



Plan de Negocio 2 – Zona Caribe

Establecimiento de 2.222 ha de plantaciones forestales y montaje de un aserrío para su transformación en el departamento del Magdalena.

Anexo al documento:

Entregable N° 3 - Forest economy studies in the framework of the Green Growth Taskforce in Colombia
Plan de acción para el desarrollo del sector forestal en el núcleo “Zona Caribe”

Equipo Técnico:

Caroline Merle, Directora de Proyecto
Octavio López, Experto Forestal en Plantaciones
Yuli Castellanos, Experta Forestal en Manejo Forestal Sostenible
Fernan Macía, Experto en Economía forestal
Iris Parrot, Experta en Economía y Negocios Junior
Martha Valderrama, Experta en Legislación Ambiental
Paola Reyes, Experta Forestal Junior

Información de contacto:

ONF ANDINA – ONFA
SUCURSAL COLOMBIANA DE ONF INTERNATIONAL
Dirección: Calle 70 A # 13 – 09. Bogotá - Colombia
PBX: (+57) (1) 704 15 31 – 755 72 84

Caroline MERLE
Directora de Proyecto - ONFA
e-mail: carolinemerle@onfandina.com

Colombia, Junio 2018

Contenido

| | |
|---|-----------|
| 1. PARTE 1: RESUMEN EJECUTIVO | 7 |
| 1.1 ACTIVIDAD | 7 |
| 1.2 MERCADO..... | 7 |
| 1.3 NÚMEROS CLAVES | 8 |
| 1.4 NECESIDAD DE CAPITAL DE TRABAJO | 9 |
| 1.4.1 Terrenos..... | 9 |
| 1.4.2 Maquinaria y Equipo..... | 10 |
| 2. PARTE 2: PRESENTACIÓN DEL NÚCLEO | 11 |
| 2.1 PRESENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS | 11 |
| 2.2 LOCALIZACIÓN DE LOS ACTORES | 14 |
| 3. PARTE 3: LOS PRODUCTOS | 16 |
| 3.1 CADENA DE PRODUCCIÓN | 16 |
| 3.1.1 <i>Plantación forestal</i> | 16 |
| 3.1.2 <i>Ganadería</i> | 18 |
| 3.2 CATEGORIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS..... | 20 |
| 3.3 CREAR VALOR COMPARTIDO | 20 |
| 4. PARTE 4: ESTUDIO DE MERCADO | 24 |
| 4.1 MERCADO OBJETIVO | 24 |
| 4.2 REGULACIONES Y CONTEXTO POLÍTICO | 26 |
| 4.3 CONCURRENCIA | 27 |
| 4.4 VENTAJA COMPETITIVA..... | 29 |
| 5. PARTE 5: PLAN COMERCIAL Y MARKETING | 31 |
| 5.1 PRECIO DE VENTA | 31 |
| 5.2 DISTRIBUCIÓN..... | 31 |
| 5.3 COMUNICACIÓN | 32 |
| 6. PARTE 6: ALCANCE FINANCIERO | 33 |
| 6.1 RECURSOS NECESARIOS | 33 |
| 6.1.1 <i>Recursos humanos</i> | 33 |
| 6.1.2 <i>Terrenos</i> | 35 |
| 6.1.3 <i>Maquinaria y equipo</i> | 38 |
| 6.1.4 <i>Inversión inicial necesaria</i> | 40 |
| 6.2 FUENTES DE INVERSIÓN | 50 |
| 6.3 PROYECCIÓN DE VENTAS | 50 |
| 6.4 ANÁLISIS DE COSTOS | 55 |
| 6.5 FLUJO DE TESORERÍA | 57 |

| | | |
|-----|--------------------------------|-----------|
| 6.6 | RENTABILIDAD DEL PROYECTO..... | 59 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA..... | 60 |

CONFIDENCIAL

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1. PRINCIPALES CIFRAS DEL PROYECTO | 9 |
| TABLA 2. ACTORES IDENTIFICADOS EN EL NÚCLEO DE LA ZONA CARIBE | 14 |
| TABLA 3. PERSONAL REQUERIDO PARA LA OPERACIÓN DEL ASERRÍO..... | 33 |
| TABLA 4. COSTO OPORTUNIDAD DE LA TIERRA, DISTRIBUCIÓN DE LA SIEMBRA DE 2.222 HECTÁREAS DE PLANTACIONES FORESTALES Y DEL ESTABLECIMIENTO DE 483 HA DE GANADERÍA. CIFRAS EN MILES DE COP | 36 |
| TABLA 5. ÁREAS NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN DEL ASERRADERO | 38 |
| TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS DE ESTABLECIMIENTO PARA LA PLANTACIÓN. VALORES EN MILES DE PESOS (KCOP) | 40 |
| TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN FORESTAL, HASTA EL AÑO 25 DEL PROYECTO. VALORES EN MILES DE PESOS (KCOP) | 41 |
| TABLA 8. DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS DE ENTRESACA Y TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA. VALORES EN MILES DE PESOS (KCOP) | 42 |
| TABLA 9. INVERSIÓN REQUERIDA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS HECTÁREAS DE GANADERÍA. VALORES EN MILES DE PESOS (KCOP) | 43 |
| TABLA 10. INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA LÍNEA DE ASERRÍO | 44 |
| TABLA 11. INVERSIÓN EN OBRAS CIVILES Y CONEXIÓN A RED ELÉCTRICA..... | 45 |
| TABLA 12. INVERSIÓN EN DOTACIÓN DE OFICINA..... | 46 |
| TABLA 13. MANO DE OBRA DIRECTA, COSTOS ADMINISTRATIVOS, GASTOS GENERALES Y COSTOS INDIRECTOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE MADERA. VALORES EN MILES DE PESOS (KCOP)..... | 46 |
| TABLA 14. INVERSIÓN INICIAL REQUERIDA POR USUARIOS Y OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN, POR AÑO Y POR ACTIVIDAD. | 48 |
| TABLA 15. INVERSIÓN INICIAL REQUERIDA POR USUARIOS Y OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN, POR AÑO Y POR ACTIVIDAD | 49 |
| TABLA 16. CONSIDERACIONES DE RENDIMIENTO DE VOLUMEN POR ESPECIE Y POR PRODUCTO, POR HECTÁREA..... | 51 |
| TABLA 17. VOLUMEN PROYECTADO POR AÑO POR ESPECIE Y PARA EL TOTAL DEL PROYECTO (M ³) | 51 |
| TABLA 18. INGRESOS POR VENTA DE PRODUCTOS..... | 53 |
| TABLA 19. INGRESOS POR CERTIFICADO DE INCENTIVO FORESTAL - CIF, POR AÑO Y POR CONCEPTO. CIFRAS EN MILES DE PESOS (KCOP\$) | 54 |
| TABLA 20. INGRESOS POR ACTIVIDAD PARA EL PROYECTO. CIFRAS EN MILES DE PESOS (KCOP\$)..... | 55 |
| TABLA 21. COSTOS POR ACTIVIDAD PARA EL PROYECTO. VALORES EN PESOS (COP\$) | 56 |
| TABLA 22. FLUJO DE CAJA PARA EL PROYECTO. VALORES EN MILES DE PESOS (KCOP\$)..... | 57 |
| TABLA 23. FLUJO DE CAJA PARA EL PROYECTO. VALORES EN DÓLARES (USD) | 58 |
| TABLA 24. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO | 59 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PLAN DE NEGOCIO DE LA ZONA CARIBE | 12 |
| FIGURA 2. UBICACIÓN ESQUEMÁTICA DE LAS EMPRESAS FORESTALES, ZONAS DE PLANTACIONES Y ZONAS DE COMERCIALIZACIÓN Y PUERTOS | 15 |
| FIGURA 3. CREAR VALOR COMPARTIDO (KRAMER, 2011)..... | 21 |
| FIGURA 4. ANÁLISIS FODA..... | 29 |
| FIGURA 5. POSIBLES VÍAS DE DISTRIBUCIÓN DESDE ZONA DE PLANTACIÓN..... | 32 |
| FIGURA 6. INGRESOS Y EGRESOS DEL PLAN DE NEGOCIOS PARA LA ZONA CARIBE. ESCENARIO 1 | 59 |

CONFIDENCIAL

LISTA DE SIGLAS

| | |
|--------------------|---|
| CARDER | Corporación Autónoma Regional de Risaralda |
| CIF | Certificado de Incentivo Forestal |
| COP | Pesos Colombianos |
| CORPAMAG | Corporación Autónoma Regional del Magdalena |
| CORPOICA | Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria |
| DANE | Departamento Administrativo Nacional de Estadística |
| DNP | Departamento Nacional de Planeación |
| FEDEMADERAS | Federación Nacional de Industriales de la Madera |
| FLEGT | Forest Law Enforcement, Governance and Trade |
| FODA | Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas |
| ha | Hectáreas |
| ICA | Instituto Colombiano Agropecuario |
| IIAP | Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico |
| IMA | Incremento Medio Anual |
| KCOP | Miles de pesos colombianos |
| m ³ (r) | Metros cúbicos equivalentes de madera rolliza |
| MADR | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural |
| MADS | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| ONF | Organización Nacional de Bosques de Francia |
| PIMLC | Pacto Intersectorial por la Madera Legal |
| PRC | Programa de Reforestación Comercial |
| SENA | Servicio Nacional de Aprendizaje |
| SNIA | Sistema Nacional de Información Agropecuaria |
| TIR | Tasa Interna de Retorno |
| UPRA | Unidad de Planificación Rural Agropecuaria |
| USD | Dólar Estadounidense |
| WWF | World Wildlife Fund |

1. Parte 1: Resumen Ejecutivo

1.1 Actividad

Establecimiento de 2.222 ha de plantaciones forestales comerciales puras y en asocio silvopastoril de las especies Melina (*Gmelina arborea*), Teca (*Tectona grandis*) y Ceiba (*Pochota quinata*) en el departamento del Magdalena y montaje de un aserrío a partir del año 12 del proyecto, para la obtención de madera dimensionada seca como producto principal y otros productos secundarios.

1.2 Mercado

Mercado primario

Madera dimensionada seca de las especies forestales objeto del plan de negocio para el mercado nacional. Los precios, usos y mercados de estos productos varían de acuerdo a las especies, como se muestra a continuación:

- Madera dimensionada seca de teca, calidad 1, COP\$1.500.000 /m³. Su principal uso es para muebles y construcción en el mercado regional y nacional.
- Madera dimensionada seca de ceiba, calidad 1, COP\$1.500.000 /m³. Madera fina muy apreciada para molduras, artesanías y muebles, mercado regional y nacional.
- Madera dimensionada seca de melina, COP\$600.000 /m³. Madera de baja densidad utilizada para muebles y molduras.

Mercado secundario

Los productos secundarios varían de acuerdo a la especie y a las edades de la plantación en cada caso. El mercado propuesto depende del tipo de producto; enfocado en el mercado local, regional y nacional, como se indica a continuación:

- Postes para cerca de madera de teca. Esta especie por ser una madera dura ofrece la posibilidad de obtener postes para cerca, que pueden ser comercializados en la región, atendiendo a que la economía ganadera es característica de la zona.
- Madera dimensionada ordinaria de teca. En las primeras entresacas la madera de teca posee gran porcentaje de albura y escaso duramen por lo cual su calidad es ordinaria. Esta madera será dimensionada para la venta de tablas secas al aire o tratadas para usos en la construcción y para la producción de estibas, en los dos casos para el mercado local y regional.
- Madera dimensionada tratada de melina. Al igual que en el caso anterior, la madera de melina de segunda entresaca y aprovechamiento final que no cumpla con las características de calidad para producción de madera dimensionada seca, será dimensionada y tratada para la venta de piezas para estibas.

-
- Madera de ceiba para molduras: la madera de entresaca que no cuenta con las dimensiones para la obtención de madera dimensionada seca, será aserrada para la venta de piezas que puedan ser usadas en artesanías, molduras y ebanistería en general.

Ganadería

La zona del proyecto es tradicionalmente ganadera, por lo cual para que el proyecto sea atractivo se propone la plantación de teca y ceiba en arreglo silvopastoril, de tal forma que los ganaderos tradicionales involucren la actividad forestal sin dejar su tradición ganadera. El producto de venta es la carne, ganado de ceiba o ganado de engorde vendido en pie por peso y con un precio estimado por kilo de carne.

La inclusión de la actividad ganadera en el proyecto supone la inversión inicial en actividades para el mejoramiento en la eficiencia de la ganadería, principalmente mejora de suelos y pastos y divisiones en potreros de tal forma que el usuario, actualmente ganadero, pueda tener la misma cantidad de ganado en menos tierra y de esta forma disponga de área para la plantación.

Los usuarios del presente plan de negocio han participado en actividades forestales en el establecimiento de una o las tres especies mencionadas; por lo que el porcentaje de área en arreglo silvopastoril es propuesto de acuerdo a las expectativas de dichos usuarios. No en todos los casos están interesados en arreglos silvopastoriles, por lo que el área con ganado es de 483 ha frente a las 2.222 ha propuestas para plantación forestal. La melina no se propone en arreglo silvopastoril.

Bonos de carbono

Uno de los mecanismos que se han definido para la reducción de los Gases Efecto Invernadero (GEI) es el mercado de carbono. En este mercado, la "moneda" de canje es el CO₂ equivalente, ya que es el GEI más abundante en la atmósfera y facilita los procesos de conteo. El mercado de carbono se refiere a la compra y venta de créditos que representan la captura o emisión evitada de una tonelada métrica (t) de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e)" (MADS, 2018). En la actualidad hay dos opciones para la venta de este tipo de bonos, que son el mercado regulado y el voluntario. El proyecto plantea la venta de bonos de carbono una vez esté establecido el total de hectáreas de plantación forestal.

1.3 Números claves

- Área total del proyecto: 2.705 ha
- Área de plantación forestal: 2.222 ha de plantación.
187 ha de Melina (*Gmelina arborea*),
1.775 ha de Teca (*Tectona grandis*) y
260 ha de Ceiba (*Pochota quinata*)
- 483 ha con ganado

El área en asocio silvopastoril es de 966 ha, las cuales hacen parte de las 2.705 ha del proyecto y se distribuyen de la siguiente manera: 483 ha de ganado intercaladas con 373 ha de plantación de la especie Teca y 110 ha de Ceiba. Se considera un asocio silvopastoril en arreglos de 50% de plantación y 50% de ganado, hecho en franjas de diferentes tamaños de acuerdo al área y forma de la finca.

- Turno de la plantación:

- 12 años para melina
25 años para las especies de teca y ceiba.
- Tiempo del proyecto: 35 años
 - Volumen promedio de madera año: basados en el plan de establecimiento y turno de cada especie, se estima un inicio de la producción de volumen aprovechable aproximado de 300 m³/año en el año 8 a partir de la segunda entresaca de Melina. En este año también se proyecta la obtención de un volumen aproximado de 1.600m³ de la primera entresaca de teca para postes de cerca. Para los años 12 y 13 se proyecta un volumen anual aproximado de 3.000 m³/año y a partir del año 14 un volumen promedio aproximado por año de 15.000m³/año. Por último, a partir del año 25 hasta terminar el proyecto en el año 35, cuando empiezan los aprovechamientos finales de teca y ceiba se espera un volumen promedio año superior a los 38.000m³/año, que puede llegar hasta 42.000m³/año en algunos periodos.
 - Inversión requerida: la inversión inicial requerida para el proyecto se divide en dos fuentes principales: i) la inversión de los usuarios estimada como el costo de oportunidad de la tierra durante el desarrollo del proyecto la cual asciende a COP\$16.094.700.000 y ii) la inversión externa requerida para el proyecto que equivale a COP\$78.802.249.116
 - Las principales cifras económicas del proyecto se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Principales cifras del proyecto

| Concepto | Pesos COP | USD |
|---|-----------------|-------------|
| Total costos | 164.337.866.062 | 57.504.021 |
| Total ingresos | 383.262.489,555 | 134.108.679 |
| Utilidad después de impuestos | 129.985.099.963 | 45.483.528 |
| Inversión inicial requerida de usuarios | 16.094.700.000 | 5.631.751 |
| Inversión inicial requerida externa | 79.744.999,116 | 27.903.843 |
| TIR | | 7,5% |

Fuente. Elaboración propia

1.4 Necesidad de capital de trabajo

1.4.1 Terrenos

La inversión en terrenos se proyectó como el costo de oportunidad de la tierra durante el proyecto, estimado como un arriendo equivalente al 6% del valor del terreno (costo por ha de terreno de COP\$5.000.000 para la zona), el cual se egresa del proyecto de manera anual. Primero a medida que van entrando las hectáreas al proyecto hasta completar el área total y de manera posterior un costo constante hasta terminar el ciclo de cada plantación.

En contexto con lo anterior, el egreso por el arriendo de la tierra tendrá un valor de COP \$16.608.900.000 para el total del área a plantar por la duración del proyecto y COP \$3.622.500.000 para el área del establecimiento de la ganadería, los cuales son considerados como el aporte de los usuarios al proyecto.

El terreno requerido para el establecimiento del aserrío donde se transformarán los productos obtenidos de las plantaciones, debe ser adquirido por el proyecto. Se estimó un área requerida entre 1.760 y 2.560 m². Basados en el valor por hectárea de terreno se proyecta un costo aproximado de COP\$ 2.000.000 para su adquisición.

1.4.2 Maquinaria y Equipo

La maquinaria y equipo tiene el objetivo de generar valor agregado a los productos, gracias a la transformación de la madera obtenida en las áreas plantadas. La madera para transformación empieza a obtenerse a partir de las segundas entresacas, las cuales se programaron para el año 8 en la especie melina y año 14 en teca y ceiba. Posteriormente el aprovechamiento final que para el caso de melina está programado en el año 12, con dos turnos de siembra y en el año 25 para las especies teca y ceiba. La madera obtenida de la primera entresaca de teca en el año 6 se propone para postes de cerca, por lo cual no requiere transformación secundaria.

La madera obtenida de las segundas entresacas de melina, en el año 8, será transformada con el uso de un aserrío portátil con capacidad para transformar 4m³/día, capacidad suficiente para los volúmenes proyectados, los cuales están alrededor de 300m³/año para estas primeras entresacas. Para la operación de este equipo se requiere un operario y dos auxiliares. El costo de esta máquina se cotizó en COP\$40.000.000.

A partir del año 12 cuando inicia el aprovechamiento del primer turno de melina con volúmenes promedio estimados de 2.900 m³/año se proyecta el montaje de la infraestructura de aserrado con la primera línea, que será complementada con una segunda línea de aserrado de mayor capacidad en el año 14 cuando inician las segundas entresacas de teca y ceiba y continua el aprovechamiento de melina, contando con volúmenes promedio estimados de 15.300 m³/año. Posteriormente en el año 25 cuando inicia la corta final de teca y ceiba se complementa el aserrío con un doble turno de personal para el aprovechamiento del volumen total que se estima en 38.000 m³/año con algunas fluctuaciones hasta 40.000m³/año de acuerdo a las siembras realizadas. Las inversiones en maquinaria así como sus especificaciones y mano de obra requerida se muestran en el anexo 1.

2. Parte 2: Presentación del núcleo

2.1 Presentación de las estructuras

Características generales de la región Caribe colombiana en el ámbito forestal

El Caribe colombiano es el ecosistema que ha soportado el mayor grado de transformación de los recursos naturales por los sistemas productivos y extractivos y ha sido receptor, de la mayor parte de los efectos de procesos antrópicos ocurridos en la región andina. Los bosques secos tropicales de la región Caribe Colombiana, han sido profundamente modificados; la deforestación extensiva y los procesos de sabanización, los llevaron prácticamente a niveles de desaparición, encontrándose solamente pequeños relictos, que en suma equivalen a menos del 1,5% en todo el país. (MADS & ONFA, 2015).

Actualmente la explotación del bosque se realiza con fines de ampliar la frontera agropecuaria y de esta manera, cambiar el uso del suelo. El tipo de aprovechamiento forestal, que se utiliza en la Región Caribe, es el aprovechamiento único y el de árboles aislados, que se hallan en sabanas, áreas que son sometidas a actividades pecuarias o agrícolas, especialmente establecimiento de cultivos de banano y palma africana. (IIAP - MADS. 2012, 36 p., citado en (MADS & ONFA, 2015)).

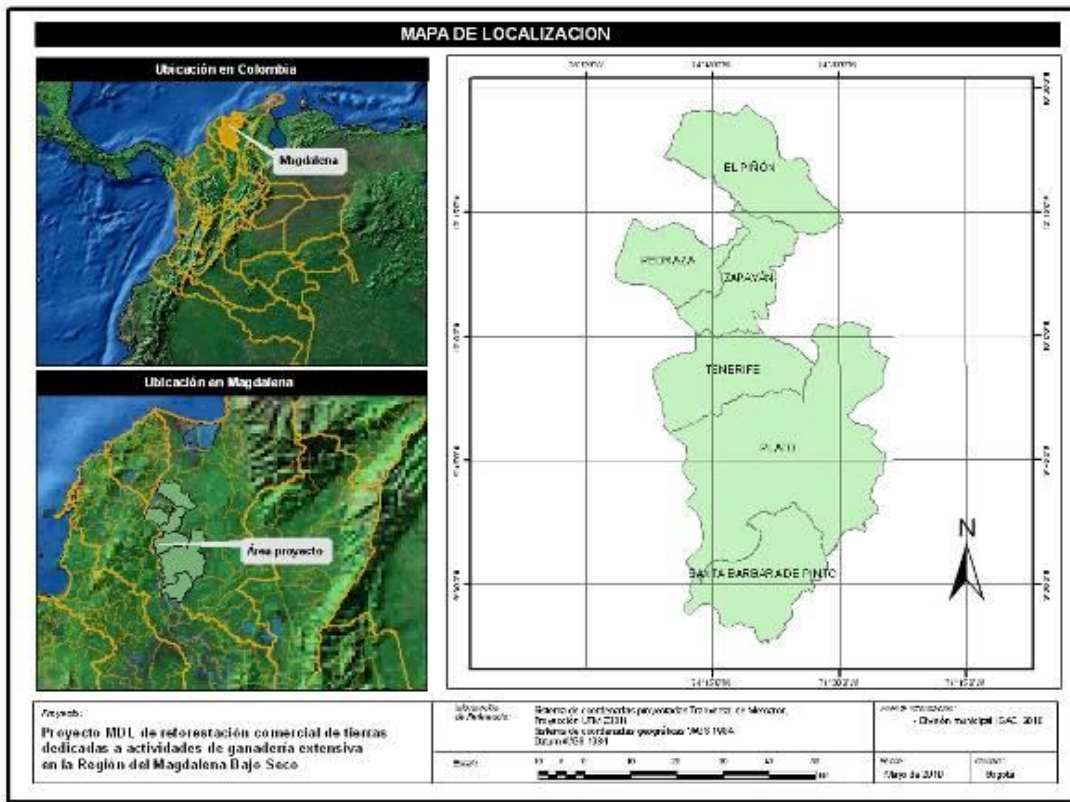
Por su parte, los bosques plantados en el Caribe suman un área de 66.838 ha, sobresaliendo los departamentos de Córdoba con 20.320 ha, Bolívar con 17.376 ha y Magdalena con 16.044 ha y la producción anual de madera obtenida de las plantaciones está cerca de 1 millón de m³. Las especies predominantes son Melina (*Gmelina arborea*) con 22.310 ha, Teca con 14.066 ha, Ceiba (*Pochota quinata*) con 8.396 ha y Eucalipto tereticornis (*Eucalyptus tereticornis*) con 6.277 ha. ((PROFOR, 2017), Bases ICA con corte a 2016).

La región Caribe, para el presente proyecto, incluye el Caribe y Bajo Magdalena. El plan de negocio se circunscribe a los municipios de Santa Bárbara de Pinto, Plato, Tenerife, Zapayán, Pedraza y Piñón, a la margen derecha del Río Magdalena, zona del Magdalena bajo Seco, en el departamento del mismo nombre. Ver figura 1.

Esta área corresponde a los municipios beneficiados con el programa de reforestación con fines comerciales denominado “**El Programa de Reforestación Comercial del Magdalena bajo Seco – PRC¹**”. Desarrollado a partir del año 2.000 como resultado de la labor conjunta llevada a cabo por la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena – CORMAGDALENA y ONF Internacional – ONFI, para poner en marcha uno de los proyectos ambientales asociativos más importantes de Colombia y el primero en su clase.

¹ CORMAGDALENA – ONFA. 2011. PRC – Programa de Reforestación Comercial - Un modelo de trabajo exitoso. Diez años construyendo bosques.

Figura 1. Ubicación geográfica del plan de negocio de la zona Caribe



Fuente: Elaboración propia

La actividad económica principal del área de estudio es la ganadería, para la obtención de carne y leche. También sobresale el cultivo de la palma africana para la obtención de aceite.

Experiencia en el negocio forestal en la zona

La experiencia forestal de la zona Caribe se ha apoyado en diferentes proyectos dentro de los que sobresalen el impulsado por Madeflex para la plantación de *Eucalyptus tereticornis*, y el impulsado por Cormagdalena para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (PRC). En cuanto a empresas forestales se encuentran en la zona Caribe: Reforestadora San Sebastián, Comité de Cafeteros del Magdalena, Refocosta, Monterrey Forestal y Pizano (hoy en liquidación) y actualmente las plantaciones de la empresa Reforestadora del Caribe hoy Tekia, filial de Argos.

Las plantaciones de *Eucalyptus tereticornis*, del proyecto de Madeflex, se realizaron en los departamentos de Atlántico y Bolívar, con destino a producción de tableros. Este proyecto inició hacia el año 2010; pero, Madeflex cerró sus operaciones en la zona Caribe, limitando las opciones de mercado para los reforestadores que iniciaron el proyecto.

Por su parte, Pizano fue una de las empresas con mayor tradición en el Caribe, está en la zona desde 1954 cuando trasladó la planta de producción de láminas contrachapados a la ciudad de Barranquilla. Posteriormente, en 1963, instaló en Barranquilla la primera línea de producción de láminas de astillas aglomeradas – Tablex, en 1973, en Luruaco (Atlántico), inició un proyecto de reforestación, en 1978 instaló

la segunda planta para la producción de Tablex En Barranquilla y para el año 1980 fundó el proyecto de reforestación en Zambrano, Bolívar – Monterrey Forestal. Pizano contaba con sus propias plantaciones y si bien, estas no eran suficientes para la materia prima requerida, su demanda obedecía a madera para astilla, por lo cual no era un cliente potencial para productos del turno final de plantaciones forestales comerciales (madera para aserrar). A mediados de febrero del presente año, Pizano anunció un proceso de liquidación en el que se encuentra actualmente, no se conoce el efecto que esto tendrá para el negocio forestal en la zona; sin embargo, es claro que es una noticia muy negativa para el sector.

El negocio forestal en la zona específica de estudio, departamento del Magdalena, se circunscribe a las actividades de Refocosta, la cual tiene más de 30 años en la zona en la finca la Gloria y a las plantaciones iniciadas por el proyecto PRC en el año 2000 con Cormagdalena. La tercera fase del proyecto PRC incluyó el plan de negocios, con el cual se estableció la empresa Reforestadora AW Faber Castell & T.H Reforestation S.A.S., solucionando gran parte de los problemas de mercado de los reforestadores. Sin embargo, los usuarios del proyecto que no lograron vincularse o articularse al plan de negocio, han tenido dificultades para comercializar los productos obtenidos.

Como parte de los beneficios del proyecto PRC se destaca la vinculación de ganaderos a la actividad forestal, que siguen interesados en el negocio y son los usuarios interesados en el presente plan de negocio. Adicionalmente, están los beneficios económicos que los usuarios recibieron por la venta de bonos de carbono de las plantaciones establecidas.

En cuanto a los puntos negativos se identificó con los usuarios la baja calidad de las plantaciones debida a la falta de asistencia técnica y escaso o nulo mantenimiento de las plantaciones, de igual forma la falta de articulación con un programa de comercialización de los productos obtenidos, que obligó a los usuarios a vender la madera a bajos precios o en algunos casos a la pérdida de la plantación. Como parte de la solución de estos puntos negativos, el presente plan de negocio contempla el montaje de un aserrío que permita la generación de valor agregado a los productos obtenidos así como la comercialización de los mismos en un mercado objetivo, de acuerdo a una oferta constante y de calidad.

Tipo de empresa o estructura del núcleo forestal

Las empresas forestales privadas en la zona han funcionado tradicionalmente como una estructura vertical, donde cuentan con su materia prima, garantizada a través de plantaciones forestales comerciales propias. A partir de ahí conforman los activos necesarios para la transformación y crean los canales de comercialización y venta.

La participación de propietarios individuales grandes o pequeños en el negocio forestal en el Caribe ha sido aislada y solo ha sido posible a través de proyectos, como se ha hecho en las dos últimas décadas con el proyecto PRC y Madeflex. Sin embargo, la renuencia de los usuarios del Caribe para ingresar al negocio forestal no se ha contrarrestado con los proyectos establecidos, ya que no se ha garantizado el éxito en dichos proyectos. Estos proyectos se han establecido en cuentas por participación, donde cada socio aporta una parte en la inversión y así mismo es partícipe en las utilidades, una vez sea aprovechado y vendido el vuelo forestal. No se puede evaluar el éxito o no de esta forma de participación, ya que apenas se está iniciando el aprovechamiento de dichas plantaciones.

Para el presente plan de negocios se propone una estructura asociativa, donde los propietarios participan con la tierra, la empresa privada sería el operador quien se encargaría de la asistencia técnica, transformación y comercialización de los productos; los costos de estas actividades están considerados en el proyecto, la administración debería ser contratada por el operador forestal. Finalmente, se espera la

participación de entes como la gobernación del departamento del Magdalena, Alcaldías locales u ONGs de la zona, que acompañen el proyecto o participen con inversiones económicas.

Integración del núcleo en una estrategia institucional de desarrollo en la región

Los ejercicios desarrollados han contado con la participación de entidades oficiales y privadas, tal es el caso del proyecto PRC, donde se contó con la participación de Cormagdalena y de Finagro. No se han encontrado ejemplos donde haya participación de entidades municipales o departamentales.

La concepción del presente plan de negocios nace desde un proyecto gubernamental de nivel nacional, planteado desde el DNP como una estrategia de crecimiento verde; por lo tanto, la conformación del núcleo forestal deja abierta la posibilidad de la participación de entidades estatales como la Gobernación del Magdalena y las Alcaldías municipales.

En cuanto a personal de alta capacidad técnica, está contemplado el operador forestal, quien debe encargarse de brindar la asistencia técnica y la comercialización del producto. Este actor debe ser conocedor del negocio y con experticia calificada certificada.

2.2 Localización de los actores

Los ejercicios realizados en territorio con los interesados en participar en el desarrollo del plan de negocio, permitieron identificar los actores que se listan en la tabla 2, quienes tendrían incidencia directa o indirecta en el desarrollo y éxito del proyecto.

Tabla 2. Actores identificados en el núcleo de la zona Caribe

| CATEGORÍA | ACTORES |
|---|---|
| 1. Entidades del Gobierno | Gobernación del Magdalena Alcaldías municipales Cormagdalena Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Departamento Nacional de Planeación Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Transporte |
| 2. Autoridades ambientales y de control | CORPAMAG, ICA, Policía Nacional, Fiscalía Ejército Nacional |
| 3. Comunidad | Reforestadores del PRC de Cormagdalena Asociación de Ganaderos del Magdalena Propietarios negocios de madera |
| 4. Sector privado | AW Faber Castell & T.H Reforestation S.A.S. Asociación de Bananeros del Magdalena Puertos de Barranquilla y Santa Marta Reforestadores asociados a Cormagdalena en el PRC Refocosta |
| 5. Entidades Financieras | Finagro Banco Agrario Cooperación internacional |
| 6. Entidades de formación y apoyo técnico | SENA, CORPOICA, UNIVERSIDADES |

- Mapa de las sedes de empresas, las zonas de producción y comercialización.

Las empresas forestales identificadas en la zona de influencia directa del proyecto, de acuerdo a la tabla 2, son: AW Faber Castell & T.H Reforestation S.A.S. y Refocosta, empresas dedicadas a la reforestación, transformación y comercialización de productos de madera. Otra empresa con presencia en la zona aunque no haya sido identificada por los usuarios participantes del taller es Tekia, la cual tiene plantaciones de Teca en municipios de los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre en la zona Caribe y en otros departamentos del centro y sur de Colombia.

Por otro lado, los Puertos de Barranquilla y Santa Marta son las zonas de comercialización de la madera de teca para exportación, por lo cual son identificados como parte de los principales actores en el plan de negocio.

Un esquema general de la ubicación de estas empresas y entidades, frente a la zona planteada como núcleo para el plan de negocio se muestra en la figura 2.

Figura 2. Ubicación esquemática de las empresas forestales, zonas de plantaciones y zonas de comercialización y puertos



Fuente: Ajustado de Google Earth Pro

Se estima que existe una distancia aproximada de 150 km desde las zonas de plantación a los puertos y a la ciudad de Barranquilla y una distancia entre 20 y 60 km a las empresas más cercanas.

3. Parte 3: Los productos

3.1 Cadena de producción

3.1.1 Plantación forestal

El proceso de producción forestal se puede dividir en cuatro etapas: i) Establecimiento, ii) mantenimiento, iii) aprovechamiento y transformación y iv) comercialización. Posteriormente cada etapa tiene diferentes ítems a considerar, que son claves en el éxito de la plantación. Es importante mencionar que en los estudios previos para la elaboración del plan de negocio, se identificó que en las experiencias de reforestación iniciadas en la zona fallaron los aspectos de mantenimiento y comercialización, por lo cual se convierten en puntos de vital importancia para el éxito del proyecto. A continuación, se describen las principales actividades a tener en cuenta:

Establecimiento:

- Terreno: disponibilidad, claridad jurídica, selección y determinación de áreas a plantar, estudio de las características del suelo y condiciones climáticas. La zona Caribe es apta para el establecimiento de las especies seleccionadas. Tradicionalmente se han realizado plantaciones de estas especies con buenos resultados. En cuanto a la disponibilidad del terreno, los proyectos anteriores han establecido un buen grupo de propietarios con disponibilidad de tierras y condiciones jurídicas definidas, que están interesados en plantar especies forestales.
- Semilla: en la selección de la semilla es clave contar con un actor que tenga experiencia en la región y una semilla genéticamente mejorada con adaptación a las condiciones de la zona. Esto con el fin de garantizar la producción y calidad de la madera. Se cuenta con la experiencia de empresas como Refocosta, que han hecho procesos de mejoramiento genético en la semilla de Teca, adaptándola a la zona. Para el caso de ceiba y melina se cuenta con experiencia de empresas como Monterrey Forestal que cuentan con semilla apta para la zona, en el vivero de Zambrano Bolívar, la cual fue utilizada en la siembra realizada por PRC.
- Viveros: durante los talleres realizados en Barranquilla, se manifestó mucho interés de los usuarios en el establecimiento de viveros, ya que en los ejercicios anteriores les fueron entregadas las plántulas para siembra. Esta actividad requiere mucho control además de la inversión inicial; sin embargo, sería un ejercicio interesante que motivaría aún más el desarrollo del sector forestal.
- Actividades de establecimiento: las actividades de establecimiento incluyen la preparación del terreno, trazado, ahoyado, plantación y resiembra.

Mantenimiento

El mantenimiento de la plantación es una actividad clave para el éxito del proyecto. Con base en los resultados de los talleres realizados en Barranquilla, se encontró que en la zona Caribe, una de las principales deficiencias notorias para el desarrollo forestal, manifestada por los usuarios, fue la falta de mantenimiento de las plantaciones. Los líderes de los proyectos de reforestación en la zona no prestaron la suficiente atención a esta actividad, se hicieron los mantenimientos después del tiempo requerido o no se hicieron, no hubo un adecuado control de incendios ni control fitosanitario continuo; así cuando se

detectaron problemas fitosanitarios en la plantación, éstos ya estaban demasiado avanzados para controlarlos.

Estas condiciones descritas por los usuarios han dado lugar a una mala calidad de la madera para la corta final, pérdidas de árboles y de grandes áreas de cultivos, y pérdida del valor monetario en el vuelo forestal.

Las actividades de mantenimiento están planteadas durante todo el ciclo de la plantación. De igual forma, dado que se está planteando el asocio de varios usuarios para el establecimiento del cultivo, es prioritario que el operador del proyecto se responsabilice del control de las actividades de mantenimiento para garantizar que las mismas sean hechas de forma adecuada y en la fecha correspondiente.

Las principales actividades a tener en cuenta son las prácticas de mantenimiento y monitoreo dentro de las que se incluyen las limpiezas, fertilización, control fitosanitario y control de incendios. Por otra parte las actividades de manejo silvicultural dentro de las cuales están las podas y entresacas.

Aprovechamiento y transformación

Las actividades de aprovechamiento y transformación son las que dan valor agregado al producto y aumentan las ganancias del negocio. Ya que a mayor transformación mayor valor en el mercado.

El producto primario del presente plan de negocio es la madera dimensionada seca de las especies plantadas. La obtención de este producto supone el aprovechamiento primario en campo hasta troza, desde donde se propone el transporte al sitio de transformación para el aserrado y dimensionado. La obtención de este producto se propone para el turno final de las plantaciones, 12 años en el caso de melina y 25 años para teca y ceiba, con un volumen adicional del 50 % de la segunda entresaca de melina.

En cuanto al producto secundario, este depende de las características de cada especie y la edad de la misma. Con base en lo cual se proponen diferentes productos secundarios como se indica a continuación:

- Postes para cerca de madera de teca. Esta especie por ser una madera dura ofrece la posibilidad de obtener postes para cerca, que pueden ser comercializados en la región, atendiendo a que la economía ganadera es característica de la zona. Se propone para la primera y segunda entresaca de teca, años 6 y 14.
- Madera dimensionada ordinaria de teca. En las primeras entresacas la madera de teca posee gran porcentaje de albura y escaso duramen por lo cual su calidad es ordinaria. Esta madera será dimensionada para la venta de tablas secas al aire o tratadas para usos en la construcción y para la producción de estibas, en los dos casos para el mercado local y regional.
- Madera dimensionada tratada de melina. Al igual que en el caso anterior, la madera de melina de segunda entresaca y aprovechamiento final que no cumpla con las características de calidad para producción de madera dimensionada seca, será dimensionada y tratada para la venta de piezas para estibas.
- Madera de ceiba para molduras: la madera de entresaca que no cuenta con las dimensiones para la obtención de madera dimensionada seca, será aserrada para la venta de piezas que puedan ser usadas en artesanías, molduras y ebanistería en general.

Comercialización

La comercialización suele ser uno de los cuellos de botella en los proyectos agrícolas y forestales. En los talleres realizados se evidenció que pese a la programación realizada, los propietarios están teniendo problemas a la hora de comercializar el producto final de sus plantaciones.

En primer lugar no se consideró ningún tipo de transformación y la zona Caribe no tiene mercado suficiente para consumir la madera proveniente de dichas plantaciones. Empresas como Pizano en la región, se interesaban por productos secundarios, diámetros delgados y no por la madera del turno final de las plantaciones, esto debido a que Pizano requería madera para astilla (dado que Pizano entró en liquidación no se puede considerar, por ahora, como opción de mercado para los productos de entresacas o secundarios). Esta situación llevó a los reforestadores a enfrentarse a un mercado pobre en la región, donde las empresas existentes prácticamente constituyen un monopolio para sus productos. Para dar solución a este primer cuello de botella, el plan de negocios propone el montaje de un aserrío moderno y automatizado que permita la transformación de la madera obtenida en productos que tengan mayor comercio en el mercado.

En segundo lugar, las especies plantadas por los usuarios como la Melina, no tenían un mercado conocido en la zona y contaban con un escaso portafolio de usos; por lo tanto, los compradores ofrecían precios bajos, ya que la madera fue y es comprada como ordinaria para elaborar estibas o pulpa para tableros. En este aspecto ha habido una evolución en la región, actualmente estas especies tienen usos identificados en la zona y en el mercado regional, por lo cual se propone la asociación de los usuarios para que se garantice una proveeduría constante de materia prima que llegue a los empresarios y consumidores finales y no se continúe con la venta individual a intermediarios. Como ejemplo se puede resaltar en la región el caso de la empresa AW Faber Castell & T.H Reforestation S.A.S., que tiene como principal materia prima la melina para la elaboración de lápices.

Por otra parte, como se describió en párrafos anteriores, la falta de mantenimientos disminuyó el valor de los productos obtenidos y limitó las posibilidades de comercialización. Esta situación debe solucionarse en conjunto con los usuarios y el operador forestal del proyecto quienes deben garantizar el mantenimiento requerido en las áreas sembradas, para cumplir las expectativas propuestas en el presente plan de negocios.

3.1.2 Ganadería

La ganadería propuesta en el presente plan de negocio es de engorde para la venta de ganado en pie por peso y valorando un precio por kilo de carne. Tal como está planteado el negocio, hay una etapa inicial que consiste en la preparación del terreno y compra de los novillos para engorde. De ahí en adelante se considera un valor de producción acorde a los datos de Fedegán para la zona Caribe seco, los cuales estiman un costo de producción de carne de COP \$2.476/Kg, incrementado en un 20% para incluir costos adicionales por mejoramiento de lotes y la compra de los novillos para reposición.

A diferencia de la plantación forestal, donde hay una tasa de retorno atractiva, pero un tiempo de retorno muy largo; en la ganadería hay un flujo de caja continuo pero una utilidad neta menor, la cual al cargar el

valor del costo de oportunidad de la tierra y la administración del negocio puede llegar a ser negativa. Sin embargo este tipo de negocios que acompañan al proyecto principal de la reforestación, permiten un ingreso constante para el usuario, mantienen el flujo de caja del proyecto, participan en la generación de empleo y son una importante motivación para la participación de los propietarios de la zona.

Dentro de las consideraciones principales para incluir la ganadería como parte del plan de negocio está el hecho de que los participantes del proyecto son ganaderos de la zona por lo cual se propone que participen en el negocio de la reforestación comercial sin abandonar su actividad habitual. Para lograr este objetivo se proyecta la preparación de la tierra, siembra de pastos y división de potreros con el fin aumentar la capacidad de carga de la zona. Al aumentar las cabezas de ganado por hectárea, se propone que la misma cantidad de ganado se pueda sostener en menos hectáreas y de esta forma disponer de terreno para la plantación.

Las actividades en la ganadería se describen a continuación:

Preparación del terreno: La zona de establecimiento del proyecto ha sido tradicionalmente dedicada a la ganadería extensiva, el presente plan de negocios se plantea el establecimiento de una ganadería semiintensiva con rotación de potreros, establecimiento de pastos mejorados y la optimización en el uso de la tierra estimado en el mantenimiento de una cabeza de ganado por ha.

En contexto con lo anterior es clave que las actividades de preparación del terreno sean rigurosas para que se logre el rendimiento estimado. Las actividades a tener en cuenta en esta primera etapa son:

- Limpia de lote con rolo, arado, control químico y toconeo de malezas.
- Establecimiento de cercas y corrales para manejo de las reses
- Siembra de pasto híbrido Mulato 2, con semilla certificada
- Fertilización
- Compra de artículos requeridos como báscula, represa, salero.

Compra y mantenimiento de ganado: Una vez se cuenta con el terreno preparado y los pastos mejorados se procede a la compra de los terneros para engorde. Se proyecta la compra de terneros con un peso inicial de 200 kg. El crecimiento nominal estimado es de 0,8 kg/día, se tiene en cuenta una merma estimada en 0,1kg/día para un crecimiento real de 0,7kg/día, lo que significa un crecimiento anual estimado de 256 kg/año. Es este orden de ideas se estarían vendiendo animales de 456 kg al final del año.

El requerimiento de alimento por animal respecto a su peso es de 10%, 46 días de rotación de pasturas para nuevo uso y tres días máximos sugeridos de permanencia del ganado por parcela.

Las actividades en esta etapa, después de la compra y transporte de los terneros son;

- Complementos alimenticios que incluye sal mineral y un bloque nutricional
- Vacunas
- Desparasitante y medicamentos
- Orejeras
- Veterinario
- Mano de obra

3.2 Categorización de los productos

Necesidad del producto

Colombia presenta actualmente un déficit de madera como materia prima para las diferentes líneas industriales. Basados en los datos de Profor (2017) hechos a partir de la información del DANE, Colombia ha aumentado sus importaciones de tableros de 224.160 m³(r) en 2005 a 470.000 m³(r) en 2013; mientras que, de madera aserrada pasó de importar 10.038 m³(r) en 2005 a 70.000 m³(r) en 2013. El mismo estudio estimó que, para el año 2030 el país tendrá una demanda estimada de 9,2 millones de m³ de madera rolliza y una oferta estimada de madera rolliza de plantaciones forestales comerciales de 4,9 millones de m³ disponibles, quedando un déficit importante por suplir en el ámbito nacional.

Por otra parte, Colombia muestra unas bajas tasas de producción y exportación de madera aserrada; mientras en 2005 se estimó una producción aproximada de 476.195 m³(r) y una exportaron 6.435 m³(r) equivalente al 1,3% del consumo; en 2013 la producción de madera aserrada descendió a 226.590m³(r), de los cuales se exportaron 30.000 m³(r) equivalentes al 11% del consumo.

Los resultados de (MADS & ONFA, 2015), indican que el consumo de madera en el país está disminuyendo entre otras razones por la falta de un suministro constante de productos de calidad y con procedencia legal de bosques y plantaciones manejados sosteniblemente. Este resultado indica la falta de una producción de madera de alta calidad en volúmenes constantes en el tiempo, que llegue directamente al empresario.

3.3 Crear valor compartido

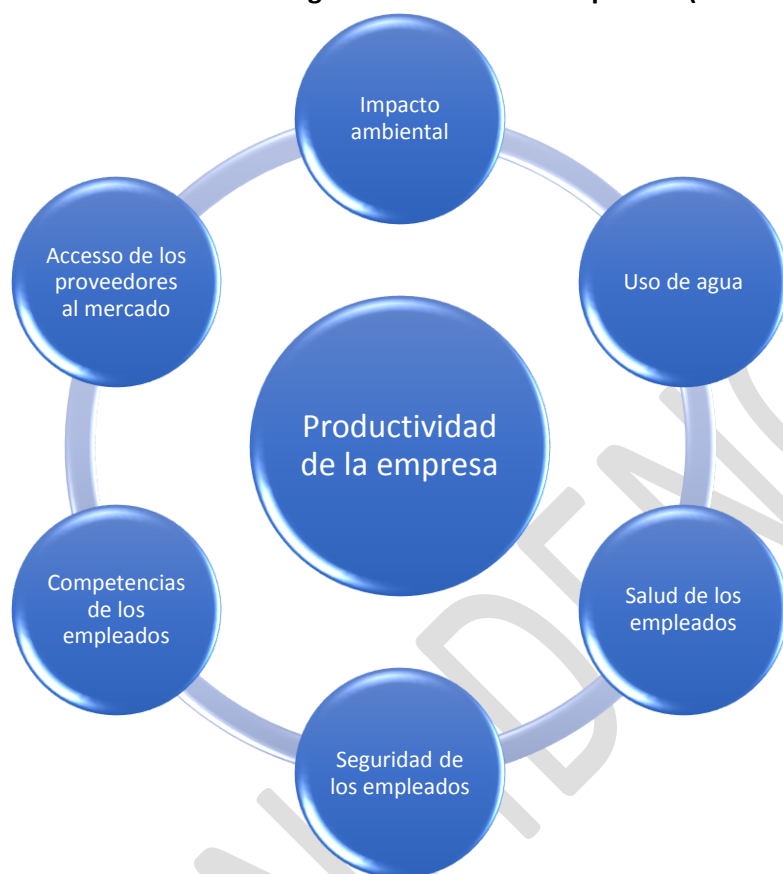
El plan de negocios para la producción de madera de las especies Melina (*Gmelina arborea*), teca (*Tectona grandis*) y ceiba (*Pochota quinata*), con un área de establecimiento de 2.222 ha y un área adicional de 483 ha para la producción ganadera, un volumen proyectado alrededor de 15.000 m³/año a partir del año 14 y entre 38.000 y 42.000 m³/año a partir del año 25; involucra el asocio de ganaderos y campesinos de la zona Caribe, el gobierno, inversionistas privados y la empresa privada, esta última fungiendo además como posible operador, transformador o canal de comercialización del producto o productos obtenidos. De esta manera el plan de negocio es beneficioso para los ganaderos y campesinos, el gobierno, la empresa privada, el medio ambiente y el sector forestal.

El sistema silvopastoril permitirá que los usuarios tradicionalmente ganaderos, incluyan en su economía la actividad forestal, de forma simultánea se harán mejoras en la productividad de la actividad ganadera, que busquen el aumento de la productividad y la disminución del impacto hacia el medio ambiente.

El concepto de valor compartido (KRAMER, 2011), describe la construcción de los clúster con una concentración geográfica de sus estructuras, como una manera de crear valor compartido. La figura 3 describe las conexiones entre valor compartido y beneficios para la competitividad de los actores vinculados con el proyecto, en pro de la productividad de la empresa, que seguramente aplicará al núcleo

formado por el establecimiento de grandes áreas de plantaciones forestales que pueden generar beneficios sociales, ambientales y de productividad para sus actores.

Figura 3. Crear valor compartido (Kramer, 2011)



Fuente: elaboración propia, basado en Kramer (2011)

Impacto ambiental: Dentro de los beneficios ambientales, las plantaciones forestales cumplen funciones como recuperar los suelos degradados, asegurar pendientes inestables, capturar carbono y reducir la presión sobre los bosques naturales. (MAINI, 1992 citado por (GARCES, 2013). Según (Comité de Aguas & Corporación Chilena de La Madera, 2014), las plantaciones forestales son positivas para el medioambiente, por ser un recurso natural renovable. Además, ayudan a reducir los efectos negativos del cambio climático, controlan la erosión, y producen madera evitando extraerla desde el bosque nativo.

En el núcleo del Caribe, la actividad predominante es la ganadería, frente a un gran potencial de suelos aptos para reforestación; por lo cual, el objetivo de crear un núcleo con plantaciones forestales no solo busca el abastecimiento de la industria sino también el cambio de la actividad ganadera hacia la forestal, la cual genera mayor número de empleos y disminuye el impacto causado sobre los suelos por largos años de actividad netamente pecuaria. Sin embargo, es claro que el negocio forestal tiene largos periodos de retorno que desestimulan la inversión y no compiten frente a un negocio establecido como la ganadería, por lo cual se está proponiendo el establecimiento de plantaciones en arreglo silvopastoril con técnicas para mejorar también la producción ganadera y optimizar el uso del suelo.

Acceso de los proveedores al mercado: Organizar la cadena de producción según una lógica de núcleo asegurará el acceso al mercado disminuyendo el número de intermediarios. Las experiencias actuales mostraron que al no haber un mercado ni un uso definidos para la madera, los reforestadores vendían sus productos a bajos precios, por un lado a intermediarios y por otro para productos de bajo valor agregado. Los reforestadores se vieron enfrentados a la necesidad de “deshacerse” de la madera para tener la disponibilidad de la tierra sin lograr ganancias llamativas de la plantación. Esto también se debió, en parte, a la baja calidad de la madera por malas prácticas silviculturales. La lógica de núcleo busca tener un mercado definido para la madera que será manejada de acuerdo a dicho objetivo buscando las más altas calidades. Por otro lado, se busca que el operador forestal comercialice los productos directamente disminuyendo el número de intermediarios para los reforestadores.

Con el área y la distribución de siembra propuesta en el plan de negocio se podrá garantizar una continuidad en producción de madera a partir de las segundas entresacas (año 14) donde se empieza a tener un volumen alrededor de 15.000m³/año y a partir del año 25 cuando empieza el aprovechamiento final un volumen que se mantiene entre 38.000 y 42.000 m³/año hasta el año 35. La distribución de la siembra está planteada en 11 años, con lo cual se logra tener una producción constante durante 11 años a partir del año 25, como se mencionó. Esto permite que una vez establecido el proyecto e iniciada la plantación, sea posible completar el ciclo para tener una producción constante de madera incluyendo nuevas hectáreas al proyecto.

Competencias de los empleados: una de las falencias identificadas en el análisis de campo para las áreas establecidas en la zona, fue la falta de personal capacitado en las labores de aprovechamiento, conocimiento de maquinaria y nueva tecnología para las labores de transformación, incluso la necesidad de la comunidad de participar en las labores de silvicultura como la etapa de vivero.

El núcleo proyectado es de gran extensión y dentro de los requerimientos para su funcionamiento estará el establecimiento de viveros, capacitación de personal en actividades de transformación e incluso comercialización a futuro. Por lo cual, será necesaria la vinculación y capacitación de personal de la zona a las actividades forestales, donde se espera el apoyo de entidades como el SENA, universidades y entidades gubernamentales para el establecimiento de programas de capacitación y formación en actividades forestales.

Seguridad y salud de los empleados: El tema de la seguridad de los empleados es muy importante en la actividad de silvicultura. Los expertos técnicos deberán capacitar a los productores en las buenas prácticas de explotación forestal, salud y seguridad en el trabajo. Los reforestadores, el operador forestal y la (s) entidad (es) que hagan parte del núcleo deben garantizar que los trabajadores que participen en las etapas de establecimiento, aprovechamiento, transformación y comercialización tengan las condiciones de seguridad social y trabajo decente, en los términos descritos por la OIT¹.

Por otra parte, con base en las estimaciones de (PROFOR, 2017), a través de entrevistas a varias empresas del sector, se encontró que las plantaciones forestales generan 1 empleo permanente por cada 19 ha plantadas, incluyendo las actividades de establecimiento y manejo de la plantación y la cosecha, suponiendo el ciclo completo de producción para la plantación forestal establecida, sin contar la parte de

¹ De acuerdo con la OIT, el trabajo decente equivale a un empleo productivo que genere un ingreso justo, la seguridad en el lugar de trabajo y la protección social para las familias, mejores perspectivas de desarrollo personal e integración social, libertad para que los individuos expresen sus opiniones, se organicen y participen en las decisiones que afectan sus vidas, y la igualdad de oportunidades y trato para todos, mujeres y hombres. (OIT, Organización Internacional del Trabajo, 2018)

industrialización. Con base en esta estimación el proyecto estaría generando aproximadamente 117 empleos directos por la plantación y aprovechamiento primario de las 2.222 ha.

Uso de agua: las plantaciones forestales así como otros cultivos utilizan agua para crecer y producir madera. De acuerdo con los resultados obtenidos por el (Comité de Aguas & Corporación Chilena de La Madera, 2014), las plantaciones no tienen efecto significativo en la cantidad de agua que llega a la desembocadura respecto a otros usos del suelo como praderas y bosque nativo. Por otra parte, el consumo de agua de las plantaciones comparado con otros cultivos agrícolas es mucho menor. El mismo estudio (Comité de Aguas & Corporación Chilena de La Madera, 2014) reporta que mientras una hectárea de papa consume 1450 mm de agua al año, una plantación con un IMA de 20 m³/ha/año consume solo el 41% de este total.

CONFIDENCIAL

4. Parte 4: Estudio de mercado

4.1 Mercado objetivo

Principales usos de la madera

La madera de teca es utilizada para la elaboración de muebles y la construcción de vivienda y áreas comerciales, en Colombia y en el mercado internacional donde los mayores consumidores son los países asiáticos dentro de los cuales se destaca la India.

La ceiba por su parte es una especie muy apreciada tanto por la facilidad para trabajarla como por su durabilidad. Es empleada en la elaboración de muebles, marcos de puertas, puertas, marcos de ventanas, ventanas, machimbre para cielo raso, estructuras para techos y terminados exteriores.

La madera de melina es utilizada en la construcción de entarimados, paneles, muebles, cajas, carpintería, instrumentos musicales, remos, vagones de tren, aglomerados. Madera fácil de aserrar; se puede cepillar, taladrar, tornearse y clavar sin agrietarse; la albura se puede tratar fácilmente con preservantes. Se seca lentamente (el contenido de humedad alcanza 180%) pero con pocos defectos y poco encogimiento. Produce pulpa de calidad sobresaliente para la elaboración de papeles finos.

Mercado objetivo

El mercado objetivo se ha considerado de acuerdo al tipo de producto. Para el producto primario como es la madera dimensionada seca, hay un segmento interesante en la industria del mueble y la construcción. De acuerdo a los resultados obtenidos por PROFOR (2017), basados en las cifras del DANE y proyectados a 2030, Colombia consumió en el año 2013, 1.789.036 m³(r) de madera en el sector de la construcción, con una proyección al año 2030 de un consumo cercano a los 4.200.000 m³(r)¹. Este consumo incluye tableros, madera rolliza y madera aserrada y las cifras son presentadas en metros cúbicos de madera rolliza equivalente.

En cuanto a la industria del mueble, Profor estimó un consumo cercano a los 500.000m³(r) para el año 2013 con una proyección de consumo de 750.000m³(r) para el año 2030. Es importante anotar aquí, que el consumo de madera en la industria del mueble puede ser mucho mayor en Colombia, teniendo en cuenta que el estudio de (MADS & ONFA, 2016) sobre el consumo de madera en la industria del mueble, estimó para el año 2014 un consumo aproximado de 949.364 m³(r), basados en encuestas realizadas a una muestra de las empresas de muebles. Por otra parte, este segmento de la industria es el que más consume madera aserrada. La Teca hace parte de las especies de plantaciones forestales más utilizadas en esta industria con un 8% dentro del total de especies. (MADS & ONFA, 2016). De igual forma, la ceiba por sus excelentes características de trabajabilidad es muy apreciada en esta industria.

¹ Este consumo incluye tableros, madera rolliza y madera aserrada y las cifras son presentadas en metros cúbicos de madera rolliza equivalente. Profor aclara que los cálculos realizados para la proyección no tuvieron en cuenta la sustitución de la madera por otros tipos de productos, que ha sido identificada en este segmento del mercado.

Los nichos de mercado más fuertes para la industria del mueble están en las ciudades principales de Colombia, dentro de las que se destaca Barranquilla.

Para los productos secundarios se ha estudiado el mercado regional y local principalmente, teniendo en cuenta que su producción es menor en volumen y puede ser absorbida por estos mercados. Por otra parte, productos como los postes de cerca son muy utilizados teniendo en cuenta que es un área ganadera.

Principales actores de la cadena

El presente plan de negocios plantea una alianza estratégica entre los propietarios de tierras y la empresa privada, con el fin de que los propietarios sean asesorados técnicamente en las labores de establecimiento, mantenimiento y apoyados en las labores de aprovechamiento, transformación y comercialización.

Se espera que la empresa privada sea el primer cliente de los productos generados en las plantaciones forestales.

Principales clientes considerados

En el sector de la construcción la madera de teca y ceiba debe enfocarse en los estratos más altos y construcciones comerciales e industriales; su alto valor en el mercado limita la capacidad de adquisición en viviendas de estrato bajo o de interés social. En cuanto a la melina, si bien su valor comercial no está en el rango de los más altos del mercado, sus usos en la construcción serían principalmente para terminados a la vista como molduras, machimbres de techo, puertas, marcos, situación que limita parcialmente su uso en las viviendas de bajo costo, ya que actualmente la industria de la construcción está limitando los elementos de madera y terminados en este tipo de vivienda. Sin embargo, sí tendría mayor opción de adquisición por los usuarios individuales para las mejoras de vivienda.

La industria del mueble es un sector importante donde estas maderas puede llegar a todos los tamaños de industria, desde la microempresa para la elaboración de muebles específicos, producciones únicas o líneas de muebles exteriores en teca, hasta las grandes empresas para la producción en línea.

Políticas de compra responsable

Los consumidores de la madera de plantaciones tienen una percepción clara de la compra responsable, ya que la madera de plantaciones garantiza que el producto es adquirido de cultivos establecidos y no extraído ilegalmente de los bosques naturales del país o de otras regiones. Por otra parte, el alto costo que el cliente está dispuesto a pagar por la madera, dado que es una materia prima de alta calidad, muestra su nivel de compromiso con el medio ambiente y con el producto.

Tendencias del mercado de la madera

La evolución del mercado de la madera en Colombia muestra una tendencia de los clientes a disminuir el consumo de madera reemplazándola por otro tipo de productos como son los plásticos, el icopor, el metal; se espera que la existencia de una oferta continua de productos de alta calidad y con trazabilidad (que de confianza sobre su procedencia legal) impulse el uso de la madera en estos segmentos del mercado.

De la misma forma se encontró una tendencia a reemplazar la madera de especies de bosques naturales por madera de plantaciones forestales, donde la oferta de productos de alta calidad con garantía en el suministro tiene una gran oportunidad en el mercado.

4.2 Regulaciones y contexto político

Marco político

Este proyecto está enmarcado de manera directa en la política nacional del gobierno en cuanto al sector forestal, específicamente en la política de bosques – documento CONPES 2834, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal – 2000, la política de estímulo a la reforestación comercial en Colombia 2003 – 2006 – documento CONPES 3237 de 2003 y el Plan de Acción para la Reforestación Comercial – MADR 2011 y en la política de Crecimiento Verde. De igual forma, se enmarca de manera indirecta en las políticas de Reducción de la deforestación y deforestación evitada – REDD+.

Si bien no se considera necesario entrar a describir las políticas mencionadas, es importante resaltar que el gobierno nacional ha apuntado desde el año 2000 con el Plan Nacional de Desarrollo Forestal al crecimiento del sector forestal a través del aumento de la superficie plantada, el crecimiento y fortalecimiento de la industria forestal y de la capacidad exportadora.

Dentro de las principales estrategias a mencionar, el gobierno nacional se propuso desde el año 2000 la meta de establecer 1.500.000 ha de plantaciones forestales comerciales al año 2025 en programas de reforestación al nivel de Núcleos; y el fortalecimiento del sistema de inteligencia de mercados. En la parte industrial el apoyo a la conformación y modernización de empresas y microempresas de transformación y comercialización forestal y la formación exportadora y promoción de exportaciones.

También es importante mencionar que recientemente la UPRA publicó los lineamientos de política para plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva, donde se describe un plan de acción a 2038 con la visión de que en dicho año, la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera esté desarrollada y consolidada, y contribuyendo en un alto grado, en el marco de la gestión forestal sostenible, para que el sector forestal colombiano sea un importante promotor del desarrollo rural y un componente estratégico del desarrollo nacional

Por otra parte, el Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia – PIMLC es la suma de voluntades de entidades públicas y privadas del país, que tiene como objetivo asegurar que la madera extraída, transportada, comercializada y utilizada, provenga exclusivamente de fuentes legales. Sus gestores fueron el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), a través del proyecto Bosques FLEGT cofinanciado por la Unión Europea; WWF; y FEDEMADERAS. Actualmente, el Pacto cuenta con 69 entidades vinculadas y ha sido incluido en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un Nuevo País” en la Estrategia Transversal de Crecimiento Verde.”(Minambiente 2017). Indudablemente los actores del núcleo del Caribe deben hacer parte del PIMLC, reconociendo que una organización estructurada contribuirá de manera importante a lograr la trazabilidad de la madera en el país.

Marco regulatorio

Las plantaciones forestales comerciales hacen parte de las responsabilidades del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR. Las principales normas aplicables a estos cultivos se suscriben a los requerimientos para su registro y movilización y la ley 139 que introdujo el certificado de incentivo forestal.

- La Ley 139 de 1994 introdujo el Certificado de Incentivo Forestal – CIF
- La Ley 160 de 1994 organizó el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino.
- Decreto 1498 de mayo 7 de 2008 : por el cual se reglamenta el parágrafo 3 del artículo 5 de la ley 99 de 1993 y el artículo 2 de la ley 139 de 1994. Este decreto define el registro de los cultivos forestales o sistemas agroforestales con fines comerciales, cosecha y movilización.
- Ley 1876 de 2017 por medio de la cual se crea el SNIA.

En cuanto al registro y movilización, el MADR delegó en el ICA esta misión, por lo cual es esta entidad la que se encarga de registrar y verificar las plantaciones y cultivos agroforestales, así como de expedir la remisión de movilización. Las resoluciones 159 de 2008, 182 de 2008, 240 de 2008 y 401 de 2011, describen las condiciones y requisitos para solicitar la remisión de movilización.

La creación del SNIA significa un gran adelanto para la actividad forestal, ya que abre la posibilidad de contar con asistencia técnica de calidad para las actividades silvícolas. Esta Ley cuenta con 6 meses para su reglamentación e implementación. El presente plan de negocio contempla la asistencia técnica como parte de las actividades que realizaría el operador forestal; esta actividad debe arrancar con el proyecto, ya que, como se ha comentado, la falta de mantenimiento y consecuente pérdida de calidad en las plantaciones fue una de las fallas identificadas en los proyectos forestales de la zona.

El análisis de la legislación forestal para las plantaciones forestales comerciales, permitió identificar que uno de los principales cuellos de botella para el establecimiento de grandes proyectos de reforestación es la falta de claridad y estabilidad sobre la tenencia de la tierra. Si bien existe un marco legal sobre este tema, el estudio de PROFOR (2017) identificó restricción en la concentración de la propiedad e inseguridad jurídica en la tenencia, lo cual limita las posibilidades para el desarrollo de proyectos forestales a gran escala. El presente plan de negocio contempla la posibilidad de la asociación de varios propietarios en la construcción de un proyecto, por lo cual no hay concentración de la tierra y se espera que no existan problemas de seguridad jurídica al hablar de propietarios privados que han demostrado su tenencia en la zona.

En cuanto a la aptitud de la tierra para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, la zona propuesta para el del proyecto corresponde a una “Aptitud Alta” de acuerdo a la zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales, escala 1:100.000 hecha por la UPRA y publicada en el 2015.

4.3 Concurrencia

Principales competidores

El mercado de la madera de aserrío en Colombia está mostrando un crecimiento en la actualidad debido a la inclusión de empresas como Smurfit Kappa Colombia en el negocio. Esta empresa en particular cuenta con una masa forestal estable de alta calidad y ha iniciado la producción de madera de aserrío de especies

plantadas principalmente de coníferas. Las plantaciones de esta empresa se localizan principalmente en la zona andina – región cafetera y su primer montaje para aserrado de madera fue instalado en el departamento de Caldas.

Específicamente en la región del Caribe existen plantaciones forestales principalmente de Teca cuyo objetivo principal es la exportación de la madera, producción de muebles y tableros enlistonados como es el caso de Refocosta y la Reforestadora del Caribe hoy Tekia en Córdoba.

Para el caso de teca es la tercera especie con mayor área plantada en el país, con un total de 30.045 ha que equivalen al 9,97% del total de área plantada en Colombia. Lo anterior con base en los registros del ICA con corte a octubre de 2016, proporcionados por PROFOR (2017). Antioquia es el departamento con mayor área plantada de teca con 13.617 ha (45,32% del total), seguido de Córdoba con 6.677 ha (22,22% del total) y Magdalena con 2.590 ha (9,52% del total). Los tamaños de las áreas plantadas varían desde plantaciones menores a una hectárea hasta áreas cercanas a las 2.000 ha. De igual forma, en cuanto al tipo de propietarios, se encuentran desde finqueros individuales hasta grandes empresas forestales.

Melina es otra especie con gran cantidad de área plantada, de acuerdo a la base en los registros del ICA con corte a octubre de 2016, proporcionados por PROFOR (2017), para ese año contaba con un total de 25.317 ha plantadas equivalentes al 8,4% del total de hectáreas registradas ante el ICA. Los departamentos con mayor área plantada de esta especie, eran para esa fecha Magdalena con 8.432 ha, Cesar con 7.100 ha, Bolívar con 6.167 ha y Antioquia con 490 ha.

La Ceiba contaba para el año 2016 de acuerdo con los datos de la base ICA, con 8.459 ha equivalentes al 2,8 % del total de ha plantadas registradas ante el ICA. Los departamentos con mayor área plantada eran Bolívar con 6.227 ha, seguido de Córdoba con 1.037 ha y Magdalena con 840 ha.

Productos sustitutos

Los principales sustitutos para las maderas finas como la teca y la ceiba son las maderas valiosas de bosques tropicales. En Colombia este mercado es una gran competencia, pero se encuentra muy restringido debido al agotamiento de los bosques naturales por prácticas insostenibles, a la poca agilidad de la administración forestal, a los controles de la autoridad ambiental y a los altos costos que implica el manejo sostenible de los bosques naturales en el país.

A pesar de las observaciones anteriores y de la disminución en el consumo de madera de bosque natural en el país, los empresarios sostienen que esta fuente de materia prima sigue siendo una gran competencia debido al aprovechamiento ilegal de los bosques, el cual le permite a los proveedores ofrecer madera a menores precios que la madera de plantaciones forestales comerciales. En Colombia un metro cúbico de maderas de especies valiosas puede estar entre COP\$1.000.000 y 2.000.000, en presentación como madera verde en bloques de 10 a 30 cm de lado por 3 metros de largo.

Los ejercicios de aprovechamientos forestales sostenibles de bosques naturales en el país, todavía son incipientes y muchos no han logrado sostenerse en el tiempo. Por lo tanto, a la fecha no hay una fuente de materia prima sosteniblemente manejada que proporcione volúmenes constantes de madera de calidad al mercado, que pueda considerarse como una competencia para la madera de plantaciones forestales comerciales de especies valiosas.

En el caso de la madera de melina que es de baja densidad y rápido crecimiento existe un mayor número de sustitutos en el mercado donde se incluyen las maderas de baja densidad provenientes de los bosques naturales, que tienen un bajo valor en el mercado y que siguen presentes en volúmenes considerables. En contexto con lo anterior el proyecto debe garantizar el suministro de un producto de alta calidad con valor agregado que sea atractivo al cliente final.

Condiciones de negociación en el mercado de la madera en la zona Caribe

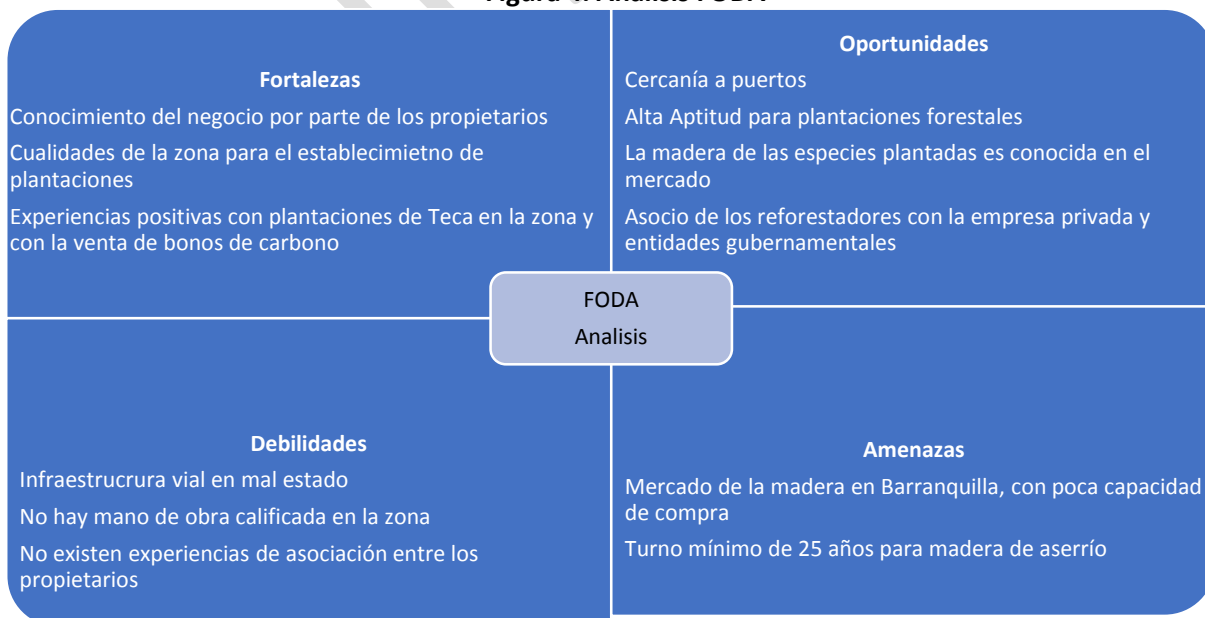
La propuesta del plan de negocios, como se mencionó anteriormente, es que haya una alianza estratégica clara entre los propietarios de la tierra, la empresa privada y el apoyo de los entes gubernamentales. Uno de los objetivos de esta alianza es quitarle poder de negociación a los intermediarios, ya que, si el propietario vende su madera como un proveedor aislado, ya sea en pie o en bloques aprovechados en el campo, pierde todo su poder de negociación, el cual es transmitido automáticamente al mercado, dominado éste último, por los intermediarios.

El intermediario se encuentra en todos los eslabones de la cadena forestal, desde la distribución, hasta el cliente final. En estas condiciones si no se logra una alianza estratégica que incluya no solo el establecimiento y manejo de las plantaciones forestales, sino también el aprovechamiento y la comercialización, se pierde la oportunidad de posicionar el producto en el mercado. Lo que se espera es que el reforestador o productor pueda llevar su producto hasta el cliente final.

4.4 Ventaja competitiva

Se puede hacer primero un análisis SWOT (=FODA Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para identificar la ventaja competitiva del núcleo. En la figura 4 se muestra el resumen de la matriz de análisis FODA y a continuación de dicha matriz se describen en detalle las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas encontradas.

Figura 4. Análisis FODA



Fuente: elaboración propia

Fortalezas

- Los propietarios conocen el negocio forestal. Han participado en el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, por lo cual apropian los tiempos de inversión que requiere este tipo de cultivos y reconocen la necesidad de los mantenimientos.
- La región Caribe presenta cualidades óptimas para el establecimiento plantaciones forestales
- Existen experiencias positivas en el establecimiento de plantaciones de teca en la zona y con la venta de bonos de carbono por plantaciones forestales

Debilidades

- El pobre estado de las vías dificulta las actividades y aumenta los tiempos para el establecimiento de la plantación, transporte de insumos, transporte de madera, ingreso de equipos y camiones.
- No hay mano de obra calificada en la zona para las actividades de mantenimiento, transformación y comercialización de la madera.
- No existen experiencias de asociación entre los propietarios. Si bien se han realizado proyectos para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, los propietarios no se han asociado ni han conformado empresas. Siempre se ha trabajado de manera individual.

Amenazas

- El mercado de la madera en la ciudad de Barranquilla, como centro poblado más cercano a la zona, es pequeño por lo que no tiene capacidad para absorber grandes volúmenes de madera. Los usuarios deben transportar la madera y sus productos a centros urbanos con mayor capacidad como las ciudades de Bogotá. Esta situación implica un aumento en los costos del negocio.
- La teca y la ceiba requieren turnos largos, estimados para el proyecto en 25 años para madera de aserrío. Esto representa un riesgo en el proyecto dado el largo tiempo del turno. Los usuarios expresaron el interés por especies como la Melina con turnos más cortos.

Oportunidades

- La cercanía del puerto es una oportunidad para la exportación de madera.
- La zona propuesta presenta un Aptitud alta para el establecimiento de las plantaciones forestales, de acuerdo a la zonificación de UPRA.
- El volumen de madera promedio generado en la región Caribe (aproximadamente 1.000.000 m³ de acuerdo a los datos de (PROFOR, 2017) representa una oportunidad para el establecimiento de un centro de transformación. En la actualidad no es viable dada la dispersión de las plantaciones existentes; sin embargo, al conformar núcleos se materializa la oportunidad para este tipo de proyectos.
- Las especies plantadas cuentan con una tradición en la zona, lo cual facilita la comercialización del producto.

5. Parte 5: Plan comercial y marketing

5.1 Precio de venta

El precio de venta para los productos del presente plan de negocio se evaluó de acuerdo a sondeos de precios realizados en la zona caribe y en el centro del país.

En el ámbito nacional, se hizo un sondeo de precios de madera de teca en bloques verdes entre 10 y 30 cm de ancho por 3 metros de largo, en el año 2013 y se encontraron precios desde COP \$636.000/m³ para madera en bloques en Montería, COP \$1.060.000/m³ madera en bloques en Cartagena y COP \$1.100.000/m³ madera en bloques en Bogotá.

La madera de ceiba, que es una especie de alta calidad presentó valores que oscilaron entre COP \$700.000/m³ y \$1.000.000/m³ para madera verde en bloque entre de 3 metros de largo.

La melina es considerada una especie ordinaria y en el mercado se paga como tal, con precios que varían entre COP \$106.000/m³ en los sitios de aprovechamiento y 258.400/m³ en ciudades como Medellín y COP\$391.400/m³ en Barranquilla, para madera verde en bloques de entre 10 y 30 cm de ancho y 3 metros de largo.

La madera dimensionada seca en la ciudad de Bogotá, de acuerdo a un sondeo para el año 2018 presentó valores de pago de COP \$1.800.000/m³ para madera fina, COP \$1.300.000/m³ para madera de calidad media y entre COP \$500.000 y 600.000/m³ para madera común. El plan de negocio está calculado con valores promedio por debajo de los precios de mercado.

5.2 Distribución

Como se mencionó en el numeral de comercialización, los productos secundarios serán distribuidos en el mercado regional y local, por lo cual se consideró solo el costo de transporte del producto desde el aprovechamiento hasta la planta donde se hará la transformación.

Para el caso del producto primario como es la madera dimensionada seca, el costo de venta está proyectado en planta, para llevar el producto a nivel nacional se incrementará el costo del transporte hasta el sitio de entrega.

Las características generales de las vías en la zona de aprovechamiento son regulares, generalizado por la existencia de vías terciarias, en general sin pavimento que tienen problemas para el transporte especialmente en tiempo de invierno (lluvias). Esto debe ser tenido en cuenta en el momento del aprovechamiento.

Desde Barranquilla las características generales de la infraestructura vial son buenas, considerando como puntos de venta Medellín, Caribe y Bogotá. La figura 5 muestra las vías de transporte desde la planta de transformación a los posibles puntos de venta a nivel nacional.

Figura 5. Posibles vías de distribución desde zona de plantación



Núcleo – Barranquilla
Promedio aprox 350 km

Núcleo – Medellín
Promedio aprox 728 km
Fuente: Ajustado de Google Earth Pro

Núcleo – Cartagena
Promedio aprox 311 km

5.3 Comunicación

Las actividades de comunicación y marketing de este núcleo serán dirigidas en dos sentidos: i) la madera dimensionada y seca a nivel nacional y ii) los productos secundarios de distribución local y regional.

En contexto con lo anterior el operador encargado de la comercialización tendrá las siguientes funciones para el mercado nacional:

- Compilación y análisis de la información del mercado en Barranquilla para los diferentes productos secundarios y la oferta disponible.
- Análisis de la oferta y la demanda: identificación de productos transformados con demanda local o nacional, eventualmente internacional para los productos específicos mencionados.
- Contactos individuales con las empresas y FEDEMADERAS
- Encuentros directos con compradores y participación en foros comerciales
- Gestión de la información de la oferta de madera legal en la página web www.eligemaderalegal.com

6. Parte 6: Alcance financiero

6.1 Recursos necesarios

6.1.1 Recursos humanos

La actividad de reforestación requiere de mano de obra calificada y no calificada. Adicionalmente no es continua en el tiempo. Los requerimientos de mano de obra varían de acuerdo a la época de la plantación. Los picos de requerimiento de mano de obra son: en la etapa de establecimiento, en las actividades de mantenimiento anuales y en las épocas de entresaca y cosecha. El resto del tiempo se requiere personal para el control fitosanitario y de incendios, pero el volumen requerido es menor.

Dada la programación de establecimiento y actividades propuestas en el presente plan de negocios se prevé una alta generación de empleo continua en el tiempo. Lo anterior debido a que se propone el establecimiento de 2.222 ha en once años, con un promedio de 200 ha plantadas por año. Adicionalmente en el año cuatro se inician las entresacas de melina, en el año 6 la primera entresaca de Ceiba y en el año 8 la primera de teca, las cuales se harán cada año, durante once años de acuerdo al plan de establecimiento. Posteriormente la segunda entresaca y aprovechamiento final.

Las estimaciones de (PROFOR, 2017), a través de entrevistas a varias empresas del sector, encontraron que las plantaciones forestales generan 1 empleo permanente por cada 19 ha plantadas, incluyendo las actividades de establecimiento y manejo de la plantación y la cosecha, suponiendo el ciclo completo de producción para la plantación forestal establecida, sin contar la parte de industrialización. Con base en esta estimación el proyecto estaría generando aproximadamente 117 empleos directos por la plantación y aprovechamiento primario de las 2.222 ha.

Por su parte para la transformación se requiere personal constante calificado y administrativo. Los requerimientos de personal se establecen con base en los siguientes considerandos:

- Durante los dos primeros años de operación (años 12 y 13), se trabajará un turno diario de 8 horas,
- Entre los años 14 a 25 con la instalación de la segunda línea de aserrado se continuará con un turno diario de 8 horas y,
- A partir del año 25 se trabajarán dos jornadas diarias (turnos) de 8 horas.

Con base en las estimaciones realizadas a partir del año 12 se contaría con un personal constante de 15 personas que aumentarían a 35 a partir del año 14 y a 41 a partir del año 25. Ver tabla 3.

Tabla 3. Personal requerido para la operación del aserrío

| CONCEPTO | NUMERO PERSONAS POR TURNO | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|------------------------|------------------------|
| | Año 8 a 11 | Año 12 a 13 | Año 14 a 35 Turno 1 | Año 14 a 35 Turno 2 |
| 1. PERSONAL PRODUCCION | | | | |
| 1.1 Patio trozas | | | | |
| 1.1.1 Operador cargador | | 1 | 1 | 1 |
| 1.1.2 Auxiliar cargador | | | 1 | 1 |

| CONCEPTO | NUMERO PERSONAS POR TURNO | | | |
|--|---------------------------|-------------|-------------|----------|
| | Año 8 a 11 | Año 12 a 13 | Año 14 a 35 | |
| | | | Turno 1 | Turno 2 |
| 1.2 sala de máquinas | | | | |
| 1.2.1 Operario Plataforma portatrozas | | 1 | 1 | 1 |
| 1.2.2 Operario sierra doble disco | | 1 | 1 | 1 |
| 1.2.3 Receptor madera mesa salida | | 1 | 1 | 1 |
| 1.2.4 Separador orillos | | 1 | 1 | 1 |
| 1.2.5 Operador sierra múltiple de discos | | 1 | 1 | 1 |
| 1.3 Sección secado madera | | | | |
| 1.3.1 Patio secado al aire | | 1 | 1 | |
| 1.3.2 Operario cámara secado | | | 1 | |
| 1.3.3 Operario caldera | | | 3 | |
| 1.4 Bodega producto terminado | | | | |
| 1.4.1 Operario montacargas | | 1 | 1 | |
| 1.4.2 Auxiliar montacargas | | 1 | 1 | |
| 1.5 Dirección de producción | | | | |
| 1.5.1 Jefe de producción | | 1 | 1 | |
| 1.5.2 Supervisor - clasificación madera | | | 1 | 1 |
| 1.6 otros | | | | |
| 1.6.1 Operario aserrío portátil | 1 | | | |
| 1.6.2 Auxiliar aserrío portátil | 2 | | | |
| 2. PERSONAL ADMINISTRATIVO | | | | |
| 2.1 Administrador contador | | 1 | 1 | |
| 2.2 Secretario (a) | | 1 | 1 | |
| 2.3 Vigilante | | 3 | 3 | |
| 2.4 Aseo | | 1 | 1 | |
| Total personal | 3 | 15 | 20 | 6 |

Fuente. Elaboración propia

Director de proyecto: de forma adicional al personal requerido en la plantación y en la transformación, se consideró un director de proyecto quien será la persona encargada de administrar el proyecto para llevarlo a un resultado exitoso. Entre otras tendrá las responsabilidades de la selección de fincas y planeación del establecimiento de las plantaciones forestales de acuerdo al cronograma propuesto por el proyecto con el fin de que se garantice el flujo de materia prima una vez se inicien los aprovechamientos. Dentro de estas responsabilidades debe controlar las actividades de plantación, mantenimiento, entresacas para que se realicen en los tiempos estipulados de acuerdo al cronograma y necesidades de la plantación, garantizando así el éxito y calidad de la misma.

En la fase del montaje del aserrío deberá acompañar el proceso acorde a las necesidades de la plantación forestal y posteriormente coordinar junto con el personal administrativo del aserrío el aprovechamiento de las plantaciones forestales de acuerdo al flujo de establecimiento, turnos de corta y especies.

Será el encargado de la comercialización de los productos obtenidos, estudio de clientes y ventas.

Por lo anterior este costo está considerado a lo largo del proyecto para que siempre haya una persona capaz de informar el cumplimiento de las actividades programadas y gestionar las acciones que se requieran de acuerdo al desarrollo del proyecto.

6.1.2 Terrenos

a. Área requerida para el establecimiento de la plantación y la ganadería

Área total programada: 2.705 ha

Área a plantar: 2.222 ha

Área en plantación pura: 1.739 ha

Área en manejo silvopastoril: 966 ha (483 ha de plantación en fajas de 50% del área)

Una de las condiciones para la viabilidad de un proyecto forestal, es el análisis de los costos de inversión inicial, dado que este tipo de negocios tienen un tiempo de retorno muy largo y unas inversiones iniciales grandes. Uno de los mayores costos es la inversión en terrenos para el establecimiento de grandes áreas, situación que sumada a condiciones de falta de seguridad jurídica en la tenencia de la tierra han limitado el negocio forestal. En contexto con lo anterior se ha identificado la opción del asocio de usuarios principalmente ganaderos propietarios de tierra en el núcleo donde se propone el plan de negocios, quienes están interesados en participar y conocen ya la actividad de la reforestación. Estos usuarios harían parte del plan de negocio contribuyendo con las tierras para el establecimiento de las plantaciones, de tal forma que al final del proyecto la esta contribución del usuario determinará su participación en las utilidades del negocio.

En contexto con lo anterior se valoró la inversión de los usuarios como el costo de oportunidad de la tierra durante el tiempo que dure la plantación; equivalente a un arriendo anual del 6% del valor de venta de una hectárea en la zona. Con base en lo consultado en el área del proyecto se encontró que el costo de una hectárea es de aproximadamente COP\$5.000.000, por lo cual el arriendo sería equivalente a COP\$300.000 /ha/año.

El establecimiento de la plantación se hará durante once años, plantando un aproximado de 200 ha anuales, con un mínimo de 198 y un máximo de 212 ha, esto con el fin de tener un flujo constante de madera una vez se inicie el aprovechamiento. El número de hectáreas proyectadas se estimó de acuerdo a la intensión de los usuarios consultados para participar en el proyecto, el número de hectáreas disponibles en cada caso y las especies de interés. Adicionalmente se estimó la adición de hectáreas que deben ser gestionadas por los socios del proyecto una vez se dé inicio al mismo. Esto con el fin de completar el flujo de madera requerido para el funcionamiento del aserrío.

De acuerdo al costo de oportunidad estimado por hectárea, la contribución total de los usuarios para las 2.222 hectáreas de plantaciones forestales sería de COP\$16.608.900.000 y para las 483 hectáreas de ganadería de COP\$3.622.500.000. La distribución de esta inversión en el tiempo, varía de acuerdo al ingreso de las hectáreas al negocio, ya que el tiempo de establecimiento del proyecto es de 11 años, por lo cual durante los primeros años solo habrá una porción del área plantada; de la misma forma, al final del turno, cuando las hectáreas vayan siendo aprovechadas, saldrán del negocio. Esta distribución del costo por año se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Costo oportunidad de la tierra, distribución de la siembra de 2.222 hectáreas de plantaciones forestales y del establecimiento de 483 ha de ganadería. Cifras en miles de COP

| Año | Costo de oportunidad del terreno en plantación forestal | | | | | Costo oportunidad ganadería | |
|--------------|---|---------|----------|----------|-------------------|-----------------------------|------------------|
| | ha Melina | ha Teca | ha Ceiba | Total ha | Miles COP\$ | ha Ganadería | Miles COP\$ |
| 1 | 17 | 155 | 22 | 194 | 58.200 | 40 | 12.000 |
| 2 | 34 | 309 | 45 | 388 | 116.400 | 80 | 24.000 |
| 3 | 51 | 463 | 67 | 581 | 174.300 | 118 | 35.400 |
| 4 | 68 | 617 | 90 | 775 | 232.500 | 157 | 47.100 |
| 5 | 85 | 771 | 112 | 968 | 290.400 | 195 | 58.500 |
| 6 | 102 | 925 | 135 | 1.162 | 348.600 | 233 | 69.900 |
| 7 | 119 | 1095 | 160 | 1.374 | 412.200 | 283 | 84.900 |
| 8 | 136 | 1265 | 185 | 1.586 | 475.800 | 333 | 99.900 |
| 9 | 153 | 1435 | 210 | 1.798 | 539.400 | 383 | 114.900 |
| 10 | 170 | 1605 | 235 | 2.010 | 603.000 | 433 | 129.900 |
| 11 a 24 | 187 | 1775 | 260 | 2.222 | 666.600 | 483 | 144.900 |
| 25 | 170 | 1775 | 260 | 2.205 | 661.500 | 483 | 144.900 |
| 26 | 153 | 1620 | 238 | 2.011 | 603.300 | 443 | 132.900 |
| 27 | 136 | 1466 | 215 | 1.817 | 545.100 | 403 | 120.900 |
| 28 | 119 | 1312 | 193 | 1.624 | 487.200 | 365 | 109.500 |
| 29 | 102 | 1158 | 170 | 1.430 | 429.000 | 326 | 97.800 |
| 30 | 85 | 1004 | 148 | 1.237 | 371.100 | 288 | 86.400 |
| 31 | 68 | 850 | 125 | 1.043 | 312.900 | 250 | 75.000 |
| 32 | 51 | 680 | 100 | 831 | 249.300 | 200 | 60.000 |
| 33 | 34 | 510 | 75 | 619 | 185.700 | 150 | 45.000 |
| 34 | 17 | 340 | 50 | 407 | 122.100 | 100 | 30.000 |
| 35 | | 170 | 25 | 195 | 58.500 | 50 | 15.000 |
| Total | | | | | 16.608.900 | | 3.622.500 |

Fuente: elaboración propia

b. Área requerida para el montaje del aserrío

El terreno requerido para el establecimiento del aserrío donde se transformarán los productos obtenidos de las plantaciones, debe ser adquirido por el proyecto. Se estimó un área requerida entre 1.760 y 2.560 m², se adicionan áreas para parqueaderos y maniobra de equipos por lo cual se considera apropiado disponer de un terreno entre 3.000 y 4.000 m². La zona considerada para el proyecto, como se mencionó al inicio, son los municipios de: Santa Bárbara de Pinto, Plato, Tenerife, Zapayán, Pedraza y Piñón. Basados en la ubicación de estos municipios se considera estratégico la ubicación del aserrío en Zapayán o el Piñón, teniendo en cuenta que son los más cercanos a la zona urbana de Barranquilla y cuentan con mejor infraestructura, al mismo tiempo están cerca de las zonas donde se establecerían las plantaciones forestales para facilitar el abastecimiento de madera. Con base en información de la zona se estableció un costo aproximado de COP\$10.000.000 para este terreno teniendo en cuenta que cuente con infraestructura y servicios públicos.

La distribución de las áreas requeridas y su uso se describen a continuación:

Patio de trozas

El área para el patio de trozas debe estar libre de vegetación; la superficie del suelo debe contar con una ligera inclinación (3 -5% de pendiente) y sobre ella colocar una capa de grava que facilite el drenaje del agua lluvia, impidiendo así la formación de encharcamientos que pueden convertirse en medios de propagación de organismos destructores de la madera, principalmente hongos.

Sobre la capa de grava se colocan traviesas de madera inmunizada o bloques de concreto, para evitar el contacto directo de las trozas con la superficie del suelo. Al interior del patio, las pilas de trozas se organizan de tal forma que permitan el desplazamiento de los cargadores utilizados para el descargue de las trozas que llegan del bosque y para el cargue y transporte de las mismas del patio a la máquina principal del aserradero.

Patio para el secado al aire de la madera aserrada

Para facilitar el secado al aire de la madera aserrada, se debe levantar una estructura tipo invernadero, sin paredes laterales, con columnas en madera redonda y techo en plástico. El piso de las bodegas se puede dejar en tierra firme cubierto con una capa de grava.

Sala de máquinas

El edificio a construir para la instalación de la maquinaria del aserrío debe tener las siguientes características:

- Piso en concreto reforzado. Las fundaciones para el anclaje de las máquinas se harán de acuerdo con las especificaciones suministradas por el proveedor de la maquinaria.
- Edificio, con una altura mínima de 6,0 metros en su parte más baja. Los detalles específicos para su construcción se definirán después de la selección de la maquinaria y equipo del aserradero.

Área cámaras de secado de madera y calderas

Esta sección debe estar en lo posible integrada a la sala de máquinas o muy cerca de ella. Se debe contemplar un espacio suficiente para instalar una a dos secadoras con capacidad de secado de 30 m³ de madera aserrada cada una y la caldera. Debe disponer de suficiente espacio para el apilado de la madera a la entrada y la evacuación de las pilas después del secado.

Respecto a la caldera, esta debe estar localizada en un área contigua a las cámaras de secado, con espacio adicional para almacenar el material a utilizar como combustible (residuos del aserradero o carbón).

La instalación de cámaras de secado debe contemplarse para el año 14, conjuntamente con la instalación de la segunda línea de aserrado.

Área de oficinas

Se recomienda la construcción de una edificación especial para oficinas, con un área aproximada de 80 m². En la Tabla 5 se presentan las áreas que ocuparían las diferentes secciones consideradas para la instalación del aserradero.

Tabla 5. Áreas necesarias para la instalación del aserradero

| Detalle espacio | Área (m ²) | |
|----------------------|------------------------|---------------------|
| | Período año 12 y 13 | Período año 14 a 35 |
| Patio trozas | 1.200 | 1.200 |
| Sala máquinas | 300 | 900 |
| Patio secado al aire | 200 | 400 |
| Área oficinas | 60 | 60 |
| Área total | 1.760 | 2.560 |

Fuente. Elaboración propia

6.1.3 Maquinaria y equipo

Durante las actividades de establecimiento del proyecto, tanto de la plantación forestal como de la ganadería se estima el uso de herramientas de uso cotidiano y de maquinaria agrícola para las actividades de preparación del terreno. Esta maquinaria será alquilada o serán actividades contratadas a destajo por lo cual no se considera la inversión en maquinaria y equipo.

La transformación de la madera contempla el establecimiento de un aserrío que contará con una primera línea a partir de las segundas entresacas, las cuales se programaron para el año 14 en teca y ceiba. La segunda entresaca de la especie melina a partir del año 8 se transformará con el uso de un aserrío portátil de una capacidad de 4m³ aserrados día, dado que en esta primera entresaca se obtienen diámetros pequeños y volúmenes bajos estimados en 300m³/año. Para la operación de este equipo se requiere un operario y dos auxiliares. El costo de esta máquina se cotizó en COP\$40.000.000. La madera obtenida de la primera entresaca de teca en el año 8 se propone para postes de cerca, por lo cual no requiere transformación secundaria.

A partir del año 12 cuando inicia el aprovechamiento del primer turno de melina con volúmenes promedio estimados de 2.900 m³/año se proyecta el montaje de la infraestructura de aserrado con la primera línea, que será complementada con una segunda línea de aserrado de mayor capacidad en el año 14 cuando inician las segundas entresacas de teca y ceiba y continua el aprovechamiento de melina, contando con volúmenes promedio estimados de 15.300 m³/año. Esta infraestructura tiene la capacidad suficiente para la transformación de la madera obtenida en el aprovechamiento final, programado a partir del año 25 para las especies teca y ceiba, donde se complementará el funcionamiento con un segundo turno de mano de obra. Las inversiones en maquinaria así como sus especificaciones y mano de obra se describen a continuación:

a. Línea de aserrado

Del análisis de los volúmenes de madera a procesar y los tipos de producto a obtener, se ha hecho la siguiente selección de las características de la maquinaria para aserrado durante el período años 12 y 13.

- Sierra de doble disco para trozas de 100 a 200 mm de diámetro y longitudes de 2 a 4 metros.

- Sierra múltiple de disco, con un eje inferior. Ancho máximo 650 mm, espesor máximo de 250 mm, longitud mínima madera 1.200 mm
- Una canteadora doble
- Equipo aspiración viruta. Caudal de aspiración 6350 CFM
- Tubería de conducción de virutas desde las máquinas hasta el Blower (aspirador) y posteriormente hasta el sitio de disposición final.
- Materiales, herramientas y equipos menores
- Afiladora de discos
- Montacargas

La maquinaria y equipo propuestos para la segunda línea de aserrado a instalar a partir del año 12 y que será reforzado en el año 25 con un segundo turno de personal, es como sigue:

- Una segunda línea de aserrado para trozas de diámetro mayor de 250 mm, con la siguiente dotación:
 - Una (1) rampa de inicio
 - Una (1) rampa de carga inclinable, mecanizada con cadenas para trabajo pesado
 - Una sierra principal de doble disco o doble cinta
 - Una (1) guía Laser para corte
 - TVS programadoras de corte set Works
 - Un (1) Kit de rodillos prensos superiores
 - Una (1) mesa de entrada
 - Una (1) mesa de salida
 - Dos (2) mesas laterales
 - Dos (2) mesas de rodillo
 - Una (1) sierra vertical (Radial)
 - Una (1) canteadora de costeros
 - Una (1) guía laser para la canteadora
 - Una (1) sierra múltiple
 - Un taller de afilado
 - Diez (10) cajas de sierra cinta
 - Un (1) cargador frontal para el patio de trozas

b. Equipo para movilización de la madera en patio de trozas y bodega de producto terminado

Para el período de operación del aserradero comprendido entre los años 12 y 13, se requiere un montacargas para el movimiento de las trozas del patio a la máquina principal de aserrío y almacenamiento de la madera aserrada en la bodega. Al iniciar operaciones la segunda línea de aserrado, se debe complementar el equipo de movilización con un cargador frontal para el patio de trozas.

c. Línea cámaras de secado para madera aserrada

La inversión correspondiente a cámaras de secado para madera aserrada se ha programado para el período de operación de la segunda línea de aserrado, es decir a partir del año 14. En principio se contempla la instalación de dos (2) cámaras de secado con capacidad de 30 m³ cada una.

d. Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se calcula con base en la maquinaria que operará en el aserradero durante los primeros 2 años (año 12 y 13). Bajo estas consideraciones y una operación a plena capacidad, se requiere de una potencia energética de 85 kw, por lo que se recomienda adquirir un transformador de 100 kw, previéndose un consumo diario de energía de aproximadamente 75 kwh.

Para la segunda línea de aserrado, es necesario incrementar la potencia energética a 200 kw, lo que representa la compra de un segundo transformador de 100 kw. El consumo diario de energía se elevará a 150 kwh.

6.1.4 Inversión inicial necesaria

La inversión inicial del proyecto se concentra en el establecimiento el cual está distribuido a 11 años, en los costos de las primeras entresacas y el montaje de la operación del aserrío programado para los años 12 y 14, así como el funcionamiento de este para lo cual se requiere materiales y personal.

a. Plantación forestal

El establecimiento de la plantación se proyectó a 11 años, de manera posterior el mantenimiento que iniciará a partir del segundo año y se mantendrá hasta el final del turno. Adicionalmente, en la inversión inicial requerida debe incluirse los costos de la primera y segunda entresaca así como el transporte de la materia prima, los cuales iniciarán a partir del año 8.

A continuación se describen de manera resumida los valores a considerar en la inversión inicial necesaria para el establecimiento y mantenimiento de la plantación forestal.

- El costo de los terrenos requeridos para el establecimiento de la plantación se mostró en la tabla 4, con base en la cual el costo de oportunidad de la tierra durante el tiempo del proyecto asciende a COP\$16.608.900.000, lo cual es considerado como el aporte de los propietarios.
- El establecimiento de la plantación, que incluye las actividades de preparación del terreno, consecución de semilla, viveros temporales, ahoyado, trazado y siembra asciende a COP\$11.710.149.000 para el total de ha, distribuidos en once años. Ver tabla 6.

Tabla 6. Distribución de los costos de establecimiento para la plantación. Valores en miles de pesos (KCOP)

| AÑO | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año |
|------------|---------------|-------------|--------------|--------------------------|
| 1 | 82.637 | 753.455 | 106.942 | 943.034 |
| 2 | 82.637 | 748.594 | 111.803 | 943.034 |
| 3 | 82.637 | 748.594 | 106.942 | 938.173 |
| 4 | 82.637 | 748.594 | 111.803 | 943.034 |
| 5 | 82.637 | 748.594 | 106.942 | 938.173 |
| 6 | 82.637 | 748.594 | 111.803 | 943.034 |
| 7 | 82.637 | 826.370 | 121.525 | 1.030.532 |
| 8 | 82.637 | 826.370 | 121.525 | 1.030.532 |
| 9 | 82.637 | 826.370 | 121.525 | 1.030.532 |

| AÑO | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año |
|-----------------|--------|---------|---------|-------------------|
| 10 | 82.637 | 826.370 | 121.525 | 1.030.532 |
| 11 | 82.637 | 826.370 | 121.525 | 1.030.532 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 14 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 15 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 16 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 17 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 18 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 19 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 20 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 21 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 22 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| 23 | 82.637 | 0 | 0 | 82.637 |
| Subtotal | | | | 11.710.149 |

Fuente: elaboración propia

- El mantenimiento de la plantación, que incluye las actividades de limpia, podas, fertilización y monitoreo, parte de los siguientes supuestos: el costo de mantenimiento para el año 2 es de COP \$1.294.000/ha, para el año 3 de \$1.346.000/ha, para los años 4 y 5 de \$822.000/ha y a partir del año 6 hasta el final del proyecto de COP\$357.000/ha.

El costo total del mantenimiento para el proyecto es de COP \$24.924.669.000 para el total de las hectáreas plantadas. En la inversión inicial se propone garantizar el gasto de mantenimiento durante los primeros 25 años del proyecto, que es el tiempo en que el mismo empieza a ser sostenible. El valor de mantenimiento para estos 25 años es de COP \$21.615.483.000. La distribución de este desembolso por año se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Distribución de los costos de mantenimiento de la plantación forestal, hasta el año 25 del proyecto. Valores en miles de pesos (KCOP)

| AÑO | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año |
|-----------|---------|-----------|---------|-------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 21.998 | 200.570 | 28.468 | 251.036 |
| 3 | 44.880 | 407.906 | 59.374 | 512.160 |
| 4 | 58.854 | 533.970 | 77.510 | 670.334 |
| 5 | 72.828 | 660.558 | 96.364 | 829.750 |
| 6 | 78.897 | 715.071 | 104.270 | 898.238 |
| 7 | 84.966 | 770.049 | 112.429 | 967.444 |
| 8 | 91.035 | 845.731 | 124.217 | 1.060.983 |
| 9 | 97.104 | 922.245 | 135.120 | 1.154.469 |
| 10 | 103.173 | 990.375 | 145.440 | 1.238.988 |
| 11 | 109.242 | 1.058.505 | 155.295 | 1.323.042 |
| 12 | 109.242 | 1.119.195 | 164.220 | 1.392.657 |
| 13 | 87.244 | 959.905 | 140.795 | 1.187.944 |
| 14 | 86.360 | 791.775 | 116.070 | 994.205 |
| 15 | 95.268 | 712.725 | 104.445 | 912.438 |
| 16 | 95.268 | 633.675 | 92.820 | 821.763 |
| 17 | 103.173 | 633.675 | 92.820 | 829.668 |

| AÑO | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 18 | 103.173 | 633.675 | 92.820 | 829.668 |
| 19 | 103.173 | 633.675 | 92.820 | 829.668 |
| 20 | 103.173 | 633.675 | 92.820 | 829.668 |
| 21 | 103.173 | 633.675 | 92.820 | 829.668 |
| 22 | 103.173 | 633.675 | 92.820 | 829.668 |
| 23 | 109.242 | 633.675 | 92.820 | 835.737 |
| 24 | 109.242 | 633.675 | 92.820 | 835.737 |
| 25 | 87.244 | 578.340 | 84.966 | 750.550 |
| Subtotal | 2.161.125 | 16.969.995 | 2.484.363 | 21.615.483 |

Fuente: elaboración propia

- Otro costo que se debe tener en cuenta en la inversión inicial es el generado por la primera y segunda entresaca; ya que hasta la segunda entresaca se empiezan a tener ingresos por venta de producto. Los costos en estas actividades son: el aprovechamiento y el transporte de la materia prima. El valor de estas actividades asciende a COP\$23.977.710.000 para aprovechamiento y COP\$3.487.270.000 para transporte; para los primeros 25 años del proyecto, donde se inicia el aprovechamiento final de las plantaciones de Teca y Ceiba. Su distribución en el tiempo se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Distribución de los costos de entresaca y transporte de materia prima. Valores en miles de pesos (KCOP)

| Año | Aprovechamiento | | | | Transporte | | | |
|-----|-----------------|-----------|---------|-------------------|------------|---------|--------|-------------------|
| | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 22.032 | 0 | 0 | 22.032 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 22.032 | 0 | 0 | 22.032 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 22.032 | 0 | 80.784 | 102.816 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 22.032 | 0 | 84.456 | 106.488 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 51.408 | 347.044 | 80.784 | 479.236 | 4.406 | 29.933 | 0 | 34.339 |
| 9 | 51.408 | 344.805 | 84.456 | 480.669 | 4.406 | 29.739 | 0 | 34.146 |
| 10 | 51.408 | 344.805 | 80.784 | 476.997 | 4.406 | 29.739 | 0 | 34.146 |
| 11 | 51.408 | 344.805 | 84.456 | 480.669 | 4.406 | 29.739 | 0 | 34.146 |
| 12 | 213.619 | 344.805 | 91.800 | 650.224 | 42.081 | 29.739 | 0 | 71.821 |
| 13 | 213.619 | 344.805 | 91.800 | 650.224 | 42.081 | 29.739 | 0 | 71.821 |
| 14 | 213.619 | 1.442.883 | 226.111 | 1.882.613 | 42.081 | 192.167 | 20.147 | 254.395 |
| 15 | 191.587 | 1.436.030 | 232.216 | 1.859.832 | 42.081 | 191.139 | 21.062 | 254.283 |
| 16 | 213.619 | 1.436.030 | 226.111 | 1.875.759 | 42.081 | 191.139 | 20.147 | 253.367 |
| 17 | 213.619 | 1.436.030 | 140.416 | 1.790.064 | 42.081 | 191.139 | 21.062 | 254.283 |
| 18 | 213.619 | 1.436.030 | 134.311 | 1.783.959 | 42.081 | 191.139 | 20.147 | 253.367 |
| 19 | 184.243 | 1.055.401 | 140.416 | 1.380.059 | 37.675 | 158.310 | 21.062 | 217.047 |
| 20 | 213.619 | 1.165.053 | 152.626 | 1.531.297 | 42.081 | 174.758 | 22.894 | 239.733 |
| 21 | 213.619 | 1.165.053 | 152.626 | 1.531.297 | 42.081 | 174.758 | 22.894 | 239.733 |
| 22 | 213.619 | 1.165.053 | 152.626 | 1.531.297 | 42.081 | 174.758 | 22.894 | 239.733 |
| 23 | 51.408 | 1.165.053 | 152.626 | 1.369.087 | 4.406 | 174.758 | 22.894 | 202.058 |
| 24 | 213.619 | 1.165.053 | 152.626 | 1.531.297 | 42.081 | 174.758 | 22.894 | 239.733 |
| 25 | 213.619 | 1.980.621 | 245.520 | 2.439.760 | 42.081 | 460.015 | 57.024 | 559.120 |

| Año | Aprovechamiento | | | Transporte | | | | |
|-----|-----------------|------------|-----------|-------------------|---------|-----------|---------|-------------------|
| | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal KCOP/Año |
| | 3.070.802 | 18.119.362 | 2.787.546 | 23.977.710 | 564.680 | 2.627.470 | 295.120 | 3.487.270 |

Fuente: elaboración propia

b. Ganadería

La inversión inicial de la ganadería se concentra en el primer año, donde se realiza el establecimiento de los lotes, el cual incluye la compra de elementos básicos como báscula, represa, saleros; las actividades de limpia, preparación del terreno, cercado del lote, siembra y fertilización del pasto, compra de los terneros y actividades de mantenimiento como vacunas y control de parásitos, así como la compra de alimento. Teniendo en cuenta que esta actividad también será escalonada, la inversión inicial se hará durante los primeros once años.

Las hectáreas en ganadería inician su retorno en el segundo año de establecimiento, por lo cual, una vez establecidas no requieren más inversión sino que son auto sostenibles. En el anexo 1, se pueden observar los costos del rubro de ganadería y en la tabla 9 se detallan los costos para el establecimiento del pastoreo.

Tabla 9. Inversión requerida para el establecimiento de las hectáreas de ganadería. Valores en miles de pesos (KCOP)

| Año | Total ha en ganadería | Acumulado ha en ganadería | Costos de oportunidad del terreno | Costos establecimiento ganado KCOP \$/ha/año |
|--------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 40 | 40 | 12.000 | 119.138 |
| 2 | 40 | 80 | 24.000 | 119.138 |
| 3 | 38 | 118 | 35.400 | 113.181 |
| 4 | 39 | 157 | 47.100 | 116.159 |
| 5 | 38 | 195 | 58.500 | 113.181 |
| 6 | 38 | 233 | 69.900 | 113.181 |
| 7 | 50 | 283 | 84.900 | 148.922 |
| 8 | 50 | 333 | 99.900 | 148.922 |
| 9 | 50 | 383 | 114.900 | 148.922 |
| 10 | 50 | 433 | 129.900 | 148.922 |
| 11 | 50 | 483 | 144.900 | 148.922 |
| Total | 483 | | | 1.483.591 |

Fuente: elaboración propia

En el caso del terreno se tuvieron las mismas consideraciones que para la plantación forestal, con lo cual el costo de oportunidad por este concepto es de COP\$300.000/ha/año. La distribución de este costo para el proyecto, en lo referente a ganadería se muestra en la tabla 4. Su valor total asciende a COP\$ 3.622.500.000, como aporte de los usuarios.

c. Bonos de carbono

En cuanto al mercado de carbono, como se comentó al inicio del documento existen dos opciones que son el mercado regulado y el mercado voluntario. En cualquiera de los dos casos se requiere inversión inicial para el desarrollo de actividades previas a la venta de los bonos. El presupuesto estima que la venta de bonos se pueda hacer después de cinco años de establecida la plantación, por lo cual y teniendo en cuenta

que se establece de manera escalonada la primera venta se haría hacia el año 12 de establecido el proyecto en el escenario más pesimista.

Las principales actividades requeridas son de negociación, gestión en mercados especializados y algunos estudios técnicos. De acuerdo a la magnitud del proyecto y al IMA proyectado, se estiman unos costos de inversión cada cinco años de COP \$202.382.428 (70.816 USD). En la inversión inicial se tienen en cuenta las tres primeras inversiones requeridas por este concepto, equivalentes a un total de COP \$607.147.284.

d. Montaje y operación del aserrío

La inversión requerida en maquinaria y equipo corresponde a la requerida para la transformación de la madera como se explicó en el numeral anterior (VI.1.3 requerimiento de maquinaria y equipo). Esta inversión incluye la maquinaria de la línea de aserrado para las fases 1 y 2, la cual tiene un costo de COP\$ 393'000.000 para la fase 1 y COP\$ 576'000.000 Para la fase 2. Adicionalmente el aserrío portátil que hace parte de esta línea y tiene un costo de COP\$40.000.000. El equipo para movilización madera en patio trozas y bodegas se ha establecido un valor de COP\$ 80'000.000 para el montacargas y de COP\$ 250'000.000 para el cargador frontal. La inversión correspondiente a las dos cámaras de secado para madera aserrada se ha programado para el período de operación de la segunda línea de aserrado, incluyendo la caldera para el sistema de calefacción, alimentada con residuos de madera, con un costo de COP\$ 460'000.000.

En resumen, la inversión total en maquinaria y equipo es de COP\$ 1.799'000.000. En la tabla 10 se presentan los detalles de la inversión requerida en maquinaria y equipos para la operación del aserradero en su primera y segunda fase.

Tabla 10. Inversión en maquinaria y equipo para la línea de aserrío

| DESCRIPCION MAQUINARIA Y EQUIPO | VALOR (COP\$*1000) |
|---|--------------------|
| 1. Fase 1 - período año 8 - 11 | |
| Aserrío portátil LT-15, incluye línea de afilado | 40.000 |
| Subtotal inversión Fase 1 | 40.000 |
| 2. Fase 2 - período año 12 - 13 | |
| 2.1 Sierra de doble disco para trozas de 100 a 200 mm de diámetro y longitudes de 2 a 4 metros. | 94.000 |
| 2.2 Sierra múltiple de disco, con un eje inferior. Ancho máximo 650 mm, espesor máximo de 250 mm, longitud mínima madera 1.200 mm | 126.000 |
| 2.3 Una canteadora doble | 73.000 |
| 2.4 Equipo aspiración de viruta. Caudal de aspiración 6350 CFM | 8.000 |
| 2.5 Tubería de conducción de virutas desde las máquinas hasta el Blower (aspirador) y posteriormente hasta el sitio de disposición final. | 60.000 |
| 2.6 Materiales, herramientas y equipos menores | 20.000 |
| 2.7 Afiladora de discos | 12.000 |
| Equipo de transporte | |
| 2.8 Montacargas | 80.000 |
| Total inversión maquinaria y equipo fase 2 (años 12-13) | 473.000 |
| 3. Fase 3 - período año 14 a 35 | |
| 3.1 Una 2ª línea de aserrado para trozas de diámetro mayor de 250 mm, con la siguiente dotación: | 576.000 |
| 3.1.1 Una (1) rampa de inicio | |

| DESCRIPCION MAQUINARIA Y EQUIPO | VALOR (COP\$*1000) |
|---|--------------------|
| 3.1.2 Una (1) rampa de carga inclinable, mecanizada con cadenas para trabajo pesado | |
| 3.1.3 Una sierra principal de doble disco o cinta sinfín | |
| 3.1.4 Una (1) guía Laser para corte | |
| 3.1.5 TVS programadoras de corte set Works | |
| 3.1.6 Un (1) Kit de rodillos prensos superiores | |
| 3.1.7 Una (1) mesa de entrada y una (1) mesa de salida | |
| 3.1.8 Dos mesas laterales de rodillos | |
| 3.1.9 Una sierra radial | |
| 3.1.10 Una sierra múltiple | |
| 3.1.11 Taller de afilado | |
| 3.1.12 Sierras cinta y de disco de repuesto | |
| Equipo de transporte | |
| 3.2 Un cargador frontal para el patio de trozas | 250.000 |
| 4. Cámaras de secado | |
| 4.1 Dos cámaras para secado de madera de 30 m ³ de capacidad c/u | 460.000 |
| Total Inversión maquinaria y equipo fase 3 (A partir de año 14) | 1.286.000 |
| Total inversión maquinaria y equipo | 1.799.000 |

Fuente. Elaboración propia, con base en cotizaciones de empresas comerciales

e. Terrenos y obras civiles

Se considera apropiado disponer de un terreno de 3.000 a 4.000 m² de superficie, para la operación de la línea de aserrado en sus dos fases. De esta área, se utilizarán para obras civiles y patio de madera en troza y patio de secado al aire 2.680 m². El costo de este terreno se estimó COP\$10.000.000, con base en el costo de la hectárea en la zona.

La inversión total para las obras civiles es de COP\$ 1.163'000.000, de los cuales COP\$ 400'000.000 corresponden a los costos de instalación de la red eléctrica y su conexión a la red local. En la tabla 11 se presentan los detalles de las diferentes áreas civiles a construir y su costo.

Tabla 11. Inversión en obras civiles y conexión a red eléctrica

| Concepto | Unidad | Cantidad | Costo unitario (COP\$) | Inversión total (COP\$*1000) |
|--|----------------|----------|------------------------|------------------------------|
| 1. Fase período año 12 y 13 | | | | |
| 1.1 Patio de trozas | m ² | 1.200 | 26.000 | 31.200 |
| 1.2 Sala de máquinas | m ² | 300 | 550.000 | 165.000 |
| 1.3 Patio secado al aire | m ² | 200 | 50.000 | 10.000 |
| 1.4 Enmallado área máquinas | m lineal | 80 | 40.000 | 3.200 |
| 1.5 Alumbrado interno | Global | | | 85.000 |
| 1.6 Oficinas | m ² | 60 | 700.000 | 42.000 |
| 1.7 Red de energía eléctrica (100 Kw) | Global | | | 200.000 |
| Total inversión obras civiles fase 1 (años 13 y 13) | | | | 536.400 |
| 2. Fase período año 14 a 35 | | | | |
| 2.1 Sala de máquinas | m ² | 600 | 550.000 | 330.000 |
| 2.2 Patio secado al aire | m ² | 200 | 50.000 | 10.000 |
| 2.3 Ampliación enmallado área máquinas | m. lineal | 40 | 40.000 | 1.600 |

| | | | |
|---|--------|--|------------------|
| 2.4 Ampliación alumbrado interno | Global | | 85.000 |
| 2.5 Ampliación red de energía eléctrica | Global | | 200.000 |
| Total inversión obras civiles fase 2 | | | 626.600 |
| Total inversión obras civiles | | | 1.163.000 |

Fuente. Elaboración propia, con base en cotizaciones de empresas comerciales

f. Dotación oficina

La inversión para la dotación de la oficina se presenta en la tabla 12.

Tabla 12. Inversión en dotación de oficina

| Concepto | Cantidad | Valor unitario (COP\$) | Inversión total (COP\$*1000) |
|---|----------|------------------------|------------------------------|
| 1. Muebles y enseres | Global | | 15.000 |
| 2. Computadores | 4 | 3.000.000 | 12.000 |
| 3. Equipos comunicaciones (radioteléfonos y celulares) | Global | | 15.000 |
| 4. Dotación oficina | Global | | 10.000 |
| Total inversión dotación oficina | | | 52.000 |

Fuente. Elaboración propia, con base en cotizaciones de empresas comerciales

g. Personal y materiales para funcionamiento

Teniendo en cuenta que el proyecto deja de tener flujos negativos a partir del año 25, debe programarse el capital necesario para el funcionamiento del aserrío hasta dicho año.

El costo de mano de obra varía de acuerdo a la producción del aserrío. A partir del año 8 se requiere personal para el manejo del aserrío portátil, desde el año 12 y 13 se proyecta el funcionamiento de la primera línea de aserrío, a partir del año 14 entra en funcionamiento la segunda línea y desde el año 25 un segundo turno de personal.

El costo de ese personal, materiales requeridos así como otros gastos de fabricación para los primeros 25 años del proyecto es como sigue:

Tabla 13. Mano de obra directa, costos administrativos, gastos generales y costos indirectos de la transformación de madera. Valores en miles de pesos (KCOP)

| Año | Total costo mano de obra directa | Total costos administrativos | Total gastos generales | Total costos indirectos de la fabricación | Total costos de fabricación |
|-----|----------------------------------|------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|
| 8 | 40.951 | 0 | 0 | 22.850 | 63.801 |
| 9 | 40.951 | 0 | 0 | 22.850 | 63.801 |
| 10 | 40.951 | 0 | 0 | 22.850 | 63.801 |
| 11 | 40.951 | 0 | 0 | 22.850 | 63.801 |
| 12 | 253.898 | 131.462 | 25.800 | 230.570 | 641.730 |
| 13 | 253.898 | 131.462 | 25.800 | 230.570 | 641.730 |
| 14 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 15 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 16 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |

| Año | Total costo mano de obra directa | Total costos administrativos | Total gastos generales | Total costos indirectos de la fabricación | Total costos de fabricación |
|-----|----------------------------------|------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|
| 17 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 18 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 19 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 20 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 21 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 22 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 23 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 24 | 401.322 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 925.504 |
| 25 | 581.508 | 131.462 | 25.800 | 366.920 | 1.105.690 |

Fuente. Elaboración propia

Por otra parte, se debe considerar el costo de dirección del proyecto para estos primeros 25 años, el cual asciende a COP\$42.390.000/año, para un total de COP\$1.059.750.000.

Inversión requerida para el total del proyecto

Con base en los datos mostrados en las tablas 6 a 13, la inversión requerida para el establecimiento del proyecto y operación del mismo, hasta el primer aprovechamiento, donde se estima que el proyecto podrá auto sostenerse, se muestra en las tablas 14 y 15 discriminada por actividad, por año y por fuente en miles de pesos y en USD.

Tabla 14. Inversión inicial requerida por usuarios y otras fuentes de financiación, por año y por actividad.
Valores en miles de pesos (KCOP)

| Año | Materia prima | | | | Carbono | Ganado | Transformación | Otros costos de fabricación | Dirección proyecto | Total inversión otras fuentes | Costo oportunidad | | Total inversión usuarios |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------|
| | Establecimiento | Mantenimiento | Aprovechamiento | Transporte | | | | | | | Plantación | Ganado | |
| 1 | 943.034 | 0 | 0 | 0 | | 119.138 | | | 42.390 | 1.104.562 | 58.200 | 12.000 | 70.200 |
| 2 | 943.034 | 251.036 | 0 | 0 | | 119.138 | | | 42.390 | 1.355.598 | 116.400 | 24.000 | 140.400 |
| 3 | 938.173 | 512.160 | 0 | 0 | | 113.181 | | | 42.390 | 1.605.904 | 174.300 | 35.400 | 209.700 |
| 4 | 943.034 | 670.334 | 22.032 | 0 | | 116.159 | | | 42.390 | 1.793.949 | 232.500 | 47.100 | 279.600 |
| 5 | 938.173 | 829.750 | 22.032 | 0 | | 113.181 | | | 42.390 | 1.945.526 | 290.400 | 58.500 | 348.900 |
| 6 | 943.034 | 898.238 | 102.816 | 0 | | 113.181 | | | 42.390 | 2.099.659 | 348.600 | 69.900 | 418.500 |
| 7 | 1.030.532 | 967.444 | 106.488 | 0 | | 148.922 | | | 42.390 | 2.295.776 | 412.200 | 84.900 | 497.100 |
| 8 | 1.030.532 | 1.060.983 | 479.236 | 34.339 | | 148.922 | 40.000 | 63.801 | 42.390 | 2.900.204 | 475.800 | 99.900 | 575.700 |
| 9 | 1.030.532 | 1.154.469 | 480.669 | 34.146 | | 148.922 | | 63.801 | 42.390 | 2.954.930 | 539.400 | 114.900 | 654.300 |
| 10 | 1.030.532 | 1.238.988 | 476.997 | 34.146 | | 148.922 | | 63.801 | 42.390 | 3.035.777 | 603.000 | 129.900 | 732.900 |
| 11 | 1.030.532 | 1.323.042 | 480.669 | 34.146 | 202.382 | 148.922 | | 63.801 | 42.390 | 3.325.885 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 12 | 0 | 1.392.657 | 650.224 | 71.821 | | | 1.071.400 | 641.730 | 42.390 | 3.870.221 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 13 | 82.637 | 1.187.944 | 650.224 | 71.821 | | | | 641.730 | 42.390 | 2.676.745 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 14 | 82.637 | 994.205 | 1.882.613 | 254.395 | | | 1.912.600 | 925.504 | 42.390 | 6.094.344 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 15 | 82.637 | 912.438 | 1.859.832 | 254.283 | | | | 925.504 | 42.390 | 4.077.084 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 16 | 82.637 | 821.763 | 1.875.759 | 253.367 | 202.382 | | | 925.504 | 42.390 | 4.203.803 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 17 | 82.637 | 829.668 | 1.790.064 | 254.283 | | | | 925.504 | 42.390 | 3.924.546 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 18 | 82.637 | 829.668 | 1.783.959 | 253.367 | | | | 925.504 | 42.390 | 3.917.526 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 19 | 82.637 | 829.668 | 1.380.059 | 217.047 | | | | 925.504 | 42.390 | 3.477.306 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 20 | 82.637 | 829.668 | 1.531.297 | 239.733 | | | | 925.504 | 42.390 | 3.651.229 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 21 | 82.637 | 829.668 | 1.531.297 | 239.733 | 202.382 | | | 925.504 | 42.390 | 3.853.612 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 22 | 82.637 | 829.668 | 1.531.297 | 239.733 | | | | 925.504 | 42.390 | 3.651.229 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 23 | 82.637 | 835.737 | 1.369.087 | 202.058 | | | | 925.504 | 42.390 | 3.457.413 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 24 | | 835.737 | 1.531.297 | 239.733 | | | | 925.504 | 42.390 | 3.574.661 | 666.600 | 144.900 | 811.500 |
| 25 | | 750.550 | 2.439.760 | 559.120 | | | | 1.105.690 | 42.390 | 4.897.509 | 661.500 | 144.900 | 806.400 |
| Total | 11.710.149 | 21.615.483 | 23.977.710 | 3.487.270 | 607.147 | 1.438.591 | 3.024.000 | 12.824.899 | 1.059.750 | 79.744.999,116 | 13.244.700 | 2.850.000 | 16.094.700 |

Fuente. Elaboración propia

Tabla 15. Inversión inicial requerida por usuarios y otras fuentes de financiación, por año y por actividad
Valores en dólares (USD)*

| Año | Materia prima | | | | Carbono | Ganado | Transformación | otros costos fabricación | Dirección proyecto | Total inversión otras fuentes | Costo oportunidad | | Total inversión usuarios |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|--------------------------|
| | Establecimiento | Mantenimiento | Aprovechamiento | Transporte | | | | | | | Plantación | Ganado | |
| 1 | 329.980 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41.688 | 0 | 0 | 14.833 | 386.501 | 20.365 | 4.199 | 24.564 |
| 2 | 329.980 | 87.841 | 0 | 0 | 0 | 41.688 | 0 | 0 | 14.833 | 474.342 | 40.730 | 8.398 | 49.128 |
| 3 | 328.279 | 179.212 | 0 | 0 | 0 | 39.604 | 0 | 0 | 14.833 | 561.927 | 60.990 | 12.387 | 73.377 |
| 4 | 329.980 | 234.559 | 7.709 | 0 | 0 | 40.646 | 0 | 0 | 14.833 | 627.727 | 81.355 | 16.481 | 97.836 |
| 5 | 328.279 | 290.341 | 7.709 | 0 | 0 | 39.604 | 0 | 0 | 14.833 | 680.766 | 101.615 | 20.470 | 122.085 |
| 6 | 329.980 | 314.306 | 35.977 | 0 | 0 | 39.604 | 0 | 0 | 14.833 | 734.699 | 121.980 | 24.459 | 146.439 |
| 7 | 360.597 | 338.522 | 37.262 | 0 | 0 | 52.110 | 0 | 0 | 14.833 | 803.323 | 144.234 | 29.708 | 173.942 |
| 8 | 360.597 | 371.252 | 167.691 | 12.016 | 0 | 52.110 | 13.997 | 22.325 | 14.833 | 1.014.820 | 166.489 | 34.956 | 201.445 |
| 9 | 360.597 | 403.964 | 168.193 | 11.948 | 0 | 52.110 | 0 | 22.325 | 14.833 | 1.033.969 | 188.743 | 40.205 | 228.948 |
| 10 | 360.597 | 433.538 | 166.908 | 11.948 | 0 | 52.110 | 0 | 22.325 | 14.833 | 1.062.259 | 210.998 | 45.454 | 256.452 |
| 11 | 360.597 | 462.950 | 168.193 | 11.948 | 70.816 | 52.110 | 0 | 22.325 | 14.833 | 1.163.772 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 12 | 0 | 487.309 | 227.522 | 25.131 | 0 | 0 | 374.897 | 224.550 | 14.833 | 1.354.242 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 13 | 28.916 | 415.678 | 227.522 | 25.131 | 0 | 0 | 0 | 224.550 | 14.833 | 936.629 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 14 | 28.916 | 347.886 | 658.751 | 89.016 | 0 | 0 | 669.244 | 323.846 | 14.833 | 2.132.493 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 15 | 28.916 | 319.274 | 650.780 | 88.977 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.426.626 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 16 | 28.916 | 287.546 | 656.353 | 88.657 | 70.816 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.470.967 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 17 | 28.916 | 290.312 | 626.367 | 88.977 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.373.251 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 18 | 28.916 | 290.312 | 624.231 | 88.657 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.370.795 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 19 | 28.916 | 290.312 | 482.901 | 75.948 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.216.756 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 20 | 28.916 | 290.312 | 535.821 | 83.886 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.277.614 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 21 | 28.916 | 290.312 | 535.821 | 83.886 | 70.816 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.348.430 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 22 | 28.916 | 290.312 | 535.821 | 83.886 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.277.614 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 23 | 28.916 | 292.436 | 479.062 | 70.703 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.209.795 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 24 | 0 | 292.436 | 535.821 | 83.886 | 0 | 0 | 0 | 323.846 | 14.833 | 1.250.822 | 233.252 | 50.702 | 283.955 |
| 25 | 0 | 262.627 | 853.705 | 195.644 | 0 | 0 | 0 | 386.896 | 14.833 | 1.713.704 | 231.468 | 50.702 | 282.170 |
| Total | 4.097.538 | 7.563.547 | 8.390.122 | 1.220.243 | 212.449 | 503.382 | 1.058.138 | 4.487.604 | 370.821 | 27.903.843 | 4.634.498 | 997.253 | 5.631.751 |

Fuente. Elaboración propia

*Valor de la tasa de cambio (COP 2.857,85)

6.2 Fuentes de inversión

Capacidades de inversión de los actores del núcleo.

Los propietarios de la zona participarán en el proyecto con la inversión referente a las tierras donde se establecerá el proyecto, que de acuerdo al presente plan de negocios es de 2.222 ha para plantación forestal y 483 ha para ganadería. Esta inversión, valorada como el costo de oportunidad del terreno durante el desarrollo del proyecto, representa un total de COP\$20.231.400.000. (USD 7.225.500).

Inversiones externas

Se requiere una inversión externa para el establecimiento, mantenimiento y cosecha de las dos primeras entresacas de plantación, así como para el establecimiento de la ganadería y el montaje del aserrío para la transformación de la madera.

Una posible opción es basada en dos aportes, uno inicial que sería del Estado a través de regalías y un segundo aporte de capital a través de un fondo privado de inversión que esté interesado en desarrollar el proyecto.

Otra posible opción es la integración de la empresa privada a través de diferentes inversiones que podrían ser la asistencia técnica y la operación del proyecto.

6.3 Proyección de ventas

Las proyecciones de ventas para el presente plan de negocio se basan en los productos a obtener y las opciones de mercado nacionales, regionales y locales para las especies, descritas en el numeral de mercado objetivo.

La proyección del presente plan de negocio contempla la producción de volúmenes de madera que van ascendiendo a medida que entran más hectáreas en el ciclo de aprovechamiento, de igual forma, depende de la especie plantada, las hectáreas y la edad en cada caso.

Se propone la plantación de 2.222 ha de tres especies forestales a plantar en 11 años, para llegar a un volumen constante promedio de 15.000 m³/año a partir del año 14 y de aproximadamente 39.000 m³/año a partir del año 25 hasta el final del proyecto. Este volumen se podría mantener en el tiempo si se continúa con la plantación de las hectáreas que se vayan aprovechando y además se incluye un área similar a la propuesta (2.222 ha) para completar el ciclo de aprovechamiento. La tabla 16 y 17 muestran las consideraciones de rendimiento y los volúmenes año proyectados a partir del año 8 cuando inician las segundas entresacas de la especie melina y las primeras entresacas de teca (donde se espera obtener productos para postes de cerca).

Tabla 16. Consideraciones de rendimiento de volumen por especie y por producto, por hectárea

| Especie | Año | No árboles/ha | | | Volumen a extraer (m³/ha) | | Uso de la madera | | | | | | | | |
|---------|-----|---------------|-----------|-----|---------------------------|----------------|------------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|--|
| | | Inicial | A extraer | % | Total | Menos* pérdida | Aserrijo (m3/ha) | | Postes (m3/ha) | | Estibas (m³/ha) | | Molduras (m³/ha) | | |
| | | | | | | | % | m³/ha | % | m³/ha | % | m³/ha | % | m³/ha | |
| Melina | 1 | 1.100 | | | | | | | | | | | | | |
| Melina | 4 | 1.100 | 440 | 40 | 15 | 14 | | | | | | | | | |
| Melina | 8 | 660 | 297 | 45 | 20 | 18 | 50% | 9 | | | 50% | 9 | | | |
| Melina | 12 | 363 | 363 | 100 | 171 | 154 | 80% | 123 | | | 20% | 31 | | | |
| Teca | 1 | 1.377 | | | | | | | | | | | | | |
| Teca | 8 | 1.377 | 482 | 35 | 25,91 | 23 | | | 46% | 10,7 | | | | | |
| Teca | 14 | 895 | 467 | 52 | 79,32 | 71 | | | 10% | 7 | 90% | 64 | | | |
| Teca | 25 | 428 | 428 | 100 | 229 | 206 | 100% | 206 | | | | | | | |
| Ceiba | 1 | 1.111 | | | | | | | | | | | | | |
| Ceiba | 6 | 1.111 | 549 | 49 | 43 | 38 | | | | | | | | | |
| Ceiba | 14 | 562 | 249 | 44 | 71 | 64 | | | | | | | 75% | 48 | |
| Ceiba | 25 | 313 | 313 | 100 | 200 | 180 | 100% | 180 | | | | | | | |

*Pérdida estimada del 10% en el total de árboles sembrados

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Volumen proyectado por año por especie y para el total del proyecto (m³)

| | Melina | Teca | Teca | Ceiba | m³ totales | m³ a transformar* |
|--------|--------|-------|--------|-------|------------|-------------------|
| Año 8 | 306 | 1.663 | | | 1.969 | 306 |
| Año 9 | 306 | 1.652 | | | 1.958 | 306 |
| Año 10 | 306 | 1.652 | | | 1.958 | 306 |
| Año 11 | 306 | 1.652 | | | 1.958 | 306 |
| Año 12 | 2.922 | 1.652 | | | 4.574 | 2.922 |
| Año 13 | 2.922 | 1.652 | | | 4.574 | 2.922 |
| Año 14 | 2.922 | 1.824 | 11.065 | 1.399 | 17.210 | 15.387 |
| Año 15 | 2.922 | 1.824 | 10.994 | 1.463 | 17.203 | 15.379 |
| Año 16 | 2.922 | 1.824 | 10.994 | 1.399 | 17.139 | 15.315 |
| Año 17 | 2.922 | 1.824 | 10.994 | 1.463 | 17.203 | 15.379 |
| Año 18 | 2.922 | 1.824 | 10.994 | 1.399 | 17.139 | 15.315 |
| Año 19 | 2.616 | | 10.994 | 1.463 | 15.073 | 15.073 |
| Año 20 | 2.922 | | 12.136 | 1.590 | 16.648 | 16.648 |
| Año 21 | 2.922 | | 12.136 | 1.590 | 16.648 | 16.648 |
| Año 22 | 2.922 | | 12.136 | 1.590 | 16.648 | 16.648 |
| Año 23 | 306 | | 12.136 | 1.590 | 14.032 | 14.032 |
| Año 24 | 2.922 | | 12.136 | 1.590 | 16.648 | 16.648 |
| Año 25 | 2.922 | | 31.946 | 3.960 | 38.828 | 38.828 |
| Año 26 | 2.922 | | 31.739 | 4.140 | 38.802 | 38.802 |
| Año 27 | 2.922 | | 31.739 | 3.960 | 38.622 | 38.622 |
| Año 28 | 2.922 | | 31.739 | 4.140 | 38.802 | 38.802 |
| Año 29 | 2.922 | | 31.739 | 3.960 | 38.622 | 38.622 |
| Año 30 | 2.922 | | 31.739 | 4.140 | 38.802 | 38.802 |
| Año 31 | 2.616 | | 35.037 | 4.500 | 42.153 | 42.153 |
| Año 32 | 2.616 | | 35.037 | 4.500 | 42.153 | 42.153 |
| Año 33 | 2.616 | | 35.037 | 4.500 | 42.153 | 42.153 |
| Año 34 | 2.616 | | 35.037 | 4.500 | 42.153 | 42.153 |

| | Melina | Teca | Teca | Ceiba | m ³ totales | m ³ a transformar* |
|--------|--------|------|--------|-------|------------------------|-------------------------------|
| Año 35 | 0 | | 35.037 | 4.500 | 39.537 | 39.537 |

*No incluye el volumen estimado para producción de postes de cerca
Fuente: elaboración propia

Con base en los volúmenes producidos por hectárea y las consideraciones de tipo de producto en cada caso, los ingresos por venta de producto se muestran en la tabla 18.

CONFIDENCIAL

Tabla 18. Ingresos por venta de productos
Cifras en Miles de pesos (KCOP\$)

| Año | Madera dimensionada seca – Producto primario | | | | Otros productos | | | | Total ventas | |
|-----|--|------------|-----------|--------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal | Madera dimensionada tratada Melina | Postes de teca | Madera dimensionada ordinaria Teca | Madera moldura de ceiba | | Subtotal |
| 8 | 39.780 | 0 | 0 | 39.780 | 24.480 | 432.359 | 0 | 0 | 456.839 | 496.619 |
| 9 | 39.780 | 0 | 0 | 39.780 | 24.480 | 429.570 | 0 | 0 | 454.050 | 493.830 |
| 10 | 39.780 | 0 | 0 | 39.780 | 24.480 | 429.570 | 0 | 0 | 454.050 | 493.830 |
| 11 | 39.780 | 0 | 0 | 39.780 | 24.480 | 429.570 | 0 | 0 | 454.050 | 493.830 |
| 12 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 429.570 | 0 | 0 | 537.771 | 1.121.742 |
| 13 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 429.570 | 0 | 0 | 537.771 | 1.121.742 |
| 14 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 606.540 | 1.752.720 | 314.790 | 2.782.251 | 3.366.222 |
| 15 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 605.686 | 1.741.412 | 329.099 | 2.784.398 | 3.368.369 |
| 16 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 605.686 | 1.741.412 | 314.790 | 2.770.090 | 3.354.060 |
| 17 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 605.686 | 1.741.412 | 329.099 | 2.784.398 | 3.368.369 |
| 18 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 605.686 | 1.741.412 | 314.790 | 2.770.090 | 3.354.060 |
| 19 | 544.190 | 0 | 0 | 544.190 | 83.722 | 131.485 | 1.741.412 | 329.099 | 2.285.718 | 2.829.908 |
| 20 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 145.146 | 1.922.338 | 357.716 | 2.533.402 | 3.117.372 |
| 21 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 145.146 | 1.922.338 | 357.716 | 2.533.402 | 3.117.372 |
| 22 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 145.146 | 1.922.338 | 357.716 | 2.533.402 | 3.117.372 |
| 23 | 39.780 | 0 | 0 | 39.780 | 24.480 | 145.146 | 1.922.338 | 357.716 | 2.449.680 | 2.489.460 |
| 24 | 583.970 | 0 | 0 | 583.970 | 108.202 | 145.146 | 1.922.338 | 357.716 | 2.533.402 | 3.117.372 |
| 25 | 583.970 | 23.959.125 | 2.970.000 | 27.513.095 | 108.202 | 0 | 0 | 0 | 108.202 | 27.621.297 |
| 26 | 583.970 | 23.804.550 | 3.105.000 | 27.493.520 | 108.202 | 0 | 0 | 0 | 108.202 | 27.601.722 |
| 27 | 583.970 | 23.804.550 | 2.970.000 | 27.358.520 | 108.202 | 0 | 0 | 0 | 108.202 | 27.466.722 |
| 28 | 583.970 | 23.804.550 | 3.105.000 | 27.493.520 | 108.202 | 0 | 0 | 0 | 108.202 | 27.601.722 |
| 29 | 583.970 | 23.804.550 | 2.970.000 | 27.358.520 | 108.202 | 0 | 0 | 0 | 108.202 | 27.466.722 |
| 30 | 583.970 | 23.804.550 | 3.105.000 | 27.493.520 | 108.202 | 0 | 0 | 0 | 108.202 | 27.601.722 |
| 31 | 544.190 | 26.277.750 | 3.375.000 | 30.196.940 | 83.722 | 0 | 0 | 0 | 83.722 | 30.280.662 |
| 32 | 544.190 | 26.277.750 | 3.375.000 | 30.196.940 | 83.722 | 0 | 0 | 0 | 83.722 | 30.280.662 |
| 33 | 544.190 | 26.277.750 | 3.375.000 | 30.196.940 | 83.722 | 0 | 0 | 0 | 83.722 | 30.280.662 |
| 34 | 544.190 | 26.277.750 | 3.375.000 | 30.196.940 | 83.722 | 0 | 0 | 0 | 83.722 | 30.280.662 |
| 35 | | 26.277.750 | 3.375.000 | 29.652.750 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.652.750 |
| | | | | 322.317.974 | | | | | 32.638.859 | 354.956.832,76 |

Fuente: elaboración propia

De igual forma se tienen en cuenta los ingresos del Certificado de incentivo forestal, de acuerdo a los montos y condiciones establecidas por el gobierno nacional en la resolución 000353 de 31 de octubre de 2017, con base en la cual el MADR determina el valor promedio nacional de los costos totales netos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado, y fija la cuantía máxima porcentual que se reconocerá por el concepto del CIF. Se estimó que estos valores ingresarán al proyecto a partir del segundo año de inicio.

Los ingresos estimados por CIF para el total de hectáreas se muestran en la tabla 19. Con base en el flujo de ingresos mostrado en la tabla, se presupuestó la entrada del dinero a partir del segundo año del proyecto, considerando que ingresaría el dinero correspondiente al establecimiento de la primera área (194 ha) por un valor de COP\$260.954.000; en el tercer año del proyecto ingresaría el valor correspondiente al establecimiento del segundo lote (194 ha) y el mantenimiento del segundo año de la primera área, por un valor de COP\$304.848.000. De esta manera se irán ingresando los aportes del CIF hasta completar los valores correspondientes al mantenimiento del año 5 para el total del área, de acuerdo al establecimiento de la plantación proyectado a once años. Adicionalmente se consideran los ingresos de la plantación del segundo turno de Melina a partir del año 14.

Tabla 19. Ingresos por Certificado de Incentivo Forestal - CIF, por año y por concepto. Cifras en miles de pesos (KCOP\$)

| Año | Melina | Teca | Ceiba | Subtotal Ingreso por CIF |
|--------------|----------------|------------------|----------------|--------------------------|
| 2 | 21.920 | 209.492 | 29.542 | 260.954 |
| 3 | 24.967 | 246.481 | 33.400 | 304.848 |
| 4 | 27.508 | 267.306 | 33.425 | 328.239 |
| 5 | 28.558 | 279.115 | 35.799 | 343.472 |
| 6 | 29.774 | 289.494 | 35.569 | 354.836 |
| 7 | 29.774 | 289.426 | 36.850 | 356.050 |
| 8 | 29.774 | 311.051 | 39.597 | 380.422 |
| 9 | 29.774 | 315.009 | 39.879 | 384.662 |
| 10 | 29.774 | 317.184 | 39.997 | 386.955 |
| 11 | 29.774 | 318.417 | 40.141 | 388.332 |
| 12 | 29.774 | 319.497 | 40.233 | 389.503 |
| 13 | 7.853 | 89.732 | 6.662 | 104.247 |
| 14 | 26.727 | 47.680 | 3.804 | 78.211 |
| 15 | 27.233 | 24.568 | 2.380 | 54.181 |
| 16 | 28.724 | 11.468 | 1.143 | 41.334 |
| 17 | 28.558 | 0 | 0 | 28.558 |
| 18 | 29.774 | 0 | 0 | 29.774 |
| 19 | 29.774 | 0 | 0 | 29.774 |
| 20 | 29.774 | 0 | 0 | 29.774 |
| 21 | 29.774 | 0 | 0 | 29.774 |
| 22 | 29.774 | 0 | 0 | 29.774 |
| 23 | 29.774 | 0 | 0 | 29.774 |
| 24 | 29.774 | 0 | 0 | 29.774 |
| 25 | 7.853 | 0 | 0 | 7.853 |
| 26 | 4.806 | 0 | 0 | 4.806 |
| 27 | 2.265 | 0 | 0 | 2.265 |
| 28 | 1.215 | 0 | 0 | 1.215 |
| Total | 655.022 | 3.335.920 | 418.420 | 4.409.361 |

Fuente: elaboración propia

Otra fuente de ingreso considerada en el proyecto es por la venta de carbono, de la cual ya se han tenido experiencias positivas en la zona para los usuarios del PRC, quienes han recibido el pago de este tipo de bonos. Esta experiencia se convierte en una opción muy atractiva para los ganaderos que se involucren al proyecto ya que es un ingreso adicional que se recibe cada cinco años después de establecido el total de la plantación. Se consideró un precio de venta de 3 USD por cada bono de carbono, a partir del año 12, teniendo en cuenta el tiempo de establecimiento del proyecto.

Sobre la ganadería se consideran ingresos a partir del segundo año de la inversión, con un estimado de COP \$ 1.867.550 por ha y por año. Este supuesto se basa en un sistema de pastoreo con pastos mejorados, el establecimiento de 1 cabeza de ganado de ceba por hectárea, con un peso inicial de 200 Kg y un peso para venta, al final del año, de 456 kg.

De acuerdo a las anteriores premisas, el proyecto arroja ingresos a partir del segundo año y un flujo de caja positivo a partir del año 25. En el anexo 1 se puede observar el detalle de los ingresos mencionados. En la tabla 20 se muestra un resumen de ingresos por rubro para el total del proyecto.

Tabla 20. Ingresos por actividad para el proyecto. Cifras en Miles de pesos (KCOP\$)

| Concepto | Valor |
|--|--------------------|
| 1.1 Madera dimensionada seca | 322.317.974 |
| 1.2 Otros productos | 32.638.859 |
| Total ventas | 354.956.833 |
| 2. Otros ingresos | |
| 2.1 Certificado de Incentivo Forestal - CIF | 4.409.361 |
| 2.2 Ganado | 22.200.998 |
| 2.3 Carbono | 1.695.297 |
| Total Ingresos | 383.262.490 |

Fuente: elaboración propia

6.4 Análisis de costos

Análisis de costos y necesidad en capital de trabajo:

En el anexo 1 se presentan un desglose de los costos de inversión considerados para el establecimiento, mantenimiento, aprovechamiento, transformación y comercialización de los productos de madera y actividades de ganadería propuestas.

Para las labores de establecimiento, aprovechamiento y transporte se consideraron costos promedio de las empresas operadoras en la región por hectárea. Con base en dichos valores se calcularon los costos totales de cada actividad como sigue: el proyecto estimó un costo de establecimiento equivalente a 11.710.149.000, costos de mantenimiento para el total de años y el total de hectáreas de COP \$24.924.669.000. Los costos de aprovechamiento de las entresacas y corta final se estimaron en COP \$48.963.281.643 y los costos de transporte ascendieron a COP \$ 9.273.172. En cuanto a la ganadería el costo total del establecimiento y mantenimiento equivalió a COP \$23.383.721.051, por último los costos de ejecución para la gestión y venta de los bonos de carbono fueron de COP\$809.529.712.

En cuanto a la transformación de la madera obtenida en las plantaciones se consideraron costos como sigue: los costos de maquinaria y equipo incluidas las cámaras de secado ascienden a COP \$1.799.000.000, la compra de terrenos para el montaje del aserrío se estimó en COP\$10.000.000, obras civiles por un valor de \$1.163.000.000, equipos de oficina por COP\$ 52.000.000. Para el funcionamiento del aserrío se estimaron unos costos de mano de obra directa por COP\$11.482.726.659, personal administrativo por COP\$ 3.155.087.474 y unos costos indirectos de fabricación de COP\$8.624.780.000. Adicionalmente la dirección del proyecto con un costo de COP\$1.483.650.000 El detalle de los costos mencionados se muestra en la tabla 21.

Tabla 21. Costos por actividad para el proyecto. Valores en pesos (COP\$)

| Concepto | Valor |
|--|------------------------|
| Materias primas | |
| terreno (costo de oportunidad) | 16.608.900,000 |
| establecimiento | 11.710.149,000 |
| Mantenimiento | 24.924.669,000 |
| Aprovechamiento | 48.963.281,643 |
| Transporte | 9.273.172,000 |
| Subtotal materia primas | 111.480.171,643 |
| Materiales de consumo y repuestos | 275.000,000 |
| Costo materias primas | 111.755.171,643 |
| Compra terrenos para montaje aserrío | 10.000,000 |
| Compra maquinaria línea de aserrado | 1.009.000,000 |
| Compra línea cámaras de secado | 460.000,000 |
| Equipo transporte para movilización madera | 330.000,000 |
| Obras civiles | 1.163.000,000 |
| Equipos dotación oficina | 52.000,000 |
| Ganadería | 23.383.721,051 |
| Carbono | 809.529,712 |
| Costo mano de obra directa | 11.482.726,659 |
| Costos indirectos de fabricación | 8.624.780,000 |
| Costos administrativos | 3.155.087,474 |
| Dirección de proyecto | 1.483.650,000 |
| Gastos generales | 619.200,000 |
| Subtotal otros costos | 52.582.694,896 |
| Total Costos | 164.337.866,539 |

Fuente: elaboración propia

6.5 Flujo de tesorería

El flujo de caja del proyecto es negativo durante los primeros años debido a la inversión inicial, costos de mantenimiento e inversión en maquinaria y equipo que se requieren durante todo el tiempo de desarrollo del proyecto. En el anexo 1 se puede observar la estructura de costos donde se incluye el movimiento del flujo de caja. En la tabla 22, 23 y en la figura 6 se resume el flujo de caja para los años de duración del proyecto. Con base en la tabla se observa que el flujo de caja empieza a ser positivo a partir del año 25 cuando empieza el aprovechamiento final de las especies de teca y ceiba.

Tabla 22. Flujo de caja para el proyecto. Valores en miles de pesos (KCOP\$)

| Año | Egresos | | Ingresos | | Flujo de caja | |
|-----|------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| | Neto | Acumulado | Neto | Acumulado | Año | Acumulado |
| 1 | 1.174.762 | 1.174.762 | 0 | 0 | -1.174.762 | -1.174.762 |
| 2 | 1.559.223 | 2.733.985 | 337.562 | 337.562 | -1.221.661 | -2.396.423 |
| 3 | 1.942.054 | 4.676.039 | 458.064 | 795.626 | -1.483.990 | -3.880.413 |
| 4 | 2.260.063 | 6.936.103 | 554.233 | 1.349.859 | -1.705.830 | -5.586.243 |
| 5 | 2.542.585 | 9.478.687 | 644.158 | 1.994.018 | -1.898.426 | -7.484.669 |
| 6 | 2.826.381 | 12.305.069 | 728.300 | 2.722.318 | -2.098.081 | -9.582.751 |
| 7 | 3.161.163 | 15.466.231 | 802.292 | 3.524.610 | -2.358.871 | -11.941.621 |
| 8 | 3.923.221 | 19.389.452 | 1.419.043 | 4.943.653 | -2.504.179 | -14.445.800 |
| 9 | 4.135.579 | 23.525.031 | 1.516.253 | 6.459.905 | -2.619.326 | -17.065.125 |
| 10 | 4.374.057 | 27.899.088 | 1.614.306 | 8.074.211 | -2.759.751 | -19.824.876 |
| 11 | 4.821.797 | 32.720.884 | 1.711.444 | 9.785.655 | -3.110.353 | -22.935.230 |
| 12 | 5.445.164 | 38.166.048 | 2.860.111 | 12.645.765 | -2.585.053 | -25.520.283 |
| 13 | 4.256.688 | 42.422.736 | 2.151.030 | 14.796.796 | -2.105.658 | -27.625.941 |
| 14 | 7.674.287 | 50.097.023 | 4.369.475 | 19.166.270 | -3.304.812 | -30.930.753 |
| 15 | 5.662.027 | 55.759.050 | 4.347.591 | 23.513.861 | -1.314.436 | -32.245.189 |
| 16 | 5.788.746 | 61.547.796 | 4.320.436 | 27.834.297 | -1.468.310 | -33.713.499 |
| 17 | 5.509.489 | 67.057.285 | 4.745.793 | 32.580.090 | -763.696 | -34.477.195 |
| 18 | 5.502.468 | 72.559.754 | 4.308.875 | 36.888.965 | -1.193.593 | -35.670.789 |
| 19 | 5.062.249 | 77.622.002 | 3.784.723 | 40.673.689 | -1.277.525 | -36.948.314 |
| 20 | 5.236.172 | 82.858.175 | 4.072.188 | 44.745.876 | -1.163.985 | -38.112.299 |
| 21 | 5.438.555 | 88.296.729 | 4.072.188 | 48.818.064 | -1.366.367 | -39.478.666 |
| 22 | 5.236.172 | 93.532.902 | 4.496.012 | 53.314.075 | -740.161 | -40.218.826 |
| 23 | 5.042.356 | 98.575.258 | 3.444.276 | 56.758.351 | -1.598.081 | -41.816.907 |
| 24 | 5.159.604 | 103.734.862 | 4.072.188 | 60.830.538 | -1.087.417 | -42.904.324 |
| 25 | 6.482.352 | 110.217.215 | 28.554.192 | 89.384.730 | 22.071.839 | -20.832.484 |
| 26 | 6.463.245 | 116.680.459 | 28.454.962 | 117.839.692 | 21.991.717 | 1.159.233 |
| 27 | 6.014.847 | 122.695.306 | 28.664.637 | 146.504.329 | 22.649.790 | 23.809.023 |
| 28 | 5.822.072 | 128.517.379 | 28.301.985 | 174.806.315 | 22.479.913 | 46.288.936 |
| 29 | 5.607.875 | 134.125.254 | 28.091.077 | 202.897.392 | 22.483.202 | 68.772.138 |
| 30 | 5.423.005 | 139.548.259 | 28.153.300 | 231.050.692 | 22.730.295 | 91.502.433 |
| 31 | 5.463.315 | 145.011.574 | 30.759.462 | 261.810.154 | 25.296.147 | 116.798.579 |
| 32 | 5.230.000 | 150.241.574 | 30.663.702 | 292.473.856 | 25.433.702 | 142.232.281 |
| 33 | 4.996.685 | 155.238.259 | 30.567.942 | 323.041.798 | 25.571.257 | 167.803.539 |
| 34 | 4.763.369 | 160.001.628 | 30.472.182 | 353.513.980 | 25.708.813 | 193.512.351 |
| 35 | 4.336.238 | 164.337.866 | 29.748.510 | 383.262.490 | 25.412.272 | 218.924.623 |
| | 164.337.866,062 | | 383.262.489,555 | | 218.924.623,494 | |

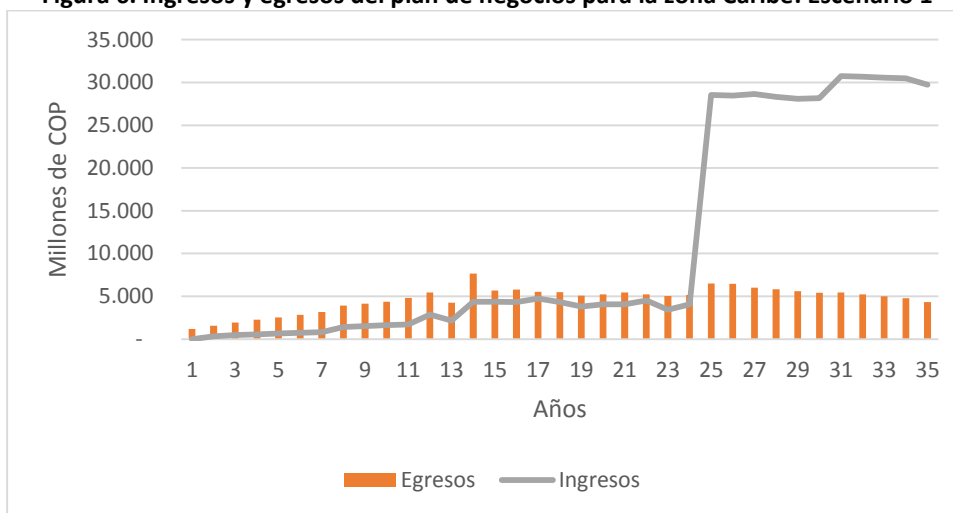
Fuente. Elaboración propia

Tabla 23. Flujo de caja para el proyecto. Valores en Dólares (USD)

| Año | Egresos | | Ingresos | | Flujo de caja | |
|-----|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | Neto | Acumulado | Neto | Acumulado | Año | Acumulado |
| 1 | 411.065 | 411.065 | 0 | 0 | -411.065 | -411.065 |
| 2 | 545.593 | 956.658 | 118.118 | 118.118 | -427.475 | -838.540 |
| 3 | 679.551 | 1.636.209 | 160.283 | 278.400 | -519.268 | -1.357.808 |
| 4 | 790.826 | 2.427.035 | 193.934 | 472.334 | -596.893 | -1.954.701 |
| 5 | 889.684 | 3.316.720 | 225.400 | 697.734 | -664.285 | -2.618.986 |
| 6 | 988.989 | 4.305.708 | 254.842 | 952.576 | -734.147 | -3.353.133 |
| 7 | 1.106.133 | 5.411.841 | 280.733 | 1.233.308 | -825.400 | -4.178.533 |
| 8 | 1.372.788 | 6.784.629 | 496.542 | 1.729.850 | -876.246 | -5.054.779 |
| 9 | 1.447.094 | 8.231.723 | 530.557 | 2.260.407 | -916.537 | -5.971.316 |
| 10 | 1.530.541 | 9.762.265 | 564.867 | 2.825.275 | -965.674 | -6.936.990 |
| 11 | 1.687.211 | 11.449.476 | 598.857 | 3.424.132 | -1.088.354 | -8.025.344 |
| 12 | 1.905.336 | 13.354.812 | 1.000.791 | 4.424.923 | -904.545 | -8.929.889 |
| 13 | 1.489.472 | 14.844.284 | 752.674 | 5.177.597 | -736.798 | -9.666.687 |
| 14 | 2.685.336 | 17.529.619 | 1.528.938 | 6.706.535 | -1.156.398 | -10.823.085 |
| 15 | 1.981.219 | 19.510.839 | 1.521.280 | 8.227.815 | -459.939 | -11.283.024 |
| 16 | 2.025.560 | 21.536.398 | 1.511.778 | 9.739.593 | -513.781 | -11.796.805 |
| 17 | 1.927.844 | 23.464.242 | 1.660.617 | 11.400.210 | -267.228 | -12.064.033 |
| 18 | 1.925.387 | 25.389.630 | 1.507.733 | 12.907.943 | -417.654 | -12.481.687 |
| 19 | 1.771.349 | 27.160.978 | 1.324.325 | 14.232.269 | -447.023 | -12.928.710 |
| 20 | 1.832.207 | 28.993.185 | 1.424.913 | 15.657.181 | -407.294 | -13.336.004 |
| 21 | 1.903.023 | 30.896.209 | 1.424.913 | 17.082.094 | -478.110 | -13.814.114 |
| 22 | 1.832.207 | 32.728.415 | 1.573.215 | 18.655.309 | -258.992 | -14.073.106 |
| 23 | 1.764.388 | 34.492.803 | 1.205.198 | 19.860.507 | -559.190 | -14.632.296 |
| 24 | 1.805.415 | 36.298.218 | 1.424.913 | 21.285.420 | -380.502 | -15.012.798 |
| 25 | 2.268.262 | 38.566.480 | 9.991.494 | 31.276.915 | 7.723.232 | -7.289.565 |
| 26 | 2.261.576 | 40.828.056 | 9.956.772 | 41.233.687 | 7.695.197 | 405.631 |
| 27 | 2.104.676 | 42.932.731 | 10.030.141 | 51.263.828 | 7.925.465 | 8.331.096 |
| 28 | 2.037.221 | 44.969.953 | 9.903.244 | 61.167.071 | 7.866.023 | 16.197.119 |
| 29 | 1.962.271 | 46.932.223 | 9.829.444 | 70.996.516 | 7.867.174 | 24.064.292 |
| 30 | 1.897.582 | 48.829.805 | 9.851.217 | 80.847.732 | 7.953.635 | 32.017.927 |
| 31 | 1.911.687 | 50.741.492 | 10.763.148 | 91.610.880 | 8.851.461 | 40.869.388 |
| 32 | 1.830.047 | 52.571.540 | 10.729.640 | 102.340.520 | 8.899.593 | 49.768.981 |
| 33 | 1.748.407 | 54.319.946 | 10.696.132 | 113.036.653 | 8.947.725 | 58.716.706 |
| 34 | 1.666.767 | 55.986.713 | 10.662.625 | 123.699.277 | 8.995.858 | 67.712.564 |
| 35 | 1.517.308 | 57.504.021 | 10.409.402 | 134.108.679 | 8.892.095 | 76.604.659 |
| | 57.504.021 | | 134.108.679 | | 76.604.659 | |

Fuente. Elaboración propia

Figura 6. Ingresos y egresos del plan de negocios para la zona Caribe. Escenario 1



Fuente. Elaboración propia

6.6 Rentabilidad del proyecto

El proyecto muestra una Tasa Interna de Retorno – TIR del 7,5% después de impuestos, para el total del turno e incluyendo los costos e ingresos descritos en los numerales anteriores. Es de anotar que en esta rentabilidad está incluido el costo de oportunidad del terreno cargado tanto a la plantación como al proyecto de ganadería.

Análisis de sensibilidad

Se realizaron varios análisis de sensibilidad a la inversión, encontrando que la Tasa Interna de Retorno – TIR es medianamente sensible a estos cambios, ya que se afecta en 0,7 hasta 1,7 puntos al hacer ejercicios de aumento en los costos o disminución en las ventas. En la siguiente tabla se describen los ejercicios realizados y el valor de la TIR en cada caso.

Tabla 24. Análisis de sensibilidad del proyecto

| Análisis de sensibilidad | Tasa Interna de Retorno - TIR |
|--|-------------------------------|
| TIR del proyecto | 7,7 % |
| Disminución en el precio de venta del producto de los productos del aserrío en un 5% | 6,9 % |
| Incremento del 10% en el costo de la materia prima | 6,4% |
| Incremento del 10% en el costo de la materia prima y disminución del 5% en el precio de venta de los productos | 6,0% |
| sin incluir ganadería, carbono ni CIF | 7,0% |

Fuente. Elaboración propia

7. Bibliografía

- BALOONI, K. (2000). Programas de inversión en plantaciones de Teca: perspectiva desde la India. *Unasyva N. 201 - Teca*.
- BETANCUR, S. C., & HERRERA, B. J. (2000). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas, trabajabilidad y secado de Teca (Tectona grandis) de Puerto Libertador (Córdoba)*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
- Comité de Aguas & Corporación Chilena de La Madera. (2014). *Preguntas y Respuestas: Experiencias sobre Agua y Plantaciones Forestales*. Concepción, Septiembre de 2014: Cominté de Aguas & Corporación Chilena de La Madera.
- GARCES, M. R. (2013). *Determinantes de la reforestación comercial en los municipios de Antioquia*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- ITTO. (2018). *Tropical Timber Market Report*. The International Tropical Timber Organization. Volumen 22 Número 6 16th - 31 de marzo de 2018.
- KEOGH, R. (2013). La Teca y su importancia económica a nivel mundial. En R. & de CAMINO, *Las Plantaciones de Teca en América Latina: Mitos y realidades* (pág. 392). Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE.
- KRAMER, M. R. (2011). *Creating Shared Value*. Harvard Business Review.
- MADS & ONFA. (2015). *Uso y Legalidad de la Madera en Colombia. Análisis Parcial*. Bogotá: Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.
- MADS & ONFA. (2016). *Estimación y Caracterización del Consumo de Madera en la Industria del Mueble y Descripción de la Industria de Transformación de Madera en Colombia*. Bogotá, D.C.: Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible; ONF Andina.
- MADS. (10 de Mayo de 2018). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/436-plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-29>
- OIT, Organización Internacinal del Trabajo. (13 de 04 de 2018). *OIT, Organización Internacinal del Trabajo*. Obtenido de <http://www.oit.org/global/topics/decent-work/lang--es/index.htm>
- PROFOR. (2017). *Análisis de las cadenas de valor y de la logística de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia*. Bogotá: Banco Mundial. Informe de la fase 1 del programa "Colombia: Reforestación Comercial Potencial del Banco Mundial / PROFOR (P 148233)".
- PROFOR. (2017). *Plantaciones Forestales con Fines Comerciales en Colombia: oportunidades y desafíos*. Bogotá.
- Revista Dinero. (19 de 3 de 2004). *Dinero*. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/un-negocio-madera-real/22173>