



# **Determinar la viabilidad financiera del cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto en el departamento del Atlántico**

TRABAJO DE GRADO

LUIS FERNANDO ANDRADE SINNING

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE  
DIVISIÓN DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
BARRANQUILLA  
2008

# **Determinar la viabilidad financiera del cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto en el departamento del Atlántico.**

LUIS FERNANDO ANDRADE SINNING

Proyecto de trabajo de grado para optar por el título de  
Magíster en Administración de Empresas

Asesor  
Prof. Deysi Berrio

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE  
DIVISIÓN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
BARRANQUILLA

2008

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Barranquilla, 11 de Enero de 2008

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Justificación	5
1.3 Pregunta problema	6
2. OBJETIVO	6
2.1 Objetivo General	6
2.2 Objetivos Específicos	6
3. MARCO DE REFERENCIA	7
3.1 Es el momento de reforestar	7
3.2 Ganadería y Reforestación	8
3.3 Fedegan y la estrategias de China y Chile	13
4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	16
4.1 FASES DEL PROYECTO	16
4.2 Fuentes de Información Requeridas	17
4.2.1 Fuentes Primarias	17
4.2.2 Fuentes Secundarias	17
5. ANALISIS DEL MERCADO	18
5.1 Características del Producto	18
5.2 Perfil del Consumidor	19
5.2.1 Segmentación de Mercado	20
5.3 Analisis de la Demanda	21
5.3.1 Localización de area para reforestación	21
5.3.2 Área Geográfica del Mercado Objetivo	23
6. ANÁLISIS DE LA OFERTA	24
6.1 Medios por los cuales se da a conocer el producto	24
6.2 Condiciones de determinación del precio	24
6.2.1 Precio Promedio del Mercado	24
6.2.2 Forma de Pago (Contado o Crédito)	24

6.2.3 Sensibilidad del Precio	25
6.3 Mercado de Proveedores	26
6.3.1 Tipo de Materia Prima y de Insumos	26
6.3.2 Disponibilidad Actual y potencial del proveedor	27
6.3.3 Precios Actuales y Esperados	27
6.3.4 Créditos y Políticas de Descuento	28
7. ESTUDIO TÉCNICO	29
7.1 Aspectos técnicos en el proceso técnico-Agropecuario	29
8. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL	30
8.1 Estructura Organizacional	30
8.2 Estudio Legal	31
9. EDIFICACION E INSTALACIONES	32
10. ANALISIS FINANCIERO	33
10.1 PRESUPUESTO DE INVERSION	34
10.2 COSTOS DE PLANTACION POR HECTAREA	36
10.3 DISTRIBUCION DE APORTES DE INVERSION	37
10.4 DISTRIBUCION DE APORTES POR HECTAREA	38
10.5 PLAN DE AMORTIZACION	39
10.6 BASES DE LAS PROYECCIONES	40
10.7 ESTRUCTURA FINANCIERA Y CÁLCULO DEL WACC	42
10.8 FLUJOS DE CAJA	44
10.8.1 FLUJO DE CAJA DISPONIBLE SIN ICR	44
10.8.2 FLUJO DE CAJA DISPONIBLE CON ICR	45
10.8.3 FLUJO DE CAJA LIBRE	46
11. CONCLUSIONES	47
12. BIBLIOGRAFIA	50
<u>ANEXO I: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL</u>	51

## LISTADO DE TABLAS

<b><u>Tabla 1: CLASIFICACION CIENTIFICA DEL EUCALIPTO</u></b>	<b>18</b>
<b><u>Tabla 2: PRESUPUESTO DE INVERSIONES</u></b>	<b>34</b>
<b><u>Tabla 3: COSTOS PLANTACION UNA HECTAREA</u></b>	<b>36</b>
<b><u>Tabla 4: DISTRIBUCION DE APORTES</u></b>	<b>37</b>
<b><u>Tabla 5: DISTRIBUCION DE APORTES POR HECTAREA</u></b>	<b>38</b>
<b><u>Tabla 6: PLAN DE AMORTIZACION</u></b>	<b>39</b>
<b><u>Tabla 7: BASES DE LAS PROYECCIONES</u></b>	<b>39</b>
<b><u>Tabla 8: INDICADORES</u></b>	<b>40</b>
<b><u>Tabla 9: ESTRUCTURA FINANCIERA Y CALCULO DEL WACC</u></b>	<b>42</b>
<b><u>Tabla 10: FLUJO DE CAJA DISPONILBE (SIN ICR)</u></b>	<b>44</b>
<b><u>Tabla 11: FLUJO DE CAJA DISPONILBE (CON ICR)</u></b>	<b>45</b>
<b><u>Tabla 12: FLUJO DE CAJA LIBRE</u></b>	<b>46</b>

## TABLA DE IMÁGENES

<b><u>IMAGEN 1: Bosque de eucalipto en Australia</u></b>	<b>18</b>
<b><u>IMAGEN 2: Eucalipto utilizado en construcciones</u></b>	<b>19</b>
<b><u>IMAGEN 3: Eucalipto en acabado de pisos</u></b>	<b>19</b>
<b><u>IMAGEN 4: Eucalipto en estacas y cajas</u></b>	<b>20</b>
<b><u>IMAGEN 5: Departamento del Atlántico</u></b>	<b>21</b>
<b><u>IMAGEN 6: Área geográfica del mercado objetivo</u></b>	<b>23</b>
<b><u>IMAGEN 7: Incremento en los precios de la pulpa de papel en los últimos 5 años en Europa y estados unidos</u></b>	<b>25</b>
<b><u>IMAGEN 8: Estructura Organizacional</u></b>	<b>30</b>
<b><u>IMAGEN 9: Siembra de cultivo eucalipto</u></b>	<b>32</b>
<b><u>IMAGEN 10: Semillero de eucalipto</u></b>	<b>32</b>

## INTRODUCCIÓN

Según la FAO<sup>1</sup> “los bosques plantados representan solo el 7 por ciento de todos los bosques”, existe un gran caos en el ordenamiento forestal especialmente en los países del trópico. El desarrollo industrial a nivel mundial de los últimos 300 años ha provocado alteraciones en el medio ambiente; tala indiscriminada de árboles, contaminación de ríos y extinción de varias especies. Estas alteraciones han desatado una serie de incidentes, como la erosión de la tierra, inundaciones en unos países, sequías en otros y un gran cambio climático que ha afectado a todo el globo terráqueo, algunos ambientalistas lo llaman “efecto invernadero”. Por tales motivos diferentes organizaciones mundiales, tales como la FAO<sup>2</sup>, WWF<sup>3</sup>, FERN<sup>4</sup> y los países pertenecientes al protocolo de Kyoto<sup>5</sup>, se han unido para impulsar proyectos de reforestación, que tiene en primera instancia la recuperación de las zonas tropicales devastadas y motivar una cultura ambientalista en procura de la protección del planeta y la limpieza del aire que diariamente inhalamos. “La reforestación además de generar beneficios al ecosistema, representa en la actualidad una excelente fuente de recursos económicos y generación de empleo para las poblaciones que decidan invertir en el cultivo de recursos forestales”<sup>6</sup>.

Mucho se especula sobre el abastecimiento y uso de los recursos naturales. Países como Brasil, Uruguay, Argentina y Chile en Latinoamérica han desarrollado su industria forestal convirtiéndola en un importante rubro exportador en su balanza de comercial; considero que Colombia tiene por delante todo un potencial para desarrollar una industria que traerá desarrollo sostenible, según el Ministerio de

---

<sup>1</sup> FAO: Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Informe 2007: Acerca de las directrices voluntarias de bosques plantados.

<sup>2</sup> Ibid

<sup>3</sup> Fondo Mundial para la Naturaleza: afirma que para el año 2050 la humanidad consumirá el equivalente a los recursos anuales de dos planetas como la tierra.

<sup>4</sup> FERN: Forests and European Union Resource Network. Medios y Recursos de la Unión Europea para los Bosques

<sup>5</sup> Es una serie compromisos mundiales adquiridos por 169 países hasta Diciembre 2006, para reducir los gases de efecto invernadero.

<sup>6</sup> Artículo, Tierras y Ganados, El tiempo. Agosto 12 de 2006



Agricultura el potencial en Colombia es de 25 millones de hectáreas, de las cuales solo hay sembradas 210 mil.

En el departamento del Atlántico tiene un potencial comercial de 75,972<sup>7</sup> hectáreas aptas para la inversión forestal; varias pruebas pilotos en años recientes han demostrado que la siembra del eucalipto se adapta a las condiciones agronómicas del terreno<sup>8</sup>, facilitando la explotación del recurso en un sistema silvopastoril, esto quiere decir integrando la siembra de árboles, pasto y desarrollo del negocio de la ganadería. En el departamento del Atlántico se encuentran ubicadas importantes empresas de la industria maderera<sup>9</sup>, el cultivo de Eucalipto es muy demandado por el mercado nacional e internacional.

¿Es viable invertir en madera, en Colombia, y a largo plazo? Claro que si, y es el momento de hacerlo. ¿Qué necesitamos? Compromiso del estado para generar más incentivos de inversión, estabilidad jurídica del negocio forestal y la actitud de los inversionistas. Tengo dos razones fundamentales para considerar viable el negocio forestal en Colombia: 1. Las bases para estructurar el negocio forestal en Colombia se reglamentaron con la aprobación de la Ley General Forestal<sup>10</sup>, este marco de estabilidad jurídica crea oportunidades de inversión nacional y extranjera<sup>11</sup> en el sector y 2. Es hora de sembrar a largo plazo y recoger frutos apetecidos en el mercado global, debido a la demanda creciente por recursos naturales. La reglamentación jurídica de la industria maderera en Colombia, es el inicio de un potencial cluster comercial en torno al desarrollo sostenible de este sector.

---

<sup>7</sup> Tierras aptas para la reforestación en la jurisdicción de Cormagdalena .Programa de reforestación comercial Cormagdalena "Balance de Gestión 1999-2004"

<sup>8</sup> Madeflex: Proyecto de plantaciones forestales con ganaderos de la región Años 2005,2006 y 2007.

<sup>9</sup> Pizano, Madeflex, Refocosta.

<sup>10</sup> Ley 1021 de 2006, Ley General Forestal

<sup>11</sup> Ley 963, Ley de estabilidad jurídica para inversionistas en Colombia.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 ANTECEDENTES

La humanidad consumirá en el año 2050 el equivalente a los recursos anuales de dos planetas como la Tierra, advirtió el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)<sup>12</sup>, en un informe presentado en el mes de octubre de 2006, la destrucción del medio ambiente alcanza un ritmo nunca antes visto.

“El exceso de consumo en relación a la regeneración de recursos alcanzaba el 25% en el año 2003, contra el 21% en 2001. En estos términos la tierra ha tenido que producir en un año y tres meses lo que las actividades humanas consumieron durante el 2003. Este impacto empezó a sobrepasar los recursos naturales a partir de los años 80 y se multiplicó por tres entre 1961 y el 2003”<sup>13</sup>.

El año 2003, representaba 2,2 hectáreas por habitante, mientras que la Tierra sólo puede ofrecer 1,8 hectáreas por cabeza, por eso es necesario la reforestación de árboles que haga posible detener el daño ambiental y que además que se generen nuevos procesos de comercialización que ayuden a la economía mundial, en ese sentido la siembra de eucalipto reúne ambos beneficios.

El Eucalipto es un árbol originario de Australia y del cual se conocen unas 500 especies, es una de las más utilizadas por los industriales de la madera, en todo el mundo<sup>14</sup>. El eucalipto es valorado por su dureza, su adaptabilidad y por la diversidad de usos que puede dársele para estructuras de edificios, madeflex, postes, productos de papel y sus derivados, sujeción de taludes, elaboración de tableros de fibra, pisos y maderas decorativas, entre otros. Los árboles son de

---

<sup>12</sup> World Wide Fund: Fondo Mundial para la naturaleza. Informe Octubre 2006.

<sup>13</sup> Portafolio Página 26 día 25 de octubre de 2006

<sup>14</sup> Aracruz ([www.aracruz.com](http://www.aracruz.com)) Empresa exportadora de Eucalipto, localizada en Brasil

rápido crecimiento con aprovechamiento a los 6, 9 y 12 años, cuando se obtiene su cosecha definitiva. El árbol alcanza alturas demás de 30 metros y diámetros de hasta 1 metro.

En el 2005, se sembraron 500 hectáreas de variedades de eucalipto en los departamentos del Magdalena y Cesar, bajo el esquema asociativo<sup>15</sup> con pequeños y medianos propietarios de tierra, que varias empresas reforestadoras de Colombia y Chile ya vienen utilizando, consiste en un modelo de cuentas de participación, que facilita la incorporación de tierras para mejorar su uso productivo, en beneficio de las comunidades del área. Este modelo de cuentas de participación ha sido adaptado por empresas madereras como Madeflex, y han empezado a promulgar la siembra del Eucalipto entre los propietarios de tierras en departamentos como Magdalena, Cesar, Bolívar y Atlántico.

El eucalipto es una alternativa de inversión diferente para los propietarios de terrenos que han venido sustentando los costos de mantenimiento de sus activos o muchas veces administrando la tierra sin obtener el mayor provecho o el mejor retorno a su inversión. La ventaja mas importante de una inversión forestal es la capacidad de utilizar el espacio vertical del terreno, mientras se sigue explotando la actividad de expansión horizontal del terreno. La ganadería cumple con características que se adaptan perfectamente a la conversión de explotación de dos actividades agrícolas en un mismo espacio físico; este tipo de manejo se denomina explotación silvopastoril.

---

<sup>15</sup> Esquema Asociativo: Agricultores y Empresas reforestadoras trabajan como socios del proyecto, los agricultores proporcionan la tierra y las empresas reforestadoras la tecnología y la genética.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Los suelos para el cultivo de eucalipto en el departamento del Atlántico, presentan agronómicamente condiciones para la expansión del cultivo<sup>16</sup>. En el año 1999 Cormagdalena inició un trabajo de zonificación forestal en los departamentos que hacen parte de su jurisdicción, y entre los cuales se encuentra el departamento del Atlántico. El Atlántico pertenece a la zona denominada Bajo Magdalena Seco, y el estudio desarrollado en su territorio abarcó un total de 140.157,43 hectáreas, resultando como conclusión que el departamento del Atlántico tiene un alto potencial para el desarrollo de reforestaciones con fines comerciales; si tenemos en cuenta que en toda Colombia hay tan solo 210 mil hectáreas sembradas según el ministerio de agricultura.

Existen varios sectores de la economía que se beneficiarían de los beneficios indirectos de un proyecto forestal masivo para el Departamento; Transporte, industria y el comercio. Nuevas oportunidades de negocio como turismo ecológico y de nuevos inversionista a la región serian varios de los beneficios que se podrían obtener. Sin olvidar la creación de fuentes entrada de divisas al país por el proceso de comercialización internacional.

Oportunidades tributarias como el acceso al Certificado de Incentivo Forestal (CIF), acceso al incentivo de capitalización rural (ICR) en el cual hay incentivos hasta por el 40% de los costos de inversión en el cultivo forestal<sup>17</sup>. Además de valorización de las tierras, desarrollo sostenible de la agricultura, generación de empleo y adicionalmente beneficios económicos con exenciones tributarias<sup>18</sup> por la inversión forestal.

---

<sup>16</sup> Madeflex: Desde el año 2005 inició varios cultivos de Eucalipto con agricultores del Departamento.

<sup>17</sup> Finagro ([www.finagro.com.co](http://www.finagro.com.co)) Banco de segundo piso: Dedicado al fomento del sector agropecuario

<sup>18</sup> Estatuto Tributario (Articulos 83, 187, 253, 207-2, 191, 424, 476)

### **1.3 PREGUNTA PROBLEMA**

¿Reforestación en el Departamento del Atlántico? ¿Es viable financieramente la siembra de 100 hectáreas de Eucalipto en el departamento del Atlántico?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la viabilidad financiera del cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto en el departamento del Atlántico.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar el valor de la inversión en el cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto
2. Analizar las ventajas o incentivos tributarios que ofrece el gobierno por invertir en este tipo de cultivos de tardío rendimiento.
3. Calcular el Costo de Capital y preparar el flujo de caja del proyecto
4. Calcular el VPN<sup>19</sup>, TIR<sup>20</sup> y el Tiempo de Recuperación de la Inversión.
5. Determinar las ventajas y desventajas de un sistema de silvopastoreo<sup>21</sup> (Ganadería y Eucalipto).

---

<sup>19</sup> Valor Presente Neto

<sup>20</sup> Tasa Interna de Retorno

<sup>21</sup> Sistema de explotación agropecuario que combina la ganadería y la reforestación en la misma área

### 3. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1 Es el momento de reforestar,

Un importante gremio como Fedegan<sup>22</sup> promueve e impulsa iniciativas forestales. Su presidente Ejecutivo José Félix Lafaurie Rivera, constantemente envía comunicados y promueve programas de desarrollo de la actividad forestal.

Según José Felix Lafaurie: “El sector rural y, particularmente, el ganadero, tiene, en las actividades forestales, una oportunidad para generar beneficios ambientales y una alternativa productiva altamente rentable en el mediano y largo plazo, y, si nos lo propusiéramos, uno de los primeros renglones exportadores del país”

La ubicación tropical de países como Colombia, hacen de la actividad forestal un potencial de país exportador. Casos ejemplares y modelos a seguir como la empresa Aracruz de Brasil que cotiza en la bolsa de Nueva York, en donde el precio de su acción en el 2002 se cotizaba en \$13.83<sup>23</sup> dólares ha llegado a un valor de \$68.90<sup>24</sup> dólares, lo que significa un incremento de 398%. El Eucalipto es el cultivo principal de Aracruz<sup>25</sup>. Esto sirve de estímulo para que la industria forestal en Colombia desarrolle iniciativas parecidas.

Según el Ministerio de Agricultura, Colombia tiene un potencial de 25 millones de hectáreas para su cultivo; y bajo nivel de explotación, ya que sólo hay sembradas 210.000 has.

La creciente demanda mundial de productos naturales elevan los precios de los futuros de estas materias primas. Según la FAO la demanda mundial supera

---

<sup>22</sup> Federación Nacional de Ganaderos

<sup>23</sup> <http://finance.yahoo.com/q/hp?s=ARA&a=10&b=27&c=2002&d=10&e=24&f=2007&g=m>

<sup>24</sup> Ibid

<sup>25</sup> [www.aracruz.com](http://www.aracruz.com)

ampliamente a la oferta. La tasa de crecimiento de la demanda es de 2,7% y de la oferta de 1,8%.

El consumo nacional de productos maderables se ha venido incrementando. Según el presidente de Fedegan, argumenta que en los últimos 25 años el promedio de extracción ha sido de 12.000 has., frente a un promedio de siembra de 8.000. Lo que podría producir un aumento en el metro cúbico y el aumento de seguir importando madera de otros países.

Una de las soluciones que propone el gremio ganadero para el desarrollo de una industria forestal en Colombia es reconvertir 10 millones de hectáreas a la silvicultura de la mano de un manejo armónico entre el bosque y las praderas.

La reconversión de praderas que propone fedegan es una iniciativa que busca el uso eficiente del suelo. No se puede pensar en modernización de la ganadería colombiana, sino se habla del espacio que ella ocupa para generar lo que produce. Los procesos agrícolas deben ser óptimos en el uso de los recursos, para poder obtener el mejor resultado posible. La arborización es una de las vías para producir los mejores resultados genéticos, de adaptación al ambiente y de rentabilidad en la ganadería.

### **3.2 GANADERIA Y FORESTACION<sup>26</sup>**

#### Producciones que se Integran en el Uruguay Agropecuario

##### Antecedentes

El Uruguay agropecuario, viene implementando prácticas de producción integrada del tipo silvopastoril desde principios del siglo XVII, adoptadas naturalmente por los campesinos; asociando la cría de ganado a la presencia de un escaso bosque nativo

---

<sup>26</sup> María Cristina Polla, Ingeniera Agrónoma Forestal, Asesora Agroforestal, Uruguay-Noviembre 2006

–ribereño y serrano- y a la incorporación paulatina de cortinas rompe-viento y bosquetes o montes de abrigo y sombra para dar protección a los animales contra de las inclemencias climáticas (vientos, heladas, granizo, etc.)

La economía y la producción nacional tradicional, se basan fundamentalmente en la ganadería extensiva de pastoreo sobre campo natural, que en muchos casos ha evolucionado hacia sistemas pecuarios más intensivos e integrando varios rubros productivos.

El sector productivo primario ha sufrido varias crisis a través de la historia y por ello los productores se han visto obligados a reconvertir sus tradicionales modelos productivos -de ganadería extensiva y monocultivos- en otros más diversificados y sustentables; de producción mixta.

Las tecnologías silvopastoriles – integrando la forestación a la ganadería -- han tenido mayor desarrollo gracias a la implementación de una Política Forestal de Estado; que incentivó la plantación de bosques con especies de rápido crecimiento, en suelos de aptitud forestal pero en un ecosistema pastoril natural que favorece la producción agroforestal y en particular la silvopastoril.

En la primera década del 60, el Estado define una Política Forestal Nacional y promulga la primera Ley Forestal N° 13723 /1968<sup>27</sup>; con el propósito de sustituir importaciones de madera y crear un nuevo rubro exportador. Así comienza el desarrollo forestal nacional y los inicios de la agroforestería y silvopastoreo propiamente dichos.

---

<sup>27</sup> Ley Forestal de Chile



Pero el ritmo acelerado de plantación junto al manejo silvopastoril, comienzan a partir de la promulgación de la tercera Ley Forestal N° 15939/1987<sup>28</sup> y en particular con la creación del subsidio forestal por Ley de Rendición de Cuentas de 1988.

Cabe resaltar que en Colombia hasta el año 2006 se creó y aprobó la primera Ley forestal<sup>29</sup>.

En Uruguay el género Eucalyptus ocupa un 80% de la superficie, el género Pinus ocupa un 18 %, las salicáceas y otras ocupan un 2%.

El sector forestal ya es muy relevante y sus exportaciones sostenidas, han superado los 150 millones de dólares anuales; prometiendo ser otro pilar de la economía uruguaya.

El desarrollo forestal esta modificando las estructuras productivas tradicionales, incentivando modelos productivos innovadores que integran la producción animal, forestal y/o agrícola en diferentes combinaciones.

Hoy, Uruguay, cuenta con muchas experiencias silvopastoriles, agrosilvopastoriles y silvoagrícolas que se vienen desarrollando con éxito y que cada vez se hacen más populares.

### Tecnologías Silvopastoriles

Las tecnologías silvopastoriles exigen el manejo integrado de los recursos: suelo, pasto, árbol, animal; además del manejo silvícola del monte y la sanidad animal.

En la implementación de un sistema silvopastoril, se cumplen una serie de etapas que se detallan a continuación.

---

<sup>28</sup> Ley Forestal de Chile

<sup>29</sup> Ley General Forestal Colombia (Ley 1021 de 2006)

- Etapa I – Alambrar la superficie a plantar -con exclusión de animales-, combate de hormigas y bajada del tapiz vegetal natural -pastoreo intensivo y/o herbicida en la faja-.
- Etapa II – Laboreo del suelo en fajas: arado, subsolado y rastreado.
- Etapa III – Plantación de árboles: en curvas de nivel, de forma convencional según especie (3x3m, 4x2.5m, 5x2m, 6x6m, 8x8cm) o con diseño silvopastoril (filas de árboles a 2x3m o 2x2m y dejando franjas de pastoreo de 7 a 12 m). Si se usan clones, el espaciamiento llega a ser de 10 x 10m.
- Etapa IV – Hasta los 6, 8, 12 o 24 meses de edad de los árboles, el sistema Permanece cerrado al pastoreo, abriéndose de acuerdo al desarrollo del bosque y según tipo y categoría de animal que se este manejando.
- Etapa V -- Manejo integrado del sistema: árbol-animal-pastura/cultivo. Manejo silvícola del bosque –podas y raleos- favoreciendo la producción de madera de calidad y la entrada de luz al suelo facilitando el desarrollo, crecimiento y permanencia de los pastos de mayor calidad. Manejo de la categoría y carga animal conjuntamente con el manejo De la pastura y el pastoreo.

En las técnicas silvopastoriles, sobre suelos de prioridad forestal -suelos de areniscas-el aporte de fósforo al ganado se hace imprescindible porque esta deficiencia mineral es muy marcada.

Los sistemas silvopastoriles predominantes son aquellos que integran vacunos (Hereford, Holando y cruza de Cebú), ovinos (Corriedale y otros) y/o equinos con bosques plantados compuestos principalmente de *Eucalyptus grandis* y *E. globulus*; *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* y algunas salicáceas como *Populus deltoides* y algunos híbridos

Algunas experiencias realizadas por Nari et al. (comunicación personal, 1996), indican que estos sistemas silvopastoriles así concebidos, pueden considerarse como sistemas seguros para el ganado, del punto de vista parasitario.

Ingresando animales desparasitados, ellos no vuelven a infectarse ya que el sistema queda limpio al permanecer cerrado al pastoreo durante el crecimiento inicial de los plantines forestales.

Estos sistemas, reciben un manejo combinado de sus componentes de tal manera de favorecer la o las producciones que se han definido como prioritarias.

Cada sistema, tendrá un manejo propio de acuerdo a los objetivos productivos planteados de antemano y tanto el árbol como la pastura y los animales se verán afectados por las acciones tomadas.

El manejo silvicultural del monte es imprescindible para la producción de madera de calidad, libre de nudos y esto favorece la producción de forraje y por ende la producción ganadera integrada a la forestación.

Si bien este manejo no se realiza en las plantaciones forestales para la producción de madera de rolos para pulpa – plantaciones densas-, igual es posible tener animales a pastoreo dentro del monte -hasta el cuarto o quinto año- y fuera del mismo, durante toda la rotación forestal; aprovechando los cortafuegos, bajos, caminos y franjas perimetrales, lugares donde hay forraje.

Existen experiencias de empresas principalmente forestales, que realizan un manejo silvopastoril, usando el componente animal como una herramienta de trabajo para mantener las áreas forestadas, cortafuegos y caminos; limpios de vegetación y disminuir así los riesgos de incendios, sin necesidad de usar maquinaria agrícola para tal fin, logrando a su vez una producción pecuaria secundaria.

En resumen, el bosque crea un microclima, donde:

- Las temperaturas extremas se atenúan.
- Se mantiene la humedad relativa del ambiente.

- Disminuye la evapotranspiración.
- En el suelo, hay mayor disponibilidad hídrica para las plantas.
- El rendimiento de los animales mejora significativamente.

Las experiencias silvopastoriles en el Uruguay se basan en potenciar tanto el “roll productivo” del bosque como su “rol protector” para el ganado y el tapiz herbáceo.

### **3.3 Fedegán y las estrategias de China y Chile<sup>30</sup>**

El expresidente Alfonso López, realiza una pregunta en su columna de opinión del tiempo<sup>31</sup>, que cimienta las bases del desarrollo que debería seguir Colombia.

¿Cuál de estos dos modelos podrá inspirar a Colombia para su desarrollo?

Quienes hemos seguido de cerca la evolución de la República Popular China desde la época de Mao, nunca cesamos de admirarla. Recientemente se dio al servicio la represa de Las Tres Gargantas, tan grande, que solo puede compararse con ciertos mares del oeste de Europa. Nos recuerda la calle de los bancos de hace algunos años, cuando se sustituyó toda una avenida de Beijing por las sucursales de los bancos del mundo.

¡Y qué decir del aeropuerto de Shangai: tres kilómetros en mármol y un avión cada cinco minutos, con transporte al centro de la ciudad en menos de un cuarto de hora! Es un ejemplo de desarrollo literalmente incomparable, porque su origen no es sencillamente haber adoptado la economía de mercado, sino una simbiosis de comunismo y capitalismo que muchas veces se torna inexplicable para nosotros los occidentales.

---

<sup>30</sup> Artículo de Alfonso López Michelsen, Fedegán y las estrategias de China y Chile, Junio 11 2006.

<sup>31</sup> Periódico El Tiempo

Léase, si no, mi descripción de la visita a un capitalista en lo más crudo del régimen comunista, en vida del propio Mao. De ahí que me seduzca la idea de Fedegán, en la pluma de José Félix Lafaurie, insinuándolo como modelo ideal para cerrar la brecha entre ricos y pobres y sacar de la indigencia a más de 250 millones de ciudadanos, como quien dice, la población de Estados Unidos.

Próximamente me ocuparé de la erudición y la agudeza del análisis de la obra de Lafaurie, que merece ser estudiada por nuestros compatriotas como la más ingeniosa salida de nuestros conflictos económicos y sociales, acudiendo a sustituir el 3 por ciento de aumento contemplado en la reforma tributaria por acciones de sociedades mixtas y fundaciones destinadas a financiar el sector rural colombiano y transformar de cuajo en dos o tres lustros nuestra condición de tercermundista.

Prefiero, por el momento, referirme al caso chileno, mucho más modesto, pero de más fácil aplicación para nuestra estructura económica y social.

Resulta, pues, que entre las ejecutorias de Pinochet que acreditan su memoria está el haber hecho de su patria el más grande exportador de maderas del mundo. ¿Cómo? Destinando los recursos provenientes de los fondos de pensiones para financiar la reforestación mediante una intervención del Estado encaminada a multiplicar la siembra de árboles maderables en proporciones antes desconocidas. Así lo describía el suscrito en su columna de EL TIEMPO (1994):

"En el caso de Chile las exportaciones de madera en 1974 no sobrepasaban los 30 millones de dólares; hoy se aproximan a los 2.000 millones, gracias a un empeño gubernamental. El haber alcanzado esta cifra en menos de 20 años constituye un éxito incuestionable. Si se tiene en cuenta que el desarrollo de un árbol en Chile toma el doble de tiempo que en nuestro suelo, es realmente una hazaña que podríamos imitar. Se requieren grandes recursos económicos, investigaciones a fondo y desechar la idea de que basta con prohibir la tala de árboles. Esta tarea la debe cumplir no solo el Estado, sino los particulares, con el apoyo decidido de los gobiernos". Los títulos de las plantaciones chilenas se transan en bolsas, de Norteamérica a Japón, antes y después de que los árboles sean aserrados.

En China como en Chile, gran principio, motor de la multiplicación milagrosa de la riqueza, proviene de "apalancar" con poderosas inyecciones de recursos

económicos el desarrollo potencial del país, ya sea con dineros propios del Estado o encauzando recursos privados con alicientes, como sustituir una parte del impuesto de la renta por acciones para incrementar la ganadería, el cultivo del caucho o los árboles madereros, y, en lugar de expedir leyes de subsidios, que hacen parte del presupuesto, superar el dispendioso proceso legislativo, echando mano del deber tributario de los ciudadanos en forma de una exención, para disponer automáticamente de los recursos de fomento.

Es, en síntesis, afortunado lo que propone Fedegán a efecto de aprovechar los predios que revierten al Estado y la mano de obra de desmovilizados y reinsertados, los cuales encontrarían una fuente de ingresos y un oficio distinto del uso de las armas. Es comenzar a pensar en términos de la posguerra o, más exactamente, de la pospaz, porque, tarde o temprano, alcanzaremos la paz y el gran interrogante será cómo administrar este ejército de desempleados, especialmente en el campo. Porque puede sucedernos, como en El Salvador y Guatemala, donde, al final del conflicto, no se sabía qué hacer con los teóricamente desarmados, que eran los soldados y guerrilleros cesantes. Cuyo futuro mal puede ser una incógnita angustiosa, cuando es posible convertirla en una respuesta fecunda, "un ganagana", como dice Lafaurie, para los desocupados, para el fisco, puesto que se van a crear nuevos contribuyentes, y, sobre todo, para satisfacer la demanda de canastas familiares a que tienen derecho quienes contribuyen con su desistimiento militar a consolidar la semilla de la paz.

## 4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

### 4.1 FASES DEL PROYECTO

1. Visita técnica y análisis de Suelos. (Mayo 2006)
2. Determinar los puntos críticos de siembra y experiencia de otros ganaderos (Junio-Agosto 2006)
3. Determinar el cronograma, asesorías y etapas de siembra del cultivo. (Agosto 2006)
4. Cultivo de prueba piloto 12 Hectáreas de Eucalipto – Hacienda El Faisan (Octubre 2006)
5. Seguimiento y cuidado del cultivo (Octubre 2006– Actualmente)
6. Canales de comercialización del producto, costos de transporte del producto terminado, determinación de logística de mercadeo y ventas. (Contrato de cuentas de participación – Madeflex).(75%Propietario)(25%Madeflex) (Abril 2007)
7. Determinar la viabilidad financiera de la siembra de 100 hectáreas de Eucalipto en el Departamento de Atlántico. De acuerdo al costo de oportunidad de la inversión.

## **4.2 Fuentes de Información Requeridas**

### **4.2.1 Fuente de información primaria**

Las fuentes primarias recolectadas provienen de la experiencia de 15 años en este tipo de cultivos del ingeniero agrónomo de Madeflex, Ivan Esquivel.

Por otra parte, cuento con la experiencia de un grupo de 5 ganaderos que han sembrado este tipo de cultivo en años recientes dentro del Departamento del Atlántico.

### **4.2.2 Fuentes Secundarias**

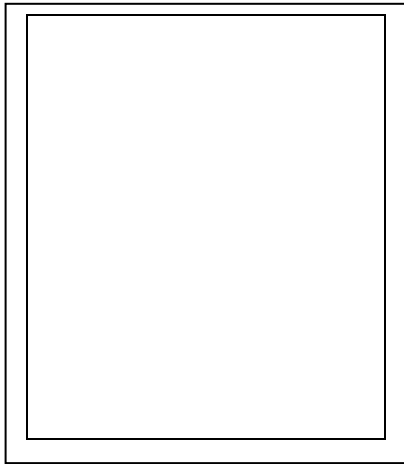
Las fuentes secundarias que utilizaremos para determinar la viabilidad económica y financiera del cultivo de Eucalipto son:

- Investigaciones de realizadas por Mincomex, Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. Madeflex
- Periódico económico del sector agropecuario: “Agricultura y Ganadería”
- Diario de economía y Negocios: PORTAFOLIO
- Estatuto tributario
- Ley General Forestal. (Ley 1021 de 2006)
- Reuters
- Forestweb
- <http://www.woodworkerssource.net>
- <http://www.internetlumber.com>
- <http://www.woodplanet.com>



## 5. ANALISIS DEL MERCADO

### 5.1 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO



**Imagen 1.** Los **eucaliptos**<sup>32</sup> (*Eucalyptus* spp.) son considerados árboles australianos, sin embargo en estos momentos hay mas eucalipto sembrado alrededor del mundo que en Australia. Según la FAO existen más de 4 millones de hectáreas distribuidas en 58 países. En la actualidad se encuentran distribuidos por gran parte del mundo y debido a su rápido crecimiento, frecuentemente se emplean en plantaciones forestales para la industria papelera, maderera o para la obtención de productos químicos, además de su valor ornamental.

Los eucaliptos son árboles perennes, de porte recto. Pueden llegar a medir hasta 60 m de altura. La corteza exterior (ritidoma) es marrón clara con aspecto de piel y se desprende a tiras dejando manchas grises o parduscas sobre la corteza interior, más lisa. El eucalipto es una especie exótica adaptada a varias precipitaciones y latitudes, en Colombia podemos encontrar Eucaliptos en departamentos tan distintos climáticamente como Cundinamarca y el Atlántico

#### CLASIFICACION CIENTIFICA

**Reino:** [Plantae](#)                      TABLA 1  
**División:** [Magnoliophyta](#)  
**Clase:** [Magnoliopsida](#)  
**Orden:** [Myrtales](#)  
**Familia:** [Myrtaceae](#)  
**Género:** *Eucalyptus*

<sup>32</sup> *El eucalipto en la repoblación forestal*, FAO: Estudios de silvicultura y productos forestales

## 5.2 PERFIL DEL CONSUMIDOR

El Eucalipto es un árbol con un valor comercial de alta demanda, muy apetecido por las tres empresas comercializadoras de madera más importantes de la Costa Norte: Madeflex, Pizano, Reforestadora de la Costa.

Adicionalmente al uso que le dan estas tres empresas al eucalipto, existen otros sectores de la economía que son consumidores potenciales del Eucalipto, tales como:



### La industria papelera:

El eucalipto es considerado como una madera dura, del sector papelero es un importante proveedor de pulpa de celulosa<sup>33</sup>. El eucalipto entra en la categoría de maderas duras, (bleached hardwood kraft) BHK, en el mercado de Europa y de los Estados Unidos, los precios/toneladas de

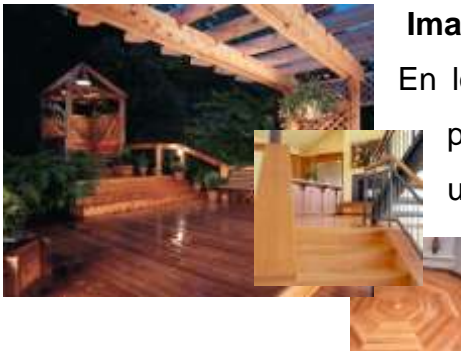
Pulpa de celulosa han alcanzado en los últimos cinco años incrementos del 38% y 50% respectivamente<sup>34</sup>



### Imagen 2. La construcción

Algunos constructores en Estados Unidos, están empezando a utilizar Eucalipto en sus estructuras.

También es utilizado como postes de energía eléctricas en algunas Fincas de Colombia.



### Imagen 3. Decoración:

En los últimos años existe una creciente demanda por parte de los decoradores en Estados Unidos con el uso del Eucalipto, es utilizado en pisos, kioscos, cocinas, entre otros

Ej: Piso de una casa convencional en Estados Unidos

<sup>33</sup> Wikipedia: Pulpa de Celulosa.

<sup>34</sup> Europa : Source: FOEX Indexes LTD, Estados Unidos: Forestweb. Ver en Anexos - Tablas



**Imagen 4.**

**Sector exportador en Brasil:**

Las manufacturas en Brasil, están empezando a producir cajas para la exportación de sus productos.

### 5.2.1 SEGMENTACION DEL MERCADO

La madera es la principal materia prima para las tres empresas comercializadoras de maderas: Madeflex, Pizano, Reforestadora de la Costa.

Se pueden firmar contratos<sup>35</sup> de compra futura de la madera en contratos de cuentas por participación, en donde las empresas comercializadoras de la madera firman un documento en donde garantizan la compra del producto a precios de mercado.



Para el procesamiento del Madeflex, la empresa cuenta con un puerto sobre el río Magdalena para recibir la madera y una reforestadora con 4.000 hectáreas de Eucalipto, lo que le garantiza el suministro permanente de materia prima.

Actualmente la empresa en el mercado Nacional, es líder en precios y diversidad de diseños, además exportamos a países como: Venezuela, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Honduras, Jamaica, Puerto Rico, Haití, Aruba, Estados Unidos, República Dominicana, Panamá entre otros.

PIZANO S.A. es la empresa Colombiana líder en la transformación, fabricación y comercialización de productos forestales desde 1935.

Es una de las principales empresas productoras de Tableros de Madera en América del Sur y la Región Andina; la compañía fabrica laminas de madera Contrachapadas (TRIPLEX), Tableros de Partículas o Astillas de Madera Crudos (TABLEX®), Laminados Decorativos Melamínicos (MADECOR®), Finish Foil (MADEFONDO®), Enchapados (TABLEX® ENCHAPADO), como Puertas Entamboradas y Entableradas para uso interior



REFORESTADORA DE LA COSTA S.A, Empresa del Grupo VALOREM S.A., fue constituida para desarrollar actividades en el campo de la reforestación, investigación, siembra, mantenimiento, explotación y aserrado de especies forestales maderables para la comercialización final de madera en forma sólida.

Estas actividades se desarrollan de manera sostenible de acuerdo con las normas establecidas para la protección de los recursos naturales.

---

<sup>35</sup> Madeflex, Contratos de Cuentas por participación. Agricultores aportan tierra e inversión y las empresas reforestadoras proporcionan tecnología y genética; compartiendo riesgos y participación en la inversión

## 5.3 ANALISIS DE LA DEMANDA

### 5.3.1 LOCALIZACION DEL AREA A REFORESTAR



#### **Imagen 5. DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO:**

Tiene una superficie de 3 319km<sup>2</sup> y cuenta con 2,166,156 habitantes<sup>36</sup>. La capital se llama Barranquilla.

El nombre del departamento le fue dado por el océano Atlántico, que baña el norte de Colombia.

Limita al Norte con el Mar Caribe, al Sur y oeste con el departamento de Bolívar y al Este con el departamento del Magdalena.

El Atlántico, en su mayor parte plano, está ubicado dentro de la gran llanura del Caribe y en él se pueden distinguir tres zonas: montañosa, baja y plana. La elevación más prominente es Cerro Alto (523m).

La hidrografía de la región se puede dividir en tres cuencas: la del Río Magdalena, la del canal del Dique, que comunica el Río Magdalena con la bahía de Cartagena y la hidrográfica del litoral.

La industria y el comercio ocupan un lugar de primer orden en Barranquilla, capital del departamento, debido a su posición privilegiada de puerto marítimo. Los principales sectores son el químico, farmacéutico, los alimentos, el metalmecánico, las bebidas y el papel. La economía del Atlántico es bastante diversificada, con predominio de los servicios (66%), la industria (25%) y las actividades agropecuarias

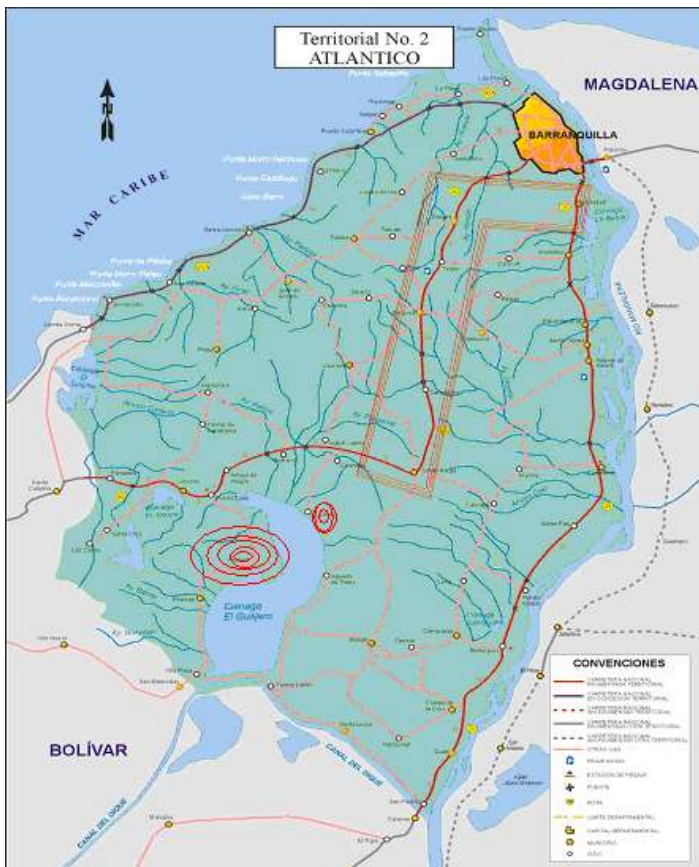
---

<sup>36</sup> DANE : Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas

(8%). La minería tiene poca importancia (1%), aunque existen yacimientos de carbón, caliza, yeso y otros minerales.

El Atlántico, cuenta con una adecuada red vial que lo comunica con diferentes ciudades de la costa Caribe, y el resto de país. Debe tomar la carretera que se conecta con la Troncal del Caribe para acceder desde el interior y occidente de Colombia. Entre las vías principales se encuentran la carretera de la Cordialidad (nacional 90), con una longitud de 143 Km, entre Barranquilla y Cartagena. Igualmente entre Barranquilla y Cartagena se encuentra la vía al mar (nacional 90a) que con una longitud de 114 kilómetros.

### 5.3.2 Área Geográfica del Mercado Objetivo



**Imagen 6.** Las 100 Hectáreas a reforestar están ubicadas en el corregimiento de la Peña, Sabanalarga. Los niveles lluviosidad alcanzan los 900 MM<sup>37</sup> año. Optimas carreteras para el transporte final de la madera (Carretera cordialidad); condiciones ideales para el cultivo.

Por otra parte en el corregimiento de tablas en Repelón se adelanta la siembra de 300 hectáreas de Eucalipto, en un programa en donde se involucran entidades como Madeflex, Fundalianza, y la

gobernación del Atlántico<sup>38</sup>. Existen actualmente firmado el núcleo forestal del Atlántico; un proyecto forestal que busca reforestar 10,000 hectáreas en el departamento para los próximos 5 años<sup>39</sup>.

<sup>37</sup> Registros Promedios de la Hacienda El Faisán últimos dos años (2005-2006)

<sup>38</sup> <http://www.atlantico.gov.co/publicaciones.asp?pub=863>

<sup>39</sup> Fundalianza, Lisbeth Garcia. Gobernación del Atlántico – Carlos Rodado Noriega

## 6. ANALISIS DE LA OFERTA

### 6.1 Medios por los cuales se da a conocer el producto

El Eucalipto se da a conocer por medio del canal directo, los 3 comercializadores de la costa norte, son los compradores directos.

### 6.2 Condiciones de determinación del precio

En el mercado colombiano existe básicamente una metodología para determinar el precio del metro cúbico de eucalipto; El precio del mercado. (Es manejado por la tres empresas comercializadoras de la costa norte : Madeflex, Pizano, Refocosta)

#### 6.2.1 Precio Promedio del Mercado

Tabla de precios M3 - 2007- Madeflex

No. de Hectareas del Proyecto	100.0
Valor Cosecha por M3 - Madera para Fibra	35,000
Valor Cosecha por M3 - Madera para Postería	120,000
Valor Cosecha por M3 - Madera para Aserrió	180,000
Mantenimiento por Hectárea a partir del Año 6	110,000

El precio del mercado es manejado por las empresas comercializadoras de Eucalipto, sin embargo estas a su vez dependen de los precios<sup>40</sup> internacionales para el cálculo de sus costos y oportunidad de mercado.

#### 6.2.2 Forma de Pago (Contado o Crédito)

La forma de pago es de contado, una vez cortada la madera y llevada a la planta procesadora, se clasifica y se negocia el precio por M3. De acuerdo al proceso de negociación la forma de pago puede durar hasta 30 días.

---

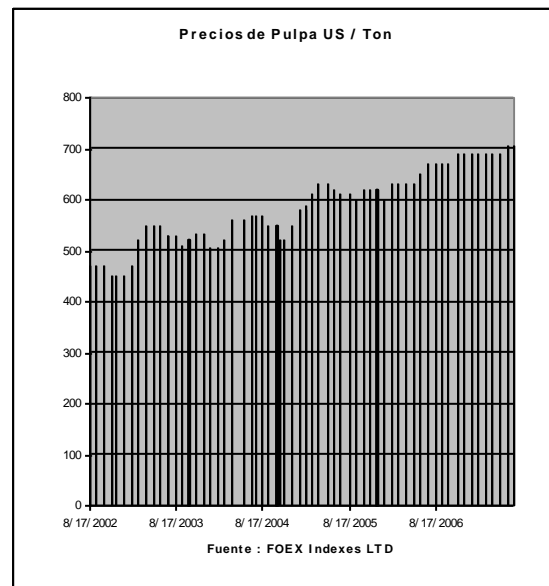
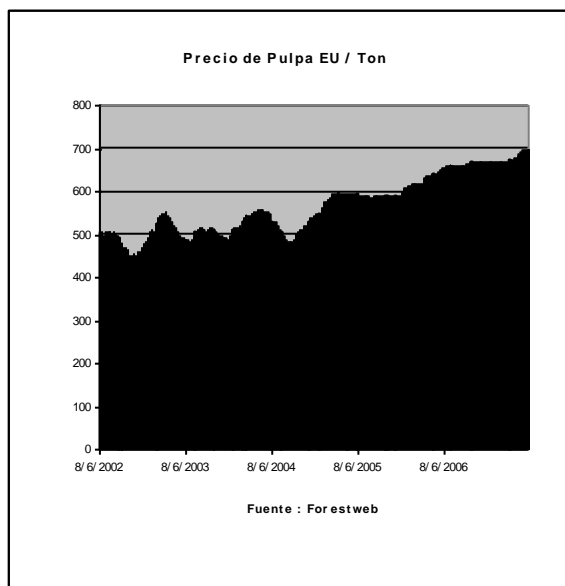
<sup>40</sup> Ver Imagen 7. – Precios de Pulpa de Celulosa últimos cinco años (Europa y Estados Unidos)

### 6.2.3 Sensibilidad del Precio (Como reacciona la clientela frente a los cambios en los precios y que estrategia se debe aplicar si la Competencia baja el precio)

El eucalipto es un recurso natural maderable, su comportamiento frente a una reducción de precios de la competencia se puede considerar como un aumento en la oferta de este. Lo que significaría un aumento mundial en la siembra de este cultivo tropical. Según la WWF<sup>41</sup> (World Wild Life) los recursos naturales son consumidos de una forma acelerada y la oferta de estos disminuye. La asimetría que existe en materia forestal tiende a aumentar los precios de los bienes maderables.

El aumento de precios internacionales de la tonelada de pulpa de celulosa en años reciente, son la base de mis proyecciones:

Incremento en los precios de la Pulpa en los Ultimos 5 años (USA y Europa)	
Incremento US	50%
Incremento EU	38%



**Imagen 7.**

<sup>41</sup> Fondo Mundial para la Naturaleza: afirma que para el año 2050 la humanidad consumirá el equivalente a los recursos anuales de dos planetas como la tierra.



## 6.3 Mercado de Proveedores

### 6.3.1 Tipo de Materia Prima y de Insumos

En la materia prima de la siembra de un cultivo forestal existen varios elementos fundamentales para el éxito de la plantación:

- Semilla de excelente calidad
- Agua (Min 900 MM año)
- Tierra
- Cuido de la plantación
- Insumos para el abonamiento

Semilla de excelente calidad: En Colombia existe muy buena calidad genética de semilla de eucalipto. Madeflex hace mejoramiento genético desde aproximadamente 30 años, cuando se importaron las primeras plántulas de Australia. Posteriormente se han implantado diferentes plántulas del eucalipto de Brasil. Se puede decir que en Colombia se ha aclimatado este tipo de cultivo. Podemos observar como en zonas altas como Bogota se aclimata perfectamente y en zonas bajas como el Magdalena también observamos excelentes prendimientos.

Agua: El departamento del Atlántico es uno de los mas secos de Colombia, sin embargo podemos encontrar zonas dentro del departamento que alcanzan los niveles mínimos de agua requeridos para el cultivo del eucalipto. Zonas como Campeche, Baranoa, Sabanalarga, Repelón, Santa Lucia entre otros pocos lugares.

Tierra cuido de la plantación e insumos para el abonamiento<sup>42</sup>:

---

<sup>42</sup> Ver 7. Estudio Tecnico Agropecuario

### 6.3.2 Disponibilidad Actual y Potencial del Proveedor

#### Material vegetal:

En materia de material vegetativo, Madeflex<sup>43</sup> tiene capacidad para entregar las plántulas proyectadas para cultivar en el Atlántico en los próximos cinco años (10,000 Hectáreas), si los compromisos adquiridos por la Gobernación y los cultivadores siguen su curso.

La capacidad potencial depende del interés por los cultivadores de invertir en este tipo de cultivo.

#### Tierra:

El departamento del Atlántico se pueden conseguir tierras por valor/hectárea<sup>44</sup> de \$3,500,000 de pesos hectárea.

Estos valores no se mantendrán estables, el departamento del Atlántico ha mejorado su infraestructura vial, siendo catalogada por INVIAS como un departamento con una buena malla vial.

El auge inmobiliario que vive Barranquilla se extenderá a los corregimientos vecinos.

### 6.3.3 Precios Actuales y Esperados

#### Material Vegetal :

Actual: Valor plántula eucalipto \$550 por unidad.

Esperado (2009): \$650 por unidad

#### Tierra :

Actual : Valor/hectárea entre \$3,500,000 a \$6,000,000

Esperado (2009) : Valor/hectárea entre \$5,500,000 a \$9,000,000

---

<sup>43</sup> Ingeniero Forestal, Ivan Esquivel, Madeflex.

<sup>44</sup> Fuente: S&S Inmobiliaria. (Años 2006 y 2007)

### 6.3.4 Créditos y Políticas de Descuento

Existen en la actualidad muchos incentivos para este tipo de cultivo de tardío rendimiento. Ayudas gubernamentales que van desde desembolsos de una parte de la inversión en el cultivo, hasta descuento de tipo tributario establecidos en la Ley Forestal<sup>45</sup>.

- El gobierno creó la primera ley que regula el establecimiento de cultivos forestales; Ley General Forestal (Ley 1021 de 2006). El vuelo forestal sirve como instrumento de financiación en la banca comercial y en el mercado de capitales.
- Estatuto Tributario (Artículos 83, 187, 253, 207-2, 191, 424, 476) crean el mejor clima de negocios para el establecimientos de cultivos forestales.
- Los ingresos provenientes al corte de la madera son exentos de impuestos en un 80% (Costo de producción). Por otra parte FINAGRO<sup>46</sup>, entidad pública que se encarga de prestarle facilidades de crédito al sector agropecuario colombiano, promueve al sector forestal otorgándole incentivos no reembolsables, tales como el ICR<sup>47</sup>, que en algunos casos puede llegar a cubrir hasta el 40% de los costos del proyecto forestal.

---

<sup>45</sup> Ley General Forestal (Ley 1021 de 2006)

<sup>46</sup> FINAGRO: Banco de Segundo Piso, dedicado al fomento del sector agropecuario colombiano

<sup>47</sup> ICR: Incentivo a la Capitalización Rural

## 7. ESTUDIO TECNICO

### 7.1 ASPECTOS TECNICOS EN EL PROCESO TECNICO-AGROPECUARIO<sup>48</sup>

Estos son algunos aspectos técnicos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la plantación y obtener prendimiento de la plantación por encima del 90%.

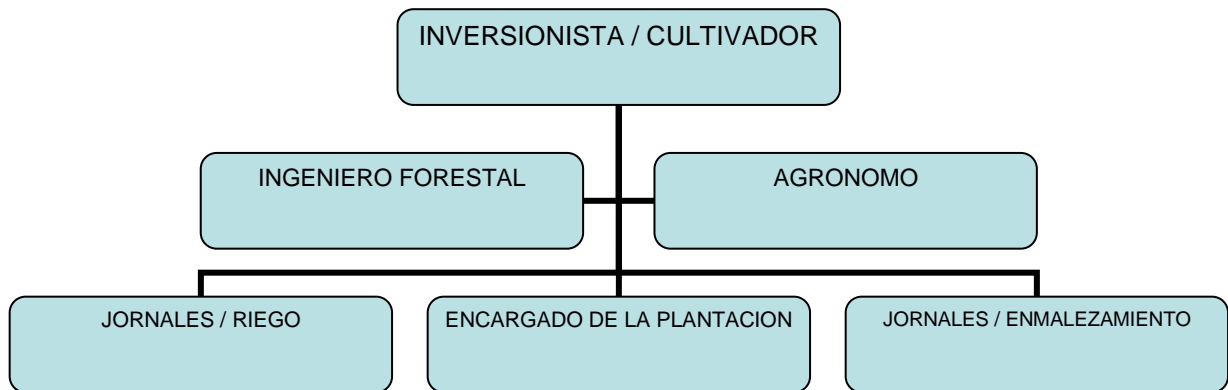
1. Estudio de suelos, (Se determina que requerimientos adicionales necesita el suelo para la cosecha de Eucalipto)
2. Preparación de suelos y abonamiento
3. Subsulado de 50cms como mínimo. La siembra para este tipo de cultivo silvopastoril se realiza a una distancia 5X2.
4. Plántulas aclimatadas al trópico de excelente calidad.
5. Niveles de precipitación de lluvia, mínimos de 900 mm/año.
6. Para el primer año de la siembra es fundamental calcular el costo del riego para el prendimiento eficiente de la plantación.
7. Grado de enmalezamiento con puntaje 1 o 1.5 (Escala de 1 a 5) para permitir el mejor desarrollo y prendimiento de la plántula.
8. Regar abundantemente en caso de escasez de agua, 8 litros de agua por plántula, resembrar aprovechando precipitaciones superiores a 20mm y mantener con riego hasta las próximas precipitaciones.
9. Asesoría permanente de un ingeniero forestal.

---

<sup>48</sup> Ingeniero Forestal de Madeflex, Ivan Esquivel.

## 8. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

### 8.1 Estructura Organizacional



**Imagen 8.** Un cultivo de eucalipto es una inversión que requiere tiempo, una inversión a largo plazo, 14 años de periodo de maduración, los participantes en el negocio establecen una relación permanente en el tiempo. Las funciones deben quedar muy claras desde el principio, ya que el tiempo es un factor crítico en este tipo de inversiones.

## 8.2 ESTUDIO LEGAL.

La estructura o Marco legal del negocio forestal en Colombia se reglamento el 20 de Abril de 2006, la Ley General Forestal (Ley 1021 de 2006).

### **Objeto de La Ley<sup>49</sup>**

- Promover el desarrollo sostenible del sector forestal en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Forestal.
- Establecer la organización administrativa del Estado.
- Regular las actividades relacionadas con los bosques naturales y las plantaciones forestales.

### **Bosque natural<sup>50</sup>**

- **Manejo Forestal Sostenible:**

Proceso para alcanzar uno o más objetivos relacionados a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir sus valores ambientales, sociales, culturales y económicos, ni su productividad futura.

Se respeta la capacidad de regeneración natural, estructura, composición y diversidad florística, así como de sus suelos, cuerpos de agua y composición faunística en niveles poblacionales sustancialmente estables.

---

<sup>49</sup> Según ACIF Asociación Colombiana de Ingenieros Forestales, [www.acif.com.co](http://www.acif.com.co) Sobre la Ley 1021

<sup>50</sup> ACIF Asociación Colombiana de Ingenieros Forestales

## 9. EDIFICIO E INSTALACIONES.



**Imagen 9.** 100 Hectáreas de terreno civilizado, en donde el tractor se pueda desplazar fácilmente para realizar las labores de preparación del terreno. Zona: el departamento del Atlántico La prueba piloto se realizó en el corregimiento de la Peña, Sabanalarga. Se recomienda sembrar con las primeras lluvias del año en el periodo comprendido entre Abril a Junio.



**Imagen 10.** Un lugar en donde se puedan organizar las plántulas antes de la siembra que sea cerca del lugar de siembra, esto reduce los costos de transporte y el tiempo de cultivo.



Se recomienda que exista una fuente de agua cerca del lugar de la siembra, para reducir los costos del riego en épocas de sequía.

Los fenómenos naturales en los últimos dos años han forzado a los cultivadores a regar sus plantaciones y no atrasar el periodo de crecimiento normal de la planta.

## 10. ANALISIS FINANCIERO

### 10.1 PRESUPUESTO DE INVERSION (COSTO DE PLANTACION)

Para realizar este presupuesto de inversión debemos tener en cuenta varios factores: 1. Área a sembrar: 100 Hectáreas, 2. Número de Árboles a Sembrar por hectárea, 3. Costos de la siembra y 4. Costos del mantenimiento del cultivo forestal.

1. Área a sembrar: Este tipo de inversiones tienen la característica de reducción de costos por volúmenes. Por ejemplo, para la preparación del terreno debe alquilarse un tractor en caso de no disponer de uno. Este a su vez cobra sus servicios por hectárea de terreno trabajada. Ahora si el contrato de siembra se realiza por solo 5 hectáreas, el costo variaría si el volumen es superior.
2. Número de árboles por hectárea: Esta medida influye de manera directa en los costos del proyecto. Las medidas de siembra recomendada para este cultivo es 5 metros de largo por 2 metros de ancho.
3. Costos de la siembra: Costos directos del cultivo, como plántulas, día de jornal, Costo de preparación de terreno. Entre los principales costos directos.



**TABLA 2: PRESUPUESTO DE INVERSIONES PLANTACIONES FORESTALES - EUCALIPTO**

CONCEPTO	Unidad	Precio	Valor/ha	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	COSTO TOTAL
<b>COSTOS DIRECTOS</b>									
<b>MATERIAL VEGETAL</b>									
Plantas	\$/Especie	450	459,000	45,900,000					45,900,000
Transporte, cargue, descargue y riego en sitio	Ha.	60,000	60,000	6,000,000					6,000,000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>51,900,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51,900,000</b>
<b>PREPARACION DE SUELOS</b>									
Civilización (Tumba, recogida y quema)	Ha.	320,000	320,000	32,000,000					32,000,000
Subsolada (2 pases)	Ha.	100,000	200,000	20,000,000					20,000,000
Rastras (2 pases)	Ha.	60,000	120,000	12,000,000					12,000,000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>64,000,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64,000,000</b>
<b>SIEMBRA</b>									
Transporte de plantas al lote	Ha	30,000	30,000	3,000,000					3,000,000
Alineación, estaquillado, ahoyado y siembra	Ha	220,000	220,000	22,000,000					22,000,000
Fertilización	Ha	120,000	120,000	12,000,000					12,000,000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>37,000,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37,000,000</b>
<b>LABORES MANTENIMIENTO (personal por contrato)</b>									
Riego de plandimiento	Ha	70,000	70,000		7,000,000				7,000,000
Plataje y limpia (4 ciclos)	Ha	60,000	240,000		24,000,000				84,000,000
Control Fitosanitario	Ha	20,000	20,000		2,000,000				8,000,000
Riego	Ha	80,000	80,000		8,000,000				32,000,000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>410,000</b>	<b>41,000,000</b>	<b>34,000,000</b>	<b>22,000,000</b>	<b>34,000,000</b>	<b>131,000,000</b>
<b>TOTAL COSTOS DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO</b>				<b>152,900,000</b>	<b>41,000,000</b>	<b>34,000,000</b>	<b>22,000,000</b>	<b>34,000,000</b>	<b>283,900,000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>									<b>283,900,000</b>

## 10.2 COSTOS DE PLANTACION POR HECTAREA

Para determinar los costos de siembra de una Hectarea de Eucalipto, debemos tener en cuenta costos directos como: Material Vegetal, Preparación de Suelos, Siembra y Labores de mantenimiento

1. Material Vegetal: Consiste básicamente en el costo facilitado por madeflex en 450 pesos por plántula. Los otros costos como el transporte, cargue descargue y riego del sitio se cotizaron por medio de contratistas independientes en \$60,000 pesos por hectárea.
2. Preparación de suelos: Costos de Civilización de la tierra, que consiste en tumbar, recoger y quemar los escombros del terreno, cotizado por contratistas independientes en \$320,000. Costo de subsolado; consiste en la penetración de un gancho de 70 centímetros de profundidad en la tierra para separar la tierra y facilitar las labores de ahoyado y siembra (\$100,00 por Hectárea). Rastra; proceso para facilitar el drenaje de la tierra.
3. Labores de Mantenimiento: Costo basico para el mantenimiento y supervivencia del cultivo, para esto se requiere riego de prendimiento, plateo y limpia (4 ciclos), Control Fitosanitario y posterior riego de mantenimiento en estaciones secas.

## 10.2 Costos de Plantación por Hectárea.

Tabla 3: COSTO PLANTACION UNA HECTAREA  
Pesos del 2008

Numero de árboles por hectárea	1,020
Numero de hectáreas a cultivar	1
Total árboles a cultivar	1,020

CONCEPTO	Unidad	Precio	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	COSTO TOTAL
<b>COSTOS DIRECTOS</b>								
<b>MATERIAL VEGETAL</b>								
Plantas	\$/Especie	450	459,000					459,000
Transporte, cargue, descargue y riego en sitio	Ha.	60,000	60,000					60,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>519,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>519,000</b>
<b>PREPARACION DE SUELOS</b>								
Civilización (Tumba, recogida y quema)	Ha.	320,000	320,000					320,000
Subsolada (2 pases)	Ha.	100,000	200,000					200,000
Rastras (2 pases)	Ha.	60,000	120,000					120,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>640,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>640,000</b>
<b>SIEMBRA</b>								
Transporte de plantas al lote	Ha	30,000	30,000					30,000
Alineación, estaquillado, ahoyado y siembra	Ha	220,000	220,000					220,000
Fertilización	Ha	120,000	120,000					120,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>370,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>370,000</b>
<b>LABORES MANTENIMIENTO (personal por contrato)</b>								
Riego de preclimintio	Ha	70,000		70,000				70,000
Plato y limpia (4 ciclos)	Ha	60,000		240,000				840,000
Control Fitosanitario	Ha	20,000		20,000				80,000
Riego	Ha	80,000		80,000				320,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>0</b>	<b>410,000</b>	<b>340,000</b>	<b>220,000</b>	<b>340,000</b>	<b>1,310,000</b>
<b>TOTAL COSTOS DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO</b>			<b>1,529,000</b>	<b>410,000</b>	<b>340,000</b>	<b>220,000</b>	<b>340,000</b>	<b>2,839,000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>								<b>2,839,000</b>

### 10.3 DISTRIBUCION DE APORTES DE INVERSION

En esta tabla se puede observar la manera como se distribuye la financiación del proyecto. 40.8% son los recursos que aportaría Finagro y 59.2% con recursos del inversionista. Los costos totales del cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto equivalen a \$283,900,000 de pesos. De los cuales la nación por medio de Finagro facilitaría \$115,900,00 de pesos y el inversionista \$168,000,000.

**Tabla 4: DISTRIBUCION DE APORTES**  
Pesos del 2008

Número de árboles por hectárea		1,020				
Número de hectáreas a cultivar		100				
Total árboles a cultivar		102,000				
<b>CONCEPTO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Valor/ha</b>	<b>Valor Total</b>	<b>Crédito FINAGRO</b>	<b>Aportes de Productores</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
<b>MATERIAL VEGETAL</b>						
Plantas	\$/Especie	450	459,000	45,900,000	45,900,000	
Transporte, cargue, descargue y riego en sitio	Ha.	60,000	60,000	6,000,000	6,000,000	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>519,000</b>	<b>51,900,000</b>	<b>51,900,000</b>	<b>0</b>
<b>PREPARACION DE SUELOS</b>						
Civilización (Tumba, recogida y quema)	Ha.	320,000	320,000	32,000,000	32,000,000	
Subsolada (2 pases)	Ha.	100,000	200,000	20,000,000	20,000,000	
Rastra (2 pases)	Ha.	60,000	120,000	12,000,000	12,000,000	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>640,000</b>	<b>64,000,000</b>	<b>64,000,000</b>	<b>0</b>
<b>SIEMBRA</b>						
Transporte de plantas al lote	Ha	30,000	30,000	3,000,000		3,000,000
Alineación, estaquillado, ahoyado y siembra	Ha	220,000	220,000	22,000,000		22,000,000
Fertilización	Ha	120,000	120,000	12,000,000		12,000,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>370,000</b>	<b>37,000,000</b>	<b>0</b>	<b>37,000,000</b>
<b>LABORES MANTENIMIENTO (personal por contrato)</b>						
Riego de prendimiento	Ha	70,000	70,000	7,000,000		7,000,000
Platado y limpieza (4 ciclos)	Ha	60,000	360,000	84,000,000		84,000,000
Control Fitosanitario	Ha	20,000	20,000	8,000,000		8,000,000
Riego	Ha	80,000	80,000	32,000,000		32,000,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>530,000</b>	<b>131,000,000</b>	<b>0</b>	<b>131,000,000</b>
<b>COSTO TOTAL DE INSTALACION DEL PROYECTO</b>			<b>2,059,000</b>	<b>283,900,000</b>	<b>115,900,000</b>	<b>168,000,000</b>
<b>COSTO DE INSTALACION Y SOSTENIMIENTO POR HECTAREA</b>				<b>2,839,000</b>		
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>283,900,000</b>	<b>115,900,000</b>	<b>168,000,000</b>
<b>MATRIZ DE COFINANCIACION EN PORCENTAJE (%)</b>				<b>100.0%</b>		
Recursos de crédito FINAGRO					<b>40.8%</b>	
Aportes de socios - Recursos Propios						<b>59.2%</b>

## 10.4 DISTRIBUCION DE APORTES POR HECTAREA

En esta tabla se puede observar la manera como se distribuye la financiación de una hectárea forestal. Los costos totales de 1 Hectarea de Eucalipto equivalen a \$2,839,000 de pesos. De los cuales la nación por medio de Finagro facilitaría \$1,159,000 de pesos y el inversionista \$1,680,000.

**TABLA 5 : DISTRIBUCION DE APORTES POR HECTAREA**  
DISTRIBUCION DE APORTES  
Pesos del 2008

CONCEPTO	Unidad	Precio	Valor/ha	Valor Total	Crédito FINAGRO	Aportes de Productores
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
<b>MATERIAL VEGETAL</b>						
Plantas	\$/Especie	450	459,000	459,000	459,000	
Transporte, cargue, descargue y riego en sitio	Ha.	60,000	60,000	60,000	60,000	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>519,000</b>	<b>519,000</b>	<b>519,000</b>	<b>0</b>
<b>PREPARACION DE SUELOS</b>						
Civilización (Tumba, recogida y quema)	Ha.	320,000	320,000	320,000	320,000	
Subsolada (2 pases)	Ha.	100,000	200,000	200,000	200,000	
Rastra (2 pases)	Ha.	60,000	120,000	120,000	120,000	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>640,000</b>	<b>640,000</b>	<b>640,000</b>	<b>0</b>
<b>SIEMBRA</b>						
Transporte de plantas al lote	Ha	30,000	30,000	30,000		30,000
Alineación, estaquillado, ahoyado y siembra	Ha	220,000	220,000	220,000		220,000
Fertilización	Ha	120,000	120,000	120,000		120,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>370,000</b>	<b>370,000</b>	<b>0</b>	<b>370,000</b>
<b>LABORES MANTENIMIENTO (personal por contrato)</b>						
Riego de prendimiento	Ha	70,000	70,000	70,000		70,000
Plateo y limpia (4 ciclos)	Ha	60,000	240,000	840,000		840,000
Control Fitisanitario	Ha	20,000	20,000	80,000		80,000
Riego	Ha	80,000	80,000	320,000		320,000
<b>SUBTOTAL</b>			<b>410,000</b>	<b>1,310,000</b>	<b>0</b>	<b>1,310,000</b>
<b>COSTO TOTAL DE INSTALACION DEL PROYECTO</b>			<b>1,939,000</b>	<b>2,839,000</b>	<b>1,159,000</b>	<b>1,680,000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>2,839,000</b>	<b>1,159,000</b>	<b>1,680,000</b>
<b>MATRIZ DE COFINANCIACION EN PORCENTAJE (%)</b>						
Recursos de credito FINAGRO				100%	40.8%	
Aportes de socios - Recursos Propios						59.2%

## 10.5 PLAN DE AMORTIZACION

La amortización es la forma en que se realizarían los pagos al crédito, las características del crédito son las siguientes: Periodo de plazo por dos años para la fase improductiva y un plazo de 4 años para la fase productiva del proyecto. Este tipo de proyecto tiene ventajas en tasas de intereses debido al apoyo gubernamental al promulgar estas iniciativas. Porcentaje a financiar del 40.8% por motivos de recibir el ICR<sup>51</sup>

**TABLA 6: PLAN DE AMORTIZACION CREDITO  
100 HECTAREAS DE EUCALIPTO**

**PLAN DE AMORTIZACION**  
Pesos del 2008

**Total Hectáreas** 100  
**Valor del Proyecto:** 283,900,000

<b>Valor Crédito:</b>	115,900,000	
Primer Desembolso	115,900,000	
<b>Porcentaje a Financiar:</b>	40.8%	
<b>FASE IMPRODUCTIVA</b>		
PLAZO	AÑOS	2.0
PER DE GRACIA	AÑOS	2.0
TASA INTERES		
DTF	EFFECTIVO ANUAL	8.95%
PTOS ADIC	EFFECTIVO ANUAL	5.00%
PTOS POR CAPIT		0.75%
TASA INT TOTAL	EFFECTIVO ANUAL	14.70%
CAPT INT	AÑOS	2.0
<b>FASE PRODUCTIVA</b>		
PLAZO	AÑOS	4
PER DE GRACIA	AÑOS	
TASA INTERES		
DTF	EFFECTIVO ANUAL	8.95%
PTOS ADIC	EFFECTIVO ANUAL	5.00%
TASA INT TOTAL		13.95%

100%  
100%

% de Amort.	PERIODO	SALDO INICIAL	INTERESES	CAPITAL	CUOTA	FAG	SALDO FINAL
	1	115,900,000	17,037,300			3,592,344	132,937,300
	2	132,937,300	19,541,783				152,479,083
5%	3	152,479,083	21,270,832	7,623,954	28,894,786		144,855,129
5%	4	144,855,129	20,207,290	7,623,954	27,831,244		137,231,175
5%	5	137,231,175	19,143,749	7,623,954	26,767,703		129,607,221
85%	6	129,607,221	18,080,207	129,607,221	147,687,428		0
	<b>TOTAL</b>		<b>78,702,078</b>	<b>152,479,083</b>	<b>231,181,161</b>	<b>3,592,344</b>	

<sup>51</sup> ICR: Incentivo a la Capitalización Rural, ayudas directas para el apoyo agropecuario. [www.finagro.com.co](http://www.finagro.com.co)

## 10.6 BASES DE LAS PROYECCIONES

**TABLA 7:**

**BASES DE LAS PROYECCIONES**

No. de Hectareas del Proyecto	100.0
Valor Cosecha por M3 - Madera para Fibra	35,000
Valor Cosecha por M3 - Madera para Postería	120,000
Valor Cosecha por M3 - Madera para Aserrío	180,000
Mantenimiento por Hectárea a partir del Año 6	110,000

Estos datos son suministrados por Madeflex, y están cotizados con precios de mercado reales a 2007. Existen distintas calidades en el corte y crecimiento de la madera.

### Indicadores

**TABLA 8: INDICADORES**

8.28%	R S&P 500
6.51%	Riesgo país
4.25%	Risk Free
1.45	Beta
1.13%	Devaluación
10.09%	CAPM USD
17.85%	CAPM Col

**S&P 500 Index**<sup>52</sup> 8.28%, para determinar la rentabilidad del mercado, tomamos la rentabilidad del índice S&P 500 en los últimos quince años. No se puede garantizar que los resultados históricos generen ganancias futuras, sin embargo este indicador de mercado es punto de referencia para muchos inversionistas. Fuente: Yahoo Finance.

---

<sup>52</sup> S&P 500 = Es un indicador de mercado que mide el comportamiento de 500 empresas representativas del mercado de los Estados Unidos.

<http://finance.yahoo.com/q/hp?s=%5EGSPC&a=10&b=25&c=2005&d=10&e=25&f=2007&g=m>

**Tasa Riesgo País:** Es un costo que cada país debe asumir de acuerdo con sus condiciones económicas, sociales, políticas o incluso naturales y geográficas. Todos estos factores generan niveles de riesgo en las inversiones que se puedan realizar en este. La tasa utilizada es calculada por el Banco de Inversiones JPChase y se le conoce como indicador EMBI (Emerging Markets Bonds Index o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes). La tasa de riesgo para Colombia es 6.51%. Fuente: JPChase<sup>53</sup>

**Tasa Libre de Riesgo:** Se refiere a una inversión segura, por lo general el rendimiento de los Bonos del Tesoro de Estados Unidos es considerada como una inversión libre de riesgo, ya que se considera que la probabilidad de no pago de un bono emitido por Estados Unidos es muy cercana a cero. 4.25% Fuente Bloomberg.

**Beta:** Calcula el grado de correlación que tiene una inversión con respecto a los movimientos del mercado (Se toma como referencia el índice S&P 500). Un grado de correlación mayor a 1 significa fuerte grado de correlación con el mercado. Un grado de correlación menor a 1 significa correlación inversa a los movimientos del mercado. Damodaran on Valuation. Beta Forestal 1.45

**Devaluación Proyectada:** Devaluación significa la pérdida del valor adquisitivo de una moneda con respecto a otra. Para el caso Peso Colombiano Vs Dólar americano, el peso se ha reevaluado cerca de un 10% durante el periodo del año 2007. Esta tendencia se viene observando desde los últimos 3 años. Sin embargo las proyecciones macroeconómicas realizadas por Bacolombia presentan un cambio de tendencia para los próximos años. Teniendo en cuenta los análisis de Bancolombia y análisis propios, este proyecto contempla una devaluación promedio anual de 1.13.

---

<sup>53</sup> Andrew Szmulewicz, JPChase. Email. The sovereign yield for Colombia 6.51%.



## 10.7 ESTRUCTURA FINANCIERA Y CÁLCULO DEL WACC

La estructura financiera se refiere a la composición de los pasivos, o nivel de endeudamiento del proyecto. Como este proyecto tiene una composición de préstamos a largo plazo del 40.8%, con el propósito de recibir el incentivo gubernamental. La estructura de pasivo se realiza con el objetivo de deuda programada para recibir el incentivo.

**TABLA 9: ESTRUCTURA FINANCIERA Y CALCULO DEL WACC**

ESTRUCTURA FINANCIERA Y CALCULO DEL WACC				
FUENTE	MONTO	COSTO ANNUAL EFECTIVO	% DE PARTICIPACION	PONDERACION
PRESTAMOS A LARGO PLAZO	115,900,000	9.04%	40.82%	3.69%
PATRIMONIO	168,000,000	17.85%	59.18%	10.56%
<b>TOTAL</b>	<b>283,900,000</b>	<b>WACC (Con B/Tributario)</b>		<b>14.25%</b>

El WACC (Weighted Average Cost of Capital) o Costo Promedio Ponderado de Capital. Indica el valor promedio de financiación de la empresa. Es un indicador que mide el costo que tiene el proyecto de funcionar pagándole a sus deudores y a los dueños.

**Datos adicionales y cálculo del beneficio tributario**

Tasa de Interes credito (Bancolombia DTF + 5)	14.70%
Tasa de Impuesto Retefuente	38.50%

**Beneficio Tributario**

DTF+5 = 14.70% BT= Interes \* ( 1 - Imporenta )  
Beneficio Tributario = 14.70% x (1-0,385)=9.04%

**METODO CAPM = Rf + B ( Rm - Rf )**

CAPM US : 10.09% = 4.25% + 1.45 (8.28% - 4.25%)	
CAPM COL : 17.85% = ((( 1 + 10.09% ) * ( 1 + (1.13%) ) + 6.51%)	
CAPM =	
Supuestos :	
R S&P 500	8.28%
riesgo pais	6.51%
Risk Free	4.25%
Beta	1.45
Devaluacion Proyectada	1.13%
CAPM USD	10.09%
CAPM Col	17.85%
Tasa Pesos = ((( 1+ Tasa USD ) ( 1 + Devaluacion ) ) - 1 ) + RIESGO PAIS	

Para el caso del cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto, el WACC con beneficio tributario es del 14.25%. El beneficio tributario se obtiene por el uso del dinero de deudores, sobre el cual los intereses no pagan impuestos.

Para calcular la Rentabilidad Mínima Requerida de Retorno (CAPM<sup>54</sup>) un inversionista quiere saber cual será el premio que recibiría por el hecho de invertir en una inversión en donde el riesgo involucrado es mayor. La tasa del Bono del tesoro de los Estados Unidos es considerada como una inversión libre de riesgo. Sin embargo este dato por si solo, es solo una referencia para calcular el premio al riesgo que asumiría el inversionista en un cultivo forestal. El rendimiento en inversiones forestales se mide en Estados Unidos por medio del índice NCREIF<sup>55</sup> que ha mostrado rentabilidades a un ritmo de un 15% anual desde su creación en Abril de 1996. No obstante estas rentabilidades son observadas en un país distinto a Colombia, por lo tanto utilizamos parte de la información del mercado en Estados Unidos y trasladamos las tasas con una devaluación proyectada y una tasa que asume el inversionista por invertir en un país como Colombia, a esa tasa es denominada riesgo país; que para el proyecto es la calculada por el banco de inversiones JPChase en un índice que se llama EMBI Colombia.

---

<sup>54</sup> Capital Asset Pricing Model

<sup>55</sup> NCREIF Timberland Property Index

## 10.8 FLUJOS DE CAJA

### 10.8.1 FLUJO DE CAJA DISPONIBLE SIN ICR<sup>56</sup>

**TABLA 10:**

#### FLUJO DE CAJA DISPONIBLE (SIN ICR)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Flujo de Caja Libre	-35,721,263	-36,080,000	-55,932,363	-44,409,163	-54,005,964	95,412,572
Servicio de la deuda	3,592,344	0	65,473,869	27,831,244	26,767,703	147,687,428
Fl. De Caja Disponible	-39,313,607	-36,080,000	-121,406,232	-72,240,407	-80,773,667	-52,274,856
VALOR RESIDUAL						
FLUJO DE CAJA DISPONIBLE	-39,313,607	-36,080,000	-121,406,232	-72,240,407	-80,773,667	-52,274,856

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400
0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400

<b>VPN</b>	<b>\$150.311.601,14</b>
<b>TIR</b>	<b>20,04%</b>
<b>PRI</b>	<b>14</b>

El proyecto forestal es viable financieramente, mostrando un VPN positivo por \$150,311,601. Adicionalmente un Tasa Interna de Retorno de 20.04%. El proyecto es viable sin necesidad del incentivo, sin embargo el periodo de recuperación de la inversión es de 14 años.

El riesgo de no recibir el ICR, se puede dar en Colombia. Existen riesgos por los cuales el inversionista debe tener en cuenta, tales como: trámites incorrectos, documentación del predio incorrecto, burocracia estatal, entre otros.

<sup>56</sup> ICR : Incentivo a la Capitalización Rural

## 10.8.2 FLUJO DE CAJA DISPONIBLE CON ICR<sup>57</sup>

**TABLA 11:**

### FLUJO DE CAJA DISPONIBLE (ICR)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Flujo de Caja Libre	-35,721,263	-36,080,000	-55,932,363	-44,409,163	-54,005,964	95,412,572
Servicio de la deuda	0	0	36,579,083	0	0	0
Fl. De Caja Disponible	-35,721,263	-36,080,000	-92,511,446	-44,409,163	-54,005,964	95,412,572
VALOR RESIDUAL ICR		115,900,000				
FLUJO DE CAJA DISPONIBLE	-35,721,263	79,820,000	-92,511,446	-44,409,163	-54,005,964	95,412,572

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400
0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400

<b>VPN</b>	<b>\$358,099,526</b>
<b>TIR</b>	<b>41.47%</b>
<b>PRI</b>	<b>10</b>

Ahora el proyecto asumiendo el beneficio del ICR, presenta una Tasa Interna de Retorno de 41.47%. Con un Valor Presente Neto de la inversión de \$358,099,526.

El ICR, puede ser un incentivo que estimule el desarrollo de la actividad forestal en Colombia. Una recomendación es buscar asesoría en el trámite de reclamación del incentivo<sup>58</sup>.

<sup>57</sup> ICR : Incentivo a la Capitalización Rural

<sup>58</sup> Fundalianza

### 10.8.3 FLUJO DE CAJA LIBRE

TABLA 12:

#### FLUJO DE CAJA LIBRE

FLUJO DE CAJA LIBRE						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
U.A.I.I	-152,900,000	-41,000,000	-34,000,000	-22,000,000	-34,000,000	243,100,000
(+) Depreciaciones	0	0	0	0	0	0
(+) Amortizaciones	0	0	0	0	0	0
EBITDA	-152,900,000	-41,000,000	-34,000,000	-22,000,000	-34,000,000	243,100,000
(-) Impuestos	0	0	0	0	0	0
(+ o -) Variación en KTNO	0	0	0	0	0	0
(+) I.C.R		0	0	0	0	0
Flujo de Caja Libre	-152,900,000	-41,000,000	-34,000,000	-22,000,000	-34,000,000	243,100,000
Valor Residual						0
FLUJO DE CAJA LIBRE	-152,900,000	-41,000,000	-34,000,000	-22,000,000	-34,000,000	243,100,000

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
-11,000,000	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-11,000,000	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
-11,000,000	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-11,000,000	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	0
19,565,700	0	0	0	43,766,800	0	0	0	155,555,400
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400
0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30,565,700	-11,000,000	-11,000,000	557,400,000	-54,766,800	-11,000,000	-11,000,000	2,009,200,000	-155,555,400

<b>VPN</b>	<b>\$292,039,458</b>
<b>TIR</b>	<b>25.35%</b>
<b>PRI</b>	<b>10.00</b>

Nota: El ICR<sup>59</sup> solo se hace posible por medio de créditos bancarios.

El proyecto forestal sin ningún tipo de financiación presenta una tasa interna de retorno de 25% y un Valor Presente Neto positivo en \$292,039. Esto nos podría indicar que el proyecto puede ser viable para aquellos inversionistas que cuenten con los recursos y el grado de riesgo adecuados para someterse a este tipo de inversión de largo plazo. Sin embargo el tipo de financiación y las condiciones del crédito son variables fundamentales para determinar el periodo de recuperación de la inversión.

<sup>59</sup> Ibid

## 11. CONCLUSIONES

Es viable económica y financieramente el establecimiento de cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto en el departamento del Atlántico si se tienen en cuenta los siguientes factores.

1. Este tipo de inversiones son denominadas instrumentos de inversión de largo plazo, no es recomendable para cualquier tipo de inversionista. Usted no puede invertir dinero que requiere en el corto plazo para este proyecto. El costo del terreno no está presente en el proyecto, porque el proyecto asume que el inversionista es propietario del terreno. Un cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto en el Departamento del Atlántico presenta los siguientes indicadores financieros:

- Flujo de caja del Proyecto: TIR 25% VPN : \$292,039,458
- Flujo de caja Disponible con ICR: TIR 41% VPN : \$358,099,526
- Flujo de caja Disponible sin ICR: TIR 20% VPN : \$150,311,601

2. Valor de la inversión de un cultivo de 100 Hectáreas de Eucalipto en el Departamento del Atlántico es aproximadamente: \$283,900,000.

3. La financiación del proyecto de Eucalipto es fundamental para la viabilidad financiera de este. Podemos observar como es afectado el periodo de recuperación de la inversión por la financiación que asume el proyecto y no obtener una ventaja gubernamental como el ICR. Si consideramos la diferencia entre la tasa interna de retorno del proyecto con y sin ICR, podemos encontrar una diferencia de más de 20 puntos porcentuales. Por tal motivo el ICR sirve como instrumento financiero de incentivo en inversiones forestales en Colombia.

4. El gobierno creó la primera ley que regula el establecimiento de cultivos forestales; Ley General Forestal (Ley 1021 de 2006). Es un mecanismo de

protección a este tipo de inversiones forestales en el país, esto sumado a unos artículos del Estatuto Tributario (Artículos 83, 187, 253, 207-2, 191, 424, 476) crean el mejor clima de negocios para el establecimientos de cultivos forestales. Los ingresos provenientes al corte de la madera son exentos de impuestos en un 80% (Costo de producción). Por otra parte FINAGRO<sup>60</sup>, entidad pública que se encarga de facilitarles crédito al sector agropecuario colombiano, promueve al sector forestal otorgándole incentivos no reembolsables, tales como el ICR<sup>61</sup>, que en algunos casos puede llegar a cubrir hasta el 40% de los costos del proyecto forestal.

6. Existen varias hipótesis en el mercado externo sobre la proyección de los precios del eucalipto en los próximos años, por un lado la FAO<sup>62</sup>, en sus informes comenta una posible escasez de recursos naturales y en especial forestales a nivel global, lo que indicaría un alza de precios por escasez de productos. Por otra parte en un estudio de CIBC<sup>63</sup> World Markets de a finales del año 2006, indica una posible sobre producción de Eucalipto y estancamiento de los precios para los años recientes. Este informe solo pronostica los precios para los siguientes cuatro a cinco años. Según Forestweb solo en Estados Unidos, los incrementos en los precios de los últimos cinco años de la pulpa de celulosa han alcanzado un 50%. según Feos Index LTD para el caso de la Unión Europea el incremento ha alcanzado un 38%. Yo considero que en el largo plazo tanto los precios de la pulpa de celulosa, como el de la madera se incrementarán en mayor proporción que el crecimiento de la tasa de inflación. Es un tipo de inversión que en estos momentos es viable y financieramente muy atractiva para un inversionista, debido a los bajos precios de la tierra en algunos sectores de Colombia y la tendencia de escasez de madera a nivel global. Recientemente en Suecia, la

---

<sup>60</sup> FINAGRO: Banco de Segundo Piso, dedicado al fomento del sector agropecuario colombiano

<sup>61</sup> ICR: Incentivo a la Capitalización Rural

<sup>62</sup> FAO: Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Informe: Acerca de las directrices voluntarias de bosques plantados

<sup>63</sup> CIBC World Markets, September 17 2006 Papers and Forest products.

Iglesia Nacional Luterana y los Shintos japoneses tuvieron una reunión en donde se pusieron de acuerdo en administrar e invertir en el 5% de los bosques en el mundo<sup>64</sup>

La ventaja que tienen los países ubicados en el trópico y los cuales invierten en este tipo de cultivos de tardío rendimiento es que sus costos son inferiores a los de la mayoría de los países desarrollados. Cada vez aumenta la problemática de la escasez de madera a nivel mundial, generando oportunidades para algunos países. Considero que Colombia esta preparada para direccionar sus esfuerzos en materia agropecuaria. Será que los propietarios de terrenos en Colombia están preparados para afrontar nuevas oportunidades?

---

<sup>64</sup> The Economist, International, Page 70, “Religion and ecology, Faith upon the earth”, 2007



## 12. Bibliografía.

- Revista Portafolio. Brújula, Artículo de Wall Street Journal Americas publicado el 31 de Agosto de 2005 .  
Agro 2006: Actividades con potencial exportador, 17 de Enero 2006.  
Pizano aumentará sus plantaciones forestales, 24 de Enero de 2006.  
Crisis ecológica Julio 27 de 2006.  
En el 2050 consumiremos más de lo que producimos, 25 de Octubre 2006.
- Código civil (Artículo 656) establece que los árboles son bienes muebles
- [www.minagricultura.gov.co](http://www.minagricultura.gov.co)
- [www.fedegan.org.co](http://www.fedegan.org.co)
- [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Estatuto Tributario (Artículos 83, 187, 253, 207-2, 191, 424, 476)
- Ley General Forestal (Ley 1021 de 2006)
- Flujo de Caja y proyecciones financieras. Héctor Ortiz Anaya. Universidad Externado de Colombia
- <http://www.cpbis.gatech.edu/resources/industryreports/CIBC/060917%20CIBC%20-%20Mercer%20International%20Inc..pdf>
- [www.lyptus.com.br](http://www.lyptus.com.br)
- [www.aracruz.com](http://www.aracruz.com)
- Fundación Yo Creo en Colombia. Artículo “!Tronco de oportunidad! La industria forestal y Colombia” por Fernando Gómez Baquero. [www.yocreocolombia.com](http://www.yocreocolombia.com)
- Periódico El tiempo. Tierras y ganados, sábado 12 de Agosto de 2006.
- <http://www.woodplanet.com>
- <http://www.woodworkerssource.net>
- <http://www.internetlumber.com>
- The economist, Septiembre 22 de 2007, International, “Religión and ecology, Faith upon the earth”

## ANEXO I: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL

Ventajas de un sistema silvopastoril de producción de Eucalipto y ganadería.

- Las tecnologías silvopastoriles exigen el manejo integrado de los recursos: suelo, pasto, árbol, animal; además del manejo silvícola del monte y la sanidad animal.
- Sistemas seguros para el ganado, del punto de vista parasitario. Los árboles mantienen a los animales limpios de parásitos externos como la garrapata y la mosca.
- Las temperaturas extremas se atenúan.
- Se mantiene la humedad relativa del ambiente.
- Disminuye la evapotranspiración.
- En el suelo, hay mayor disponibilidad hídrica para las plantas, y esto a su vez mejora la calidad del forraje.
- El rendimiento de los animales mejora significativamente.

Desventajas del sistema silvopastoril:

- El costo de oportunidad de la tierra, el ganadero tendría que esperar por lo menos 2 años para poder empezar a explotar el sistema.
- Cada sistema silvopastoril, tiene un manejo propio de acuerdo a los objetivos productivos planteados de antemano y tanto el árbol como la pastura y los animales se verán afectados por las acciones tomadas. Cada zona requiere de distintos requerimientos de cuidado. Un agrónomo debe ser la persona encargada de dirigir el cultivo.
- Manejo y limpieza de malezas en los potreros reforestados más costosa, más intensa en mano de obra.