, H. 1985. Viveros forestales. San José, C. R., Turrialba. CATIE. 205 p.

OIMT (Organización Internacional de las Maderas Tropicales). 1997. Reseña mundial y evaluación de la situación mundial de las maderas. Yokohama, Japón. Documento GI-7/97. 240p.

ORTIZ, E. 1994. Guía para el manejo de plantaciones forestales. San José, C. R., Imprenta nacional. 135 p.

OXFORD FORESTRY INSTITUTE. 1997. *Cordia alliodora*: genética y mejoramiento de árboles. Editado por D. H. Boshier y A. T. Lamb. Oxford, U. K. Oxford University. No. 36. Tropical forestry papers.

OXFORD FORESTRY INSTITUTE. 1997. Wood Biomass estimation of Central American dry zone species. Oxford, U. K. Oxford University. No. 26. Tropical forestry papers.

PATIÑO, F. 1997. Recursos genéticos de *Swietenia* y *Cedrela*: propuesta para acciones coordinadas. Departamento de Montes. FAO. Roma. Italia. 58 p.

ROBINSON, G. 1987. Resource economics for foresters. Segunda edición. New York. John Wiley & sons. 457p.

SAPAG CHAIN, N. ; SAPAG CHAIN, R. 1995. Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos. Tercera edición. Bogotá, Mc Graw-Hill. 438 p.

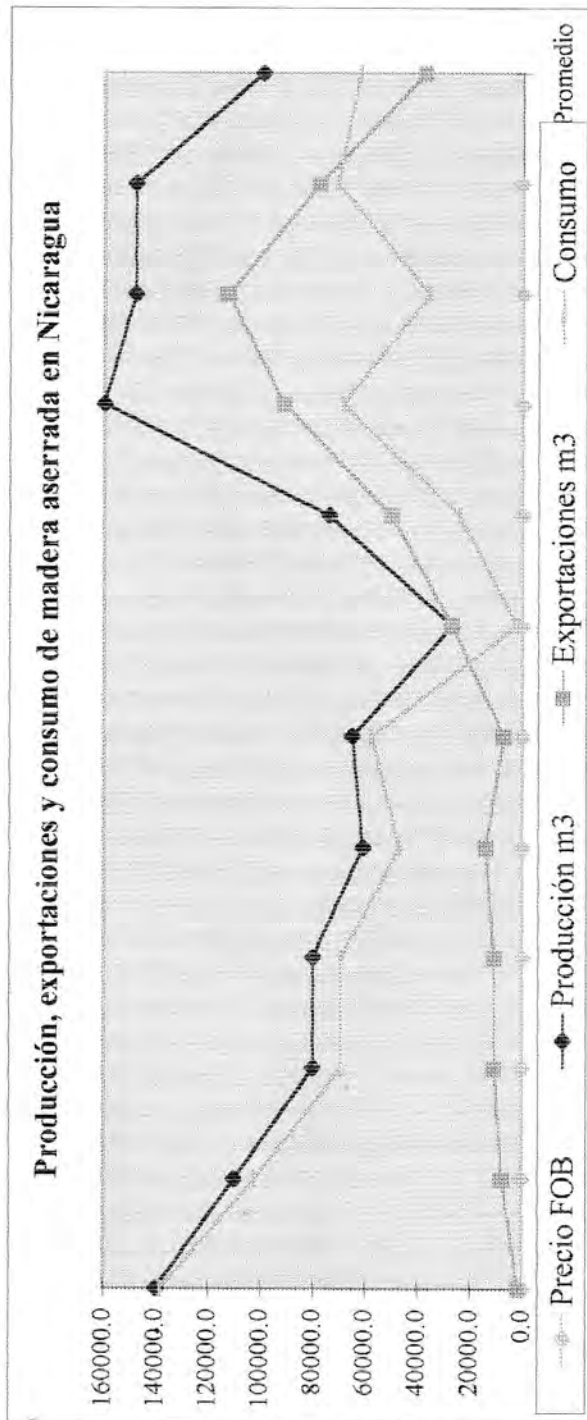
TAYLOR, S. 1959. Regiones ecológicas de Nicaragua. Especies forestales por zona de temperatura y humedad. Costa Rica. Turrialba. 368 p.

8. ANEXOS

Anexo 1. Producción y comercio exterior de madera aserrada en Nicaragua.

Total Madera aserrada	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Promedio
Producción m3	140,000	110,000	80,000	80,000	61,000	65,000	27,000	74,000	160,000	148,000	148,000	99,364
Exportaciones m3	1,700	7,678	10,800	10,800	14,100	7,200	27,000	50,200	91,300	112,600	77,900	37,389
Export. % de la producción	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.04
Valor exportaciones \$1000	232	1,044	1,639	1,639	3,024	2,102	7,014	14,868	20,526	23,336	16,997	8,402
Precio FOB	136	136	152	152	214	292	260	296	225	207	218	208
Importaciones m3					305	24	2,183	300	300	300	622	576
Valor importaciones \$1000					61	4	695	103	103	103	261	190
Precio CIF					200	167	318	343	343	343	420	305
Consumo	138,300	102,322	69,200	69,200	47,205	57,824	2,183	24,100	69,000	35,700	70,722	62,341

Fuente: FAOSTAT, 2000



Anexo 2. Producción y comercio exterior de la madera aserrada en el mundo (1995-1998).

	1995	1996	1997	1998	Promedio	Cambio %
Producción 1.000m3	425,836	431,409	430,999	415,680	425,981	-0.78
Exportaciones m3 1000 \$	111,249	111,351	113,762	113,888	112,563	0.79
Valor exportaciones \$1,000,000	24,778	24,887	25,728	23,318	24,678	-1.85
Precio FOB	223	224	226	205	219	-2.64
Importaciones (m3)	107,690	109,819	117,626	115,760	112,724	2.50
Valor importaciones \$1,000	27,085	26,629	28,823	25,085	26,906	-2.14
Precio CIF	252	242	245	217	239	-4.70

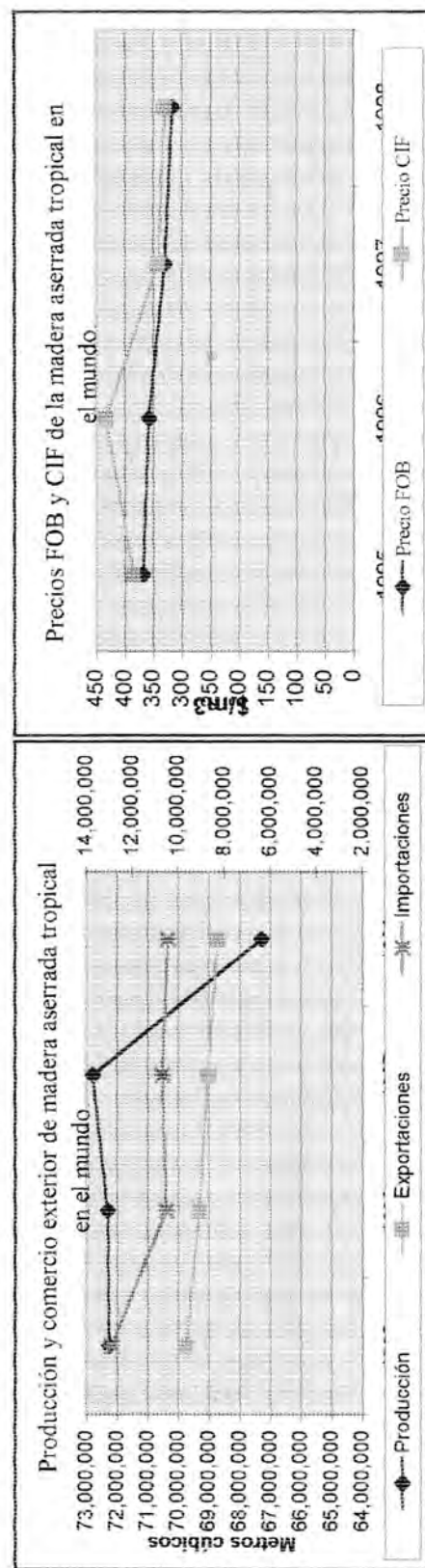
Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en el mundo.

	1995	1996	1997	1998	Promedio	Cambio %
Producción m3	72,257,970	72,307,270	72,799,370	67,279,650	71,161,065	-2.28
Exportaciones m3	9,643,113	9,082,275	8,703,751	8,285,402	8,928,635	-4.93
Exportaciones 1000 \$	3,552,589	3,252,403	2,878,257	2,623,957	3,076,801	-9.60
Precio FOB	368	358	331	317	345	-4.89
Importaciones m3	12,898,758	10,524,449	10,692,152	10,450,196	11,141,389	-6.36
Importaciones 1000\$	4,972,911	4,552,471	3,661,898	3,449,852	4,159,283	-11.27
Precio CIF	386	433	342	330	373	-4.08

% de madera aserrada tropical frente al total de madera aserrada en el mundo

	%	%	%	%	Promedio	Cambio %
Producción	16.97	16.76	16.89	16.19	16.70	-1.54
Exportaciones	8.67	8.16	7.65	7.28	7.94	-5.67
Valor exportaciones	14.34	13.07	11.19	11.25	12.46	-7.55
Precio FOB	65.41	60.23	46.22	54.68	56.63	-4.29
Importaciones	11.98	9.58	9.09	9.03	9.92	-8.61
Valor importaciones	18.36	17.10	12.70	13.75	15.48	-8.11
Precio CIF	53.29	78.39	39.77	52.34	55.95	9.82

Fuente: ITTO, informes anuales 1996,1997,1998, 1999 y FAOSTAT 2000.



		1995	1996	1997	1998	1999	Cambio %	% del total
Asia	Producción	37,804,750	36,805,750	36,422,750	31,727,000	35,690,063	-0.06	100.0
	Exportación	5,691,372	5,083,677	4,366,382	4,153,973	4,823,851	-0.10	100.0
	Expor 1000\$	2,131,339	1,858,858	1,496,221	1,184,116	1,667,633	-0.18	100.0
	Precio Fob	374	366	343	285	342	-0.08	100.0
	Importación	7,719,553	6,227,162	6,117,277	5,039,042	6,275,758	-0.13	100.0
	Impot 1000\$	2,948,481	2,734,674	1,883,847	1,199,204	2,191,551	-0.25	100.0
	Precio CIF	382	439	308	238	342	-0.13	100.0
Australia	Producción	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	0.00	0.2
	Exportación	33	700		1,100	611		0.0
	Export 1000\$	31	125		509	222		0.0
	Importación	300	3,600	122,900	5,900	33,175	14.40	0.5
	Impot 1000\$	183	936	1,203	1,203	881	1.47	0.0
Indonesiá Darussalam	Producción	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	0.00	0.3
	Exportación	266	200	200	9	169	-0.40	0.0
	Export 1000\$	91	56	56	5	52	-0.43	0.0
	Importación	17,849	35,100	30,800	15,365	24,779	0.11	0.4
	Impot 1000\$	3,953	3,959	2,215	1,228	2,839	-0.29	0.1
Malasia	Producción	150,500	90,000	80,500	50,000	95,000	-0.31	0.3
	Exportación	127,850	83,350	76,250	39,800	81,813	-0.30	1.7
	Export 1000\$	34,099	34,525	20,704	11,802	25,282	-0.27	1.5
	Importación	0	100	100	150	88		0.0
	Impot 1000\$	16	24	24	48	28	0.50	0.0
Filipinas	Producción	380,000	290,000	500,000	600,000	442,500	0.23	1.2
	Exportación	15,000	4,000	8,000	14,000	10,250	0.34	0.2
	Export 1000\$	5,000	3,630	6,486	6,000	5,279	0.15	0.3
	Importación	672,000	501,000	661,000	800,000	658,500	0.09	10.5
	Impot 1000\$	176,202	88,436	200,000	200,000	166,160	0.25	7.6
China Taiwan	Producción	253,000	267,000	250,000	256,000	256,500	0.01	0.7
	Exportación	23,000	21,000	21,000	20,000	21,250	-0.04	0.4
	Export 1000\$	14,000	15,600	17,000	16,500	15,775	0.06	0.9
	Importación	1,052,000	769,000	785,000	800,000	851,500	-0.08	13.6
	Impot 1000\$	256,000	352,000	250,000	200,000	264,500	-0.04	12.1
Fiji	Producción	108,500	112,000	135,500	135,500	122,875	0.08	0.3
	Exportación	26,250	17,600	19,000	23,000	21,463	-0.01	0.4
	Export 1000\$	11,797	10,062	12,935	13,249	12,010	0.05	0.7
	Importación	750	221			485		0.0
	Impot 1000\$	259	40			149		0.0
Vietnam	Producción	286,000	313,000	351,000	216,000	291,500	-0.06	0.8
	Exportación	69,400	117,100	122,500	40,000	87,250	0.02	1.8
	Export 1000\$	16,001	23,196	19,414	4,698	15,827	-0.16	0.9
	Importación	351,750	522,200	382,000	264,500	380,113	-0.03	6.1
	Impot 1000\$	82,225	151,972	102,967	63,464	100,157	0.05	4.6
Tailandia	Producción	17,460,000	17,500,000	17,500,000	17,500,000	17,490,000	0.00	49.0
	Exportación	17,000	27,000	25,000	25,000	23,500	0.17	0.5
	Export 1000\$	4,231	4,800	4,000	6,126	4,789	0.17	0.3
	Importación	2,000	4,000	5,000	5,000	4,000	0.42	0.1
	Impot 1000\$	2,496	4,935	2,000	1,064	2,624	-0.03	0.1
Singapur	Producción	6,918,750	7,218,750	7,118,750	5,022,500	6,569,688	-0.09	18.4
	Exportación	473,450	434,500	360,200	586,200	463,588	0.12	9.6
	Export 1000\$	225,086	227,675	178,743	258,930	222,608	0.08	13.3
	Importación	17,650	17,250	38,000	38,050	27,738	0.39	0.4
	Impot 1000\$	11,250	11,953	16,148	16,156	13,877	0.14	0.6
Corea del Sur	Producción	158,000	193,000	170,000	100,000	155,250	-0.10	0.4
	Exportación	2,000	1,000	1,000	1,000	1,250	-0.17	0.0
	Export 1000\$	865	421	356	346	497	-0.23	0.0
	Importación	531,000	504,000	391,000	262,000	422,000	-0.20	6.7
	Impot 1000\$	218,007	187,892	159,960	66,078	157,984	-0.29	7.2
Japón	Producción	465,000	320,000	560,000	560,000	476,250	0.15	1.3
	Exportación	130,600	209,800	134,100	134,100	152,150	0.08	3.2
	Export 1000\$	25,993	43,415	25,284	25,284	29,994	0.08	1.8
	Importación	100	100			100		0.0
	Impot 1000\$	11	11			11		0.0
China	Producción	8,818,500	8,017,500	7,251,000	5,166,000	7,313,250	-0.16	20.5
	Exportación	4,223,700	3,688,050	3,057,950	2,785,750	3,438,863	-0.13	71.3
	Export 1000\$	1,483,476	1,227,716	997,892	673,382	1,095,616	-0.23	65.7
	Importación	404,300	332,450	233,150	414,450	346,088	0.10	5.5
	Impot 1000\$	79,877	72,920	56,545	66,971	69,078	-0.04	3.2

Anexo 3. (Cont...) Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en Asia

		1,995	1,996	1,997	1,998	Promedio	Cambio %	% del total
Birmania	Producción	327,500	331,500	353,000	306,000	329,500	-0.02	0.9
	Exportación	118,750	100,400	126,300	168,000	128,363	0.14	2.7
	Export 1000\$	54,359	37,622	39,919	52,573	46,118	0.02	2.8
	Importación	0	0	0	0	0		0.0
	Import 1000\$							0.0
Indonesia	Producción	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	0.00	0.0
	Exportación	0	0	0	0	0		0.0
	Export 1000\$							0.0
	Importación	4,000	3,000	3,000	3,000	3,250	-0.08	0.1
	Import 1000\$	2,400	1,800	1,800	1,500	1,875	-0.14	0.1
Papua Nueva Guinea	Producción	218,000	218,000	218,000	218,000	218,000	0.00	0.6
	Exportación	6,000	17,300	29,800	32,800	21,475	0.90	0.4
	Export 1000\$	2,039	5,587	8,481	7,806	5,978	0.73	0.4
	Importación	100				100		0.0
	Import 1000\$	28	28			28		0.0
Sri Lanka	Producción	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	0.00	0.1
	Exportación	335,200	268,400	233,700	178,800	254,025	-0.19	5.3
	Export 1000\$	136,874	123,259	144,100	95,107	124,835	-0.09	7.5
	Importación	740,800	757,600	588,300	403,000	622,425	-0.17	9.9
	Import 1000\$	222,481	184,706	219,258	117,713	186,040	-0.15	8.5
Tailandia	Producción	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	0.00	0.0
	Exportación	10,400	10,500	11,000	5,000	9,225	-0.16	0.2
	Export 1000\$	2,886	3,229	3,200	1,578	2,723	-0.13	0.2
	Importación							0.0
	Import 1000\$							0.0
Timor Oriental	Producción	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	0.00	0.1
	Exportación	234	677	208	208	332	0.40	0.0
	Export 1000\$	98	345	159	159	190	0.66	0.0
	Importación	3,954	1,941	1,462	2,534	2,473	-0.01	0.0
	Import 1000\$	928	568	235	705	609	0.34	0.0
Vanuatu	Producción	50,000	60,000	40,000	40,000	47,500	-0.04	0.1
	Exportación	23,000	21,000	40,000	1,000	21,250	-0.05	0.4
	Export 1000\$	11,040	10,800	7,486	5,016	8,586	-0.22	0.5
	Importación	629,000	477,000	450,000	375,000	482,750	-0.15	7.7
	Import 1000\$	201,280	152,500	123,863	93,006	142,662	-0.23	6.5
India	Producción	425,000	261,000	390,000	113,000	297,250	-0.20	0.8
	Exportación	44,000	30,000	77,000	90,000	60,250	0.47	1.2
	Export 1000\$	87,361	76,836			82,099		4.9
	Importación	1,950,000	2,089,000	1,282,000	850,000	1,542,750	-0.22	24.6
	Import 1000\$	679,649	679,656			679,653		31.0
Filipinas	Producción	836,000	673,000	564,000	503,000	644,000	-0.16	1.8
	Exportación	0	0	0	0	0		0.0
	Export 1000\$	203	293	170	72	185	-0.18	0.0
	Importación	1,342,000	202,000	1,137,000	757,000	859,500	1.15	13.7
	Import 1000\$	1,009,880	838,090	744,651	368,231	740,213	-0.26	33.8
Vietnam	Producción	721,000	721,000	721,000	721,000	721,000	0.00	2.0
	Exportación	45,239	31,100	23,174	8,206	26,930	-0.40	0.6
	Export 1000\$	15,810	9,667	9,837	4,975	10,072	-0.29	0.6
	Importación		7,600	6,565	43,093	19,086		0.3
	Import 1000\$	1,357	2,248	2,978	1,838	2,105	0.20	0.1

Fuente: FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999)

Anexo 4. Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en el África

		1995	1996	1997	1998	Promedio	Cambio %	% del total
África	Producción	6,358,800	6,139,100	6,243,600	6,241,600	6,245,775	-0.59	100
	Exportación	1,463,800	1,263,555	1,350,290	1,193,916	1,317,890	-6.13	100
	Export 1000\$	580,612	555,962	523,324	455,802	528,925	-7.67	100
	Precio FOB	397	440	388	382	401	-0.83	100
	Importación	327,267	294,771	302,983	272,955	299,494	-5.68	100
	Impot 1000\$	54,024	54,839	56,154	60,440	56,364	3.85	100
	Precio CIF	165	186	185	221	189	10.60	100
Angola	Producción	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	0.00	0.1
	Exportación	114	100	175	277	167	40.34	0.0
	Export 1000\$	50	33	48	129	65	60.07	0.0
	Importación	1,006	3,000	6,203	2,898	3,277	83.90	1.1
	Impot 1000\$	280	541	838	817	619	48.54	1.1
Benin	Producción	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	0.00	0.4
	Exportación	1,563	1,900	2,361	3,264	2,272	28.02	0.2
	Export 1000\$	771	1,030	1,727	2,356	1,471	45.89	0.3
	Importación	83	159	61	59	91	8.88	0.0
	Impot 1000\$	23	34	22	51	33	48.12	0.1
Burkina Faso	Producción	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	0.00	0.0
	Exportación			3	47	25		0.0
	Export 1000\$			2	15	9		0.0
	Importación	161	168	76	76	120	-16.80	0.0
	Impot 1000\$	46	54	19	19	35	-15.81	0.1
Burundi	Producción	42,500	33,000	33,000	33,000	35,375	-7.45	0.6
	Exportación	357	100	142	142	185	-10.00	0.0
	Export 1000\$	212	37	54	54	89	-12.20	0.0
	Importación							0.0
	Impot 1000\$							0.0
Camerún	Producción	598,000	632,500	560,000	588,000	594,625	-0.23	9.5
	Exportación	289,000	300,100	349,000	354,500	323,150	7.24	24.5
	Export 1000\$	120,682	140,323	169,998	149,998	145,250	8.55	27.5
	Importación	950	25	11	11	249	-51.12	0.1
	Impot 1000\$	1,042	7	3	3	264	-52.16	0.5
Congo	Producción	81,000	72,000	77,000	79,000	77,250	-0.52	1.2
	Exportación	31,700	37,800	25,700	42,100	34,325	17.02	2.6
	Export 1000\$	15,459	20,650	12,702	19,935	17,186	17.35	3.2
	Importación	31	3					0.0
	Impot 1000\$	24	1					0.0
República Democrática del Congo	Producción	62,000	59,000	64,000	78,000	65,750	8.50	1.1
	Exportación	32,000	29,000	16,000	47,000	31,000	46.52	2.4
	Export 1000\$	14,028	5,520	12,000	15,000	11,637	27.25	2.2
	Importación	35				35		0.0
	Impot 1000\$	6				6		0.0
República Democrática de Congo	Producción	70,000	61,000	85,000	91,000	76,750	11.18	1.2
	Exportación	29,900	31,200	48,300	55,000	41,100	24.34	3.1
	Export 1000\$	11,219	11,593	17,133	23,321	15,816	29.08	3.0
	Importación	30,000	31,000	35,000		32,000	-27.92	10.7
	Impot 1000\$	11	11	12		11	-30.30	0.0
Cote de Marfil	Producción	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	0.00	0.0
	Exportación							
	Export 1000\$							
	Importación	17,400	17,400	17,400	17,400	17,400	0.00	5.8
	Impot 1000\$	1,056	1,056	1,056	1,056	1,056	0.00	1.9
Gambia	Producción	701,000	596,000	613,000	623,000	633,250	-3.50	10.1
	Exportación	605,900	499,750	493,000	508,000	526,663	-5.28	40.0
	Export 1000\$	254,595	239,918	170,650	179,397	211,140	-9.84	39.9
	Importación							0.0
	Impot 1000\$							0.0
Guinea	Producción							
	Exportación							
	Export 1000\$							
	Importación	5,000	2,000	3,000	4,000	3,500	7.78	1.2
	Impot 1000\$	2,200	600	850	864	1,129	-9.80	2.0

Nota: el autor en base a datos de FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).

Anexo 4. Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en el África

		1995	1996	1997	1998	Promedio	Cambio %	% del total
Etiopía	Producción		33,000	33,000	33,000	33,000		0.5
	Exportación	1,200	200			700		0.1
	Export 1000\$	200	35			118		0.0
	Importación Impot 1000\$							
Gambia	Producción	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0.00	0.0
	Exportación	35		7,453	300	2,596		0.2
	Export 1000\$	9		209	176	131		0.0
	Importación Impot 1000\$	616	500	342	1,100	640	57.07	0.2
Ghana	Producción	110,000	75,000	145,000	60,000	97,500	0.96	1.6
	Exportación	58,200	36,600	16,000	30,000	35,200	-1.97	2.7
	Export 1000\$	22,002	17,135	1,685	9,702	12,631	121.16	2.4
	Importación Impot 1000\$	300	450			375		0.1
Guinea	Producción	585,000	562,000	575,000	590,000	578,000	0.33	9.3
	Exportación	286,550	234,400	270,650	270,650	265,563	-0.91	20.2
	Export 1000\$	109,205	92,891	95,326	95,326	98,187	-4.11	18.6
	Importación Impot 1000\$	37	100	350	350	209	141.32	0.1
Guinea-Bissau	Producción	85,000	85,000	25,000	26,000	55,250	-22.20	0.9
	Exportación	1,000	1,100	400	700	800	7.12	0.1
	Export 1000\$	261	328	90	169	212	13.63	0.0
	Importación Impot 1000\$	2,500	2,600	1,702	1,702	2,126	-10.18	0.7
Guinea Ecuatorial	Producción	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	0.00	0.1
	Exportación	3,800	3,800	3,800	700	3,025	-27.19	0.2
	Export 1000\$	976	976	976	288	804	-23.50	0.2
	Importación Impot 1000\$	50	50	50	50	50	0.00	0.0
Guinea-Bissau	Producción	15,700	15,700	15,700	15,700	15,700	0.00	0.3
	Exportación	985	985	1,667	523	1,040	0.20	0.1
	Export 1000\$	339	339	500	163	335	-6.64	0.1
	Importación Impot 1000\$	28	28	19	30	26	8.58	0.0
Kenia	Producción	185,000	185,000	185,000	185,000	185,000	0.00	3.0
	Exportación	1,359	1,800	94	200	863	16.81	0.1
	Export 1000\$	307	380	44	107	210	26.18	0.0
	Importación Impot 1000\$	1,606	2,000	20	160	947	208.51	0.3
Liberia	Producción	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	0.00	1.4
	Exportación	200	300	500	500	375	38.89	0.0
	Export 1000\$	67	131	217	217	158	53.72	0.0
	Importación Impot 1000\$							
Liberia, Jamahiriya Ara	Producción	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000	0.00	0.5
	Exportación							
	Export 1000\$							
	Importación Impot 1000\$	183,700	144,600	144,600	144,600	154,375	-7.09	51.5
Madagascar	Producción	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	0.00	1.3
	Exportación	15,200	9,300	12,100	34,384	17,746	58.49	1.3
	Export 1000\$	2,223	2,074	2,319	7,031	3,412	69.43	0.6
	Importación Impot 1000\$				6,707	6,707		2.2
				1,675	1,675		3.0	

el autor en base a datos de FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).

anexo 4. (Cont...). Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en el África

		1995	1996	1997	1998	Promedio	Cambio %	% del total
alawi	Producción	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	0.00	0.7
	Exportación	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	0.00	0.2
	Export 1000\$	541	541	541	541	541	0.00	0.1
	Importación	330	11	330	330	250	934.44	0.1
	Impot 1000\$	69	69	69	69	69	0.00	0.1
aii	Producción	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800	0.00	0.2
	Exportación	316	100	1,447	1,447	828	426.22	0.1
	Export 1000\$	71	50	451	451	256	257.47	0.0
	Importación	200	40	208	208	164	113.33	0.1
	Impot 1000\$	10	5	64	64	36	376.67	0.1
geria	Producción	2,723,000	2,723,000	2,723,000	2,723,000	2,723,000	0.00	43.6
	Exportación	14,443	25,300	46,010	60,600	36,588	62.91	2.8
	Export 1000\$	7,765	8,971	23,039	33,383	18,290	72.42	3.5
	Importación	255		2,862	400	1,172		0.4
	Impot 1000\$	91	123	1,454	181	462	343.24	0.8
ger	Producción	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	0.00	0.1
	Exportación	261	100		111	157		0.0
	Export 1000\$	95	22		45	54		0.0
	Importación	310	310	100	101	205	-22.25	0.1
	Impot 1000\$	36	32	5	5	20	-31.83	0.0
anda	Producción	12,000	36,000	36,000	36,000	30,000	66.67	0.5
	Exportación							
	Export 1000\$							
	Importación	700	800	542	600	661	-2.42	0.2
	Impot 1000\$	422	319	108	111	240	-29.26	0.4
egal	Producción	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	0.00	0.4
	Exportación							
	Export 1000\$							
	Importación	32,600	29,600	29,600	29,600	30,350	-3.07	10.1
	Impot 1000\$	5,600	5,100	5,100	5,100	5,225	-2.98	9.3
ra Lcona	Producción	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	0.00	0.1
	Exportación	167	100	44	207	130	91.44	0.0
	Export 1000\$	85	47	34	45	53	-13.34	0.0
	Importación	300	100	74	39	128	-46.65	0.0
	Impot 1000\$	120	32	23	6	45	-58.46	0.1
nalia	Producción	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	0.00	0.2
	Exportación			180	180	180		0.0
	Export 1000\$			31	31	31		0.0
	Importación	44	44	4	808	225	6,669.70	0.1
	Impot 1000\$	13	13	1	110	34	3,602.56	0.1
Lanka	Producción	5,700	5,200	5,200	5,200	5,325	-2.92	0.1
	Exportación	900	900	692	576	767	-13.29	0.1
	Export 1000\$	219	219	298	238	244	5.31	0.0
	Importación	15,800	15,800	15,127	21,300	17,007	12.18	5.7
	Impot 1000\$	5,086	5,086	5,085	5,846	5,276	4.98	9.4
lán	Producción	44,700	44,700	44,700	50,700	46,200	4.47	0.7
	Exportación							
	Export 1000\$							
	Importación	27,100	37,100	39,007	38,000	35,302	13.15	11.8
	Impot 1000\$	8,968	13,763	14,137	16,372	13,310	24.00	23.6
zania, Rcp Unida	Producción	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	0.00	0.4
	Exportación	2,760		9,498	6,475	6,244		0.5
	Export 1000\$	778	1,615	2,702	2,142	1,809	51.39	0.3
	Importación	968	968	20		652	-65.98	0.2
	Impot 1000\$	212	212	7		144	-65.57	0.3
ibia	Producción	320,000	245,000	157,000	157,000	219,750	-19.79	3.5
	Exportación	3,434	2,294	235	1,812	1,944	182.70	0.1
	Export 1000\$	792	600	145	452	497	37.22	0.1
	Importación	111	111	21	251	124	338.05	0.0
	Impot 1000\$	35	35	12	71	38	141.98	0.1
babwc	Producción	250,000	207,000	396,000	396,000	312,250	24.70	5.0
	Exportación	80,380	41,800	41,800	41,800	51,445	-16.00	3.9
	Export 1000\$	17,567	10,262	10,262	10,262	12,088	-13.86	2.3
	Importación	1,742	200	200	200	586	-29.51	0.2
	Impot 1000\$	627	86	86	86	221	-28.76	0.4

e: el autor en base a datos de FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).

Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en el América Latina y Caribe

	1,995	1,996	1,997	1,998	Promedio	Cambio %	% del total	
ríca	Producción	27,357,000	28,792,000	29,641,500	28,675,500	28,616,500	1.65	100
	Exportación	2,289,202	2,537,252	2,753,375	2,567,798	2,536,907	4.20	100
	Export 1000\$	713,720	694,185	705,718	639,111	688,183	-3.50	100
	Precio Fob	312	274	256	249	273	-7.15	100
	Importación	2,035,938	1,768,517	1,863,892	2,083,199	1,937,886	1.34	100
	Impot 1000\$	439,388	441,214	447,514	481,093	452,302	3.12	100
	Precio CIF	216	249	240	231	234	2.67	100
Producción	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	0.00	0	
Exportación	200	700	200	200	325	59.52	0	
Export 1000\$	32	125	32	46	59	86.66	0	
Importación	111,000	98,200	122,900	75,400	101,875	-8.34	5	
Impot 1000\$	11,789	14,383	14,376	15,360	13,977	9.60	3	
Producción	20,300	20,300	20,300	20,300	20,300	0.00	0	
Exportación	4,600	3,700	3,700	5,456	4,364	9.30	0	
Export 1000\$	1,926	1,363	1,363	2,479	1,783	17.55	0	
Importación	799	799	799	710	777	-3.71	0	
Impot 1000\$	211	211	211	162	199	-7.74	0	
Producción	162,000	178,500	180,000	210,500	182,750	9.32	1	
Exportación	140,750	142,700	140,500	93,500	129,363	-11.20	5	
Export 1000\$	71,643	66,663	68,008	49,840	64,038	-10.55	9	
Importación								
Impot 1000\$								
Producción	19,091,000	19,600,000	19,900,000	18,591,000	19,295,500	-0.79	67	
Exportación	1,236,000	1,228,000	1,228,000	1,258,000	1,237,500	0.60	49	
Export 1000\$	379,816	344,746	265,398	249,322	309,821	-12.77	45	
Importación	751,000	568,000	372,000	239,000	482,500	-31.54	25	
Impot 1000\$	125,711	122,663	116,355	101,143	116,468	-6.88	26	
Producción	869,500	1,093,500	1,121,500	1,136,500	1,055,250	9.89	4	
Exportación	8,350	3,000	5,950	8,200	6,375	24.03	0	
Export 1000\$	1,756	1,030	978	1,448	1,303	0.55	0	
Importación	7,500	5,800	14,250	6,350	8,475	22.53	0	
Impot 1000\$	2,100	1,632	3,131	1,858	2,180	9.65	0	
Producción	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	0.00	3	
Exportación	3,900	3,800	3,300	3,300	3,575	-5.24	0	
Export 1000\$	1,759	1,576	1,558	1,558	1,613	-3.85	0	
Importación	5,500	3,000	7,000	7,000	5,625	29.29	0	
Impot 1000\$	1,762	717	1,647	1,647	1,443	23.47	0	
Producción	130,100	130,100	130,100	130,100	130,100	0.00	0	
Exportación	1,100	1,100			1,100		0	
Export 1000\$	125	125			125		0	
Importación	17,300	15,400	8,100	8,100	12,225	-19.46	1	
Impot 1000\$	4,607	4,635	1,857	1,857	3,239	-19.78	1	
Producción	1,695,000	1,886,000	2,077,000	1,987,000	1,911,250	5.69	7	
Exportación	69,250	74,700	29,600	30,600	51,038	-16.38	2	
Export 1000\$	24,425	27,082	25,670	24,885	25,515	0.87	4	
Importación	200	200	1,600	1,700	925	235.42	0	
Impot 1000\$	104	246	670	737	439	106.28	0	
Producción	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	0.00	0	
Exportación								
Export 1000\$								
Importación	35,500	72,100	8,200	9,800	31,400	11.33	2	
Impot 1000\$	5,240	11,766	4,210	5,499	6,679	30.31	1	
Producción	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0.00	0	
Exportación	72	72	72	72	72	0.00	0	
Export 1000\$	15	15	15	15	15	0.00	0	
Importación	69,353	69,353	69,353	45,994	63,513	-11.23	3	
Impot 1000\$	22,915	22,915	22,915	13,097	20,461	-14.28	5	
Producción	355,000	355,000	355,000	355,000	355,000	0.00	1	
Exportación	49,200	31,600	28,200	28,200	34,300	-15.51	1	
Export 1000\$	9,376	6,005	5,909	5,909	6,800	-12.52	1	
Importación	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	0.00	0	
Impot 1000\$	339	339	339	339	339	0.00	0	
Producción	101,000	97,000	57,000	57,000	78,000	-15.07	0	
Exportación	15,600	18,900	22,100	21,000	19,400	11.04	1	
Export 1000\$	5,807	7,494	8,561	8,000	7,466	12.25	1	
Importación	200	200			200		0	
Impot 1000\$	72	72			72		0	

itor en base a datos de FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).

l.) Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en el América Latina y Caribe

	1,995	1,996	1,997	1,998	Promedio	Cambio %	%
asa							
Producción	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	0.00	0
Exportación	3,908	3,908	3,908	3,908	3,908	0.00	0
Export 1000\$	1,609	1,609	1,609	1,609	1,609	0.00	0
Importación	521	521	521	521	521	0.00	0
Impot 1000\$	122	122	122	122	122	0.00	0
Producción	13,800	13,800	13,800	13,800	13,800	0.00	0
Exportación							
Export 1000\$							
Importación	31,010	20,500	17,700	8,500	19,428	-33.18	1
Impot 1000\$	6,593	4,842	4,751	3,546	4,933	-17.93	1
Producción	231,000	322,000	379,000	369,000	325,250	18.15	1
Exportación	26,100	18,600	200,400	207,100	113,050	317.34	4
Export 1000\$	4,540	5,488	21,488	28,853	15,092	115.57	2
Importación	5,200	20,800	25,300	16,100	16,850	95.09	1
Impot 1000\$	581	2,121	3,273	2,889	2,216	102.55	0
Producción	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	0.00	0
Exportación	30	30	30		30	-33.33	0
Export 1000\$	16	16	16		16	-33.33	0
Importación	235,500	113,500	137,000	111,000	149,250	-16.69	8
Impot 1000\$	32,502	27,029	33,449	27,996	30,244	-3.13	7
Producción	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0.00	0
Exportación							
Export 1000\$							
Importación	29,329	29,329	29,329	29,329	29,329	0.00	2
Impot 1000\$	10,830	10,830	10,830	10,830	10,830	0.00	2
Producción	2,400	3,400	3,400	3,400	3,150	13.89	0
Exportación	300	300	673	154	357	15.74	0
Export 1000\$	152	152	192	49	136	-16.05	0
Importación	29,700	28,200	8,211	50,244	29,089	145.33	2
Impot 1000\$	13,609	14,861	2,677	14,131	11,320	118.36	3
Producción	2,329,000	2,543,000	2,961,000	3,260,000	2,773,250	11.91	10
Exportación	262,200	417,300	417,800	330,000	356,825	12.75	14
Export 1000\$	111,282	153,067	185,934	148,683	149,742	13.00	22
Importación	669,400	690,300	964,700	1,430,100	938,625	30.37	48
Impot 1000\$	184,158	195,418	208,157	261,918	212,413	12.82	47
Producción	74,000	160,000	148,000	148,000	132,500	36.24	0
Exportación	50,200	91,300	112,600	77,900	83,000	24.80	3
Export 1000\$	14,868	20,526	23,336	16,997	18,932	8.19	3
Importación	300	300	300	622	381	35.78	0
Impot 1000\$	103	103	103	261	143	51.13	0
Producción	37,000	19,000	17,000	17,000	22,500	-19.72	0
Exportación	1,100	600	400	400	625	-26.26	0
Export 1000\$	666	298	180	180	331	-31.62	0
Importación	4,200	13,700	8,800	1,700	7,100	36.58	0
Impot 1000\$	994	3,709	1,498	1,086	1,822	62.01	0
Producción	400,000	500,000	550,000	550,000	500,000	11.67	2
Exportación	386,000	451,000	488,300	414,000	434,825	3.30	17
Export 1000\$	70,000	34,128	58,572	54,468	54,292	4.46	8
Importación	447		700	900	682		0
Impot 1000\$	141	102	185	248	169	29.26	0
Producción	630,000	660,500	482,000	590,000	590,625	0.07	2
Exportación	14,650	24,000	41,500	62,500	35,663	62.45	1
Export 1000\$	8,091	14,919	27,571	36,262	21,711	66.91	3
Importación	1,400	3,100	1,250	2,750	2,125	60.58	0
Impot 1000\$	1,321	1,416	747	1,296	1,195	11.15	0
Producción	44,500	26,500	33,000	22,000	31,500	-16.42	0
Exportación	450	900		1,000	783		0
Export 1000\$	378	378	-	573	332		0
Importación	20,000	10,836	56,550	29,000	29,096	109.12	2
Impot 1000\$	11,438		14,263	12,493	12,731		3
Producción	236,000	240,000	250,000	258,500	246,125	3.09	1
Exportación	2,000	2,950	1,150	216	1,579	-31.58	0
Export 1000\$	752	707	415	250	531	-29.02	0
Importación	9,050	3,050	8,150	7,200	6,863	29.75	0
Impot 1000\$	2,127	1,167	1,870	2,701	1,966	19.85	0

* en base a datos de FAOSTAT 2000 e informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).

i. Producción y comercio exterior de madera aserrada tropical en Europa
(EEUU, Nueva Zelandia y Australia).

		1,995	1,996	1,997	1,998	Promedio	Cambio %	% del total
Europa	Producción	720,420	557,420	479,520	625,550	595,728	-2.0	100
	Exportación	164,739	173,791	206,704	333,715	219,737	28.6	100
	Precio FOB	644	692	688	990	754	16.9	100
	Importación	2,437,000	1,814,000	1,987,000	2,588,000	2,206,500	4.7	100
	Precio CIF	530	607	531	515	546	-0.3	100
Asia	Producción	74,000	40,000	40,000	50,000	51,000	-7.0	8.56
	Exportación	24,000	23,000	32,000	46,000	31,250	26.2	14.22
	Precio FOB	600	652	658	445	589	-7.6	
	Importación	254,000	157,000	193,000	185,000	197,250	-6.5	8.94
	Precio CIF	400	396	577	486	465	9.6	
Australia	Producción	1,000	0	0	0	250		0.04
	Exportación	1,000	1,000	2,000	1,000	1,250	16.7	0.57
	Precio FOB	469	525	222	383	400	8.9	
	Importación	9,000	7,000	9,000	5,000	7,500	-12.7	0.34
	Precio CIF	874	658	729	1,150	853	14.6	
Europa	Producción	15,000	14,000	15,000	10,000	13,500	-11.0	2.27
	Exportación	35,000	38,000	53,000	120,000	61,500	58.2	27.99
	Precio FOB	571	664	644	632	628	3.8	
	Importación	146,000	183,000	192,000	276,000	199,250	24.7	9.03
	Precio CIF	430	553	511	633	532	15.0	
Asia	Producción	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0.0	0.17
	Exportación	4,000	4,000	9,000	14,000	7,750	60.2	3.53
	Precio FOB	1,529	1,529	1,664	1,081	1,450	-8.7	
	Importación	27,000	16,000	34,000	34,000	27,750	23.9	1.26
	Precio CIF	712	713	804	936	791	9.8	
Australia	Producción	30,000	12,000	20,000	50,000	28,000	52.2	4.70
	Exportación	4,000	5,000	14,000	14,000	9,250	68.3	4.21
	Precio FOB	300	360	390	119	292	-13.7	
	Importación	357,000	309,000	368,000	489,000	380,750	12.8	17.26
	Precio CIF	569	583	478	444	518	-7.5	
Asia	Producción	0	0	0	0	0		0.00
	Exportación	1,000	0	0	2,000	750		0.34
	Precio FOB	458	0	0	374	208		
	Importación	7,000	13,000	9,000	11,000	10,000	25.7	0.45
	Precio CIF	1,142	636	1,092	680	888	-3.4	
Australia	Producción	298,000	273,000	200,000	200,000	242,750	-11.7	40.75
	Exportación	10,000	19,000	13,000	13,000	13,750	19.5	6.26
	Precio FOB	500	637	488	509	533	2.8	
	Importación	356,000	218,000	263,000	337,000	293,500	3.3	13.30
	Precio CIF	283	561	496	370	427	20.5	
Asia	Producción	115,000	60,000	50,000	120,000	86,250	25.2	14.48
	Exportación	5,000	5,000	5,000	32,000	11,750	180.0	5.35
	Precio FOB	400	1,000	1,000	1,545	986	68.2	
	Importación	479,000	151,000	160,000	470,000	315,000	43.7	14.28
	Precio CIF	500	530	531	483	511	-0.9	
Australia	Producción	49,000	41,000	40,000	40,000	42,500	-6.3	7.13
	Exportación	64,000	63,000	67,000	80,000	68,500	8.1	31.17
	Precio FOB	738	714	644	609	676	-6.1	
	Importación	395,000	395,000	305,000	357,000	363,000	-1.9	16.45
	Precio CIF	664	640	654	512	618	-7.7	

el autor en base a datos de informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).

(Cont...) Producción y comercio de madera aserrada tropical en Europa
(EEU, Nueva Zelandia y Australia).

	1,995	1,996	1,997	1,998	Promedio	Cambio %	% del total
Producción	120,000	100,000	95,000	140,000	113,750	8.6	19.09
Exportación	6,000	5,000	5,000	5,000	5,250	-5.6	2.39
Precio FOB	587	620	596	856	665	15.1	
Importación	41,000	37,000	89,000	109,000	69,000	51.1	3.13
Precio CIF	911	1,296	538	535	820	-5.6	
Producción	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	0.0	1.18
Exportación	7,000	5,000	5,000	5,000	5,500	-9.5	2.50
Precio FOB	500	520	520	920	615	27.0	
Importación	290,000	280,000	300,000	200,000	267,500	-9.9	12.12
Precio CIF	680	643	433	727	621	9.9	
Producción	2,420	2,420	2,520	2,550	2,478	1.8	0.42
Exportación	744	791	704	715	739	-1.0	0.34
Precio FOB	399	399	399	400	399	0.1	
Importación	5,000	4,000	1,000	27,000	9,250	835.0	0.42
Precio CIF	700	700	3,000	749	1,287	84.5	
Producción	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0.0	0.17
Exportación			1,000	1,000	1,000		0.46
Precio FOB			1,179	1,761	1,470		
Importación	4,000	7,000	6,000	7,000	6,000	25.8	0.27
Precio CIF	1,309	1,286	895	1,024	1,129	-5.9	
Producción	5,000	5,000	3,000	4,000	4,250	-2.2	0.71
Exportación							0.00
Precio FOB							
Importación	12,000	10,000	9,000	11,000	10,500	-1.5	0.48
Precio CIF	467	467	467	701	525	16.8	
Producción	17,000	13,000	12,000	10,000	13,000	-16.0	100.00
Exportación	34,000	24,000	27,000	36,000	30,250	5.5	100.00
Precio FOB	610	966	397	408	595	0.7	
Importación	379,000	420,000	421,000	467,000	421,750	7.3	100.00
Precio CIF	634	526	522	803	621	12.0	
Producción	0	0	0	0	0		0.00
Exportación	0	0	0	0	0		0.00
Precio FOB							
Importación	2,000	8,000	10,000	14,000	8,500	121.7	2.02
Precio CIF	1,021	401	161	147	433	-43.1	
Producción	0	0	0	0	0		0.00
Exportación	34,000	24,000	27,000	36,000	30,250	5.5	100.00
Precio FOB	610	966	397	408	595	0.7	
Importación	237,000	322,000	323,000	355,000	309,250	15.4	73.33
Precio CIF	652	508	521	924	651	19.3	
Producción	17,000	13,000	12,000	10,000	13,000	-16.0	100.00
Exportación							0.00
Precio FOB							
Importación	140,000	90,000	88,000	98,000	104,000	-8.9	24.66
Precio CIF	600	599	568	461	557	-8.0	

el autor en base a datos de informes anuales ITTO (1996, 1997, 1998, 1999).

	1993	1994	1995	1997	1998*	Promedio	%
Bélgica				6,292	16,352	11,322	3.5
Bolivia				143	6	75	0.0
Camerun	11,297	28,028	25,311	32,318	29,863	25,363	7.7
Congo	572	858				715	0.2
Costa de marfil	55,804	60,472	54,197	39,611	36,089	49,235	15.0
Gabon	29,746	143	572			10,154	3.1
Ghana	7,545	10,883	13,871		39,260	17,890	5.5
Zaire	572	1,287				930	0.3
Indonesia	1,950	1,430	2,574	2,145	6,179	2,852	0.9
Malasia	47,688	36,354	37,752	44,044	60,451	45,258	13.8
Myanmar		143			1,054	599	0.2
Papua Nueva Guinea							0.0
Filipinas	114					114	0.0
Tailandia					24	24	0.0
Brasil	41,753	8,008	11,869	72,787	100,000	46,883	14.3
Ecuador	143	143				143	0.0
Holanda				1,430	5,019	3,225	1.0
Honduras	100	200		143		148	0.0
Nicaragua		160	228	119		169	0.1
Republica C. Africa					570	570	0.2
U.S.	643					643	0.2
Venezuela		31				31	0.0
Otros	162,093	176,020	209,854	63,968	41,685	130,724	39.9
Total	360,000	324,000	356,000	263,000	336,552	327,910	100.0

Fuente: el autor en base ITTO, informes 1995, 1997, 1998, 1999 y MARENA, boletín estadístico forestal 1992-1996

Anexo 8. Exportaciones de madera aserrada tropical de Nicaragua al resto del mundo.

País	Dirección General Forestal de Nicaragua											
	1993		1994		1995		1996		1997		Promedio 93-97	
	m3	S/m3	m3	S/m3	m3	S/m3	m3	S/m3	m3	S/m3	m3	S/m3
Alemania			21	569	85	105	118	396	171	380	103	448
Bélgica							177	342	124	476	129	307
Canadá									33	576	33	576
China									1,014	330	1,014	330
Colombia							113	684			113	684
Corea del sur					28	3,423	166	339			97	1,881
Costa Rica			562	230	283	218	518	364	313	252	419	266
Cuba			643	359	5,522	537	7,419	334	2,125	329	3,927	390
Dinamarca									26	654	26	654
Dominica									419	800	419	800
Dominicana, República	4,899		7,504	399	7,031	411	12,643	469	9,403	372	8,296	413
El Salvador	1,242		10,066	180	21,037	178	18,301	152	16,384	141	13,406	163
España	172	422	1,277	292	3,285	391	1,385	430	761	463	1,376	399
Estados Unidos	490	445	1,697	460	4,686	453	5,973	526	10,277	469	4,625	471
Federación Rusa									797	130	797	130
France					160	425	228	426	119	370	169	407
Guadalupe					59	424					59	424
Guatemala			28	214	238	212	329	197	469	273	266	224
Holanda					112	171	370	327	346	315	276	271
Honduras	37	108	4,255	107	11,987	115	41,945	113	58,262	96	23,297	108
Isla Caimán					4	509					4	509
Isla Martinica					59	424	174	457			117	440
Isla San Vicente					30	453					30	433
Italia			18	398	56	442	61	107			45	315
Japón									96	521	96	521
México	248	387	131	338			88	363	217	263	171	338
Panamá	118	102	654	109	516	201	115	89			351	125
Portugal									102	127	102	127
Puerto Rico			28	431	53	414	297	412			126	419
Reino Unido			37	1,034	78	319	196	343	376	370	172	517
República Dominicana	4,899	303	7,504	399	7,030	411	12,643	469			8,019	396
Taiwan			35	1,337	72	492	438	269			182	699
Venezuela									64	500	64	500
Otros									10,702	1,108	10,702	1,108
Total	7,209	292	26,961	260	55,389	270	91,236	228	112,600	207	58,679	251

Fuente: INAFOR. Dirección general forestal y FAOSTAT 2000. Matriz de comercio bilateral 1997.

Correlación entre Datos FAO vs DGFN 98

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Promedio	%
Bélgica					200	6	103	0.0
Bolivia				329		111	374	0.1
Cameroon	76,514	67,270	87,086	105,671	134,406	167,654	106,434	31.2
Cte d'Ivoire	71,357	100,869	119,482	100,909	129,858	138,157	110,102	32.3
Congo	19,644						19,644	5.8
Filipina	3,338						3,338	1.0
Gabon	11,316	306	149				3,924	1.2
Ghana	9,201	1,390	18,453	9,495	8,120	7,200	8,977	2.6
Indonesia	1,166	752	3,265	3,137	3,343	4,839	2,750	0.8
Malaysia	4,949		641	1,420	6,561	260	2,766	0.8
Myanmar	4	1,798				41	614	0.2
Perú					581		581	0.2
Brazil	52,441	61,163	74,583	19,099	73,875	119,833	66,832	19.6
Ecuador	239						239	0.1
Holanda					100	50	75	0.0
Honduras	18,917	129	306	199	10,126		5,955	1.7
Nicaragua	172	1,277	3,285		761		1,374	0.4
Rep.						21,000	21,000	6.2
Tailandia						57	57	0.0
Zaire	5,704						5,704	1.7
Otros	7,038	6,324	53,036	68,740	168	47,442	30,458	8.9
Total	282,000	240,000	357,000	309,000	368,000	489,000	340,833	100.0

Fuente: el autor en base a datos de ITIO. Informes 1996, 1997, 1998, 1999 y MARENA, boletín estadístico for

D. Origen y precios FOB de las especies sembradas por el proyecto.

Especie		País export.		\$/m3					
Nombre científico	Familia	Nombre común		1994	1995	1996	1997	1998	Prom.
<i>Mimosa caribea</i>	Mimosaceae	Guanacaste blanco	No reportada						
<i>Mimosa ferruginea</i>	Mimosaceae		Papua Nueva G.		200	226			213
			Zaire		227				227
Precio esperado para venta de Guanacaste blanco				220	\$/m3				
<i>Melaleuca indica</i>	Meliaceae	Neem	No reportada						
<i>Mimosa quinata</i>	Bombaceae	Pochote		312					
Precio esperado para venta de Neem				312	\$/m3				
<i>Mimosa quinata</i>	Bombaceae	Pochote	Panamá				274	411	343
			Honduras			344			344
			Honduras			250			250
Precio esperado para venta de Pochote				312	\$/m3				
<i>Cedrela sp.</i>	Meliaceae	Cedro real	Bolivia			710		544	627
			Brasil	260		493	493	610	464
			Brasil^			1143			1143
			Ecuador		584				584
			Honduras						
			Perú			625	523		574
			Perú^			2			2
			Trinidad y Tobago				582		582
Precio esperado para venta de Cedro				568	\$/m3				
<i>Alliadora</i>	Boraginaceae	Laurel	Ecuador						
			Ecuador^						
			Ecuador^^						
			Panamá				411		411
Precio esperado para venta de Laurel				411	\$/m3				
<i>Coyote</i>	Platymiscium		No reportada						
<i>Albergia spp.</i>	Fabaceae	Granadillo, Ñambar	Dinamarca				1040	996	1018
Precio esperado para venta de Coyote				596	\$/m3				
<i>Albergia spp.</i>	Fabaceae	Granadillo, Ñambar	Dinamarca				1040	996	1018
Precio esperado para venta de Granadillo y Ñambar				677	\$/m3				
<i>Menaea courbaril</i>	Caesalpinaceae	Guapinol	Brasil	200		669			435
			Guayana	430	462				446
Precio esperado para venta de Guapinol				440	\$/m3				
<i>Glans Olanchana</i>	Juglandaceae	Nogal	No reportada						
<i>Alliadora goeldiana</i>	Boraginaceae		Brasil	270					270
Precio esperado para venta de Nogal				270	\$/m3				
<i>Melina arborea</i>	Verbenaceae	Melina	No reportada						
<i>Mimosa pocera</i>	Mimosaceae		Costa de Marfil		138	450			294
Precio esperado para venta de Melina				294	\$/m3				
<i>Anticlethra macroloba</i>	Fabaceae	Gavilán	No reportada						
<i>Albergia spp.</i>	Fabaceae	Granadillo, Ñambar	Dinamarca				1040	996	1018
Precio esperado para venta de Gavilán				1018	\$/m3				
<i>Cecellobium saman</i>	Mimosaceae	Genizaro	No reportada						
<i>Cecellobium confertum</i>	Mimosaceae			567		467		650	561
Precio esperado para venta de Genizaro				561	\$/m3				

Fuente: el autor en base a datos de ITTO. Informes anuales 1995, 1996, 1997, 1998, 1999

Especies sembradas por el proyecto.

^ Hojas de chapa

Especies análogas a las especies del proyecto

^^ Contrachapado

Anexo 10. (Cont...) Origen y precios FOB de las especies sembradas por el proyecto.

		Especie	País	1994	1995	1996	1997	1998	Promec
Nombre científico	Familia	Nombre común							
Carouba glauca	Simarubaceae	Acetuno	No reportada						
Carouba amara	Simarubaceae		Brasil		150	175		205	177
Precio esperado para venta de Acetuno				177 \$/m3					
Caoba humilis	Meliaceae	Caoba del pacífico	Honduras	260	300	300	333		298
Caoba Macrophylla	Meliaceae	Caoba del atlántico	Bolivia			614	702		658
			Brasil	570		850	700		707
			Brasil^			2205			2205
			Francia				595		595
			Panamá				274	411	343
			Perú			783			783
			Perú^			3			3
			Fiji		409				409
			Trinidad y Tobago				400	800	600
			Dinamarca				994		994
			Suiza						
			Japón						
			Finlandia				300		300
Caoba ivorensis	Meliaceae	Caoba Africana	Camerún		485				485
			Costa de Marfil			387			387
			Costa de Marfil^			1256	367		812
			Congo Rep Dem			683			683
			Gana			545			545
			Rep. Centroafricana				447		447
			Gabón	20					20
			Togo				117	152	135
Precio esperado para venta de Caoba				570 \$/m3					
Caoba rosea	Bignoniaceae	Roble/macuelizo	Brasil	375		510	520	580	496
Caoba chrysantha	Bignoniaceae	Cortés	Perú		468		540		504
Precio esperado para venta de Roble				500 \$/m3					
Caoba grandis	Verbenaceae	Teca	Myanmar	1313	763	754	621	977	886
			Tailandia	2031	2676	3636	2947	2295	2717
			Tailandia^			5415			5415
			Tailandia^^			719			719
			Ecuador		718				718
			PNG				531	416	473
			Costa de marfil						
			Honduras				250		250
			Malasia	439					439
			Portugal				299		299
Precio esperado para venta de Teca				511 \$/m3					

Nota: el autor en base a datos de ITTO. Informes anuales 1995, 1996, 1997, 1998, 1999

especies sembradas por el proyecto.

Especies análogas a las especies del proyecto

hojas de chapa

Contrachapado

Camerún	Costa de Marfil	Ghana	República Centroafricana	Congo
Baillonella toxisperma	Chlorophora excelsa	Triplochiton scleroxylon	Entandrophragma candellei	Hallea ciliata
Cholophora excelsa	Khaya ivorensis	Cholophora excelsa	Entandrophragma cylindricum	Azelia bipindensis
Entandrophragma candollei	Lophira alata	Pterygota macrocarpa	Mansonia altissima	Chlorophora excelsa
Entandrophragma cylindricum	Mitragina ciliata	Khaya ivorensis	Triplochiton scleroxylon	Guibourtia arnoldiana
Lophira alata	Terminalia ivorensis	Chrysophyllum spp.		Staudtia stipitata
Triplochiton scleroxylon	Terminalia superba	Terminalia ivorensis		Gossweilerodendron
	Triplochiton scleroxylon	Entandrophragma angolense		
	Albizia pocera	Guarea cedrata		
		Milicia excelsa		
		Terminalia superba		
		Azelia africana		
		Cedrela odorata		
		Dumoria heckelii		
Indonesia	Malasia	Brasil	Honduras	
Shorea spp.	Agathis spp.	Araucaria augustifolia	Swetenia humillis	
Dryobalonops spp.	Shorea spp.	Bagasa guianensis	Swetenia macrophylla	
Tectona grandis	Calophyllum spp.	Cedrella spp.	Cedrela Odorata	
Gonystylus bananus	Madhuca utilis	Dimizia excelsa		
Pericopsis spp.	Durio spp.	Hymenaea courbaril		
	Cratoxylon arborescens	Ocotea porosa		
	Hopea ferrea	Pinus spp.		
	Dyera costulata	Swetenia macrophylla		
	Dipterocarpus spp.	Tabebuia spp.		
	Mezzettia spp.	Virola surinamensis		
	Heritiera simplicifolia	Simaruba amara		
	Intsia bijuga			
	Tectona grandis			

Fuente: ITTO, Informes anuales 1995,1996,1997, 1998 y 1999.

Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Edén sin ampliación. 270ha.

Nicaragua, 2000

270		ha		Co. acumulado		1,653,902	6,126	3.83	
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
manual	Jornal	2,430	4	23	218,700	810.00	0.51	9 jornal/ha	
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/día	
	Jornal	1,890.0	1	23	42,525	157.50	0.10	7 jornal/ha	
8 ha	Jornal	45.6	1	22.5	1,026	3.80	0.00	12 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	3.8	1	200	760	2.81	0.00	1 ha/día	
	Tractor+Pipa/día	135.0	1	200	27,000	100.00	0.06	2 ha/día	
	Tijeras	5.0	1	34	170	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	5.0	1	45	223	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	100.0	1	5	500	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
ón	Jornal	54.0	1	22.5	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal	
	Tractor+troco/día	54.0	1	100	5,400	20.00	0.01	5 ha/día	
e	Quintal 15-15-15	90.0	2	130	11,700	43.33	0.03	3 qq/ha	
arcas	Jornal	40.0	1	22.5	900	3.33	0.00	1 ha/jornal	
incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal	
					322,134	1,193	0.75		
mulado)					1,976,036	7,319	4.57		
270		ha		Total costo		4,652,788	17,233	10.77	
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal	
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	168.8	1	23	3,797	14.06	0.01	1.6 ha/jornal	
9 ha	Jornal	948.0	1	22.5	21,330	79.00	0.05	12 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	79.0	1	200	15,800	58.52	0.04	1 ha/día	
	Tractor+Pipa/día	27.0	1	200	5,400	20.00	0.01	10 ha/día	
incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal	
					155,542	576	0.36		
mulado)					2,131,577	7,895	4.93		
270		ha		Total costo		4,652,788	17,233	10.77	
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal	
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	168.8	1	23	3,797	14.06	0.01	1.6 ha/jornal	
1.5 ha	Jornal	858.0	1	22.5	19,305	71.50	0.04	12 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	71.5	1	200	14,300	52.96	0.03	1 ha/día	
	Tractor+Pipa/día	27.0	1	200	5,400	20.00	0.01	10 ha/día	
incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal	
					152,017	563	0.35		
mulado)					2,283,594	8,458	5.29		
270		ha		Total costo		4,652,788	17,233	10.77	
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal	
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	168.8	1	23	3,797	14.06	0.01	1.6 ha/jornal	
incendios	Jornal	135.0	1	23	3,038	11.25	0.01	2 ha/jornal	
	Tijeras	5.0	1	34	170	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	5.0	1	45	223	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	100.0	1	5	500	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
	Palines	2.7	1	180	486	1.80	0.00	100 ha/palín	
	Azadones	2.3	1	50	113	0.42	0.00	120 ha/azadón	
	Sierra telescópica	3.9	1	135	521	1.93	0.00	70 ha/sierra	
9.8 ha	Jornal	597.6	1	22.5	13,446	49.80	0.03	12 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	49.8	1	200	9,960	36.89	0.02	1 ha/día	
	50 metros	1.0	1	100	100	0.37	0.00	1 mt/ha	
					140,253	519	0.32		
mulado)					2,423,847	8,977	5.61		

2. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Edén sin ampliación, 270ha.

3. Nicaragua, 2000

		270 ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
45 ha	Jornal	540.0	1	22.5	12,150	45.00	0.03	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	45.0	1	200	9,000	33.33	0.02	1 ha/día
	Jornal	270.0	1	23	6,075	22.50	0.01	1 ha/jornal
aserradero	Jornal	45.6	1	23	1,048	3.88	0.00	8 m3/jornal
	galón diesel	72.9	1	32	2,334	8.64	0.01	5 m3/galón
mulado)					139,822	518	0.32	
					2,563,669	9,495	5.93	
		270 ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
incendios	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
96.6 ha	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
	Jornal	1,159.2	1	22.5	26,082	96.60	0.06	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	96.6	1	200	19,320	71.56	0.04	1 ha/día
mulado)					162,211	601	0.38	
					2,725,880	10,096	6.31	
		270 ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
1.8 ha	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Jornal	1,101.6	1	22.5	24,786	91.80	0.06	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	91.8	1	200	18,360	68.00	0.04	1 ha/día
	Tijeras	5.0	1	34	170	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.0	1	45	223	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	100.0	1	5	500	1.85	0.00	2.7 ha/lima
incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
mulado)					160,848	596	0.37	
					2,886,728	10,692	6.68	
		270 ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
incendios	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
10 ha	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
	Jornal	480.0	1	22.5	10,800	40.00	0.03	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40.0	1	200	8,000	29.63	0.02	1 ha/día
mulado)					135,609	502	0.31	
					3,022,336	11,194	7.00	
		270 ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
incendios	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
mulado)					116,809	433	0.27	
					3,139,145	11,626	7.27	
		270 ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Tijeras	5.0	1	34	170	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.0	1	45	223	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	100.0	1	5	500	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	2.7	1	180	486	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.3	1	50	113	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	3.9	1	135	521	1.93	0.00	70 ha/sierra
incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
2.2 ha	Jornal	195.2	1	22.5	4,392	16.27	0.01	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	12.2	1	200	2,440	9.04	0.01	1 ha/día
mulado)					125,653	465	0.29	
					3,264,798	12,092	7.56	

anexo 12, Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Edén sin ampliación. 270ha.
 Tigarote, Nicaragua, 2000

Blo 13								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
de 45.2 ha	Jornal	723.2	1	22.5	16,272	60.27	0.04	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	45.2	1	200	9,040	33.48	0.02	1 ha/día
Control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total					142,121	526	0.33	
Total (acumulado)					3,406,919	12,618	7.89	
Blo 14								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
de 40 ha	Jornal	640.0	1	22.5	14,400	53.33	0.03	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40.0	1	200	8,000	29.63	0.02	1 ha/día
Control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total					139,209	516	0.32	
Total (acumulado)					3,546,127	13,134	8.21	
Blo 15								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
de 37.6 ha	Jornal	601.6	1	22.5	13,536	50.13	0.03	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	37.6	1	200	7,520	27.85	0.02	1 ha/día
Materiales	Tijeras	5.0	1	34	170	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.0	1	45	223	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	100.0	1	5	500	1.85	0.00	2.7 ha/lima
Control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total					138,758	514	0.32	
Total (acumulado)					3,684,885	13,648	8.53	
Blo 16								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
de 49.6 ha	Jornal	793.6	1	22.5	17,856	66.13	0.04	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	49.6	1	200	9,920	36.74	0.02	1 ha/día
Control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total					144,585	535	0.33	
Total (acumulado)					3,829,470	14,183	8.86	
Blo 17								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
de 16.5 ha	Jornal	264.0	1	22.5	5,940	22.00	0.01	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	16.5	1	200	3,300	12.22	0.01	1 ha/día
Control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total					126,049	467	0.29	
Total (acumulado)					3,955,519	14,650	9.16	

Anexo 12. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Edén sin ampliación. 270ha.

Mangrove, Nicaragua. 2000

Año 18								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
placa	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
trabajo de 40 ha	Jornal	640.0	1	22.5	14,400	53.33	0.03	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40.0	1	200	8,000	29.63	0.02	1 ha/día
herramientas	Tijeras	5.0	1	34	170	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.0	1	45	223	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	100.0	1	5	500	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	2.7	1	180	486	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.3	1	50	113	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	3.9	1	135	521	1.93	0.00	70 ha/sierra
control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					141,221	523	0.33	
total (acumulado)					4,096,740	15,173	9.48	
Año 19								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
placa	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					116,809	433	0.27	
total (acumulado)					4,213,548	15,606	9.75	
Año 20								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
placa	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
trabajo de 28 ha	Jornal	448.0	1	22.5	10,080	37.33	0.02	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	28.0	1	200	5,600	20.74	0.01	1 ha/día
total					132,489	491	0.31	
total (acumulado)					4,346,037	16,096	10.06	
Año 21								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
placa	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
trabajo de 101 ha	Jornal	1,616.0	1	22.5	36,360	134.67	0.08	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	101.0	1	200	20,200	74.81	0.05	1 ha/día
herramientas	Tijeras	5.0	1	34	170	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.0	1	45	223	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	100.0	1	5	500	1.85	0.00	2.7 ha/lima
total					174,262	645	0.40	
total (acumulado)					4,520,299	16,742	10.46	
Año 22								
	270	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	1,080.0	4	23	97,200	360.00	0.23	0.25 ha/jornal
pieza mecánica	tractor+chap/día	27.0	2	200	10,800	40.00	0.03	10 ha/jornal
placa	Jornal	337.5	1	23	7,594	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
control de incendios	Jornal	54.0	1	23	1,215	4.50	0.00	5 ha/jornal
trabajo de 28 ha	Jornal	448.0	1	22.5	10,080	37.33	0.02	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	28.0	1	200	5,600	20.74	0.01	1 ha/día
total					132,489	491	0.31	
total (acumulado)					4,652,788	17,233	10.77	

Fuente: el autor

Box 13. Costs of maintenance of 20 years of the plantations of the Finca El Edén with expansion, 285ha.

Parícute, Nicaragua, 2000

Box 3	285	ha	Co. acumulado		1,653,902	6,126	3.83	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/día
da	Jornal	1,995.0	1	23	44,888	157.50	0.10	7 jornal/ha
leo de 3.8 ha	Jornal	45.6	1	22.5	1,026	3.60	0.00	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	3.8	1	200	760	2.67	0.00	1 ha/día
go	Tractor+Pipa/día	142.5	1	200	28,500	100.00	0.06	2 ha/día
ateriales	Tijeras	5.3	1	34	179	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.3	1	45	236	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	105.6	1	5	528	1.85	0.00	2.7 ha/lima
tilización	Jornal	57.0	1	22.5	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
	Tractor+troco/día	57.0	1	100	5,700	20.00	0.01	5 ha/día
tilizante	Quintal 15-15-15	95.0	2	130	12,350	43.33	0.03	3 qq/ha
eglar marcas	Jornal	40.0	1	22.5	900	3.16	0.00	1 ha/jornal
ntrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					339,881	1,193	0.75	
al (acumulado)					1,993,783	7,318	4.57	
Box 4	285	ha	Total costo		7,273,334	25,518	16	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
ablecimiento	Ha	15.0	1	1,328	19,915			
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/día
la	Jornal	178.1	1	23	4,008	14.06	0.01	1.6 ha/jornal
leo de 79 ha	Jornal	948.0	1	22.5	21,330	74.84	0.05	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	79.0	1	200	15,800	55.44	0.03	1 ha/día
go	Tractor+Pipa/día	28.5	1	200	5,700	20.00	0.01	10 ha/día
ntrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					310,286	1,019	0.64	
al (acumulado)					2,304,068	8,337	5.21	
Box 5	285	ha	Total costo		2,591,814	9,347	5.84	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
a	Jornal	178.1	1	23	4,008	14.06	0.01	1.6 ha/jornal
leo de 71.5 ha	Jornal	858.0	1	22.5	19,305	67.74	0.04	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	71.5	1	200	14,300	50.18	0.03	1 ha/día
eglar marcas	Jornal	40.0	1	22.5	900	3.16	0.00	1 ha/jornal
go	Tractor+Pipa/día	28.5	1	200	5,700	20.00	0.01	10 ha/día
ntrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					287,745	1,010	0.63	
al (acumulado)					2,591,814	9,347	5.84	
Box 6	285	ha	Total costo		2,867,808	10,312	6.45	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
a	Jornal	178.1	1	23	4,008	14.06	0.01	1.6 ha/jornal
ntrol de incendios	Jornal	142.5	1	23	3,206	11.25	0.01	2 ha/jornal
ateriales	Tijeras	5.3	1	34	179	0.11	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.3	1	45	236	0.15	0.00	54 ha/machete
	Limas	105.6	1	5	528	0.33	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	2.9	1	180	513	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.4	1	50	119	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	4.1	1	135	550	1.93	0.00	70 ha/sierra
leo de 49.8 ha	Jornal	597.6	1	22.5	13,446	47.18	0.03	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	49.8	1	200	9,960	34.95	0.02	1 ha/día
eglar marcas	Jornal	40.0	1	22.5	900	3.16	0.00	1 ha/jornal
da	50 metros	1.0	1	100	100	0.35	0.00	1 mt/ha
total					275,994	966	0.60	
al (acumulado)					2,867,808	10,312	6.45	

Anexo 13. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Edén con ampliación. 285ha.
 Garrote, Nicaragua. 2000

07								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
Pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
Trabajo de 45 ha	Jornal	540.0	1	22.5	12,150	42.63	0.03	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	45.0	1	200	9,000	31.58	0.02	1 ha/día
	Jornal	285.0	1	23	6,413	22.50	0.01	1 ha/jornal
Total					271,095	951	0.59	
Total (acumulado)					3,138,903	11,263	7.04	
08								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
Pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
Trabajo	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
Trabajo de 111.6 ha	Jornal	1,339.2	1	22.5	30,132	105.73	0.07	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	111.6	1	200	22,320	78.32	0.05	1 ha/día
Total					304,000	1,067	0.67	
Total (acumulado)					3,442,903	12,330	7.71	
09								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
Pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
Trabajo	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Trabajo de 61.8 ha	Jornal	1,101.6	1	22.5	24,786	86.97	0.05	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	91.8	1	200	18,360	64.42	0.04	1 ha/día
Materiales	Tijeras	5.3	1	34	179	0.11	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.3	1	45	236	0.15	0.00	54 ha/machete
	Limas	105.6	1	5	528	0.33	0.00	2.7 ha/lima
Control de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total					295,637	1,035	0.65	
Total (acumulado)					3,738,540	13,365	8.35	
10								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
Pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
Trabajo	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
Trabajo de 40 ha	Jornal	480.0	1	22.5	10,800	37.89	0.02	12 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40.0	1	200	8,000	28.07	0.02	1 ha/día
Total					270,348	948.59	0.59	
Total (acumulado)					4,008,888	14,313	8.95	
11								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
Pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
Trabajo	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total					251,548	882.63	0.55	
Total (acumulado)					4,260,436	15,196	9.50	
12								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
Pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
Trabajo	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Materiales	Tijeras	5.3	1	34	179	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.3	1	45	236	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	105.6	1	5	528	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palas	2.9	1	180	513	1.80	0.00	100 ha/pala
	Azadones	2.4	1	50	119	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	4.1	1	135	550	1.93	0.00	70 ha/sierra
Control de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
Trabajo de 12.2 ha	Jornal	195.2	1	22.5	4,392	15.41	0.01	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	12.2	1	200	2,440	8.56	0.01	1 ha/día
Total					260,504	914	0.57	
Total (acumulado)					4,520,940	15,863	9.91	

Anexo 13. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Edén con ampliación. 285ha.

Pararote, Nicaragua, 2000

13		285		ha				
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ro de 45.2 ha	Jornal	723.2	1	22.5	16,272	57.09	0.04	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	45.2	1	200	9,040	31.72	0.02	1 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					276,860	971	0.61	
al (acumulado)					4,797,800	16,834	10.52	
14		285		ha				
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ro de 40 ha	Jornal	640.0	1	22.5	14,400	50.53	0.03	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40.0	1	200	8,000	28.07	0.02	1 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					273,948	961	0.60	
al (acumulado)					5,071,748	17,796	11.12	
15		285		ha				
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ro de 52.6 ha	Jornal	841.6	1	22.5	18,936	66.44	0.04	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	52.6	1	200	10,520	36.91	0.02	1 ha/día
eriales	Tijeras	5.3	1	34	179	0.11	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.3	1	45	236	0.15	0.00	54 ha/machete
	Limas	105.6	1	5	528	0.33	0.00	2.7 ha/lima
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					281,947	987	0.62	
al (acumulado)					5,353,695	18,782	11.74	
16		285		ha				
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ro de 49.6 ha	Jornal	793.6	1	22.5	17,856	62.65	0.04	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	49.6	1	200	9,920	34.81	0.02	1 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					279,324	980	0.61	
al (acumulado)					5,633,019	19,762	12.35	
17		285		ha				
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ro de 16.5 ha	Jornal	264.0	1	22.5	5,940	20.84	0.01	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	16.5	1	200	3,300	11.58	0.01	1 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					260,788	915	0.57	
al (acumulado)					5,893,807	20,677	12.92	
18		285		ha				
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ro de 40 ha	Jornal	640.0	1	22.5	14,400	50.53	0.03	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40.0	1	200	8,000	28.07	0.02	1 ha/día
eriales	Tijeras	5.3	1	34	179	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.3	1	45	236	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	105.6	1	5	528	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palmas	2.9	1	180	513	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.4	1	50	119	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	4.1	1	135	550	1.93	0.00	70 ha/sierra
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					276,072	969	0.61	
al (acumulado)					6,169,879	21,646	13.53	

Anexo 13. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Edén con ampliación. 285ha.
 Garrote, Nicaragua. 2000

Año 19								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	ndimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
ca	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					251,548	883	0.55	
al (acumulado)					6,421,427	22,529	14.08	
Año 20								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	ndimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
ca	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
eo de 28 ha	Jornal	448.0	1	22.5	10,080	35.37	0.02	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	28.0	1	200	5,600	19.65	0.01	1 ha/día
total					267,228	938	0.59	
al (acumulado)					6,688,656	23,466	14.67	
Año 21								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	ndimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
ca	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
eo de 116 ha	Jornal	1,856.0	1	22.5	41,760	146.53	0.09	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	116.0	1	200	23,200	81.40	0.05	1 ha/día
eriales	Tijeras	5.3	1	34	179	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	5.3	1	45	236	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	105.6	1	5	528	1.85	0.00	2.7 ha/lima
total					317,451	1,114	0.70	
al (acumulado)					7,006,106	24,580	15.36	
Año 22								
	285	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	ndimiento
pieza manual	Jornal	2,565.0	4	23	230,850	810.00	0.51	9 jornal/ha
pieza mecánica	tractor+chap/día	28.5	2	200	11,400	40.00	0.03	10 ha/jornal
ca	Jornal	356.3	1	23	8,016	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ontrol de incendios	Jornal	57.0	1	23	1,283	4.50	0.00	5 ha/jornal
eo de 28 ha	Jornal	448.0	1	22.5	10,080	35.37	0.02	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	28.0	1	200	5,600	19.65	0.01	1 ha/día
total					267,228	938	0.59	
al (acumulado)					7,273,334	25,518	15.95	

nte: el autor

Anexo 14. Estimación de crecimiento y rendimiento/ha de caoba (*Syvetenia humillilis*) en la finca El Edén, Nicaragua. 2000

Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3		Ingreso (\$)/ha
						IMADAP(cm/año)	IMAH (m/año)	
1	1600	1.4	30.8	0.8	0			
2	1600	2.8	61.6	1.6	0			
3	1600	4.2	92.4	2.4	0			
4	1600	5.6	123.2	3.2	800	2.6	8	32
5	800	7	77.0	4	0			
6	800	8.4	92.4	4.8	0			
7	800	9.8	107.8	5.6	0			
8	800	11.2	123.2	6.4	200	5.3	2	3,025
9	400	12.6	69.3	7.2	0			
10	400	14	77.0	8	0			
11	400	15.4	84.7	8.8	0			
12	400	16.8	92.4	9.6	0			
13	400	18.2	100.1	10.4	0			
14	400	19.6	107.8	11.2	0			
15	400	21	115.5	12	0			
16	400	22.4	123.2	12.8	400	84.7	8	24,164
17	200	23.8	65.4	13.6	0			
18	200	25.2	69.3	14.4	0			
19	200	26.6	73.1	15.2	0			
20	200	28	77.0	16	200	82.8	4	23,592
Total					175	175	22	50,813

Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).

Área basal * altura * 0.42 factor de forma

Producto	Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/A1 x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.
1. Madera de caoba	M3	570	
2. Marca de leña	Marca	3	

Anexo 15. Estimación de crecimiento y rendimiento/ha de cedro (Cedrela Odorata) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D = G/At x 100 >= 90 (momento de raleo)				
1.	Madera de cedro	M3	568					
2.	Marca de leña	Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1600	1.6	40.2	0.8	0			
2	1600	1.6	40.2	0.8	0			
3	1600	3.2	80.4	1.6	800	0.4	8	25
4	800	4.8	60.3	2.4	0			
5	800	6.4	80.4	3.2	0			
6	800	8	100.5	4	400	3.4	4	22
7	400	9.6	60.3	4.8	0			
8	400	11.2	70.4	5.6	0			
9	400	12.8	80.4	6.4	0			
10	400	14.4	90.5	7.2	0			
11	400	16	100.5	8	0			
12	200	17.6	55.3	8.8	200	18.0	4	5,113
13	200	19.2	60.3	9.6	0			
14	200	20.8	65.3	10.4	0			
15	200	22.4	70.4	11.2	0			
16	200	24	75.4	12	0			
17	200	25.6	80.4	12.8	0			
18	200	27.2	85.5	13.6	0			
19	200	28.8	90.5	14.4	0			
20	200	30.4	95.5	15.2	200	93	4	26,326
Total						114	12	31,461

Anexo 16. Estimación de crecimiento y rendimiento/ha de gavián (Pentaclethra macroloba) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D = G/At x 100 >= 90 (momento de ralear)					
1.	Madera de gavián	M3	1018						
2.	Marca de leña	Marca	3						
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).									
Área basal * altura * 0.42 factor de forma									
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	IMADAP(cm/año)	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1600	1	25.1	0.5	0		1		
2	1600	2	50.3	1	0				
3	1600	3	75.4	1.5	0				
4	1600	4	100.5	2	400	0.4		4	13
5	800	5	62.8	2.5	0				
6	800	6	75.4	3	0				
7	800	7	88.0	3.5	0				
8	800	8	100.5	4	200	1.7		2	1,725
9	400	9	56.5	4.5	0				
10	400	10	62.8	5	0				
11	400	11	69.1	5.5	0				
12	400	12	75.4	6	0				
13	400	13	81.7	6.5	0				
14	400	14	88.0	7	0				
15	400	15	94.2	7.5	0				
16	400	16	100.5	8	400	27.0		8	13,767
17	200	17	53.4	8.5	0				
18	200	18	56.5	9	0				
19	200	19	59.7	9.5	0				
20	200	20	62.8	10	200	26.4		100	13,582
					Total	56		114	29,087

Anexo 17. Estimación de crecimiento y rendimiento/ha de genízaro (*Pithecellobium saman*) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura				
1. Madera de gavilán		M3	561	D = G/A1 x 100 >= 90 (momento de ralear)				
2. Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (S)/ha
1	1111	1	17.5	0.5	0		1	
2	1111	2	34.9	1	0		0.5	
3	1111	3	52.4	1.5	0			
4	1111	4	69.8	2	0			
5	1111	5	87.3	2.5	0			
6	1111	6	104.7	3	0			
7	1111	7	122.2	3.5	555	3.1	55.5	176
8	555	8	69.7	4	0			
9	555	9	78.5	4.5	0			
10	555	10	87.2	5	0			
11	555	11	95.9	5.5	0			
12	555	12	104.6	6	0			
13	555	13	113.3	6.5	0			
14	555	14	122.1	7	277	12.5	27.7	7,116
15	277	15	65.3	7.5	0			
16	277	16	69.6	8	0			
17	277	17	74.0	8.5	0			
18	277	18	78.3	9	0			
19	277	19	82.7	9.5	0			
20	277	20	87.0	10	277	36.5	27.7	0
Total					277	52	111	7,292

Anexo 18. Estimación de crecimiento y rendimiento/ha de granadillo (*Dalbergia tucurensis*) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100 >= 90 (momento de ralear)				
1. Madera de granadillo		M3	1018					
2. Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$/ha)
1	1111	0.8	18.6	0.3	0			
2	1111	1.6	37.2	0.6	0			
3	1111	2.4	55.8	0.9	0			
4	1111	3.2	74.5	1.2	0			
5	1111	4	93.1	1.5	0			
6	1111	4.8	111.7	1.8	0			
7	1111	5.6	130.3	2.1	555	1.2	55.5	170
8	555	6.4	74.4	2.4	0			
9	555	7.2	83.7	2.7	0			
10	555	8	93.0	3	0			
11	555	8.8	102.3	3.3	0			
12	555	9.6	111.6	3.6	0			
13	555	10.4	120.9	3.9	0			
14	555	11.2	130.2	4.2	277	4.8	27.7	4,984
15	277	12	69.6	4.5	0			
16	277	12.8	74.3	4.8	0			
17	277	13.6	78.9	5.1	0			
18	277	14.4	83.5	5.4	0			
19	277	15.2	88.2	5.7	0			
20	277	16	92.8	6	277	14.0	27.7	14,371
Total					20	111		19,525

Anexo 19. Crecimiento y rendimiento/ha de guanacaste blanco (Albizzia caribea(Urban) Britt.) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100>=90 (momento de raleo)				
1.	Madera de guanacaste	M3	165					
2.	Marca de leña	Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$/ha)
1	1111	1.2	11.4	1.1	0			
2	1111	2.4	22.8	2.2	0			
3	1111	3.6	34.3	3.3	0			
4	1111	4.8	45.7	4.4	0			
5	1111	6	57.1	5.5	0			
6	1111	7.2	68.5	6.6	0			
7	1111	8.4	80.0	7.7	0			
8	1111	9.6	91.4	8.8	0			
9	1111	10.8	102.8	9.9	0			
10	1111	12	114.2	11	0			
11	1111	13.2	125.7	12.1	555	38.6	55.5	6,535
12	555	14.4	68.5	13.2	0			
13	555	15.6	74.2	14.3	0			
14	555	16.8	79.9	15.4	0			
15	555	18	85.6	16.5	0			
16	555	19.2	91.3	17.6	0			
17	555	20.4	97.0	18.7	0			
18	555	21.6	102.7	19.8	0			
19	555	22.8	108.4	20.9	0			
20	555	24	114.1	22	555	232.0	55.5	38,446
					Total	271	111	44,981

Anexo 20. Crecimiento y rendimiento/ha de laurel (*Cordia alliodora*) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/A1 x 100>>=90 (momento de ralear)				
1	Madera de laurel	M3	411					
2	Marca de leña	Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO):								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1600	1.2	20.1	0.9	0			
2	1600	2.4	40.2	1.8	0			
3	1600	3.6	60.3	2.7	0			
4	1600	4.8	80.4	3.6	0			
5	1600	6	100.5	4.5	0			
6	1600	7.2	120.6	5.4	800	7.4	80	262
7	800	8.4	70.4	6.3	0			
8	800	9.6	80.4	7.2	0			
9	800	10.8	90.5	8.1	0			
10	800	12	100.5	9	0			
11	800	13.2	110.6	9.9	0			
12	800	14.4	120.6	10.8	400	29.5	40	99
13	400	15.6	65.3	11.7	0			
14	400	16.8	70.4	12.6	0			
15	400	18	75.4	13.5	0			
16	400	19.2	80.4	14.4	0			
17	400	20.4	85.5	15.3	0			
18	400	21.6	90.5	16.2	0			
19	400	22.8	95.5	17.1	0			
20	400	24	100.5	18	400	136.8	40	1,468
Total						174	160	1,829

Anexo 21. Crecimiento y rendimiento/ha de Melina (*Gmelina arborea*) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	IMADAP(cm/año)		Ingreso (\$/ha)
						M3	Marca	
Producto Unidad Precio US\$/unidad Densidad de área basal en porcentaje de altura. 1. Madera de melina M3 138 D= G/At x 100 >= 90 (momento de ralear) 2. Marca de leña Marca 3								
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO). Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
1	1600	1.4	13.7	1.8	0			
2	1600	2.8	27.4	3.6	0			
3	1600	4.2	41.1	5.4	0			
4	1600	5.6	54.7	7.2	0			
5	1600	7	68.4	9	0			
6	1600	8.4	82.1	10.8	800	20.1	80	300
7	800	9.8	47.9	12.6	0			
8	800	11.2	54.7	14.4	0			
9	800	12.6	61.6	16.2	0			
10	800	14	68.4	18	0			
11	800	15.4	75.3	19.8	0			
12	800	16.8	82.1	21.6	400	80.4	40	289
13	400	18.2	44.5	23.4	0			
14	400	19.6	47.9	25.2	0			
15	400	21	51.3	27	0			
16	400	22.4	54.7	28.8	0			
17	400	23.8	58.2	30.6	0			
18	400	25.2	61.6	32.4	0			
19	400	26.6	65.0	34.2	0			
20	400	28	68.4	36	400	372.4	40	6,753
Total						473	160	7,342

Anexo 22. Crecimiento y rendimiento/ha de roble (*Tabebuia rosea*) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura.				
1. Madera de roble		M3	300	D = G/AI x 100 >= 90 (momento de raleo)				
2. Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1600	1.66	39.8	0.87	0		1.66	
2	1600	3.32	79.6	1.74	0		0.87	
3	1600	4.98	119.4	2.61	800	1.7	80	245
4	800	6.64	79.6	3.48	0			
5	800	8.3	99.5	4.35	0			
6	800	9.96	119.4	5.22	400	6.8	40	140
7	400	11.62	69.7	6.09	0			
8	400	13.28	79.6	6.96	0			
9	400	14.94	89.6	7.83	0			
10	400	16.6	99.5	8.7	0			
11	400	18.26	109.5	9.57	0			
12	400	19.92	119.4	10.44	200	27.3	20	8,259
13	200	21.58	64.7	11.31	0			
14	200	23.24	69.7	12.18	0			
15	200	24.9	74.6	13.05	0			
16	200	26.56	79.6	13.92	0			
17	200	28.22	84.6	14.79	0			
18	200	29.88	89.6	15.66	0			
19	200	31.54	94.5	16.53	0			
20	200	33.2	99.5	17.4	200	126.5	20	400
				Total		161	80	8,800

Anexo 23. Crecimiento y rendimiento/ha de pochote (*Bombacopsis quinata*) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura.				
1 Madera de pochote		M3	312	D = G/At x 100 >= 90 (momento de raleo)				
2 Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1600	1.5	35.3	0.8	0			
2	1600	3	70.7	1.6	0			
3	1600	4.5	106.0	2.4	800	1.3	80	244
4	800	6	70.7	3.2	0			
5	800	7.5	88.4	4	0			
6	800	9	106.0	4.8	0			
7	800	10.5	123.7	5.6	400	8.1	40	144
8	400	12	70.7	6.4	0			
9	400	13.5	79.5	7.2	0			
10	400	15	88.4	8	0			
11	400	16.5	97.2	8.8	0			
12	400	18	106.0	9.6	0			
13	400	19.5	114.9	10.4	0			
14	400	21	123.7	11.2	200	32.6	20	10,227
15	200	22.5	66.3	12	0			
16	200	24	70.7	12.8	0			
17	200	25.5	75.1	13.6	0			
18	200	27	79.5	14.4	0			
19	200	28.5	83.9	15.2	0			
20	200	30	88.4	16	200	95.0	20	29,701
				Total		137	160	40,316

Anexo 24. Crecimiento y rendimiento/ha de Nambur (Dalbergia retusa Donn-Smith) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura.
1	Madera de Nambur	M3	1018	D = G/At x 100 >= 90 (momento de ralear)
2	Marca de leña	Marca	3	

Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$/ha)
1	1600	0.65	10.6	0.5	0			
2	1600	1.3	21.2	1	0			
3	1600	1.95	31.9	1.5	0			
4	1600	2.6	42.5	2	0			
5	1600	3.25	53.1	2.5	0			
6	1600	3.9	63.7	3	0			
7	1600	4.55	74.3	3.5	0			
8	1600	5.2	84.9	4	0			
9	1600	5.85	95.6	4.5	0			
10	1600	6.5	106.2	5	0			
11	1600	7.15	116.8	5.5	0			
12	1600	7.8	127.4	6	0			
13	1600	8.45	138.0	6.5	0			
14	1600	9.1	148.7	7	0			
15	1600	9.75	159.3	7.5	800	18.8	80	19,394
16	800	10.4	84.9	8	0			
17	800	11.05	90.3	8.5	0			
18	800	11.7	95.6	9	0			
19	800	12.35	100.9	9.5	0			
20	800	13	106.2	10	800	44.6	80	45,641
Total						63	160	65,034

Anexo 25. Crecimiento y rendimiento/ha de neem (Azadirachta indica) en la finca El Edén, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio,US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura.		
1. Madera de Neem	M3		312	D= G/At x 100>=90 (momento de ralear)		
2. Marca de leña	Marca		3			
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).						
Área basal * altura * 0.42 factor de forma						
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	Ingreso (\$)/ha
1	1600	1.25	39.3	0.5	0	
2	1600	2.5	78.5	1	0	
3	1600	3.75	117.8	1.5	0	
4	800	5	78.5	2	0	
5	800	6.25	98.2	2.5	0	
6	800	7.5	117.8	3	400	127
7	400	8.75	68.7	3.5	0	
8	400	10	78.5	4	0	
9	400	11.25	88.4	4.5	0	
10	400	12.5	98.2	5	0	
11	400	13.75	108.0	5.5	0	
12	400	15	117.8	6	0	
13	400	16.25	127.6	6.5	400	7,186
14	200	17.5	68.7	7	0	
15	200	18.75	73.6	7.5	0	
16	200	20	78.5	8	0	
17	200	21.25	83.4	8.5	0	
18	200	22.5	88.4	9	0	
19	200	23.75	93.3	9.5	0	
20	200	25	98.2	10	200	12,925
Total					66	20,238

Anexo 26. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate sin ampliación. 344 ha.

Agarote, Nicaragua. 2000

Año 3 (2001)	344	ha		Co. acumulado	1,862,348	7498.5	4.69	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal	3440	4	23	309,600	900.00	0.72	10 jornal/ha
Podá	Jornal	344	1	23	7,740	22.50	0.02	1 jornal/ha
Riego	Tractor+Pipa/día	34	1	200	6,880	20.00	0.02	10 ha/día
Materiales	Tijeras	6.4	1	34	216	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.4	1	45	284	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	127.4	1	5	637	1.85	0.00	2.7 ha/lima
Fertilización	Jornal	69	1	22.5	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
	Tractor+troco/día	69	1	100	6,880	20.00	0.02	5 ha/día
Fertilizante	Quintal 15-15-15	114.7	2	130	14,907	43.33	0.03	3 qq/ha
Control de incendios	Jornal	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					350,240	1,018	0.81	
Total (acumulado)					2,212,588	8,517	6.81	
Año 4 (2002)	344	ha		Total costo	6,025,337	19,600	16	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal 1	3440	4	23	309,600	900.00	0.72	10 jornal/ha
Podá	Jornal 1	344	1	23	7,740	22.50	0.02	1 jornal/ha
Riego	Tractor+Pipa/día	34	1	200	6,880	20.00	0.02	10 ha/día
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					325,768	947	0.76	
Total (acumulado)					2,538,356	9,464	7.57	
Año 5	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal 1	3440	4	23	309,600	900.00	0.72	10 jornal/ha
Podá	Jornal 1	344	1	23	7,740	22.50	0.02	1 jornal/ha
Maleo de 80.74 ha	Jornal 1	1453	1	22.5	32,700	95.06	0.08	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40	1	200	8,074	23.47	0.02	0.5 ha/día
Riego	Tractor+Pipa/día	34	1	200	6,880	20.00	0.02	10 ha/día
Regular marcas	Jornal	40.0	1	22.5	900	2.62	0.00	1 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					367,442	1,068	0.85	
Total (acumulado)					2,905,798	10,532	8.43	
Año 6	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal	3440	4	23	309,600	900.00	0.72	10 jornal/ha
Podá	Jornal	344	1	23	7,740	22.50	0.02	1 jornal/ha
Control de incendios	Jornal	172	1	23	3,870	11.25	0.01	2 ha/jornal
Maleo de 39.7 ha	Jornal 1	715	1	22.5	16,079	46.74	0.04	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	20	1	200	3,970	11.54	0.01	0.5 ha/día
Materiales	Tijeras	6.4	1	34	216	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.4	1	45	284	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	127.4	1	5	637	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	3.4	1	180	619	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.9	1	50	143	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	4.9	1	135	663	1.93	0.00	70 ha/sierra
Regular marcas	Jornal	40	1	22.5	893	2.60	0.00	1 ha/jornal
Verda	50 metros	1		100	100	0.29	0.00	
Subtotal					344,815	1,002	0.80	
Total (acumulado)					3,250,613	11,534	9.23	
Año 7	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal 1	3440	4	23	309,600	900.00	0.72	10 jornal/ha
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Maleo de 8.9 ha	Jornal 1	160	1	22.5	3,605	10.48	0.01	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	4	1	200	890	2.59	0.00	0.5 ha/día
Podá	Jornal 1	344	1	23	7,740	22.50	0.02	1 ha/jornal
Subtotal					323,383	940	0.75	
Total (acumulado)					3,573,996	12,474	9.98	

anexo 26. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate sin ampliación. 344 ha. Paraguarote, Nicaragua. 2000

Año 8								
344 ha								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Tronqueo manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podado	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Tronqueo de 84.44 ha	Jornal	1519	1	22.5	34,182	99.37	0.08	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	84	1	200	16,880	49.07	0.04	1 ha/día
Subtotal					186,125	541	0.43	
Total (acumulado)					3,760,121	13,015	10.41	
Año 9								
344 ha								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Tronqueo manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podado	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Materiales	Tijeras	6.4	1	34	216	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.4	1	45	284	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	127.4	1	5	637	1.85	0.00	2.7 ha/lima
Tronqueo de 148.4 ha	Jornal	2820	1	22.5	63,441	184.42	0.15	19 jornal/ha
	Tractor+troco/día	148	1	200	29,680	86.28	0.07	1 ha/día
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					229,322	667	0.53	
Total (acumulado)					3,989,442	13,682	10.95	
Año 10								
344 ha								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Tronqueo manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podado	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Tronqueo de 29.14 ha	Jornal	525	1	22.5	11,802	34.31	0.03	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	29	1	200	5,828	16.94	0.01	1 ha/día
Subtotal					152,693	444	0.36	
Total (acumulado)					4,142,135	14,126	11.30	
Año 11								
344 ha								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Tronqueo manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podado	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Tronqueo de 39.7 ha	Jornal	794	1	22.5	17,865	51.93	0.04	20 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40	1	200	7,940	23.08	0.02	1 ha/día
Subtotal					160,868	468	0.37	
Total (acumulado)					4,303,003	14,593	11.67	
Año 12								
344 ha								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Tronqueo manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podado	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Materiales	Tijeras	6.4	1	34	216	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.4	1	45	284	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	127.4	1	5	637	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	3.4	1	180	619	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.9	1	50	143	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	4.9	1	135	663	1.93	0.00	70 ha/sierra
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					137,627	400	0.32	
Total (acumulado)					4,440,630	14,993	11.99	
Año 13								
344 ha								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Tronqueo manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podado	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					135,063	393	0.31	
Total (acumulado)					4,575,693	15,386	12.31	

anexo 26. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate sin ampliación. 344 ha.
 Jagarote, Nicaragua. 2000

Año 14								
	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
limpieza manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
poda	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					135,063	393	0.31	
Total (acumulado)					4,710,756	15,779	12.62	
Año 15								
	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
limpieza manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
poda	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Materiales	Tijeras	6.4	1	34	216	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.4	1	45	284	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	127.4	1	5	637	1.85	0.00	2.7 ha/lima
aleo de 84.4 ha	Jornal 1	1688	1	22.5	37,980	110.41	0.09	20 jornal/ha
	Tractor+troco/día	84	1	200	16,880	49.07	0.04	1 ha/día
control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					133,515	388	0.31	
Total (acumulado)					4,844,271	16,167	12.93	
Año 16								
	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
limpieza manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
poda	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
aleo de 129.1 ha	Jornal 1	2582	1	22.5	58,095	168.88	0.14	20 jornal/ha
	Tractor+troco/día	129	1	200	25,820	75.06	0.06	1 ha/día
control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					133,515	388	0.31	
Total (acumulado)					4,977,786	16,555	13.24	
Año 17								
	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
limpieza manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
poda	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
aleo de 38 ha	Jornal 1	836	1	22.5	18,810	54.68	0.04	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	38	1	200	7,600	22.09	0.02	1 ha/día
control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					161,473	469	0.38	
Total (acumulado)					5,139,259	17,024	13.62	
Año 18								
	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/pla	Rendimiento
limpieza manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
poda	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Materiales	Tijeras	6.4	1	34	216	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.4	1	45	284	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	127.4	1	5	637	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	3.4	1	180	619	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.9	1	50	143	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	4.9	1	135	663	1.93	0.00	70 ha/sierra
aleo de 29.14 ha	Jornal 1	641	1	22.5	14,424	41.93	0.03	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	29	1	200	5,828	16.94	0.01	1 ha/día
control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					157,879	459	0.37	
Total (acumulado)					5,297,138	17,483	13.99	

nexo 26. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate sin ampliación, 344 ha. agarote, Nicaragua. 2000

ño 19	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podá	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Alceo de 61.3 ha	Jornal 1	1368	1	22.5	30,789	89.50	0.07	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	62	1	200	12,460	36.22	0.03	1 ha/día
Subtotal					178,312	518	0.41	
Total (acumulado)					5,475,450	18,002	14.40	
ño 20	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal 1	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podá	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					135,063	393	0.31	
Total (acumulado)					5,610,513	18,394	14.72	
ño 21	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal 2	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podá	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Materiales	Tijeras	6.4	1	34	216	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.4	1	45	284	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	127.4	1	5	637	1.85	0.00	2.7 ha/lima
Cosecha de 184 ha	Jornal 1	4048	1	22.5	91,080	264.77	0.21	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	184	1	200	36,800	106.98	0.09	1 ha/día
Subtotal					264,081	768	0.61	
Total (acumulado)					5,874,594	19,162	15.33	
ño 22	344	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Empieza manual	Jornal 2	1376	4	23	123,840	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Podá	Jornal 1	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal 1	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
Cosecha de 160 ha	Jornal 1	448	1	22.5	10,080	29.30	0.02	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	28	1	200	5,600	16.28	0.01	1 ha/día
Subtotal					150,743	438	0.35	
Total (acumulado)					6,025,337	19,600	15.68	

anexo 27. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate con ampliación. 1292 ha.
 agarote, Nicaragua. 2000

ño 3 (2001)		391.4	ha		Co. acumulado	1,862,348	7498.5	4.69	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
pieza manual	Jornal	3914	4	23	352,260	900.00	0.72	10 jornal/ha	
oda	Jornal	391	1	23	8,807	22.50	0.02	1 jornal/ha	
iego	Tractor+Pipa/día	39	1	200	7,828	20.00	0.02	10 ha/día	
ateriales	Tijeras	7.2	1	34	246	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	7.2	1	45	324	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	145.0	1	5	725	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
ertilización	Jornal	78	1	22.5	1,761	4.50	0.00	5 ha/jornal	
	Tractor+troco/día	78	1	100	7,828	20.00	0.02	5 ha/día	
ertilizante	Quintal 15-15-15	130.5	2	130	16,961	43.33	0.03	3 qq/ha	
ontrol de incendios	Jornal	78.28	1	23	1,761	4.50	0.00	5 ha/jornal	
btotal					495,197	1,018	0.81		
otal (acumulado)					2,357,545	8,517	6.81		
ño 4 (2002)		438.8	ha		Total costo	12,095,874	18,520	15	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
pieza manual	Jornal	4388	4	23	394,920	900.00	0.72	10 jornal/ha	
oda	Jornal	439	1	23	9,873	22.50	0.02	1 jornal/ha	
iego	Tractor+Pipa/día	44	1	200	8,776	20.00	0.02	10 ha/día	
ontrol de incendios	Jornal	87.76	1	23	1,975	4.50	0.00	5 ha/jornal	
btotal					512,241	947	0.76		
otal (acumulado)					2,869,785	9,464	7.57		
ño 5		486.2	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
pieza manual	Jornal	5834.4	4	23	525,096	1080.00	0.86	12 jornal/ha	
oda	Jornal	69	1	23	1,563	3.21	0.00	7 jornal/ha	
leo de 128.14 ha	Jornal	2307	1	22.5	51,897	106.74	0.09	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	64	1	200	12,840	26.41	0.02	0.5 ha/día	
iego	Tractor+Pipa/día	243	1	200	48,620	100.00	0.08	2 ha/día	
ontrol de incendios	Jornal	97.24	1	23	2,188	4.50	0.00	5 ha/jornal	
btotal					738,900	1,321	1.06		
otal (acumulado)					3,608,686	10,784	8.63		
ño 6		533.6	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
pieza manual	Jornal	6403.2	4	23	576,288	1080.00	0.86	12 jornal/ha	
oda	Jornal	76	1	23	1,715	3.21	0.00	7 jornal/ha	
ateriales	Tijeras	9.9	1	34	335	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	9.9	1	45	441	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	197.6	1	5	988	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
	Palines	5.3	1	180	960	1.80	0.00	100 ha/palin	
	Azadones	4.4	1	50	222	0.42	0.00	120 ha/azadón	
	Sierra telescópica	7.6	1	135	1,029	1.93	0.00	70 ha/sierra	
ontrol de incendios	Jornal	266.8	1	23	6,003	11.25	0.01	2 ha/jornal	
leo de 87.1 ha	Jornal	1568	1	22.5	35,276	66.11	0.05	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	44	1	200	8,710	16.32	0.01	0.5 ha/día	
reglar marcas	Jornal	40	1	22.5	900	1.69	0.00	1 ha/jornal	
erda	50 metros	1		100	100	0.19	0.00		
btotal					729,665	1,186	0.95		
otal (acumulado)					4,338,351	11,971	9.58		

Anexo 27. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate con ampliación. 1292 ha.
Nagarote, Nicaragua. 2000

Año 7								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plf	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Empieza manual	Jornal	48.4	4	23	4,358	7.50	0.01	12 jornal/ha
Control de incendios	Jornal	290.5	1	23	6,536	11.25	0.01	2 ha/jornal
Caleo de 56.3 ha	Jornal	1013	1	22.5	22,802	39.25	0.03	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	28	1	200	5,630	9.69	0.01	0.5 ha/día
Subtotal	Jornal	581	1	23	13,073	22.50	0.02	1 ha/jornal
Total (acumulado)					149,095	90	0.07	
					4,487,446	12,061	9.65	
Año 8								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plf	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Empieza manual	Jornal	2513.6	4	23	226,224	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Empieza manual	Jornal	786	1	23	17,674	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	125.68	1	23	2,828	4.50	0.00	5 ha/jornal
Caleo de 131.8 ha	Jornal	2372	1	22.5	53,379	84.94	0.07	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	132	1	200	26,360	41.95	0.03	1 ha/día
Subtotal					423,161	520	0.42	
Total (acumulado)					4,910,607	12,580	10.06	
Año 9								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plf	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Empieza manual	Jornal	2703.2	4	23	243,288	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Empieza manual	Jornal	845	1	23	19,007	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Empieza manual	Tijeras	12.5	1	34	425	0.63	0.00	54 ha/tijera
Empieza manual	Machetes	12.5	1	45	559	0.83	0.00	54 ha/machete
Caleo de 195.8 ha	Jornal	250.3	1	5	1,251	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Tractor+troco/día	3720	1	22.5	83,705	123.86	0.10	19 jornal/ha
Control de incendios	Jornal	196	1	200	39,160	57.95	0.05	1 ha/día
Subtotal	Jornal	135.16	1	23	3,041	4.50	0.00	5 ha/jornal
Total (acumulado)					487,133	578	0.46	
					5,397,739	13,158	10.53	
Año 10								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plf	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Empieza manual	Jornal	2892.8	4	23	260,352	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Empieza manual	Jornal	904	1	23	20,340	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	144.64	1	23	3,254	4.50	0.00	5 ha/jornal
Caleo de 76.8 ha	Jornal	1382	1	22.5	31,104	43.01	0.03	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	77	1	200	15,360	21.24	0.02	1 ha/día
Subtotal					427,107	457	0.37	
Total (acumulado)					5,824,847	13,615	10.89	
Año 11								
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plf	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Empieza manual	Jornal	3082.4	4	23	277,416	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Empieza manual	Jornal	963	1	23	21,673	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	154.12	1	23	3,468	4.50	0.00	5 ha/jornal
Caleo de 87.1 ha	Jornal	1742	1	22.5	39,195	50.86	0.04	20 jornal/ha
	Tractor+troco/día	87	1	200	17,420	22.61	0.02	1 ha/día
Subtotal					395,786	388	0.31	
Total (acumulado)					6,220,633	14,003	11.20	

Anexo 27. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate con ampliación. 1292 ha. Aguacate, Nicaragua. 2000

12		818	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
Mano de obra manual	Jornal	3272	4	23	294,480	360.00	0.29	0.25 ha/jornal	
Mano de obra	Jornal	1023	1	23	23,006	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
Materiales	Tijeras	15.1	1	34	514	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	15.1	1	45	676	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	303.0	1	5	1,515	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
	Palines	8.2	1	180	1,472	1.80	0.00	100 ha/palín	
	Azadones	6.8	1	50	341	0.42	0.00	120 ha/azadón	
	Sierra telescópica	11.7	1	135	1,578	1.93	0.00	70 ha/sierra	
Control de incendios	Jornal	163.6	1	23	3,681	4.50	0.00	5 ha/jornal	
Arqueo de 47.7 ha	Jornal	954	1	22.5	21,465	26.24	0.02	20 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	48	1	200	9,540	11.66	0.01	1 ha/día	
Total					423,960	400	0.32		
Total (acumulado)					6,644,593	14,403	11.52		
13		865.4	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
Mano de obra manual	Jornal	3461.6	4	23	311,544	360.00	0.29	0.25 ha/jornal	
Mano de obra	Jornal	1082	1	23	24,339	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
Control de incendios	Jornal	173.08	1	23	3,894	4.50	0.00	5 ha/jornal	
Arqueo de 47.7 ha	Jornal	954	1	22.5	21,465	24.80	0.02	20 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	48	1	200	9,540	11.02	0.01	1 ha/día	
Total					432,580	388	0.31		
Total (acumulado)					7,077,174	14,791	11.83		
14		912.8	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
Mano de obra manual	Jornal	3651.2	4	23	328,608	360.00	0.29	0.25 ha/jornal	
Mano de obra	Jornal	1141	1	23	25,673	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
Control de incendios	Jornal	182.56	1	23	4,108	4.50	0.00	5 ha/jornal	
Arqueo de 47.7 ha	Jornal	954	1	22.5	21,465	23.52	0.02	20 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	48	1	200	9,540	10.45	0.01	1 ha/día	
Total					450,977	388	0.31		
Total (acumulado)					7,528,151	15,179	12.14		
15		960.2	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
Mano de obra manual	Jornal	3840.8	4	23	345,672	360.00	0.29	0.25 ha/jornal	
Mano de obra	Jornal	1200	1	23	27,006	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
Arqueo de 132.1 ha	Jornal	2642	1	22.5	59,445	61.91	0.05	20 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	132	1	200	26,420	27.52	0.02	1 ha/día	
Materiales	Tijeras	17.8	1	34	604	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	17.8	1	45	794	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	355.6	1	5	1,778	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
Control de incendios	Jornal	192.04	1	23	4,321	4.50	0.00	5 ha/jornal	
Total					469,375	388	0.31		
Total (acumulado)					7,997,525	15,568	12.45		
16		1007.6	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697				
Mano de obra manual	Jornal	4030.4	4	23	362,736	360.00	0.29	0.25 ha/jornal	
Mano de obra	Jornal	1260	1	23	28,339	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
Arqueo de 176.5 ha	Jornal	3530	1	22.5	79,425	78.83	0.06	20 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	177	1	200	35,300	35.03	0.03	1 ha/día	
Control de incendios	Jornal	201.52	1	23	4,534	4.50	0.00	5 ha/jornal	
Total					487,772	388	0.31		
Total (acumulado)					8,485,297	15,956	12.76		

Anexo 27. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca El Aguacate con ampliación. 1292 ha.

Nagarote, Nicaragua. 2000

Año 17								
	1055	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Limpieza manual	Jornal	4220	4	23	379,800	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Poda	Jornal	1319	1	23	29,672	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Raleo de 85.4 ha	Jornal	1879	1	22.5	42,273	40.07	0.03	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	85	1	200	17,080	16.19	0.01	1 ha/día
Control de incendios	Jornal	211	1	23	4,748	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					506,169	388	0.31	
Total (acumulado)					8,991,466	16,344	13.08	
Año 18								
	1102.4	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Limpieza manual	Jornal	4409.6	4	23	396,864	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Poda	Jornal	1378	1	23	31,005	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Materiales	Tijeras	20.4	1	34	693	0.66	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	20.4	1	45	912	0.86	0.00	54 ha/machete
	Limas	408.3	1	5	2,041	1.94	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	11.0	1	180	1,984	1.88	0.00	100 ha/palín
	Azadones	9.2	1	50	459	0.44	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	15.7	1	135	2,126	2.02	0.00	70 ha/sierra
Raleo de 76.54 ha	Jornal	1683	1	22.5	37,868	34.35	0.03	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	77	1	200	15,300	13.88	0.01	1 ha/día
Control de incendios	Jornal	220.48	1	23	4,961	4.50	0.00	5 ha/jornal
Subtotal					524,566	388	0.31	
Total (acumulado)					9,516,032	16,732	13.39	
Año 19								
	1149.8	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Limpieza manual	Jornal	4599.2	4	23	413,928	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Poda	Jornal	1437	1	23	32,338	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	229.96	1	23	5,174	4.50	0.00	5 ha/jornal
Raleo de 108.7 ha	Jornal	2391	1	22.5	53,807	46.80	0.04	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	109	1	200	21,740	18.91	0.02	1 ha/día
Subtotal					542,963	388	0.31	
Total (acumulado)					10,058,995	17,120	13.70	
Año 20								
	1197.2	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Limpieza manual	Jornal	4788.8	4	23	430,992	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Poda	Jornal	1497	1	23	33,671	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	239.44	1	23	5,387	4.50	0.00	5 ha/jornal
Raleo de 47.4 ha	Jornal	1043	1	22.5	23,463	19.60	0.02	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	47	1	200	9,480	7.92	0.01	1 ha/día
Subtotal					566,748	393	0.31	
Total (acumulado)					10,625,742	17,513	14.01	
Año 21								
	1244.6	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Limpieza manual	Jornal	4978.4	4	23	448,056	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	248.92	1	23	5,601	4.50	0.00	5 ha/jornal
Cosecha de 231 ha	Jornal	5082	1	22.5	114,345	91.87	0.07	22 jornal/ha
	Tractor+troco/día	231	1	200	46,200	37.12	0.03	1 ha/día
Subtotal					750,019	525	0.42	
Total (acumulado)					11,375,762	18,038	14.43	
Año 22								
	1292	ha						
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Establecimiento	Ha	47.4	1	2040	96,697			
Limpieza manual	Jornal	5168	4	23	465,120	360.00	0.29	0.25 ha/jornal
Poda	Jornal	1615	1	23	36,338	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Control de incendios	Jornal	258.4	1	23	5,814	4.50	0.00	5 ha/jornal
Cosecha de 207.4 ha	Jornal	3318	1	22.5	74,664	57.79	0.05	16 jornal/ha
	Tractor+troco/día	207	1	200	41,480	32.11	0.03	1 ha/día
Subtotal					720,112	483	0.39	
Total (acumulado)					12,095,874	18,520	14.82	

Anexo 28. Crecimiento y rendimiento/ha de aceituno (Simaruba glauca) en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.						
1. Madera de aceituno		M3	177							
2. Marca de leña		Marca	3							
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).										
Área basal * altura * 0.42 factor de forma										
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	IMADAP(cm/año)	IMAH (m/año)	Marca	Ingreso (S)/ha
1	1250	1.6	31.4	0.8	0				1.6	
2	1250	3.2	62.8	1.6	0				0.8	
3	1250	4.8	94.2	2.4	0					
4	1250	6.4	125.7	3.2	625	2.7		8		
5	625	8	78.5	4	0					
6	625	9.6	94.2	4.8	0					
7	625	11.2	110.0	5.6	0					
8	625	12.8	125.7	6.4	312	10.8	39	2,027		
9	312	14.4	70.6	7.2	0					
10	312	16	78.4	8	0					
11	312	17.6	86.3	8.8	0					
12	312	19.2	94.1	9.6	0					
13	312	20.8	101.9	10.4	0					
14	312	22.4	109.8	11.2	0					
15	312	24	117.6	12	0					
16	312	25.6	125.5	12.8	156	43.2	52	561		
17	156	27.2	66.7	13.6	0					
18	156	28.8	70.6	14.4	0					
19	156	30.4	74.5	15.2	0					
20	156	32	78.4	16	156	84.3	78	15,157		
				Total		141	169	17,753		

Anexo 29. Crecimiento y rendimiento/ha de caoba (Swietenia humillis) en la finca El Aguacate, Nicaragua. 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de raleat.					
1. Madera de caoba		M3	123						
2. Marca de leña		Marca	3						
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).									
Área basal * altura * 0.42 factor de forma									
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	IMADAP(cm/año)	IMAH (m/año)	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1250	1.3	16.6	1	0			1.3	
2	1250	2.6	33.2	2	0				
3	1250	3.9	49.8	3	0				
4	1250	5.2	66.4	4	0				
5	1250	6.5	83.0	5	0				
6	1250	7.8	99.5	6	0				
7	1250	9.1	116.1	7	625	12.0		78	270
8	625	10.4	66.4	8	0				
9	625	11.7	74.7	9	0				
10	625	13	83.0	10	0				
11	625	14.3	91.3	11	0				
12	625	15.6	99.5	12	0				
13	625	16.9	107.8	13	0				
14	625	18.2	116.1	14	312	47.7		104	6,182
15	312	19.5	62.1	15	0				
16	312	20.8	66.3	16	0				
17	312	22.1	70.4	17	0				
18	312	23.4	74.5	18	0				
19	312	24.7	78.7	19	0				
20	312	26	82.8	20	312	139.1		156	17,583
				Total		199		338	24,036

Anexo 30. Crecimiento y rendimiento/ha de cedro (Cedrela odorata) en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura.				
1. Madera de cedro		M3	568	D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
2. Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (S)/ha
1	1250	1.6	31.4	0.8	0			
2	1250	3.2	62.8	1.6	0			
3	1250	4.8	94.2	2.4	0			
4	1250	6.4	125.7	3.2	62.5	2.7	78	242
5	625	8	78.5	4	0			
6	625	9.6	94.2	4.8	0			
7	625	11.2	110.0	5.6	0			
8	625	12.8	125.7	6.4	31.2	10.8	39	6,247
9	312	14.4	70.6	7.2	0			
10	312	16	78.4	8	0			
11	312	17.6	86.3	8.8	0			
12	312	19.2	94.1	9.6	0			
13	312	20.8	101.9	10.4	0			
14	312	22.4	109.8	11.2	0			
15	312	24	117.6	12	0			
16	312	25.6	125.5	12.8	156	43.2	52	24,675
17	156	27.2	66.7	13.6	0			
18	156	28.8	70.6	14.4	0			
19	156	30.4	74.5	15.2	0			
20	156	32	78.4	16	156	84.3	78	48,123
Total					141	247		79,287

Anexo 31. Crecimiento y rendimiento/ha de guapinol (hymenaea courbaril) en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
1.	Madera de guapinol	M3	440					
2.	Marca de leña	Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1250	0.8	15.7	0.4	0			
2	1250	1.6	31.4	0.8	0			
3	1250	2.4	47.1	1.2	0			
4	1250	3.2	62.8	1.6	0			
5	1250	4	78.5	2	0			
6	1250	4.8	94.2	2.4	0			
7	1250	5.6	110.0	2.8	0			
8	1250	6.4	125.7	3.2	62.5	2.7	78	1,423
9	625	7.2	70.7	3.6	0			
10	625	8	78.5	4	0			
11	625	8.8	86.4	4.4	0			
12	625	9.6	94.2	4.8	0			
13	625	10.4	102.1	5.2	0			
14	625	11.2	110.0	5.6	0			
15	625	12	117.8	6	0			
16	625	12.8	125.7	6.4	312	10.8	104	5,060
17	312	13.6	66.7	6.8	0			
18	312	14.4	70.6	7.2	0			
19	312	15.2	74.5	7.6	0			
20	312	16	78.4	8	312	21.1	156	9,742
Total						35	338	16,226

Anexo 33. Crecimiento y rendimiento/ha de Nambur (*Dalbergia retusa*) en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
1	Madera de nambur	M3	1018					
2	Marca de leña	Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1250	0.8	7.0	0.9	0			
2	1250	1.6	14.0	1.8	0			
3	1250	2.4	20.9	2.7	0			
4	1250	3.2	27.9	3.6	0			
5	1250	4	34.9	4.5	0			
6	1250	4.8	41.9	5.4	0			
7	1250	5.6	48.9	6.3	0			
8	1250	6.4	55.9	7.2	0			
9	1250	7.2	62.8	8.1	0			
10	1250	8	69.8	9	0			
11	1250	8.8	76.8	9.9	0			
12	1250	9.6	83.8	10.8	0			
13	1250	10.4	90.8	11.7	0			
14	1250	11.2	97.7	12.6	0			
15	1250	12	104.7	13.5	0			
16	1250	12.8	111.7	14.4	625	48.6	208	50,142
17	625	13.6	59.3	15.3	0			
18	625	14.4	62.8	16.2	0			
19	625	15.2	66.3	17.1	0			
20	625	16	69.8	18	625	95.0	312.5	97,650
				Total		144	521	147,791

Apéndice 34: Crecimiento y rendimiento/ha de pochote (*Bombacopsis quinata*) en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura				
1. Madera de fiambar		M3	312	D = G/AI x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
2. Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m³ (regla FAO),								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Ralco	M3	Marca	Ingreso (\$/ha)
1	1250	1.3	16.6	1	0		1.3	
2	1250	2.6	33.2	2	0			
3	1250	3.9	49.8	3	0			
4	1250	5.2	66.4	4	0			
5	1250	6.5	83.0	5	0			
6	1250	7.8	99.5	6	0			
7	1250	9.1	116.1	7	625	12.0	78	270
8	625	10.4	66.4	8	0			
9	625	11.7	74.7	9	0			
10	625	13	83.0	10	0			
11	625	14.3	91.3	11	0			
12	625	15.6	99.5	12	0			
13	625	16.9	107.8	13	0			
14	625	18.2	116.1	14	312	47.7	156	15,359
15	312	19.5	62.1	15	0			
16	312	20.8	66.3	16	0			
17	312	22.1	70.4	17	0			
18	312	23.4	74.5	18	0			
19	312	24.7	78.7	19	0			
20	312	26	82.8	20	312	139.1	156	43,882
				Total		199	390	59,511

Anexo 35. Crecimiento y rendimiento/ha de Roble (Tabebuia rosea) en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3		Marca	Ingreso (S)/ha
						IMADAP(cm/año)	IMAH (m/año)		
1	1250	1.9	27.3	1.3	0				
2	1250	3.8	54.5	2.6	0				
3	1250	5.7	81.8	3.9	0				
4	1250	7.6	109.0	5.2	625	6.2	78	253	
5	625	9.5	68.2	6.5	0				
6	625	11.4	81.8	7.8	0				
7	625	13.3	95.4	9.1	0				
8	625	15.2	109.0	10.4	0				
9	625	17.1	122.7	11.7	312	35.2	39	17,722	
10	312	19	68.0	13	0				
11	312	20.9	74.9	14.3	0				
12	312	22.8	81.7	15.6	0				
13	312	24.7	88.5	16.9	0				
14	312	26.6	95.3	18.2	0				
15	312	28.5	102.1	19.5	0				
16	312	30.4	108.9	20.8	0				
17	312	32.3	115.7	22.1	100	76.1	13	38,066	
18	212	34.2	83.2	23.4	0				
19	212	36.1	87.9	24.7	0				
20	212	38	92.5	26	212	262.6	106	131,594	
Total						374	158	187,635	

Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).

Área basal * altura * 0.42 factor de forma

Producto Unidad Precio US\$/unidad

1. Madera de Roble M3 500

2. Marca de leña Marca 3

Densidad de área basal en porcentaje de altura.

D= G/AI x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.

Anexo 36. Crecimiento y rendimiento/ha de teca (*tectona grandis*) en la finca El Aguacate, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
1.	Madera de teca	M3	511					
2.	Marca de leña	Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (S)/ha
1	1250	1.8	26.5	1.2	0			
2	1250	3.6	53.0	2.4	0			
3	1250	5.4	79.5	3.6	0			
4	1250	7.2	106.0	4.8	625	5.1	78	250
5	625	9	66.3	6	0			
6	625	10.8	79.5	7.2	0			
7	625	12.6	92.8	8.4	0			
8	625	14.4	106.0	9.6	0			
9	625	16.2	119.3	10.8	312	29.2	39	15,023
10	312	18	66.2	12	0			
11	312	19.8	72.8	13.2	0			
12	312	21.6	79.4	14.4	0			
13	312	23.4	86.0	15.6	0			
14	312	25.2	92.6	16.8	0			
15	312	27	99.2	18	0			
16	312	28.8	105.9	19.2	0			
17	312	30.6	112.5	20.4	0			
18	312	32.4	119.1	21.6	100	74.8	13	38,259
19	212	34.2	85.4	22.8	0			
20	212	36	89.9	24	212	217.5	106	111,469
Total						321	158	165,001

anexo 37. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida sin ampliación. 146ha.
 agarote, Nicaragua. 2000

ño 3 (2001)									
	146	ha		Co. acumulado		1,045,641	9,553	5.97	
Actividad	Unidad	Cant.	Frec.	Co. unit.	Co. Total	Co./ha	Co./plt	Rendimiento	
limpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 jornal/ha	
da	Jornal	122	1	23	2,738	18.75	0.01	1.2 ha/jornal	
ateriales	Tijeras	2.7	1	34	92	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	2.7	1	45	121	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	54.1	1	5	270	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
ego	Tractor+Pipa/día	29	1	200	5,840	40.00	0.03	5 ha/día	
ertilización	Jornal	58	1	22.5	1,314	9.00	0.01	2.5 ha/jornal	
	Tractor+troco/día	58	1	100	5,840	40.00	0.03	2.5 ha/día	
ertilizante	Quintal 15-15-15	48.7	2	130	6,327	43.33	0.03	3 qq/ha	
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal	
total					167,738	1148.89	0.86		
total (acumulado)					1,213,379	8310.81	6.23		
ño 4 (2002)									
	146	ha		Total costo		4,874,187	30,210	22.66	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
limpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal	
da	Jornal	91	1	23	2,053	14.06	0.01	1.6 ha/jornal	
ego	Tractor+Pipa/día	15	1	200	2,920	20.00	0.02	10 ha/día	
eo de 1.25 ha	Jornal	23	1	22.5	506	3.47	0.00	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	40	1	200	8,074	55.30	0.04	0.5 ha/día	
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal	
total					158,750	1087.33	0.82		
total (acumulado)					1,372,129	9398.14	7.05		
ño 5									
	146	ha		Total costo		1,559,922	10684	8.02	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
limpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal	
da	Jornal	91	1	23	2,053	14.06	0.01	1.6 ha/jornal	
ego	Tractor+Pipa/día	15	1	200	2,920	20.00	0.02	10 ha/día	
eo de 74.5 ha	Jornal	1341	1	22.5	30,173	206.66	0.16	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	37	1	200	7,450	51.03	0.04	0.5 ha/día	
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal	
total					187,793	1286.25	0.96		
total (acumulado)					1,559,922	10684	8.02		
ño 6									
	146	ha		Total costo		1,765,875	12,095	9.07	
Actividad	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
limpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal	
da	Jornal	91	1	23	2,053	14.06	0.01	1.6 ha/jornal	
ego	Tractor+Pipa/día	15	1	200	2,920	20.00	0.02	10 ha/día	
ateriales	Tijeras	2.7	1	34	92	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	2.7	1	45	121	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	54.1	1	5	270	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
	Palines	1.5	1	180	263	1.80	0.00	100 ha/palín	
	Azadones	1.2	1	50	61	0.42	0.00	120 ha/azadón	
o de 38 ha	Sierra telescópica	2.1	1	135	282	1.93	0.00	70 ha/sierra	
	Jornal	684	1	22.5	15,390	105.41	0.08	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	19	1	200	3,800	26.03	0.02	0.5 ha/día	
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal	
	Jornal	1168	1	22.5	26,280	180.00	0.14	0.125 ha/jornal	
	Tractor+troco/día	29	1	200	5,840	40.00	0.03	5 ha/día	
er marcas	Jornal	146	1	22.5	3,285	22.50	0.02	1 ha/día	
la	50 metros	1		100	100	0.68	0.00		
total					205,953	1,411	1.06		
total (acumulado)					1,765,875	12,095	9.07		

anexo 37. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida sin ampliación. 146ha.
 Magarote, Nicaragua. 2000

ño 7		146 ha						
Actividad	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
mpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
mpieza mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
aleo de 1.5 ha	Jornal	27	1	22.5	608	4.16	0.00	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	1	1	200	150	1.03	0.00	0.5 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
da	Jornal	146	1	23	3,285	22.50	0.02	1 ha/jornal
bttotal					155,080	1,062	0.80	
total (acumulado)					1,920,954	13,157	9.87	
ño 8		146 ha						
Actividad	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
mpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
mpieza mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
aleo de 4.95 ha	Jornal	89	1	22.5	2,005	13.73	0.01	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	2	1	200	495	3.39	0.00	0.5 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
bttotal					157,643	1,080	0.81	
total (acumulado)					2,078,597	14,237	10.68	
ño 9		146 ha						
Actividad	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
mpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
mpieza mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
ateriales	Tijeras	2.7	1	34	92	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	2.7	1	45	121	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	54.1	1	5	270	1.85	0.00	2.7 ha/lima
aleo de 80.4 ha	Jornal	1447	1	22.5	32,562	223.03	0.17	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40	1	200	8,040	55.07	0.04	0.5 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					196,228	1,344	1.01	
total (acumulado)					2,274,826	15,581	11.69	
ño 10		146 ha						
Actividad	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
mpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
mpieza mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
o de 42.4 ha	Jornal	763	1	22.5	17,172	117.62	0.09	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	21	1	200	4,240	29.04	0.02	0.5 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					176,555	1,209	0.91	
total (acumulado)					2,451,381	16,790	12.60	
ño 11		146 ha						
Actividad	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
mpieza manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
mpieza mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
da	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
o de 9.7 ha	Jornal	175	1	22.5	3,929	26.91	0.02	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	5	1	200	970	6.64	0.00	0.5 ha/día
ontrol de incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
total					160,042	1,096	0.82	
total (acumulado)					2,611,423	17,886	13.42	

7. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida sin ampliación, 146ha.
Nicaragua, 2000

		146 ha						
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Tijeras	2.7	1	34	92	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	2.7	1	45	121	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	54.1	1	5	270	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	1.5	1	180	263	1.80	0.00	100 ha/palin
	Azadones	1.2	1	50	61	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	2.1	1	135	282	1.93	0.00	70 ha/sierra
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
					156,231	1,070	0.80	
Acumulado)					2,767,654	18,957	14.22	
		146 ha						
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
					155,143	1,063	0.80	
Acumulado)					2,922,797	20,019	15.02	
		146 ha						
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
					155,143	1,058	0.79	
Acumulado)					3,077,940	21,077	15.81	
		146 ha						
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Tijeras	2.7	1	34	92	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	2.7	1	45	121	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	54.1	1	5	270	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
1.95 ha	Jornal	89	1	22.5	2,005	13.73	0.01	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	2	1	200	495	3.39	0.00	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
					158,126	1,083	0.81	
Acumulado)					3,236,066	22,160	17	
		146 ha						
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
16.8 ha	Jornal	482	1	22.5	10,854	74.34	0.06	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	13	1	200	2,680	18.36	0.01	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
					168,677	1,155	0.87	
Acumulado)					3,404,744	23,316	17.49	

Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida sin ampliación, 146ha.

Nicaragua, 2000

146 ha								
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
6.28 ha	Jornal	1372	1	22.5	30,861	211.38	0.16	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	38	1	200	7,620	52.19	0.04	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
(mulado)					193,624	1,326	0.99	
					3,598,368	24,642	18.49	
146 ha								
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Tijeras	2.7	1	34	92	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	2.7	1	45	121	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	54.1	1	5	270	1.85	0.00	2.7 ha/lima
8.05 ha	Jornal	55	1	22.5	1,235	8.46	0.01	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	19	1	200	3,805	26.06	0.02	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
(mulado)					160,666	1,100	0.83	
					3,759,034	25,742	19.31	
146 ha								
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
5 ha	Jornal	27	1	22.5	608	4.16	0.00	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	1	1	200	150	1.03	0.00	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
(mulado)					155,901	1,068	0.80	
					3,914,935	26,810	20.11	
146 ha								
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	1606	4	23	144,540	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	14.6	2	200	5,840	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	183	1	23	4,106	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Incendios	Jornal	29.2	1	23	657	4.50	0.00	5 ha/jornal
(mulado)					155,143	1,063	0.80	
					4,070,078	27,873	20.91	
344 ha								
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	3784	4	23	340,560	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	34.4	2	200	13,760	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
2.7 ha	Jornal	1462	1	22.5	32,886	95.60	0.07	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	41	1	200	8,120	23.60	0.02	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
(mulado)					406,549	1,182	0.89	
					4,476,627	29,055	21.80	
344 ha								
	Unidad	Cantidad		Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Manual	Jornal	3784	4	23	340,560	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mecánica	tractor+chap/día	34.4	2	200	13,760	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	430	1	23	9,675	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
3.4 ha	Jornal	1141	1	22.5	25,677	74.64	0.06	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	32	1	200	6,340	18.43	0.01	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	68.8	1	23	1,548	4.50	0.00	5 ha/jornal
(mulado)					397,560	1,156	0.87	
					4,874,187	30,210	22.66	

38. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida con ampliación. 700ha.
 fe, Nicaragua. 2000

2001)	173.7	ha		Co. acumulado	1,045,641	6019.8	4.52	
	Unidad	Cant.	Frec.	Co. unit.	Co. Total	Co./ha	Co./plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	2738	75,853			
Trabajo manual	Jornal	1,911	4	23	171,963	990.00	0.74	11 ha/jornal
	Jornal	145	1	23	3,257	18.75	0.01	1.2 ha/jornal
	Tractor+Pipa/día	35	1	200	6,948	40.00	0.03	5 ha/día
	Tijeras	3.2	1	34	109	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	3.2	1	45	144	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	64.3	1	5	322	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Jornal	69	1	22.5	1,563	9.00	0.01	2.5 ha/jornal
	Tractor+troco/día	69	1	100	6,948	40.00	0.03	2.5 ha/día
	Quintal 15-15-15	57.9	2	130	7,527	43.33	0.03	3 qq/ha
de incendios	Jornal	35	1	23	782	4.50	0.00	5 ha/jornal
					275,416	1,586	1.19	
(acumulado)					1,321,056	7,605	5.71	
2002)	201	ha		Total costo	12,541,173	20,099	15.08	
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	2738	75,853			
Trabajo manual	Jornal	2,215	4	23	199,386	990.00	0.74	11 ha/jornal
	Jornal	126	1	23	2,832	14.06	0.01	1.6 ha/jornal
	Tractor+Pipa/día	20	1	200	4,028	20.00	0.02	10 ha/día
1.25 ha	Jornal	23	1	22.5	506	2.51	0.00	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40	1	200	8,074	40.09	0.03	0.5 ha/día
de incendios	Jornal	40	1	23	906	4.50	0.00	5 ha/jornal
					291,586	1447.80	1.09	
(acumulado)					1,612,643	9,053	6.79	
	229	ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	2738	75,853			
Trabajo manual	Jornal	2,520	4	23	226,809	990.00	0.74	11 ha/jornal
	Jornal	143	1	23	3,222	14.06	0.01	1.6 ha/jornal
	Tractor+Pipa/día	23	1	200	4,582	20.00	0.02	10 ha/día
74.5 ha	Jornal	1,341	1	22.5	30,173	131.70	0.10	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	37	1	200	7,450	32.52	0.02	0.5 ha/día
de incendios	Jornal	46	1	23	1,031	4.50	0.00	5 ha/jornal
					349,120	1523.87	1.14	
(acumulado)					1,961,762	10,577	7.93	
	257	ha						
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	2738	75,853			
Trabajo manual	Jornal	2,825	4	23	254,232	990.00	0.74	11 ha/jornal
	Jornal	161	1	23	3,611	14.06	0.01	1.6 ha/jornal
	Tractor+Pipa/día	26	1	200	5,136	20.00	0.02	10 ha/día
	Tijeras	4.8	1	34	161	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	4.8	1	45	212	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	95.1	1	5	476	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	2.6	1	180	462	1.80	0.00	100 ha/palín
	Azadones	2.1	1	50	107	0.42	0.00	120 ha/azadón
38 ha	Sierra telescópica	3.7	1	135	495	1.93	0.00	70 ha/sierra
	Jornal	684	1	22.5	15,390	59.93	0.04	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	19	1	200	3,800	14.80	0.01	0.5 ha/día
de incendios	Jornal	51	1	23	1,156	4.50	0.00	5 ha/jornal
	Jornal	2,054	1	22.5	46,224	180.00	0.14	0.125 ha/jornal
	Tractor+troco/día	51	1	200	10,272	40.00	0.03	5 ha/día
marcas	Jornal	257	1	22.5	5,778	22.50	0.02	1 ha/día
	50 metros	1		100	100	0.39	0.00	
					423,466	1649.01	1.01	
(acumulado)					2,385,228	12,226	9.17	

Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida con ampliación. 700ha.
Nicaragua. 2000

285 ha								
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	3,130	4	23	281,655	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánica	tractor+chap/día	28	2	200	11,380	40.00	0.03	10 ha/jornal
15 ha	Jornal	27	1	22.5	608	2.14	0.00	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	1	1	200	150	0.53	0.00	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	57	1	23	1,280	4.50	0.00	5 ha/jornal
	Jornal	285	1	23	6,401	22.50	0.02	1 ha/jornal
					400,031	1406.08	1.05	
(Acumulado)					2,785,259	13,632	10.23	
312 ha								
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	3,434	4	23	309,078	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánica	tractor+chap/día	31	2	200	12,488	40.00	0.03	10 ha/jornal
19.5 ha	Jornal	390	1	23	8,781	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Jornal	89	1	22.5	2,005	6.42	0.00	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	2	1	200	495	1.59	0.00	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	62	1	23	1,405	4.50	0.00	5 ha/jornal
					432,808	1386	1.04	
(Acumulado)					3,218,067	15,018	11.27	
340 ha								
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	3,739	4	23	336,501	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánica	tractor+chap/día	34	2	200	13,596	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Tijeras	6.3	1	34	214	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	6.3	1	45	281	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	125.9	1	5	629	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Jornal	425	1	23	9,560	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
0.4 ha	Jornal	1,447	1	22.5	32,562	95.80	0.07	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	40	1	200	8,040	23.65	0.02	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	68	1	23	1,530	4.50	0.00	5 ha/jornal
					501,469	1475.34	1.11	
(Acumulado)					3,719,536	16,494	12.37	
368 ha								
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	4,044	4	23	363,924	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánica	tractor+chap/día	37	2	200	14,704	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	460	1	23	10,339	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
2.4 ha	Jornal	763	1	22.5	17,172	46.71	0.04	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	21	1	200	4,240	11.53	0.01	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	74	1	23	1,654	4.50	0.00	5 ha/jornal
					510,590	1388.98	1.04	
(Acumulado)					4,230,126	17,883	13.42	
395 ha								
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	4,348	4	23	391,347	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánica	tractor+chap/día	40	2	200	15,812	40.00	0.03	10 ha/jornal
	Jornal	494	1	23	11,118	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
7 ha	Jornal	175	1	22.5	3,929	9.94	0.01	18 jornal/ha
	Tractor+troco/día	5	1	200	970	2.45	0.00	0.5 ha/día
Incendios	Jornal	79	1	23	1,779	4.50	0.00	5 ha/jornal
					523,511	1324.34	0.99	
(Acumulado)					4,753,636	19,207	14.41	

38. Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida con ampliación, 700ha.
te, Nicaragua, 2000

423 ha								
Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Unidad	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	4,653	4	23	418,770	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánico	tractor+chap/día	42	2	200	16,920	40.00	0.03	10 ha/jornal
Herramientas	Tijeras	7.8	1	34	266	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	7.8	1	45	350	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	156.7	1	5	783	1.85	0.00	2.7 ha/lima
	Palines	4.2	1	180	761	1.80	0.00	100 ha/palin
	Azadones	3.5	1	50	176	0.42	0.00	120 ha/azadón
	Sierra telescópica	6.0	1	135	816	1.93	0.00	70 ha/sierra
de incendios	Jornal	529	1	23	11,897	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Jornal	85	1	23	1,904	4.50	0.00	5 ha/jornal
(cumulado)					551,199	1303.07	0.98	
					5,304,836	20,510	15.39	
451 ha								
Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Unidad	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	4,958	4	23	446,193	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánico	tractor+chap/día	45	2	200	18,028	40.00	0.03	10 ha/jornal
de incendios	Jornal	563	1	23	12,676	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Jornal	90	1	23	2,028	4.50	0.00	5 ha/jornal
(cumulado)					577,482	1,058.13	0.79	
					5,882,317	21,568	16.18	
478 ha								
Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Unidad	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	5,262	4	23	473,616	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánico	tractor+chap/día	48	2	200	19,136	40.00	0.03	10 ha/jornal
de incendios	Jornal	598	1	23	13,455	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
	Jornal	96	1	23	2,153	4.50	0.00	5 ha/jornal
(cumulado)					606,916	1,058	0.79	
					6,489,234	22,626	16.97	
506 ha								
Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Unidad	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	5,567	4	23	501,039	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánico	tractor+chap/día	51	2	200	20,244	40.00	0.03	10 ha/jornal
de incendios	Jornal	633	1	23	14,234	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
Herramientas	Tijeras	9.4	1	34	318	0.63	0.00	54 ha/tijera
	Machetes	9.4	1	45	418	0.83	0.00	54 ha/machete
	Limas	187.4	1	5	937	1.85	0.00	2.7 ha/lima
de 4.95 ha	Jornal	89	1	22.5	2,005	3.96	0.00	18 jornal/ha
de incendios	Tractor+troco/día	2	1	200	495	0.98	0.00	0.5 ha/día
	Jornal	101	1	23	2,277	4.50	0.00	5 ha/jornal
(cumulado)					640,525	1,071	0.80	
					7,129,759	23,697	17.78	
534 ha								
Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Unidad	Ha	28	1	3558	98,557			
Mantenimiento manual	Jornal	5,872	4	23	528,462	990.00	0.74	11 ha/jornal
Mantenimiento mecánico	tractor+chap/día	53	2	200	21,352	40.00	0.03	10 ha/jornal
de incendios	Jornal	667	1	23	15,013	28.13	0.02	0.8 ha/jornal
de 26.8 ha	Jornal	482	1	22.5	10,854	20.33	0.02	18 jornal/ha
de incendios	Tractor+troco/día	13	1	200	2,680	5.02	0.00	0.5 ha/día
	Jornal	107	1	23	2,402	4.50	0.00	5 ha/jornal
(cumulado)					679,320	1,088	0.82	
					7,809,078	24,785	18.59	

Costos de mantenimiento de 20 años de las plantaciones de la Finca La cumplida con ampliación. 700ha.

562 ha									
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557				
Manual	Jornal	6,177	4	23	555,885	990.00	0.74	11 ha/jornal	
Mecánica	tractor+chap/día	56	2	200	22,460	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	702	1	23	15,792	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
76.28 ha	Jornal	1,372	1	22.5	30,861	54.96	0.04	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	38	1	200	7,620	13.57	0.01	0.5 ha/día	
Incendios	Jornal	112	1	23	2,527	4.50	0.00	5 ha/jornal	
					733,702	1306.68	0.85		
(mulado)					8,542,780	15214.21	11.41		
589 ha									
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557				
Manual	Jornal	6,481	4	23	583,308	990.00	0.74	11 ha/jornal	
Mecánica	tractor+chap/día	59	2	200	23,568	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Tijeras	10.9	1	34	370	0.63	0.00	54 ha/tijera	
	Machetes	10.9	1	45	487	0.83	0.00	54 ha/machete	
	Limas	218.2	1	5	1,091	1.85	0.00	2.7 ha/lima	
	Jornal	737	1	23	16,571	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
38.05 ha	Jornal	55	1	22.5	1,235	2.10	0.00	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	19	1	200	3,805	6.46	0.00	0.5 ha/día	
Incendios	Jornal	118	1	23	2,651	4.50	0.00	5 ha/jornal	
					731,644	1241.76	0.93		
(mulado)					9,274,424	15,741	11.81		
617 ha									
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557				
Manual	Jornal	6,786	4	23	610,731	990.00	0.74	11 ha/jornal	
Mecánica	tractor+chap/día	62	2	200	24,676	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	771	1	23	17,350	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
1.5 ha	Jornal	27	1	22.5	608	0.98	0.00	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	1	1	200	150	0.24	0.00	0.5 ha/día	
Incendios	Jornal	123	1	23	2,776	4.50	0.00	5 ha/jornal	
					754,847	1,064	0.80		
(mulado)					10,029,272	16,805	12.61		
645 ha									
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557				
Manual	Jornal	7,091	4	23	638,154	990.00	0.74	11 ha/jornal	
Mecánica	tractor+chap/día	64	2	200	25,784	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	806	1	23	18,129	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
Incendios	Jornal	129	1	23	2,901	4.50	0.00	5 ha/jornal	
					783,525	1,063	0.80		
(mulado)					10,812,796	17,867	13.40		
672 ha									
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557				
Manual	Jornal	7,395	4	23	665,577	990.00	0.74	11 ha/jornal	
Mecánica	tractor+chap/día	67	2	200	26,892	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	840	1	23	18,908	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
12.7 ha	Jornal	1,462	1	22.5	32,886	48.92	0.04	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	41	1	200	8,120	12.08	0.01	0.5 ha/día	
					853,965	1,124	0.84		
(mulado)					11,666,762	18,991	14.25		
700 ha									
	Unidad	Cantidad	Frec.	Costo unit.	Costo Total	Costo/ha	Costo/plt	Rendimiento	
Mantenimiento	Ha	28	1	3558	98,557				
Manual	Jornal	7,700	4	23	693,000	990.00	0.74	11 ha/jornal	
Mecánica	tractor+chap/día	70	2	200	28,000	40.00	0.03	10 ha/jornal	
	Jornal	875	1	23	19,688	28.13	0.02	0.8 ha/jornal	
53.4 ha	Jornal	1,141	1	22.5	25,677	36.68	0.03	18 jornal/ha	
	Tractor+troco/día	32	1	200	6,340	9.06	0.01	0.5 ha/día	
					874,411	1,108	0.83		
(mulado)					12,541,173	20,099	15.08		

Anexo 39. Crecimiento y rendimiento/ha de caoba (Swietenia humilis) en la finca La cumplida, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/AI x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.			
1. Madera de caoba		M3	570	IMADAP (cm/año)		Marca	
2. Marca de leña		Marca	3	IMAH (m/año)		M3	
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).							
Área basal * altura * 0.42 factor de forma							
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Ingreso (\$)/ha
1	1333	1.3	17.7	1	0		
2	1333	2.6	35.4	2	0		
3	1333	3.9	53.1	3	0		
4	1333	5.2	70.8	4	0		
5	1333	6.5	88.5	5	0		
6	1333	7.8	106.2	6	0		
7	1333	9.1	123.9	7	667	12.7	288
8	667	10.4	70.8	8	0		
9	667	11.7	79.7	9	0		
10	667	13	88.5	10	0		
11	667	14.3	97.4	11	0		
12	667	15.6	106.2	12	0		
13	667	16.9	115.1	13	0		
14	667	18.2	123.9	14	334	51.0	14,706
15	334	19.5	66.5	15	0		
16	334	20.8	70.9	16	0		
17	334	22.1	75.4	17	0		
18	334	23.4	79.8	18	0		
19	334	24.7	84.2	19	0		
20	334	26	88.7	20	334	149.0	42,703
Total					213	361	57,698

Fuente: el autor

Anexo 40. Crecimiento y rendimiento/ha de cedro (Cedrela odorata) en la finca La Cumpilda, Nicaragua, 2000

Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	IMADAP(cm/año)		M3	Marca	Ingreso (\$/ha)
						IMAH (m/año)	Marca			
1. Madera de cedro		M3	PrecioUS\$/unidad		Densidad de área basal en porcentaje de altura.					
2. Marca de feña		Marca	564		D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.					
3		3								
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).										
Área basal * altura * 0.42 factor de forma										
1	1333	1.5	29.4	0.8	0		1.5			
2	1333	3	58.9	1.6	0					
3	1333	4.5	88.3	2.4	0					
4	1333	6	117.8	3.2	667	2.5	83			1,678
5	667	7.5	73.7	4	0					
6	667	9	88.4	4.8	0					
7	667	10.5	103.1	5.6	0					
8	667	12	117.9	6.4	334	10.1	42			5,843
9	334	13.5	66.4	7.2	0					
10	334	15	73.8	8	0					
11	334	16.5	81.2	8.8	0					
12	334	18	88.5	9.6	0					
13	334	19.5	95.9	10.4	0					
14	334	21	103.3	11.2	0					
15	334	22.5	110.7	12	0					
16	334	24	118.0	12.8	167	40.6	56			276
17	167	25.5	62.7	13.6	0					
18	167	27	66.4	14.4	0					
19	167	28.5	70.1	15.2	0					
20	167	30	73.8	16	167	79.3	83.5			44,991
					Total	133	264			52,788

Anexo 41. Crecimiento y rendimiento/ha de coyote (*Platymiscium* sp.) en la finca La cumplida, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura
1.	Madera de coyote	M3	657	D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.
2.	Marca de leña	Marca	3	

Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).									
Área basal * altura * 0.42 factor de forma									
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha	
1	1333	0.8	7.4	0.9	0				
2	1333	1.6	14.9	1.8	0				
3	1333	2.4	22.3	2.7	0				
4	1333	3.2	29.8	3.6	0				
5	1333	4	37.2	4.5	0				
6	1333	4.8	44.7	5.4	0				
7	1333	5.6	52.1	6.3	0				
8	1333	6.4	59.6	7.2	0				
9	1333	7.2	67.0	8.1	0				
10	1333	8	74.4	9	0				
11	1333	8.8	81.9	9.9	0				
12	1333	9.6	89.3	10.8	0				
13	1333	10.4	96.8	11.7	0				
14	1333	11.2	104.2	12.6	0				
15	1333	12	111.7	13.5	0				
16	1333	12.8	119.1	14.4	667	51.9	83	34,355	
17	667	13.6	63.3	15.3	0				
18	667	14.4	67.1	16.2	0				
19	667	15.2	70.8	17.1	0				
20	667	16	74.5	18	667	101.4	222	67,278	
					Total	153	306	101,632	

Anexo 42. Crecimiento y rendimiento/ha de granadillo (*Dalbergia tucurensis*) en la finca La Cumplida, Nicaragua, 2000

Año	Producto		Unidad	Precio US\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
	1. Madera de granadillo	2. Marca de leña							
			M3	657					
			Marca	3					
	Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
	Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha	
1	1333	0.6	7.5	0.5	0				
2	1333	1.2	15.1	1	0				
3	1333	1.8	22.6	1.5	0				
4	1333	2.4	30.2	2	0				
5	1333	3	37.7	2.5	0				
6	1333	3.6	45.2	3	0				
7	1333	4.2	52.8	3.5	0				
8	1333	4.8	60.3	4	0				
9	1333	5.4	67.8	4.5	0				
10	1333	6	75.4	5	0				
11	1333	6.6	82.9	5.5	0				
12	1333	7.2	90.5	6	0				
13	1333	7.8	98.0	6.5	0				
14	1333	8.4	105.5	7	0				
15	1333	9	113.1	7.5	0				
16	1333	9.6	120.6	8	667	16.2	83	10,908	
17	667	10.2	64.1	8.5	0				
18	667	10.8	67.9	9	0				
19	667	11.4	71.7	9.5	0				
20	667	12	75.4	10	667	31.7	222	21,483	
					Total	48	306	32,391	

Anexo 43. Crecimiento y rendimiento/ha de laurel (*Cordia Alliodora*) en la finca La Cumplicida, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura				
1. Madera de Laurel		M3	267	D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
2. Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$/ha)
1	1333	1.9	29.1	1.3	0			
2	1333	3.8	58.1	2.6	0			
3	1333	5.7	87.2	3.9	0			
4	1333	7.6	116.3	5.2	667	6.6	83	2,015
5	667	9.5	72.7	6.5	0			
6	667	11.4	87.3	7.8	0			
7	667	13.3	101.8	9.1	0			
8	667	15.2	116.4	10.4	334	26.5	42	7,194
9	334	17.1	65.6	11.7	0			
10	334	19	72.8	13	0			
11	334	20.9	80.1	14.3	0			
12	334	22.8	87.4	15.6	0			
13	334	24.7	94.7	16.9	0			
14	334	26.6	102.0	18.2	0			
15	334	28.5	109.3	19.5	0			
16	334	30.4	116.6	20.8	167	105.9	21	28,336
17	167	32.3	61.9	22.1	0			
18	167	34.2	65.6	23.4	0			
19	167	36.1	69.2	24.7	0			
20	167	38	72.8	26	167	206.8	56	55,389
					Total	346	202	92,933

Anexo 44. Crecimiento y rendimiento/ha de nogal (junglans olanchana) en la finca La Cumplida, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/AI x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
1. Madera de nogal	M3	563						
2. Marca de leña	Marca	3						
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1333	1.6	33.5	0.8	0			
2	1333	3.2	67.0	1.6	0			
3	1333	4.8	100.5	2.4	667	1.2	83	935
4	667	6.4	67.1	3.2	0			
5	667	8	83.8	4	0			
6	667	9.6	100.6	4.8	0			
7	667	11.2	117.3	5.6	334	7.7	42	148
8	334	12.8	67.2	6.4	0			
9	334	14.4	75.5	7.2	0			
10	334	16	83.9	8	0			
11	334	17.6	92.3	8.8	0			
12	334	19.2	100.7	9.6	0			
13	334	20.8	109.1	10.4	0			
14	334	22.4	117.5	11.2	167	31.0	21	17,492
15	167	24	63.0	12	0			
16	167	25.6	67.2	12.8	0			
17	167	27.2	71.4	13.6	0			
18	167	28.8	75.5	14.4	0			
19	167	30.4	79.7	15.2	0			
20	167	32	83.9	16	167	90.3	56	50,981
Total					129	118		68,622

Anexo 45. Crecimiento y rendimiento/ha de pochote (Bombacopsis quinata) en la finca La Cumpilda, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura, D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
1. Madera de pochote		M3	267					
2. Marca de leña		Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO),								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1333	1.5	29.4	0.8	0		1.5	
2	1333	3	58.9	1.6	0		0.8	
3	1333	4.5	88.3	2.4	0			
4	1333	6	117.8	3.2	667	2.5	83	927
5	667	7.5	73.7	4	0			
6	667	9	88.4	4.8	0			
7	667	10.5	103.1	5.6	0			
8	667	12	117.9	6.4	334	10.2	42	2,836
9	334	13.5	66.4	7.2	0			
10	334	15	73.8	8	0			
11	334	16.5	81.2	8.8	0			
12	334	18	88.5	9.6	0			
13	334	19.5	95.9	10.4	0			
14	334	21	103.3	11.2	0			
15	334	22.5	110.7	12	0			
16	334	24	118.0	12.8	167	40.6	21	10,907
17	167	25.5	62.7	13.6	0			
18	167	27	66.4	14.4	0			
19	167	28.5	70.1	15.2	0			
20	167	30	73.8	16	167	79.3	56	21,347
				Total		133	202	36,017

Anexo 46. Crecimiento y rendimiento/ha de Roble (Tabebuia rosea) en la finca La Cumplida, Nicaragua, 2000

Producto		Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/At x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
1. Madera de roble	M3		123					
2. Marca de leña	Marca		3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO):								
Área basal * altura * 0.42 factor de forma								
Año	Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1	1333	1.9	29.1	1.3	0			
2	1333	3.8	58.1	2.6	0			
3	1333	5.7	87.2	3.9	0			
4	1333	7.6	116.3	5.2	667	6.6	83	1,063
5	667	9.5	72.7	6.5	0			
6	667	11.4	87.3	7.8	0			
7	667	13.3	101.8	9.1	0			
8	667	15.2	116.4	10.4	334	26.5	42	3,381
9	334	17.1	65.6	11.7	0			
10	334	19	72.8	13	0			
11	334	20.9	80.1	14.3	0			
12	334	22.8	87.4	15.6	0			
13	334	24.7	94.7	16.9	0			
14	334	26.6	102.0	18.2	0			
15	334	28.5	109.3	19.5	0			
16	334	30.4	116.6	20.8	167	105.9	21	13,087
17	167	32.3	61.9	22.1	0			
18	167	34.2	65.6	23.4	0			
19	167	36.1	69.2	24.7	0			
20	167	38	72.8	26	167	206.8	56	25,606
Total						346	202	43,138

47. Crecimiento y rendimiento/ha de teca (tectona grandis) en la finca La Cumplida, Nicaragua, 2000

Producto	Unidad	PrecioUS\$/unidad	Densidad de área basal en porcentaje de altura. D= G/AI x 100. De 90 a 120 es momento de ralear.				
1. Madera de teca	M3	267					
2. Marca de leña	Marca	3					
Fórmula de volumen en m3 (regla FAO).							
Área basal * altura * 0.42 factor de forma							
Num. arb	Dap x(cm)	Densidad	Altura x(m)	Raleo	M3	Marca	Ingreso (\$)/ha
1333	1.2	13.7	1.1	0			
1333	2.4	27.4	2.2	0			
1333	3.6	41.1	3.3	0			
1333	4.8	54.8	4.4	0			
1333	6	68.5	5.5	0			
1333	7.2	82.2	6.6	0			
1333	8.4	95.9	7.7	0			
1333	9.6	109.6	8.8	667	17.8	83	5,014
667	10.8	61.7	9.9	0			
667	12	68.6	11	0			
667	13.2	75.4	12.1	0			
667	14.4	82.3	13.2	0			
667	15.6	89.2	14.3	0			
667	16.8	96.0	15.4	0			
667	18	102.9	16.5	0			
667	19.2	109.7	17.6	0			
667	20.4	116.6	18.7	334	85.7	111	23,227
334	21.6	61.8	19.8	0			
334	22.8	65.2	20.9	0			
334	24	68.7	22	334	139.6	111	37,611
				Total	243	306	65,852

el autor

Anexo 48.

AcetunoNota técnica No 1.

<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>
Simaroubaceae	<i>Simaruba glauca</i>	Acetuno, olivo, negrito

Distribución natural

Nativa desde México a Panamá, y en las antillas mayores.

Requerimientos altitudinales

0-100 msnm

Requerimientos edáficos

Diversos tipos de suelos

Precipitación

1000-2000mm

Semilla, siembra y manejo en vivero

Las plantas pueden estar listas para la siembra definitiva a los 3 o 4 meses, cuando la planta ha alcanzado 40 cm de altura. No se recomienda exceder de 6 meses, dependiendo del tamaño de la bolsa.

Trasplante y manejo de plantación

No se encontraron datos de plantaciones de acetuno.

Problemas fitosanitarios

Las plantas en vivero pueden presentar ataque de una oruga (*ateva ergatica*) y cochinillas (*toumeyella sp.*)

En vivero puede sufrir de mal de talluelo (Dumping off)

Usos y productos

Construcciones livianas y molduras, cajas cajones, juguetes, artículos deportivos y palillos.

Crecimiento y rendimiento.

Se ha reportado crecimiento de 3.24 m de altura y 3.83 cm de DAP a los 36 meses de edad.

Fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 68.

CONSEFORH (1996). Resultados de 7 años de investigación en el comportamiento de especies nativas de las zonas secas de Honduras. IRENA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>
Meliaceae	Sweitenia Humillis	Caoba del pacífico, caobilla, cobano.

Distribución natural

distribuye por la costa del Pacífico desde Sinaloa (México), hasta Punta Arenas (Costa Rica).

<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>
0-200 msnm	Suelos ligeros, profundos y bien drenados	800-2000 mm

Semilla, siembra y manejo en vivero

La semilla es alada. 2000 semillas/Kg. (sin ala). La semilla se coloca en forma vertical con el ala para arriba a una profundidad de 3 a 7 cm. Las plantas están listas para vivero de 3 a 4 meses después de la siembra.

Trasplante y manejo de plantación

Esta especie no debe establecerse en plantaciones puras, sino en combinación con otras especies de crecimiento rápido (Genízaro, Teca, etc.), con el objetivo de evitar el ataque del barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*)

Problemas fitosanitarios

Atacado por el barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*), Para sobrevivir la planta desarrolla una nueva yema. Debido a este ataque inicial y otros posteriores no se desarrolla un fuste recto.

Usos y productos

Utilizado en carpintería, ebanistería de lujos y construcciones en general.

Crecimiento y rendimiento.

En el bosque natural llega a crecer hasta 45 metros de altura, pero en plantaciones y con turnos de rotación de 20 a 25 años puede crecer de 15 a 25 m de altura y hasta 40 cm de diámetro. Se ha reportado crecimiento de 2.83 m de altura y 3.78 cm de DAP a los 36 meses de edad.

Fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 35.

INSEFORH (1996). Resultados de 7 años de investigación en el comportamiento de especies nativas de las zonas secas de Honduras. IRENA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

50. Genízaro	<u>Nota técnica No 3.</u>	
<u>Familia</u> mimosaceae	<u>Nombre científico</u> Albizia saman	<u>Nombres comunes</u> genízaro, carroto, saman
<u>Distribución natural</u> del sur de México a través de América Central hasta Paraguay		
<u>Limitaciones altitudinales</u> 0 - 1000 msnm	<u>Requerimientos edáficos</u> Suelos franco arenosos y franco arcillosos, puede crecer en suelos pobres y ácidos pero bien drenados.	<u>Precipitación</u> 800-2500 mm
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u> 1000 a 7000 sem./ kg. 99% de germinación. la siembra se realiza en bolsas colocando de 2 a 3 semillas en c/una.		
<u>Trasplante y manejo de plantación</u> Plantas están listas para el trasplante de tres a cuatro meses de edad, cuando tienen una altura de 25 cm.		
<u>Problemas fitosanitarios</u> Reportado ataque de coleópteros <i>Merobruchus</i> y <i>Columbinus</i> (<i>Bruchidae</i>), el cual ataca principalmente la semilla en el árbol.		
<u>Usos y productos</u> Utilizarse para construcciones en general, ebanistería, chapas decorativas y muebles.		
<u>Crecimiento y rendimiento.</u> El genízaro es de crecimiento lento. Alcanza una altura promedio de 9.3 m a la edad de 7-9 años y 14.2 cm de DAP Reportado altura de 3.37 m y 5.32 cm de DAP a los 36 meses en zonas secas de Honduras. CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 9. EFORH (1996). Resultados de 7 años de investigación en el comportamiento de especies nativas de las zonas secas de Honduras. IRENA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.		

Anexo 51.	Teca	<u>Nota técnica No 4.</u>
<u>Familia</u> Verbenaceae	<u>Nombre científico</u> Tectona grandis	<u>Nombres comunes</u> teca
<u>Distribución natural</u> Originaria de Indonesia. Ha sido ampliamente distribuida en los trópicos y sub trópicos de América.		
<u>Requerimientos altitudinales</u> 0 - 600 msnm	<u>Requerimientos edáficos</u> Prefiere suelos franco arenosos o ligeramente arcillosos, fértiles y profundos, con buen	<u>Precipitación</u> 1250 a 2500 mm/año
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>		
<u>Trasplante y manejo de plantación</u> Las plantaciones se establecen con pseudoestacas haciendo un corte de los brotes a los seis meses y selección del rebrote a los doce meses. Se deben realizar podas de formación.		
<u>Problemas fitosanitarios</u> La teca es considerada como muy resistente al ataque de hongos e insectos.		
<u>Usos y productos</u> Maderas finas, ebanistería, construcción de embarcaciones, acabados de interior y chapas decorativas.		
<u>Crecimiento y rendimiento</u> Esta especie a los 3.3 años alcanza una altura promedio de 7.5 m y diámetro de 7.8 cm, a los 5-6 años 11.3 m de altura y diámetro de 13.4 cm. Fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 11. IA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.		

Anexo 52.	Laurel		Nota técnica No 5.
<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>	
Boraginaceae	Cordia alliodora	Laurel negro, Laurel hormiguero	
<u>Distribución natural</u>			
Desde México hasta Brasil.			
<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>	
0 - 1500 msnm.	Se desarrolla en una gran variedad de suelos, siempre y cuando estén bien drenados.	1000 a 4000 mm/anales.	
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>			
Se siembra la semilla primero en cajas con arena esterilizada. Unos 22 días después de la germinación, se repican las plantitas a las eras bajo sombra, donde se plantan a un espaciamiento de aproximadamente 25 x 25 cm. Las plantas están listas para plantar en el campo en 5 a 6 meses después del repique.			
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>			
Se debe plantarse para sombra de cafetales y cacaoales, en sistemas agroforestales, enriquecimiento de bosques secundarios y plantaciones industriales. Se deben realizar raleos para mejorar la calidad y selección del fuste; es una especie que presenta buena poda natural.			
<u>Problemas fitosanitarios</u>			
Las plantaciones de laurel son atacadas por defoliadores, chupadores, la hormiga arriera.			
<u>Usos y productos</u>			
Se utiliza en carpintería en general, muebles de lujo, ebanistería, interiores de barcos, artesanías, instrumentos musicales, trachapados y artículos torneados entre otros.			
<u>Crecimiento y rendimiento</u>			
Esta especie es de rápido crecimiento, con turnos de 20 años se esperan diámetros de 40 cm y altura de 25 m. Los volúmenes finales del turno dan de 200 - 250 m ³ aprovechables por ha. Ensayos demuestran crecimientos de 1,4 a 2,4 cm en D por año y 1,1 a 2,6 m. de altura por año. La forma del fuste de procedencias de zona húmeda es superior a la			
<u>zonas secas</u>			

fuente: CATIE (1994) Cordia alliodora, Especie de uso múltiple en América Central. Informe técnico. N°. 239

World Forestry Institute (1997). Cordia Alliodora, genética y mejoramiento de árboles.

INAFOP (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

exo 53. Pochote	<u>Nota técnica No 6.</u>	
<u>Familia</u> Bombacaceae	<u>Nombre científico</u> Bombacopsis quinata	<u>Nombres comunes</u> Cedro espino, ceiba colorada y Saquí saquí en Venezuela.
<u>Distribución natural</u> de México hasta Brasil.		
<u>Requerimientos altitudinales</u> 0 - 900 msnm	<u>Requerimientos edáficos</u> compactos, profundos, con fertilidad natural alta, en sitios planos y con buen drenaje	<u>Precipitación</u> 800 - 2200 mm / año
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u> peso de 1000 sem. es de 40gr. con 70-80% de germinación. La especie requiere de mucha luz luego de germinación de la semilla. Necesita de mucha humedad para la germinación y mantenimiento. También puede propagada por pseudoestacas y estacones.		
<u>Trasplante y manejo de plantación</u> terreno debe estar bien preparado y se debe ejercer un buen control de malezas. Se recomienda realizar una primera poda de ramas inferiores al cuarto año y el primer raleo a los 6-7 años, posteriormente efectuando una segunda poda después del primer raleo.		
<u>Problemas fitosanitarios</u> En el vivero, las plántulas pueden ser anilladas en el cuello por ataques de hongos, así como también de grillos (Methocha assimilis) y el gusano cortador (Agrotis spp.), que destruyen las plántulas. Una vez en la plantación puede sufrir ataque de zompopo (atta sp.)		
<u>Usos y productos</u> estructuras libianas, molduras, contrachapados y chapas, acabados de interiores.		
<u>Crecimiento y rendimiento.</u> Bajo condiciones favorables de luz y suelo la especie puede crecer más de un metro en altura por año. En plantaciones jóvenes menores de siete años los promedios anuales son de 1,4 cm en diámetro, 0,8 m en altura, con diferencias marcadas entre sitios a una misma edad. Puede producir de 170 a 190 m ³ /ha en turnos de 20 años.		

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 17.

ISEFORH (1996). Resultados de rendimiento de Bombacopsis quinata.

INIA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

Anexo 54.	Roble	<u>Nota técnica No 7.</u>
<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Roble, Macuelizo, Maquilishuatl
<u>Distribución natural</u>		
ica, extendiéndose desde el Sur de México hasta el Ecuador.		
<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>
0 - 1000 msnm	Se adapta a una gran variedad de suelos y pueden prosperar en suelos calcáreos, arcillosos y cenagosos.	1500 a 2500 mm
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>		
37,000 a 54,000 sem/kg. La germinación varía de 70 a 90%. Se debe proveer buenas condiciones de humedad al suelo para que la especie germine entre los 7 y 20 días. No requiere de tratamiento pregerminativo ni de aplicación de plaguicidas		
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>		
se recomienda hacerlo a los 4-5 meses. El mantenimiento de la plantación requiere de limpiezas periódicas de malezas y monitoreo de plagas.		
<u>Problemas fitosanitarios</u>		
soportan daños a las semillas por coleópteros (Bruchidae) y por gorgojos (Amblycers sp.).		
<u>Usos y productos</u>		
instrucciones en general, muebles, acabados, divisiones de interiores, mangos de herramientas, implementos deportivos, artículos deportivos, parque, etc.		
<u>Crecimiento y rendimiento.</u>		
una especie de rápido crecimiento, pudiendo alcanzar un dap de 20 cm y una altura de 4.5 m a los 5-6 años de edad.		

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. Nº 8.

fuente: FAO (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

Anexo 55.	Melina	<u>Nota técnica No 8.</u>
<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>
Verbenaceae	Gmelina arborea	Melina, teca blanca, yemane
<u>Distribución natural</u>		
Endémica de los bosques húmedos de la India, Bangladesh, Sri Lanka, Burma y gran parte del sureste de Asia y China.		
<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>
0 - 1500 msnm.	Los mejores rendimientos se dan en suelos profundos y bien drenados. El establecimiento es pobre en suelos compactados, ácidos y calcáreos	1800 a 2300mm
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>		
Se produce un promedio de 1000 a 1200 sem./kg. a partir de los 4 años. Se requiere de un tratamiento pregerminativo.		
El periodo de germinación es de 5 a 30 días.		
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>		
Se requiere de una buena preparación del terreno con un buen control de malezas. Se debe podar anualmente		
eliminando ramas bajas y bifurcaciones. Los raleos se recomiendan el primero a los 3- 4 años de edad y un segundo		
a los 7 - 8 años. Especie con buena capacidad de rebrote.		
<u>Problemas fitosanitarios</u>		
No se han reportado habido casos de plantaciones atacadas por hormigas defoladoras del género <i>Atta</i> spp.		
<u>Usos y productos</u>		
Materia prima para construcciones rurales, carpintería, muebles, tableros contrachapados, embalajes, artesanías, postes y pulpa de papel.		
<u>Crecimiento y rendimiento.</u>		
Especie de rápido crecimiento. Puede producir de 80 a 300 m ³ / ha con turnos de 20 años según la calidad del sitio		

Referencia: Fernández Rodríguez (1997) Estudio de factibilidad de una plantación de *Gmelina arborea*.

Referencia: FAO (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses,

Anexo 56.	Nambar		<u>Nota técnica No 9.</u>
<u>Familia</u> Papilionaceae	<u>Nombre científico</u> Dalbergia retusa	<u>Nombres comunes</u> Palissandre, sambar, palo negro.	
<u>Distribución natural</u> En forma natural desde México hasta Panamá.			
<u>Requerimientos altitudinales</u> 50 a 300 msnm	<u>Requerimientos edáficos</u> Generalmente crece en sitios planos a moderadamente planos, con pendientes menores de 15 % y en ocasiones también en suelos rocosos.	<u>Precipitación</u> menores a 2000 mm.	
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u> de 14,000 a 20,000 sem/kg. La germinación es epigea e inicia a los 5 días después de la siembra con 85% a 90% de germinación. Son trasladadas al campo de tres a seis meses después de la siembra.			
<u>Trasplante y manejo de plantación</u> Tiende a bifurcarse o a producir ramas axilares desde la base del tronco. Se debe realizar poda de formación. El primer raleo se realiza cuando la plantación alcance de 7 a 9 m. de altura. Se consideran turnos de 25 años.			
<u>Problemas fitosanitarios</u> En el ámbito de semillas es atacada por insectos de la familia Bruchidae (COL), que depositan sus larvas en los frutos jóvenes completando su desarrollo y destruyendo el interior de las semillas.			
<u>Usos y productos</u> Estructuras pesadas, pisos, artículos torneados y decorativos, chapas, embarcaciones y mangos de herramientas.			
<u>Crecimiento y rendimiento.</u> Se reportan estimaciones de 114 m ³ de madera por hectárea.			

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 34.

INEN (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

Anexo 57.	Gavilán		Nota técnica No 10.
<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>	
Fabaceae	Pentacletha maculosa	palo de aceite, sangredo, carbonero	
<u>Distribución natural</u>			
Desde Nicaragua en Centro América hasta la Amazonía en América del Sur. También se encuentra en las Antillas.			
<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>	
0 - 600 msnm	Crece bien en suelos aluviales o residuales, suelos mal drenados, ácidos y poco fértiles.	Superior a 3500 mm	
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>			
Con un promedio de 280 - 300 sem/kg. Con porcentaje de germinación de 90%. Para la siembra se colocan superficialmente, en forma vertical, con el extremo más agudo dentro del sustrato. Se requiere alta humedad para germinación, germinan mejor bajo luz directa.			
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>			
Las plantas están listas para ser llevadas al campo luego de 4 a 5 meses, cuando alcancen una altura de 35 a 40 cm.			
<u>Problemas fitosanitarios</u>			
Las oropéndulas (Psarocolius wagleri, Psarocolius montezuma) abren los frutos y liberan las semillas, pero no las comen.			
<u>Usos y productos</u>			
Maderas, vigas, cerchs y otros elementos resistentes, pisos machihembrados y parquets, pasos de escaleras y muebles.			
<u>Crecimiento y rendimiento.</u>			
Esta especie pionera en regeneración del bosque y muestra un crecimiento muy rápido.			

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 26.

fuente: FAO (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

exo 58.	Guapinol	<i>Nota técnica No 11.</i>
<u>Familia</u> Leguminosae Caesalpinaceae	<u>Nombre científico</u> Hymenaea courbaril	<u>Nombres comunes</u> Nancitón, algarrobo, caguairán.
<u>Distribución natural</u>		
de el sur de México hasta el Amazonas y el norte de Brasil, incluyendo las Antillas.		
<u>Requerimientos altitudinales</u> 0 - 600 msnm	<u>Requerimientos edáficos</u> Tolera suelos muy pobres y sitios con problemas de drenaje. Soporta hasta cuatro meses de sequía.	<u>Precipitación</u> 1500 - 3000 mm
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>		
de 400 sem/ kg. Es una especie epígea, tarda de 12 a 30 días para germinar con un 40 - 90% germinación.		
requiere de sol directo para su germinación y desarrollo.		
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>		
un periodo de tres meses en vivero se obtiene un desarrollo adecuado para su trasplante.		
<u>Problemas fitosanitarios</u>		
tiene problemas de ataques serios de insectos.		
<u>Usos y productos</u>		
construcciones pesadas, puentes, postes, escaleras, construcción de barcos, plataformas y carrocerías para autos; muebles de lujo, artículos deportivos.		
<u>Crecimiento y rendimiento.</u>		
reportan crecimiento de 1.37 metros en altura y 1.17 cm en DAP a los 36 meses de edad.		

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 65.

SEFORH (1996). Resultados de 7 años de investigación en el comportamiento de especies nativas de las

secas de Honduras. IRENA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

Anexo 59.	Guanacaste blanco		<u>Nota técnica No 12.</u>
<u>Familia</u> Mimosaceae	<u>Nombre científico</u> <i>Albizia caribaea</i>	<u>Nombres comunes</u> Guanacaste blanco.	
<u>Distribución natural</u> Desde México hasta Venezuela			
<u>Requerimientos altitudinales</u> 0 - 1200 msnm.	<u>Requerimientos edáficos</u> Esta especie se puede encontrar en suelos de textura arenosa, franco-arenosa y arcillosa. No tolera suelos muy ácidos y encharcados.	<u>Precipitación</u> 760 a 3000 mm	
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u> Crecimiento temprano de la plántula es rápido y vigoroso.			
<u>Trasplante y manejo de plantación</u> Las plantas están listas para ser llevadas al campo de 2 a 3 meses después de la siembra, cuando alcancen una altura de 10 a 25 cm. El terreno debe tener buena preparación y se debe ejercer un buen control de malezas.			
<u>Problemas fitosanitarios</u> Susceptible al ataque de hongos e insectos			
<u>Usos y productos</u> Estructura pesada, carpintería en general, postes, etc.			
<u>Crecimiento y rendimiento.</u> El Guanacaste es una especie de crecimiento medio, presentando problemas de mala formación del fuste y ramificación a una altura. Se deben realizar podas de formación.			

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. Nº 37.

SEFORH (1996). Resultados de 7 años de investigación en el comportamiento de especies nativas de las

zonas secas de Honduras. IRENA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

exo 60,	Granadillo		<u>Nota técnica No 13.</u>
<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>	
Papilionaceae	Dalbergia tucurensis	Granadillo rojo	
<u>Distribución natural</u>			
Desde Guatemala, Belice hasta Honduras			
<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>	
0 - 700 msnm.	Prefiere suelos profundos de textura franca, y bien drenados, pero se adapta a suelos arcillosos y pobres.	1500 a 3000 mm	
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>			
La semilla es de corta viabilidad por lo que debe ser sembrada pocos días después de ser cosechada. Requiere sombra para la germinación, la cual ocurre 7-9 días después de la siembra. Se debe realizar el desmalezado en bolsas.			
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>			
El trasplante se realiza al principio de la época de lluvia. Se recomienda un espaciamiento inicial de 3x3 metros			
<u>Problemas fitosanitarios</u>			
No se han encontrado ataques significativos de plagas en vivero.			
<u>Usos y productos</u>			
Muebles finos, instrumentos musicales y accesorios para ebanistería y construcción de piezas especiales.			
<u>Crecimiento y rendimiento.</u>			
Hasta el Ñambar			

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 35.

SEFORH (1996). Resultados de 7 años de investigación en el comportamiento de especies nativas de las

sécas de Honduras. IRENA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

exo 61.	Cedro	Nota técnica No 14.
<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro real, cedro amargo, culche.
<u>Distribución natural</u>		
de México hasta el norte de Argentina, incluyendo las islas del Caribe		
<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>
0-800 msnm	Suelos bien drenados	1200-2000 ml
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>		
700-60,000 sem/Kg. 85-95% de germinación. Germinación epigea 8-12 días tras la siembra.		
necesario sombra del 50% durante 10 días después de la germinación		
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>		
plantas pueden estar listas para la siembra definitiva a los 3 o 4 meses, cuando la planta		
alcanzado 40 cm de altura. No se recomienda exceder de 6 meses, dependiendo del tamaño de la bolsa.		
<u>Problemas fitosanitarios</u>		
atacado por el barrenador de yemas (<i>Hypsipyla grandella</i>), para sobrevivir la planta desarrolla una nueva yema		
al por lo que no se desarrolla un fuste recto. Existen evidencias de que es más susceptible que la caoba, por		
de la poda de brotes debe ser más frecuente.		
<u>Usos y productos</u>		
bles de lujo, chapas decorativas, ebanistería, puertas y ventanas, molduras.		
<u>Crecimiento y rendimiento.</u>		
lar a Caoba		

te: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 24.
 NA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.
 (1997). Recursos genéticos de *Sweitenia* y *Cedrela* en los Neotrópicos.

Anexo 62.	Neem		<u>Nota técnica No 15.</u>
<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>	
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem, Nim	
<u>Distribución natural</u>			
Vivo de los bosques secos de la India, Paquistán, Sri Lanka, Malasia.			
<u>Requerimientos altitudinales</u>	<u>Requerimientos edáficos</u>	<u>Precipitación</u>	
50-1500 msnm	Todo tipo de suelos, menos en salinos.	450-1150 ml	
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u>			
50 sem/Kg. Germinan de 7 a 5 días después de la siembra. Alto porcentaje de germinación pero una viabilidad de 3 a 5 semanas. Las plantas permanecen en vivero de 3 a seis meses.			
<u>Trasplante y manejo de plantación</u>			
Las plantas pueden estar listas para la siembra definitiva a los 3 o 4 meses, cuando la planta alcanza 40 cm de altura. No se recomienda exceder de 6 meses, dependiendo del tamaño de la bolsa.			
<u>Problemas fitosanitarios</u>			
No se han reportado plagas importantes en vivero y plantaciones.			
<u>Usos y productos</u>			
Estructura, muebles e implementos agrícolas entre otros.			
<u>Crecimiento y rendimiento.</u>			

fuente: IRENA (1992), Especies de reforestación. Neem, Azadirachta indica.

IRENA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

exo 63.

Nogal

Nota técnica No 16.

<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombres comunes</u>
Juglandaceae	Juglans Olanchana	Nogal, Tocte, Cedro negro, cedro nogal

Distribución natural

énero se encuentra distribuido por toda América, pero la especie *J. Olanchana* es nativa de Centroamérica.

Requerimientos altitudinales

1000-3000 msnm

Requerimientos edáficos

Prefiere suelos profundos y bien drenados.

Precipitación

800-2000ml

pH neutro a ácido.

Semilla, siembra y manejo en vivero

00 nueces por Kg. 80- 90% de germinación. Germinación hipogea y se inicia de 25 a 35 días después de la siembra.

debe sembrar con la radícula en posición horizontal, con 2-3 cm de profundidad

Trasplante y manejo de plantación

do las plantas tienen de 30 a 40 cm de altura, lo que debe ocurrir a los 3-4 meses de permanencia en vivero. En

s con mucho viento las plantas deben estar en estado más leñosas

Problemas fitosanitarios

a reportado una especie de palomilla y de mosca de la fruta que utilizan el nogal como hospedero.

Usos y productos

isteria, chapas decorativas, muebles de lujo, instrumentos musicales y gabinetes de primera clase.

Crecimiento y rendimiento.

ar a caoba

te: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 82.

NA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

Anexo 64.	Coyote		<i>Nota técnica No 17.</i>
<u>Familia</u> Fabaceae	<u>Nombre científico</u> <i>Platymiscium sp.</i>	<u>Nombres comunes</u> Cedro real, cedro amargo, culche.	
<u>Distribución natural</u> Desde México hasta el norte de Argentina, incluyendo las islas del Caribe			
<u>Requerimientos altitudinales</u> 0-800 msnm	<u>Requerimientos edáficos</u> Suelos bien drenados	<u>Precipitación</u> 1200-2000 ml	
<u>Semilla, siembra y manejo en vivero</u> 700-60,000 sem/Kg. 85-95% de germinación. Germinación epigea 8-12 días tras la siembra. Necesario sombra del 50% durante 10 días después de la germinación			
<u>Trasplante y manejo de plantación</u> Las plantas pueden estar listas para la siembra definitiva a los 3 o 4 meses, cuando la planta alcanzado 40 cm de altura. No se recomienda exceder de 6 meses, dependiendo del tamaño de la bolsa.			
<u>Problemas fitosanitarios</u> No se reportan ataques significativos de plagas			
<u>Usos y productos</u> Muebles de lujo, chapas decorativas, ebanistería, puertas y ventanas, molduras.			
<u>Crecimiento y rendimiento</u> Similar a Ñambar			

fuente: CATIE (1999) Nota técnica sobre manejo de semillas forestales. N° 82.

ENANA (1993) Propiedades y usos potenciales de 100 maderas nicaraguenses.

Anexo 65. Gastos de venta del proyecto sin ampliación y con la ampliación propuesta.

Gastos de venta sin ampliación	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Producción (m3)	6	125	784	542	365	1,760	3,206	2,456	1,496	373
Fungicida (galón)	2	42	261	181	122	587	1,069	819	499	124
Costo fungicida (\$/galón)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Costo total tratamiento	15	292	1,829	1,264	851	4,107	7,481	5,730	3,491	871
Transporte										
Numero de contenedores	0.23	4.42	27.70	19.15	12.88	62.19	113.28	86.76	52.86	13.19
Costo por contenedor	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Costo transporte	1,141	22,115	138,505	95,731	64,422	310,963	453,119	347,054	211,425	52,771
Costo total	1,156	22,407	140,334	96,996	65,273	315,070	460,600	352,784	214,916	53,642
Gastos de venta con ampliación	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Producción (m3)	7	127	979	670	646	2,113	4,021	3,525	3,025	2,142
Fungicida (galón)	2	42	326	223	215	704	1,340	1,175	1,008	714
Costo fungicida (\$/galón)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Costo total tratamiento	15	296	2,283	1,564	1,507	4,929	9,382	8,225	7,058	4,999
Transporte										
Numero de contenedores	0.23	4.48	34.57	23.69	22.82	74.65	142.07	124.55	106.88	75.70
Costo por contenedor	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Costo transporte	1,148	22,384	172,868	118,444	114,101	373,226	568,266	498,200	427,533	302,790
Costo total	1,164	22,679	175,152	120,009	115,608	378,155	577,648	506,425	434,592	307,789

Anexo 65. Gastos de venta del proyecto sin ampliación y con la ampliación propuesta.

Gastos de venta sin ampliación	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Producción (m3)	1,255	1,503	5,909	8,963	6,422	7,533	4,779	2,735	55,134	152,297
Tratamiento Fungicida (galón)	418	501	1,970	2,988	2,141	2,511	1,593	912	17,711	50,766
Costo fungicida (\$/galón)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	140
Costo total tratamiento	2,928	3,507	13,787	20,913	14,985	17,578	11,151	6,381	123,979	355,360
Transporte										
Nordem Lit	44.34	53.11	208.77	316.68	226.92	266.18	168.86	96.63	1,877.40	5,381
Costo por contenido	4,000	4,000	4,000	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	1,920	73,840
Costo transporte	177,372	212,450	835,075	760,039	544,613	638,829	405,257	231,904	3,604,601	12,428,236
Costo total	180,300	215,957	848,862	780,952	559,598	656,407	416,408	238,285	3,728,580	12,783,596
Gastos de venta con ampliación	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Producción (m3)	3,024	3,622	7,719	11,025	11,918	12,404	10,972	9,922	72,801	223,056
Tratamiento Fungicida (galón)	1,008	1,207	2,573	3,675	3,973	4,135	3,657	3,307	24,267	74,352
Costo fungicida (\$/galón)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	140
Costo total tratamiento	7,056	8,452	18,012	25,724	27,809	28,943	25,601	23,151	169,870	520,465
Transporte										
Nordem Lit	106.85	127.99	272.75	389.53	421.11	438.27	387.68	350.57	2,572.31	7,881
Costo por contenido	4,000	4,000	4,000	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	1,920	73,840
Costo transporte	427,391	511,966	1,090,997	934,878	1,010,672	1,051,859	930,426	841,362	4,938,839	18,570,226
Costo total	434,447	520,418	1,109,008	960,601	1,038,481	1,080,802	956,027	864,512	5,108,709	19,090,691

Anexo 66. Estimación de los gastos de depreciación del proyecto actual

Descripción	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aserradero								67,360				260			80,000	260		6,800
Hornos de secado								1,500		1,500	1,500	3,000	200	1,500	3,000	1,500	4,500	1,500
Mobiliario y equipo de oficina	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Machetes	89			89					89				89					
Limas	101			101					101				101					
Tijeras	32			32					32				32					
Palines	449			449					449				449					
Cajas	774																	
Azadones	101						101						101					
Sierra telescópica	521						521						521					
Bomba de mochila	481																	
Carretilla	28						28						28					
Bolsas	5,173																	
Baldes	30						30						30					
Total	7,978	200	200	422	200	200	1,551	69,060	200	1,922	1,700	3,460	1,551	1,700	83,200	2,182	4,700	8,500

Calendario de inversiones del proyecto actual

Item/ Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aserradero Wood-Mizer LT25											
Canteadora (Morgan) 20"	25,000										
Péndulo - Despuntadora (Baker) 19"	15,000										
Partidora- reaserradora (Talca)	12,000										
Mesa de entrada								80,000			
Mesa de salida	500										
Hidráulica	500										
Estructuras soportantes	2,500										
Extractor aserrín	3,400										
Mesa transportadora	600										
Subtotal	800										
Taller de afilado	60,300							80,000			
Afiladora	3,500										3,500
Recalcadora	700										700
Tensionador	300										300
Martillo de cara cruzada	1,500										1,500
Equipo de oxiacetileno	800										800
Guantes	20										20
Esmeril	25										25
Accesorios	200										200
Lentes protectoras	15										15
Subtotal	7,060										260
Total (US\$)	67,360							80,000			260
											6,800
											6,800

Anexo 66. Estimación de los gastos de depreciación del proyecto actual

Descripción	2016	2017	2018	2019	2020	Total	Monto	Año de Inversión	Vida Útil	% Valor residual	Depreciación	Valor final
Aserradero				100,000		254,680	254,680	7	25	49	5,208	124,488
Hornos de secado	3,000	4,500	3,000	4,500	1,500	34,500	34,500	7.21	20	25	1,294	8,625
Mobiliario y equipo de oficina	200	200	200	200		4,400	4,400	0.22	5	5	836	220
Machetes	89			89		711	711	Cada 3 años	3	2	232	14
Limas	101			101		810	810	Cada 3 años	3	2	264	16
Tijeras	32			32		253	253	Cada 3 años	3	2	83	5
Palines	449					1,797	1,797	Cada 6 años	6	2	293	36
Cajas	0					774	774	Cada 6 años	6	2	126	15
Azadones	101					405	405	Cada 6 años	6	2	66	8
Sierra telescópica	521					2,083	2,083	Cada 6 años	6	2	340	42
Bomba de mochila						481	481	Cada 6 años	6	2	79	10
Carretilla	28					111	111	Cada 6 años	6	2	18	2
Bolsas						5,173	5,173	1 y 2	1	2	5,069	103
Baldes	30					121	121	Cada 6 años	6	2	20	2
Total	4,551	4,700	3,200	104,922		306,297	306,297				13,929	133,587

Calendario de inversiones del proyecto actual

Item/ Año	2,016	2,017	2,018	2,019	2,020	Total
Aserradero Wood-Mizer LT25				100,000		125,000
Canteadora (Morgan) 20"						15,000
Péndulo - Despuntadora (Baker), 19"						12,000
Partidora- reaserradora (Talca)						80,000
Mesa de entrada						500
Mesa de salida						500
Hidráulica						2,500
Estructuras soportantes						3,400
Extractor aserrín						600
Mesa transportadora						800
Subtotal				100,000		240,300
Taller de afilado						7,000
Afiladora						1,400
Recalcadora						600
Tensionador						3,000
Martillo de cara cruzada						1,600
Equipo de oxiacetileno						80
Guantes		20				100
Esmeril		25				800
Accesorios		200				60
Lentes protectoras		15				14,640
Subtotal				100,000		254,940
Total (US\$)						

Anexo 67. (Cont...) Estimación de los gastos de depreciación del proyecto ampliado

Descripción	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Aserradero								67,360				45		
Hornos de secado								1,500		1,500		1,500		1,500
Mobiliario, papelería y equipo de oficina	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Machetes	89		89				89			89			89	
Limas	101		101				101			101			101	
Tijeras	32		32				32			32			32	
Palines	449		449				449			449			449	
Cajas	774		774				774			774			774	
Azadones	101		101				101			101			101	
Sierra telescópica	521		521				521			521			521	
Bomba de mochila	481		481				481			481			481	
Carretilla	28		28				28			28			28	
Bolsas	5,173													
Baldes	30						30						30	
Total	7,978	200	200	422	200	200	2,805	69,060	200	1,922	200	1,745	2,805	1,700

Calendario de inversiones del proyecto ampliado

Item/ Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Aserradero Wood-Mizer LT25	25,000						
Canteadora (Morgan) 20"	15,000						
Péndulo - Despuntadora (Baker) 19"	12,000						
Partidora- reaserradora (Talca)							
Mesa de entrada	500						
Mesa de salida	500						
Hidráulica	2,500						
Estructuras soportantes	3,400						
Extractor aserrin	600						
Mesa transportadora	800						
Subtotal	60,300						
Taller de afilado							
Afiladora	3,500						
Recalcadora	700						
Tensionador	300						
Martillo de cara cruzada	1,500						
Equipo de oxiacetileno	800						
Guantes	20		20		20		20
Esméril	25		25		25		25
Accesorios	200						
Lentes protectoras	15						
Subtotal	7,060		45		45	0	45
Total (US\$)	67,360		45		45	0	45

