



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

**PLAN DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL, FINCA SAN
PEDRO, MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, DEPARTAMENTO DE
SANTANDER**

AUTOR:

Juan Pablo Díaz Mariño, Ing.

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES, SEPTIEMBRE DE 2013**



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

**PLAN DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL, FINCA SAN
PEDRO, MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, DEPARTAMENTO DE
SANTANDER**

AUTOR:

Juan Pablo Díaz Mariño, Ing.

ASESOR DE TESIS:

*Ricardo Álvarez León
Biólogo Marino - M.Sc.
Asesor & Gestor Ambiental
Docente investigador Universidad de Manizales.*

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES, SEPTIEMBRE DE 2013**



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

DEDICATORIA

A mi papá Milciades y a mi abuelita Leticia, que desde el cielo me guían por el camino indicado para conseguir este logro y a mi mamita Teresa, a mis hermanos Julio, Claudia y Néstor, quienes han compartido durante toda mi vida, mis logros y mis dificultades.

JUAN PABLO



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

RESUMEN

La importancia de los planes de manejo forestal para el desarrollo de actividad en este campo, que se ejecuten de forma ambientalmente sostenible hace fundamental que se exploren y experimenten procesos en la producción, se evaluaron procesos relacionados con un plan de manejo forestal que busca la utilización de un sistema silvopastoril en el municipio de san Vicente de chucuri en la provincia de mares ,en la finca san pedro, para el cual se desarrollaron objetivos como el de identificar las principales especies de flora presente en la finca que tuviera una potencialidad forestal comercial de igual manera se desarrolló previo a esto una actividad de planificación y una serie de tratamientos silviculturales que buscaron mejorar los procesos en busca de un desarrollo sostenible y también se ejecutaron actividades relacionadas con el control ambiental de procesos con el fin de mitigar los impactos ambientales . De estos procesos durante el desarrollo del plan de manejo forestal se obtuvieron resultados como la mejora en la optimización de la explotación maderera que se llegó a aumentar hasta en 2 años aprovechando de manera sostenible los arboles con índice IVI altos , de igual manera se evidenció que el índice IVI de algunas especies con alta abundancia tiene una relación directa con la producción y también evidencio que la optimización de algunas prácticas de aprovechamiento está relacionada con tratamientos silviculturales oportunos y adecuados

Palabras clave :**silvopastoril, forestal, plan de manejo, ambiente, madera, arboles**



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

ABSTRACT

The importance of forest management plans for the development of activity in this field , to run an environmentally sustainable manner that makes it essential to explore and experience in the production processes were evaluated processes related to forest management plan that seeks to use silvopastoral system in the municipality of San Vicente de Chucurí seas in the province , the estate san pedro, which were developed for objectives such as identifying the main plant species present on the farm that had a potential commercial forest Likewise developed prior to this planning activity and a range of silvicultural treatments that sought to improve the processes in search of sustainable development and related activities were implemented environmental control processes in order to mitigate environmental impacts. Of these processes during the development of forest management plan as improved results obtained in optimizing the logging that it was increased by up to two years sustainably drawing trees with high IVI index, just as it was shown that IVI index of some species with high abundance is directly related to the production and also evidenced that the optimization of some harvesting practices is related to timely and appropriate silvicultural

Keywords: silvopasture, forest, management plan, environment, wood, trees



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	9
2. PROBLEMATIZACION	12
3. JUSTIFICACION.....	14
4. OBJETIVOS	17
4.1 Objetivo general	17
4.2 Objetivos específicos.....	17
5. MARCO TEORICO	18
5.1 Plan de Manejo Forestal.....	18
5.2 Efectos del plan de manejo forestal.....	18
5.3 Contenido del plan de manejo forestal	19
5.4 Aprovechamientos forestales.....	20
5.5 Actividad forestal con fines comerciales	21
7. LOCALIZACIÓN Y COBERTURA ESPACIAL DEL PROYECTO.....	23
7.1. Ubicación del proyecto.....	23
7.2 Características ambientales.....	24
7.3 Descripción socioeconómica.....	27
7.4 Descripción de la unidad de manejo forestal	29
8. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y RESPONSABLE TECNICO.....	31
9. MARCO LEGAL.....	31
10. ESTRATEGIA METODOLOGICA.....	48
10.1 POBLACIÓN OBJETIVO	48
10.2 POBLACIÓN META.....	48
11. MATERIALES.....	50
12. METODOLOGÍA.....	56
12.1 Planificación del inventario forestal	56
12.2 inventario forestal.....	57



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

12.3	Diseño del muestreo.....	59
12.4	Tamaño del muestreo.....	60
12.6	Método de cálculo	61
12.7	Cálculo de precisión del inventario.....	62
12.9	Análisis estructural.....	63
12.10	Calculo de la frecuencia.....	63
12.11	Calculo de la dominancia.....	64
12.12	Calculo del valor de importancia.....	64
13.	PRESUPUESTO.....	65
14.	RESULTADOS Y DISCUSION	67
14.1	El inventario forestal de especies de interés comercial	67
14.2	Planificación forestal.....	73
14.5	Plan de mitigación y compensación de impactos	79
15.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	84
17.	CONCLUSIONES	90
18.	BIBLIOGRAFIA.....	91



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

1. INTRODUCCION

Colombia es un país de vocación forestal. En efecto, varios estudios realizados por instituciones de carácter gubernamental, ambiental y científico. Coinciden en afirmar que el 70% de la superficie del país, tiene una aptitud forestal.

A pesar de esta situación, En el sector de los productos silviculturales y la actividad de la extracción de madera solo representó el 0.14% del PIB (producto interno bruto) nacional del año 2005, mientras que en los años del 2006 y 2007 el aporte de este sector en el PIB nacional fue únicamente del 0.2%. (MMA, ECOFOREST 2009)¹

De igual manera en la actualidad este sector económico ha tenido un fuerte impulso ya que se viene usando solamente 350.000 hectáreas equivalente al 2.06 % del potencial forestal explotado de las 17 millones que son aptas para el uso forestal. Por lo cual podemos ver que a pesar de los esfuerzos de instituciones gubernamentales, este sector aún no tiene un impulso amplio y sobre todo económicamente interesantes para la inversión.

Por lo tanto esta tendencia del poco desarrollo del sector hace que por ejemplo el déficit de maderas se solucione por medio de importaciones de países asiáticos, centroamericanos y del Caribe , siendo estos déficits en el 2010 de 121.9 millones de dólares y en el 2011 de 65.9 millones de dólares , a pesar de estas cifras en Colombia se proyecta para el 2019 ser una potencia en el sector por medio de estrategias como la implementación de paquetes tecnológicos forestales que

¹ MMA / ECOFOREST. 2009. *Caracterización y dimensionamiento del subregistro forestal en Colombia*. Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

disminuyan la necesidad de importar maderas para su aprovechamiento en el país (PROEXPORT COLOMBIA 2012)².

Estos valores reflejan un escaso aporte de la actividad maderera y silvicultura en la dinámica económica del sector rural y en el producto interno bruto.

A pesar de que la silvicultura colombiana tenga aportes muy bajos en la economía nacional, esta actividad tiene un potencial de crecimiento en los años venideros. Por lo tanto se hace fundamental el desarrollo de planes de manejo forestal con el objetivo de hacer una planificación de la extracción de madera y la administración del recurso, de una forma sostenible, ordenada y proyectada a los futuros mercados de exportación.

Igualmente el objetivo de la planificación forestal es hacer que la extracción de madera, no genere problemas ambientales en los sitios en los cuales se desarrollan este tipo de proyectos, porque consecuencias como la pérdida de biodiversidad, la disminución de áreas de bosques presentes en ecosistemas estratégicos y la extinción de especies de flora y fauna, hace que sea fundamental el control a la actividad y el desarrollo estrategias de conservación y aprovechamiento sostenible.

También se debe mencionar que la planificación del recurso forestal debe incluir el estudio de los nichos ecológicos de los bosques que están siendo aprovechados y un análisis de estructura ya que por medio del conocimiento de estos tópicos, se pueden desarrollar acciones adecuadas y puntuales en la compensación forestal, en la mitigación de impactos ambientales y de acciones antropicas presentes en la actividad de la silvicultura

El estudio de aprovechamiento forestal que se presenta a consideración. Tiene como objetivo brindar la información técnica de las características silviculturales

² PROEXPORT COLOMBIA. 2012. *Sector forestal en Colombia*, Santa fe de Bogotá D.C. Colombia.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

del sistema silvopastoril y con estas, poder tomar decisiones más acertadas no solo para la planificación forestal, sino también en el desarrollo de actividades que contribuyan al cuidado de los recursos naturales, haciendo que el productor este consciente de la importancia de estas acciones para el rendimiento de la unidad productiva.

El plan de manejo que se ejecuto en el municipio de San Vicente de Chucuri (Santander) considero las labores de aprovechamiento selectivo de los diámetros de corta mínimo a los 15 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), utilizando en el ciclo de corta las características ideales para el aprovechamiento. Dependiendo del crecimiento de los árboles, aspectos económicos, la intensidad de manejo aplicado y el comportamiento de la regeneración natural. De esta manera se establece el grado de compromiso y responsabilidad asumido por el propietario de la finca San Pedro, la señora Lucila Franco, para contribuir con la preservación y sostenibilidad del medio ambiente.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

2. PROBLEMATIZACION

La pérdida de bosques y la ampliación de la frontera agrícola es uno de los principales generadores de problemas desde el aspecto ambiental y productivo en el país. El cual ha estado por el orden de las 336.000 has (hectáreas) anuales de bosques naturales. Igualmente la falta de planificación del sector forestal en el cual se ha venido desarrollando la actividad de la extracción ilegal de madera ha hecho que se empiecen a desarrollar estrategias en el aprovechamiento del recurso flora.

De esta manera surgen los planes de manejo forestal, los cuales se consolidan como un marco metodológico, técnico y económico, en el cual se busca la caracterización de los aspectos ambientales en las unidades de producción maderera, la identificación de potencialidades del bosque en temas como su estructura y funciones ecológicas y la identificación de procesos de mitigación, remediación ambiental y compensación como soluciones a los posibles problemas ambientales que genere la actividad forestal .

El manejo silvicultural debe garantizar un aprovechamiento óptimo de la biomasa y la protección de la flora en estado de brinzal y latizal (árboles jóvenes). Para poder tener un desarrollo sostenible del cultivo forestal desde el aspecto ambiental y viabilidad económica (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2011).³

La importancia del patrimonio forestal el cual debe ser garantizado en los planes de manejo forestales, radica en las funciones ecológicas, los bienes y servicios

³MAyDS. 2011. *Manejo forestal sostenible en Colombia, retos y perspectivas*. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C. Colombia.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

ambientales que generan. Y entre los cuales podemos mencionar la captación del CO₂ atmosférico, la protección del suelo de procesos erosivos, la estabilización de taludes, la protección de cuencas hidrográficas y la obtención de leña, madera, compuestos químicos y frutos.(CDMB 2011) ⁴

Por lo tanto la conservación y el manejo silvicultural planificado debe garantizar no solo la viabilidad económica sino también la sostenibilidad ambiental. Haciendo que los procesos de gestión forestal tengan un impacto positivo en la sociedad y contribuyendo al cuidado del medio ambiente y la deforestación de bosques naturales presentes en ecosistemas estratégicos para la humanidad.

Por lo tanto se busca por medio del proyecto la identificación de aspectos ambientales importantes y la caracterización de las especies forestales que permitan el desarrollo de procesos de extracción de madera sostenibles a largo plazo. También se busca aportar al productor métodos y técnicas que estén contempladas en un proceso de planificación que le permitan tomar decisiones acertadas en el manejo y desarrollo de proyectos silviculturales, que faciliten hacer la integración del componente ambiental en temas como la regeneración de bosques de vocación forestal, la protección de cuencas y la remediación de ambientes degradados y la compensación ambiental en la finca San Pedro del municipio de San Vicente del Chucurí del departamento de Santander

⁴ CDMB. 2011. *Flora urbana del municipio de Bucaramanga*. Bucaramanga (Sant.)



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

3. JUSTIFICACION

El desarrollo de planes de manejo en los procesos de extracción de recursos naturales o en actividades industriales, hace que se mejoren los medios o métodos de producción, bajo la vigilancia de una normativa a cumplir que aplica a las actividades propias de este trabajo.

El plan de manejo no solo debe constituir un documento de oficina. Este debe ser una herramienta clave en la descripción de aspectos claves como las características del ambiente de trabajo, los procedimientos y acciones a realizar en las jornadas y las especificaciones del proceso en temas de monitoreo, seguimiento y control de variables y procesos. (Cuero-Bravo, 2009)

Las transformaciones hechas en el ecosistema y especialmente en el recurso flora, hace importante que los planes de manejo forestal, sean una opción importante y estratégica para la gestión de los bosques.

Se destacan en el desarrollo de planes de manejo forestal. Los lineamientos dados para estos en base al aprovechamiento del recurso, desde la figura de la reserva extractiva. Figura propuesta en la reunión de Rio de Janeiro en 1992. Así como también la promulgación de este, en compromisos internacionales y destacando especialmente el de la tercera sesión del CNUMAD (conferencia de las naciones unidas para el medio ambiente y desarrollo) en 1995 (CORPOURABA 2005)⁵.

En Colombia la diversificación de los bosques así como la oferta ambiental y forestal de estos es muy amplia y variada, ha estado amenazada por el

⁵ CORPOURABA. 2005. *Guía técnica para la elaboración de planes de manejo en áreas dentro de la unidad de ordenación. Corporación Autónoma Regional del Urabá. Apartado (Ant.)*.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

surgimiento de acciones ilegales que tienen en la tala una acción que les ayuda no solo a financiar actividades, sino también a tener espacios para desarrollar procesos como el procesamiento de drogas, los cultivos ilícitos, fábricas y campamentos de grupos armados ilegales, entre otros. (CORPOURABA, 2005)

La falta de herramientas administrativas que ayuden en la planificación del recurso de una forma concertada con comunidades y autoridades ambientales y que generen rendimientos financieros a mediano y largo plazo hace que estas ítems sean uno de los principales campos de acción en el desarrollo de políticas y de principios que se deban mejorar en el desarrollo de planes forestales.

Los impactos ambientales hechos no solo por las acciones de tala ilegal y el conflicto armado, también la ampliación de la frontera agrícola de cultivos legales, la implementación de paquetes tecnológicos agroindustriales ha generado impactos directos en los bosques primarios de nuestro país. Estas problemáticas que están presentes de una forma latente en las comunidades y también en el productor maderero hace que sea importante el establecimiento, diseño y ejecución de planes de manejo forestal. Ya que estos buscan estrategias que permitan posicionar la silvicultura y la actividad forestal en la región, con esto mejorando no solo el desarrollo de capitales y de la economía, igualmente esta actividad de aprovechamiento sostenible. Debe propiciar y contemplar posibilidades de crecimiento para el productor y la comunidad, así como el cuidado de bosques y el medio ambiente (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE 2004).⁶

De esta manera, el asesoramiento a predios en el departamento de Santander y en especial en municipios con aptitud forestal como San Vicente del Chucuri en temas de aprovechamiento forestal, se proyecta como una actividad económica extractiva que por medio de una adecuada planificación y del aporte en técnicas, procesos y acciones desarrolladas por el ingeniero forestal, puede consolidarse

⁶ MMA. 2000. *Plan Nacional Forestal*. Ministerio de Ambiente. Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

esta actividad de cómo una de las más competitivas a nivel nacional. Con una alta participación en la producción agropecuaria y la generación de empleo y también proyectando la silvicultura como una herramienta de aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques naturales, los sistemas agroforestales y los bosques plantados con vocación maderera. (PROEXPORT COLOMBIA, 2012)

Por esta razón, es fundamental para el mejoramiento de la industria forestal, la realización de proyectos en los cuales se fomente y se mejore la implementación de planes de manejo forestal que propendan por la conservación, el desarrollo económico y la sustentabilidad en el municipio de San Vicente del Chucuri.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Elaborar un plan de manejo para el aprovechamiento forestal del sistema silvopastoril en el cual hay presencia de árboles de vocación forestal y Pastos naturales, ubicado en la Finca San Pedro, vereda Yarima, municipio de San Vicente de Chucuri, departamento de Santander.

4.2 Objetivos específicos

Realizar la caracterización de las especies forestales de interés comercial presentes en la finca San Pedro .

Planificar el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales que se van a aplicar, teniendo en cuenta, las técnicas apropiadas para el desarrollo sostenible y conservación de los recursos naturales.

Ejecutar actividades enmarcadas en un plan de mitigación y compensación de los impactos ambientales que se generen debido a la realización del aprovechamiento forestal



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

5. MARCO TEORICO

5.1 Plan de Manejo Forestal

El Plan de Manejo Forestal (**PMF**) es el instrumento que planifica la gestión del patrimonio ecológico o el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de un terreno determinado, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos (CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL 2010).⁷

Este tiene como objetivo el aprovechamiento del bosque nativo para la obtención de bienes madereros y no madereros, considerando la multifuncionalidad de los bosques y la diversidad biológica.

5.2 Efectos del plan de manejo forestal

El plan de manejo forestal tiene propósitos específicos, por lo tanto al cumplimiento de estos propicia que haya un buen trabajo y unos buenos rendimientos en la actividad. Los cuales son los siguientes:

- Mejorar las tasas de crecimiento y las características fenotípicas de la población de árboles mayores a cinco DAP(diámetro a la altura del pecho) , de las especies de interés comercial para el productor
- Proteger las regeneración de brinzales y latizales (arboles jóvenes) de dichas especies ya existente al momento de realizar la cosecha forestal, así como favorecer la presencia de condiciones y recursos que incrementen el desarrollo.

⁷CNF. 2010. *Protocolo de poblamiento forestal*. Corporación Nacional Forestal, Santiago (Chile).



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

- Incentivar la semillación de los árboles maduros no aprovechados y la consecuente aparición de nuevos arbolitos para construir futuras poblaciones que garanticen su manejo y aprovechamiento en el tiempo.
- mantener las condiciones de funcionamiento de un ecosistema, por lo menos llevar al mínimo su alteración.
- alcanzar un máximo en la productividad y el rendimiento del bosque del usuario, bajo el esquema de su manejo sostenible.
- alcanzar los niveles de mayor eficiencia en las operaciones, para minimizar sus costos, y que confrontados con el incremento de la producción forestal, ofrezcan una rentabilidad razonable.
- valorar el bosque en términos de inversión económica que introduce un valor agregado al recurso forestal y la finca (CORPOURABA 2005)

5.3 Contenido del plan de manejo forestal

El PMF deberá contener información general de los recursos naturales existentes en el predio. Para el área a intervenir se solicitará información detallada, conforme lo señale el reglamento.

Tratándose del plan de manejo forestal, éste deberá ser elaborado por un ingeniero forestal, un ingeniero agrónomo especializado, o un profesional relacionado con las ciencias forestales que acredite, además, estar en posesión de un posgrado en dichas ciencias.(CORPOURABA 2005)⁸

Este deberá contar con la firma del interesado y del profesional que lo hubiere elaborado. Cuando la construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, de servicios eléctricos, de ductos u otras reguladas por ley, según corresponda, implique corta de bosque nativo, el plan de manejo forestal correspondiente deberá ser presentado por el respectivo concesionario o

⁸ CORPOURABÁ. 2005. *Guía para la elaboración de planes de manejo forestal en áreas dentro de la unidad de ordenación.* Corporación Autónoma Regional del Uraba. Apartado (Ant.).



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

titular de la servidumbre, según los casos, quien será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en él.

El plan de manejo forestal en Colombia, debe ser ejecutado por un profesional en ingeniería forestal o un especialista en el tema. El cual debe ser vigilado por las autoridades competentes según Sistema Nacional Ambiental. De igual manera estos documentos llevan los datos del profesional, los procesos efectuados en la producción forestal, la caracterización de la unidad forestal, las consideraciones ambientales de este. Las cuales son presentadas a las autoridades ambientales que tengan circunscripción en el área de la explotación forestal.

5.4 Aprovechamientos forestales.

Es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental Competente, mediante acto administrativo a un usuario (toda persona natural o jurídica, pública o privada), para que extraiga los productos de la flora silvestre, el cual comprende desde la obtención hasta su transformación, conforme a los límites permisibles establecidos y a las normas ambientales vigentes.(CONGRESO DE COLOMBIA 1996)⁹

Existen tres (3) clases de aprovechamiento forestal:

1. **Únicos:** se realizan una sola vez, en sitios donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal.
2. **Persistentes:** Se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícola, que permitan su renovación.
3. **Domésticos:** se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar los productos.

⁹Congreso de Colombia. 1996. *Decreto 1791*. Santa fe de Bogotá D.C.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

5.5 Actividad forestal con fines comerciales

Es el cultivo de especies arbóreas de cualquier tamaño originado por la intervención directa del hombre con fines comerciales o industriales y que están en condiciones de producir madera, productos forestales no maderables y subproductos.(CONGRESO DE COLOMBIA 2010)¹⁰

¹⁰Congreso de Colombia. 2010. *Ley 1377*. Santa Fé de Bogotá D.C. Colombia.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto, de forma directa son los dueños de la finca San Pedro en este caso la señora Lucila franco castillo, igualmente el desarrollo de este proyecto hace que se genere empleos de forma directa e indirecta en las actividades de mantenimiento y de explotación, relacionado con el proceso productivo de la finca San Pedro. También es importante mencionar que las familias campesinas del sector aledaño se ven beneficiadas con la prestación de servicios a empleados y contratistas de la explotación en temas como: el hospedaje, la alimentación, entre otros.

Igualmente hay beneficiarios indirectos como la comunidad. Ya que estos pueden en algunos casos aprovechar el material residual de los cortes de madera e implementarlos como leña, en procesos de compostaje y cría de animales en el caso del aserrín o en la generación de carbón, este último el cual puede ser usado como un elemento energético en la cocción de los alimentos



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

7. LOCALIZACIÓN Y COBERTURA ESPACIAL DEL PROYECTO.

7.1. Ubicación del proyecto.

El plan de manejo forestal, se ejecutó en el municipio de San Vicente de Chucuri el cual colinda por el norte con el municipio de Barrancabermeja y Betulia por el oriente con el municipio de Zapatoca y Betulia, por el sur con el Carmen del Chucuri y Simacota y en el occidente con los municipios de Simacota y Barrancabermeja. El área de estudio está ubicada en la vereda Yarima en la cual se encuentra la finca san Pedro.(ALCALDIA MUNICIPAL SAN VICENTE DE CHUCURI 2010)¹¹

Este predio está bajo la jurisdicción de la autoridad ambiental que en el sector corresponde al de la CAS (Corporación Autónoma regional de Santander) y se ubica en las siguientes coordenadas. A los 06° 53' 30.4" N y 73° 42' 35.2" W, y coordenadas planas en X: 1.080.031 E y en Y: 1.250.005 N (Figura 1).

¹¹Alcaldía municipal. 2010. Información general del Municipio de San Vicente de Chucuri. www.sanvicentede-chucuri.gov.co.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

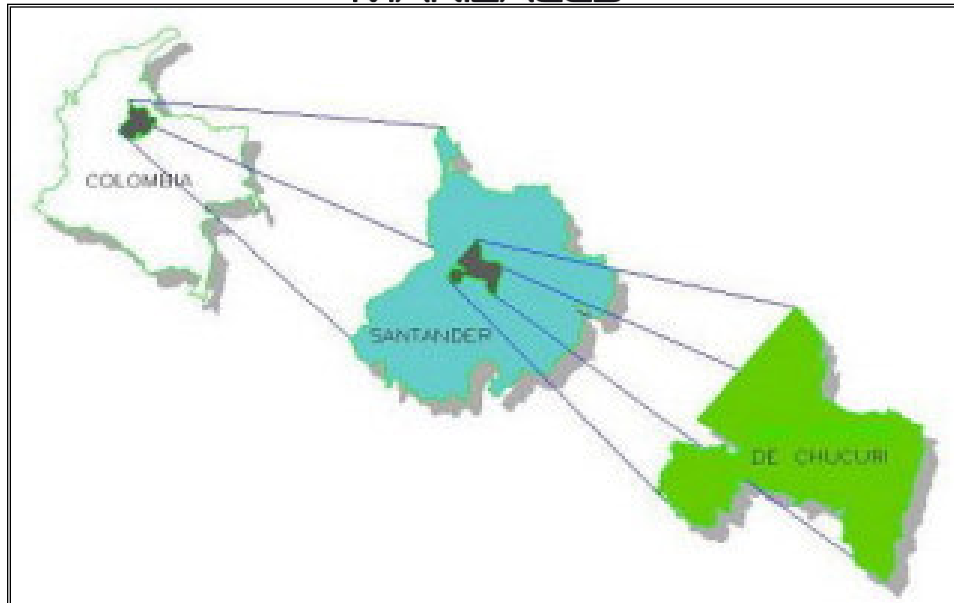


Fig.1. Ubicación del proyecto. Fuente: Alcaldía municipal (2010)

7.2 Características ambientales

El área del proyecto corresponde a la jurisdicción de la provincia de mares, la cual corresponde a los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres, San Vicente del Chucuri, el Carmen del Chucuri, Zapatoca y la capital de la provincia que es Barrancabermeja.

Esta provincia tiene como principal afluente el río Magdalena, el cual presta por medio de su red hidrográfica adyacente, bienes y servicios ambientales importantes para la economía del sector.

De esta red, se destaca el hábitat de los humedales, los cuales son ecosistemas estratégicos y que hacen parte de las dinámicas fluviales que permiten el desarrollo de ciertas actividades. Estos complejos cenagosos están en la provincia de mares conformados por un número de 48 ciénagas, las cuales prestan servicios ambientales como el control de inundaciones, así como también en estos se cumplen ciclos de vida de especies animales y vegetales que son de



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

importancia comercial. Haciendo que la Provincia de Mares tenga no solo una riqueza hídrica sino también ecosistémica y de fauna y flora importante en todos los niveles sociales, el ambiente científico y económico.(MARTINEZ, 1981)

El valle del Magdalena medio, el cual corresponde en gran medida a esta provincia. Tiene una formación geológica propiciada por los sólidos sedimentables que son transportados por el río. Generando geformas como los arcos aluviales, planicies inundables y formaciones meandricas. Las cuales tienen régimen climático bimodal, de lluvias y sequías que hace con fenómenos como limnofase y la potamofase sean importantes procesos hidrológicos que tienen un impacto en la agregación de material orgánico y minerales. Haciendo que se produzca el enriquecimiento del suelo, la putrefacción y descomposición en el suelo de estas planicies inundables.(UIS 2005)¹²

Estos procesos hacen que en la zona existan minerales importantes como el carbón, el petróleo y el gas, rubros importantes para el desarrollo de la provincia. La altura promedio en la provincia de mares es de 90 msnm, perteneciendo a la zona de vida de BOSQUE HUMEDO TROPICAL (HOLDRIDGE 1947)¹³.

Este bioma se caracteriza principalmente por la alta humedad ambiental que puede llegar a niveles del 85 % y por la evapotranspiración. Generando procesos de descomposición y putrefacción de una forma rápida haciendo que en estos suelos existan capas de humus y de material orgánico en el suelo. Debido a estas características, hace que en estos suelos sean predominantes especies de gran porte como las ceibas, cauchos, así como también bignoniáceas, rubiáceas,

¹² UIS. 2005. *Inventario de humedales del Magdalena medio*. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga (Sant.).

¹³ Holdridge, L. R. 1947. *Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data*. Science Vol 105.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

melastomatáceas y anonáceas. También es muy común ver en bosques primarios en este bioma, arboles de alturas mayores a los 50 metros, los cuales producen el estrato emergente el cual es característico de bosques que no han sido intervenidos por el hombre.

San Vicente del Chucurí, municipio el cual está ubicado en esta provincia y en el cual se efectuó este trabajo, esta a una altura de 100 msnm. Constituida por rocas del cretáceo y con un relieve en el que predomina la ondulación del terreno y tiene una inclinación sobre el terreno de 0.98° con rangos de pendiente de 10%.(ALCALDÍA DE SAN VICENTE DE CHUCURI 2010)¹⁴

La climatología asociada en este municipio está ligada al régimen de precipitaciones, el cual tiene un valor multimensual de 1796 mm. Una temperatura promedio de 24°C a 28°C , una humedad relativa de 84% y una tasa de irradiación solar de 1000 a 1400 horas al año.

El agua de escorrentía es un factor importante a tener en cuenta en este lugar debido a las precipitaciones, ya que tiene ritmos irregulares en la percolación de esta agua en el suelo, hace que en algunas épocas del año haya encharcamientos y en algunos casos inundaciones que son llevadas al río Oponcito; el cual pertenece a la red hídrica de este municipio.

En la vereda Yarima, en la cual se encuentra la finca San Pedro, se evidenciaron las características de drenaje irregular en el suelo y también la presencia de pequeñas cañadas. El tipo de suelo que se presenta en la finca es de tipo IV este tipo de suelos se caracteriza por ser ligeramente convexos hasta presentar ondulaciones, tienen presencia de rocas en la superficie. La textura de estos

¹⁴ CSVC. 2009. *Plan básico de ordenamiento territorial. Concejo de San Vicente de Chucurí*. San Vicente de Chucurí (Sant.).



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

suelos es franco-arcillosa-arenosa, con un pH de rangos 4.9 - 5.6 siendo la naturaleza química de estos suelos acida.(ALCALDÍA MUNICIPAL 2008)¹⁵

Los suelos presentan deficiencias en potasio y son suelos con bajo contenido nutricional y una baja capacidad de intercambio cationico, que en el caso de establecer unidades de producción agrícola en estos suelos, hace indispensable un tratamiento para la mejora del suelo y la preparación de este para mantener el cultivo. Hay que mencionar que en el sitio hay relictos de bosques los cuales se protegen con el ánimo de brindar condiciones de sostenibilidad ambiental en el área.

7.3 Descripción socioeconómica.

La Provincia de Mares, el perfil económico lo encabeza el sector petrolero y de gas. Teniendo como epicentro la ciudad de Barrancabermeja en la cual se encuentra la refinería de Ecopetrol. También hay zonas en las que se explota este recurso natural, como es en el caso de sabana de torres, Betulia, y Puerto Wilches. Igualmente la explotación de minerales y de material de arrastre en las cuales se tiene que mencionar la explotaciones de arena de Sabana de Torres y Puerto Wilches, carbón y gas en Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí y Betulia. Han hecho de esta región una zona estratégica en temas energéticos, igualmente la presencia de microcuencas como la del río Sogamoso, Opón y el río Magdalena.

Los complejos cenagosos en los cuales se desde tiempos ancestrales se han venido desarrollando actividades como la pesca, la caza y también la economía extractiva de productos como la quina. Han hecho que esta región sea conocida por estos productos que han dinamizado y generado riqueza desde la época de la

¹⁵ Alcaldía Municipal.2008. *Plan de Desarrollo de SanVicente del Chucurí*. San Vicente de Chucurí (Sant.).



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Colonia. En la edad contemporánea en esta región se han venido estableciendo acciones económicas como la agricultura, la ganadería, y últimamente la agroindustria ha posicionado a la provincia en la producción de yuca, maíz, palma africana, caucho y especies maderables, y en el sector ganadero se destaca el ganado vacuno y bufalar(BLOGGER PROVINCIA DE MARES).¹⁶

El municipio de San Vicente del Chucuri, el cual pertenece a esta provincia ha tenido históricamente una vocación agrícola, la cual ha hecho que se le pongan remoquetes a este pueblo como la “despensa agrícola de Santander”. Cultivos como el aguacate, el café y el cacao. Los cuales tienen producciones aproximadas de 200 ton /año de aguacate, 4.000 ton /año de café y 7.000 ton /año de cacao se han posicionado como los productos agrícolas por excelencia en el área.(ALCALDÍA SAN VICENTE DEL CHUCURI 2012)¹⁷

Debido a esto se han hecho programas de capacitación y mejoramiento en la producción de estos y también en la calidad genética y de germoplasma que se requieren para poder tener un producto de mejor calidad y más competitivo en los mercados locales y nacionales.

Se debe mencionar el mejoramiento que se hace a los cafés especiales y los cacaos especiales ya que estos son productos con un potencial de exportación altos y también son los más competitivos en una región a la cual están llegando los TLC y la competencia de un mercado internacional.

El esfuerzo en la mejora de estos productos y también de las cadenas productivas se ha hecho por medio de la asesoría de las autoridades municipales y la cooperación de Ministerios como el de Agricultura y Desarrollo Rural, la Academia y el Comercio. Con lo que se busca poder empoderar al campesino en técnicas y

¹⁶ Características económicas de la Provincia de Mares. 2009. Disponible en: Provinciademares8.blogspot.com. Blogger Provincia de Mares.

¹⁷ Información general. 2012.San Vicente de Chucuri (Sant.)



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

en mejoramiento logístico y operacional de las parcelas para su optimización. San Vicente de Chucuri también es un municipio de vocación ganadera, en el cual la producción de ganado para el consumo de la carne se da principalmente con bovinos a los cuales se han venido trabajando en procesos de mejoramiento genético e inseminación artificial (ALCALDÍA SAN VICENTE DEL CHUCURI 2012)¹⁸.

Actividades agrícolas de menor importancia en el sector comercial, pero que dinamizan el sector de la economía como los frutales, la piscicultura, la avicultura, la cunicultura, la apicultura han venido siendo asesorados por personal calificado con el fin de poder hacer competitivo este municipio en estos temas. También hay que mencionar que San Vicente de Chucurí es uno de los productores de carbón y gas líderes en la explotación y en producción de estos.

La vereda Yarima, la cual es una de las principales productoras de maíz y yuca, así como la vocación ganadera de este municipio ha hecho que las acciones antrópicas como la deforestación, la compactación del suelo y la pérdida de cobertura vegetal estén aumentado, por lo cual fincas de vocación ganadera y silvopastoril como la finca San Pedro deben mejorar sus procesos productivos. Con esto buscando un aprovechamiento sostenible que permita la conservación de especies de flora, el desarrollo de proyectos de producción viables y con la mitigación de impactos ambientales.

7.4 Descripción de la unidad de manejo forestal

El área total del predio es de 219 has(hectáreas), de las cuales están representadas en pastizales, bosques de galería y bosques riparios que están

¹⁸AlcaldiaMunicipal. 2008. *Gobierno con sentido social...* AlcaldiaMunicipalSanVicente de Chucurí (Sant.)



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

presentes en la ronda hídrica del río Oponcito, sistemas silvopastoriles y pequeñas manchas de bosque natural. (figura 2)



Fig. 2. Actividades de la finca San Pedro.

El área de la finca que se aprovecho es aproximadamente de 30 has, las cuales están conformando el sistema silvopastoril, la finca San Pedro se encuentra delimitada de la siguiente forma:

Por el oriente limita con predios del señor Hernán Páez.

Por el occidente con los predios del señor Hernando Ariza.

Por el sur con el Río Oponcito al medio con el predio del señor Hernán Páez.

Por el norte con el predio del señor Luis Suárez, Luis Amarillo, y el rio Oponcito



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

8. IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE Y RESPONSABLE TECNICO

Solicitante: Lucila Franco Castillo identificada con c.c # 63.455.219 de Barrancabermeja, con residencia ubicada en la Calle 55ª # 27-41 Cabecera del Llano Bucaramanga, teléfono 6494962.

Responsable técnico: Ing. Forestal Juan Pablo Díaz Mariño con c.c. # 13.928.630 de Málaga, tarjeta profesional 68266107001 STD, con domicilio en Floridablanca, Santander.

9. MARCO LEGAL

Desde la promulgación de leyes en la década del 70 hasta la actualidad, se han venido promulgando una serie de leyes, decretos y documentos técnicos legales que formalizan la actividad del aprovechamiento forestal en el país, e cual se menciona a continuación:

9.1 LEY 1377 DE 2010

Esta ley regula el tema de los permisos para el aprovechamiento comercial, también reglamenta las características y objetivos de la reforestación comercial en el país, de esta ley es importante mencionar los siguientes artículos.

Artículo 3. Atribuciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, como organismo rector de la producción Agropecuaria, forestal y pesquera, es la única entidad competente



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

para formular las políticas del sector forestal comercial y sistemas agroforestales, así como el Otorgamiento y reglamentación del Certificado de Incentivo Forestal, CIF, para apoyo de programas de reforestación comercial. Forestal, CIF, para apoyo de programas de reforestación comercial, en un plazo no Mayor de tres (3) meses a partir de la vigencia de la presente ley. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural determinará anualmente la distribución del presupuesto asignado para este incentivo."

Parágrafo 2°. Las entidades competentes para la administración y manejo de los Recursos naturales renovables, mantendrán las competencias atribuidas por la Ley 139 de 1994, en relación con el Certificado de Incentivo Forestal, CIF, para el apoyo de Programas de plantaciones de carácter protector.

Parágrafo 3°. Las compensaciones forestales exigidas por la autoridad ambiental competente a través de las licencias ambientales, no tendrán derecho al Certificado de incentivo Forestal, CIF.

Parágrafo 4°. Promover y estimular la asociación de pequeños productores para el desarrollo, aprovechamiento e industrialización de las plantaciones forestales, mediante Tránsito de tecnología, acceso al crédito de fomento y aplicación del CIF. Así mismo, se precisa que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial conservara su competencia en materia ambiental.

Parágrafo Transitorio. Requisitos y condiciones al Certificado de Incentivo Forestal CIF. En un plazo máximo de un año, contado a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, el Gobierno Nacional presentara al Congreso de la República, un proyecto de ley que establezca claramente las condiciones objetivas que permitan la selección.

De los beneficiarios del Certificado de Incentivo Forestal, CIF, en condiciones de igualdad. Entre la vigencia de la presente ley y la expedición de la ley de que trata



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

el presente párrafo transitorio, se aplicaran los requisitos y condiciones consagrados en la Ley 139 de 1994, con relación al acceso al Certificado de Incentivo Forestal.

Artículo 4. Registro. Todo cultivo forestal o sistema agroforestal con fines comerciales nuevo o existente para el momento de la expedición de la presente ley será registrado ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural si el cultivo forestal es de 10 ha. o más, o ante las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Municipal (UMATAS) o quien haga sus veces en casos de cultivo de menor extensión, una vez realizado el registro de las actividades forestales o sistemas agroforestales con fines comerciales, no se podrán modificar o establecer restricciones o limitaciones al aprovechamiento de las actividades o sistemas aludidos; en consecuencia, ninguna entidad pública podrá impedir su aprovechamiento comercial.

El registro se efectuará por una sola vez, previa verificación de la información aportada y visita al lugar del establecimiento de la plantación. A cada sistema agroforestal o cultivo forestal con fines comerciales se le asignará un número consecutivo que se adicionará a continuación del número de identificación Tributaria (NIT) o del número de Cédula de ciudadanía del titular del registro, según sea el caso.

Parágrafo 1°. Sólo podrá ser titular del registro aquel que goce de algún derecho real sobre el predio que le permita usar y gozar del mismo, al igual que el poseedor regular del inmueble, o el tenedor que lo ostente en legal forma.

Parágrafo 2°. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o la entidad delegada a nivel territorial de efectuar el registro, deberá reportar dentro de los diez (10) primeros días del mes de diciembre de cada año a las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible y al Instituto de Hidrología, Meteorología y



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Estudios Ambientales (IDEAM), los registros de los sistemas agroforestales o cultivos forestales con fines comerciales que hayan efectuado durante el correspondiente año.

Parágrafo 3°. El registro de las plantaciones protectoras-productoras será efectuando ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o ante la entidad delegada por dicho ministerio; el de las plantaciones con fines de conservación por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) de conformidad con el Decreto 1791 de 1996 o la norma que lo modifique o sustituya.

Artículo 7°. Protección de bosques naturales y ecosistemas estratégicos. No podrán establecerse cultivos forestales o sistemas agroforestales con fines comerciales en bosques naturales, áreas forestales protectoras, áreas de manejo especial o cualquier otra categoría de manejo, conservación o protección que excluya dicha actividad, así como ecosistemas estratégicos, tales como páramos, manglares, humedales.

9.2 DECRETO 1791 DE 1996

De los aprovechamientos forestales únicos

Artículo 12°.- Cuando la Corporación reciba solicitud de aprovechamiento forestal único de bosque natural ubicado en terrenos de dominio público deberá verificar, como mínimo, los siguientes:

a) Las razones de utilidad pública e interés social, cuando éstas sean el motivo de la solicitud;



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

- b) Que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso pueden ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de las Reservas Forestales creadas por la Ley 2 de 1959 y el Decreto 0111 de 1959;
- c) Que el área no se encuentre al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales de las áreas forestales protectoras, productoras, productoras o protectoras - productoras ni al interior de las reservas forestales creadas por la Ley 2 de 1959;
- d) Que en las áreas de manejo especial, tales como las cuencas hidrográficas en ordenación, los distritos de conservación de suelos y los distritos de manejo integrado u otras áreas protegidas, los bosques no se encuentren en sectores donde deba conservarse, de conformidad con los planes de manejo diseñados para dichas áreas.

Parágrafo 1º.- En las zonas señaladas en los literales c) y d) del presente artículo no se pueden otorgar aprovechamientos únicos. Si en un área de reserva forestal o de manejo especial, por razones de utilidad pública o interés social definidas por el legislador, es necesario realizar actividades que impliquen remoción de bosque o cambio de uso de suelo, la zona afectada deberá ser previamente sustraída de la reserva o del área de manejo especial de que se trate.

Parágrafo 2º.- Cuando por razones de utilidad pública se requiera sustraer bosque ubicados en terrenos de dominio público para realizar aprovechamientos forestales únicos, el área afectada deberá ser compensada, como mínimo, por otra de igual cobertura y extensión, en el lugar que determine la entidad administradora del recurso.

Artículo 13º.- Para tramitar aprovechamiento forestal único de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio público se requiere, por lo menos, que el



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

interesado presente ante la Corporación en cuya jurisdicción se encuentre el área objeto de aprovechamiento:

- a) Solicitud formal
- b) Estudio técnico que demuestre una mejor aptitud de uso del suelo diferente forestal;
- c) Plan de aprovechamiento forestal, incluyendo la destinación de los productos forestales y las medidas de compensación;

Artículo 14º.- Los aprovechamientos forestales únicos de bosque naturales ubicados en terrenos de dominio público se adquieren mediante permiso.

Artículo 15º.- Para otorgar aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada, la Corporación deberá verificar como mínimo lo siguiente:

- a) Que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso puedan ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de las Reservas Forestales creadas por la Ley 2 y el Decreto 0111 de 1959;
- b) Que el área no se encuentra al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales de las áreas forestales protectoras, productoras o protectoras - productoras ni al interior de las reservas forestales creadas por la Ley 2 de 1959;
- c) Que tanto en las áreas de manejo especial como en las cuencas hidrográficas en ordenación, los distritos de conservación de suelos y los distritos de manejo integrado o en otras áreas protegidas, los bosques no se encuentren en sectores donde deban conservarse, de conformidad con los planes de manejo diseñados para dichas áreas.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Parágrafo.- En las zonas señaladas en los literales b) y c) del presente artículo no se pueden otorgar aprovechamientos únicos. Si, en un área de reserva forestal o de manejo especial por razones de utilidad pública e interés social definidas por el legislador, es necesario realizar actividades que impliquen remoción de bosque o cambio de uso del suelo, la zona afectada deberá ser precisamente sustraída de la reserva o del área de manejo especial de que se trate.

Artículo 16º.- Para tramitar aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada se requiere que el interesado presente por lo menos:

- a) Solicitud formal;
- b) Estudio técnico que demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal;
- c) Copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición que no tenga más de dos meses de expedido que lo acredite como propietario;
- d) Plan de aprovechamiento forestal.

Artículo 17º.- Los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio privado se adquieren mediante autorización.

Artículo 18º.- Para los aprovechamientos forestales únicos de bosque natural ubicados en terrenos de dominio público o privado, el interesado deberá presentar en el plan de aprovechamiento un inventario estadístico con error de muestreo no superior al quince por ciento (15%) y una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%).

CAPÍTULO IX

Del aprovechamiento de productos de la flora silvestre con fines comerciales



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Artículo 61º.- Cuando se pretenda obtener productos de la flora silvestre provenientes de bosque natural, ubicados en terrenos de dominio público o privado con fines comerciales, sin que su extracción implique la remoción de la masa boscosa en la cual se encuentran, el interesado debe presentar solicitud ante la corporación respectiva, acompañada por lo menos, de la siguiente información y documentos:

- a) Nombre e identificación del solicitante; en el caso de propiedad privada el interesado debe acreditar la calidad de propietario acompañando copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición con fecha de expedición no mayor a dos meses;
- b) Especies, número, peso o volumen aproximado de especímenes que va a extraer con base en estudio previamente realizado;
- c) Determinación del lugar donde se obtendrá el material, adjuntando mapa de ubicación;
- d) Sistemas a emplear para la recolección de los productos de la flora y en los trabajos de campo;
- e) Productos de cada especie que se pretenden utilizar;
- f) Procesos a los que van a ser sometidos los productos de la flora silvestre y descripción de las instalaciones y equipos que se destinarán para tales fines;
- g) Transporte, comercialización y destino final de los productos de la flora silvestre que se pretendan extraer.

Parágrafo 1º.- Los estudios técnicos que se requieran para acopiar la información solicitada en el artículo anterior serán adelantados por el interesado.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Parágrafo 2º.- Con base en la evaluación de los estudios a que se refiere el presente artículo, la Corporación decidirá si otorga o niega el aprovechamiento. En caso afirmativo el aprovechamiento se efectuará siguiendo técnicas silviculturales que aseguren el manejo sostenible y persistencia de la especie.

Artículo 62º.- Cada Corporación reglamentará lo relacionado con los aprovechamientos de especies y productos del bosque no maderables, como: guadua, caña brava, bambú, palmas, chiquichiqui, cortezas, látex, resinas, semillas, entre otros.

9.3 DECRETO 2151 DE 1979

Artículo 1. El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Inderena, y las demás entidades que por ley tienen como función propia la administración, conservación y manejo de los recursos naturales renovables, podrán otorgar permisos de aprovechamiento forestal persistentes y únicos en bosques de dominio público por un término hasta de diez (10) años y sobre una extensión no superior a 20.000 hectáreas. La duración y área de tales permisos se determinan en cada caso teniendo en cuenta las características del bosque, su capacidad productora, la conservación del recurso, las condiciones técnicas, económicas y administrativas del solicitante, tanto para el aprovechamiento como para el proceso industrial.

Parágrafo 1o. Será condición necesaria para el estudio de la solicitud la presentación por parte del peticionario de la declaratoria de efecto ambiental sobre la zona en donde se pretenda hacer el aprovechamiento. La mencionada declaratoria deberá elaborarse de acuerdo con la reglamentación que para el efecto expida el Inderena y a que se refiere el título VI, parte III, libro primero, del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Parágrafo 2o. Para su validez los permisos de aprovechamiento forestal, requieren la aprobación de la junta o consejo directivo de la entidad administradora del recurso.

Artículo 2. La junta directiva del Inderena se reserva el derecho de negar permisos de aprovechamiento forestal, no obstante reúnan las condiciones establecidas en el presente decreto, cuando por razones de inconveniencia o interés social así lo considere la entidad.

Artículo 3. Los aprovechamientos forestales superiores a 20.000 hectáreas, en terrenos de dominio público sólo podrán autorizarse en concesión mediante licitación pública por un término no superior a diez (10) años y previa aprobación del Gobierno nacional.

Artículo 4. Las entidades administradoras de los recursos forestales, en el otorgamiento de concesiones se someterán a las previsiones establecidas sobre el particular por el Decreto número 150 de 1976.

Artículo 5. El presente decreto rige a partir de la fecha de su expedición y deroga el Decreto número 82 de 1976 y de las demás normas que le sean contrarias.

9.4 DECRETO 2811 DE 1974

CÓDIGO DE LOS RECURSOS NATURALES DE COLOMBIA

DE LA FLORA TERRESTRE

Artículo 194º.- Las normas de esta parte se aplican a cualquier individuo de la flora que se encuentre en deterioro Nacional.

TÍTULO III



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

DE LOS BOSQUES

Artículo 203º.- Es área forestal productora la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para obtener productos forestales para comercialización o consumo.

El área es de producción directa cuando la obtención de productos implique la desaparición temporal del bosque y su posterior recuperación.

Es área de producción indirecta aquella en que se obtiene frutos o productos secundarios, sin implicar la desaparición del bosque.

Artículo 204º.- Se entiende por área forestal protectora la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables.

En el área forestal protectora debe prevalecer el efecto protector y solo se permitirá la obtención de frutos secundarios del bosque.

Artículo 205º.- Se entiende por área forestal protectora-productora la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger los recursos naturales renovables, y que además, puede ser objeto de actividades de producción sujeta necesariamente al mantenimiento del efecto protector.

CAPÍTULO II

DE LOS APROVECHAMIENTOS FORESTALES

Artículo 211º.- Se entiende por aprovechamiento forestal la extracción de productos de un bosque.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Artículo 212º.- Los aprovechamientos pueden ser persistentes, únicos o domésticos.

Artículo 213º.- Son aprovechamientos forestales persistentes los que se efectúan con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas que permitan la renovación del recurso.

Artículo 214º.- Son aprovechamientos forestales únicos los que técnicamente se realicen en bosques localizados en suelos que deban ser destinados a usos diferentes del forestal.

El permiso para aprovechamiento forestal único puede contener la obligación de dejar limpio el terreno al acabarse el aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque.

Artículo 215º.- Son aprovechamientos forestales domésticos, los que se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales de uso doméstico.

No podrá comerciarse en ninguna forma con los productos de este aprovechamiento.

El aprovechamiento forestal doméstico deberá hacerse únicamente con permiso otorgado directamente al solicitante previa inspección, con un año de duración y con volumen máximo de veinte metros cúbicos anuales.

Artículo 218º.- Los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales o artificiales, en baldíos y demás terrenos de dominio público, pueden hacerse directamente por la administración, o por particulares mediante permiso.

Los aprovechamientos forestales únicos de bosques de propiedad privada para usos agropecuarios no requieren el permiso a que se refiere el presente artículo, pero sí el cumplimiento de las normas legales de política forestal y de suelos.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Artículo 219º.- La explotación forestal por el sistema de aserrío en baja escala y con fines comerciales, adelantada directamente por campesinos que tengan en ella su única fuente de trabajo, como medio de subsistencia, necesita permiso otorgado directamente.

Artículo 220º.- El concesionario o el beneficiario de permiso de aprovechamientos forestales persistentes o únicos en bosques de dominio público, deberán pagar, como participación Nacional, una suma que no exceda el treinta por ciento del precio del producto en bruto en el mercado más cercano al sitio de aprovechamiento, y que se liquidará en cada caso.

El municipio en cuya jurisdicción se realice el aprovechamiento forestal recibirá el veinte por ciento de la suma pagada según el inciso anterior.

Se exceptúan de lo dispuesto en este artículo los beneficiarios de permisos domésticos.

Las empresas que tengan mayor proporción de capital Nacional serán preferidas en el otorgamiento de las concesiones y permisos a que se refiere el presente artículo.

Artículo 221º.- Los beneficiarios de permisos de aprovechamiento forestal único pagarán, además de la suma fijada en el artículo precedente, una suma adicional por metro cúbico de madera aprovechable.

Las sumas que se recauden conforme al presente artículo y al anterior se destinarán en su totalidad a programas de reforestación.

Artículo 222º.- Cuando se determine que el concesionario o el titular de permiso no están en condiciones de cumplir con las obligaciones técnicas establecidas al otorgar la concesión o el permiso o en el presente Código y demás normas legales, la administración podrá asumir el cumplimiento de estas obligaciones,



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

quedando de cargo del concesionario o del titular del permiso el costo de las operaciones, sin perjuicio de las sanciones a que hubiere lugar por el incumplimiento.

Artículo 223º.- Todo producto forestal primario que entre al territorio Nacional, salga o se movilice dentro del él debe estar amparado por permiso.

Artículo 224º. Cualquier aprovechamiento, procesamiento primario, movilización o comercialización de productos forestales realizados sin sujeción a las normas del presente Código o demás legales, será decomisado, pero por razones de índole económica o social, se podrán establecer excepciones

CAPÍTULO IV

DE LA REFORESTACIÓN

Artículo 229º.- La reforestación consiste en el establecimiento artificial de árboles para formar bosques.

Artículo 230º.- Se denomina plantación forestal el bosque originado por la reforestación y puede ser:

a.- Plantación forestal industrial, la establecida en área forestal productora con el exclusivo propósito de destinarla a la producción directa o indirecta;

b.- Plantación forestal protectora-productora, la que se establece en área forestal protectora en que el aprovechamiento directo o indirecto de la plantación está condicionado al mantenimiento de su efecto de protección del recurso;

c.- Plantación forestal protectora, la que se siembra exclusivamente para proteger o recuperar algún recurso natural renovable y de la cual se pueda tener aprovechamiento indirecto.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Artículo 231º.- La ejecución de programas de plantaciones forestales protector-productores o protectores podrá acordarse con los propietarios de terrenos ubicados dentro de áreas de reserva forestal.

Para los efectos del presente artículo, declárese de utilidad pública e interés social la adquisición de predios; cuando se llegare a un acuerdo entre el propietario y la administración, se procederá a gestionar la expropiación.

Artículo 232º.- La ocupación o posesión de plantaciones forestales, en suelos forestales por naturaleza, hecha con fines agropecuarios por personas distintas de los ocupantes o poseedores, no dará derecho para solicitar la adjudicación del terreno ni adquirirlo por prescripción.

CAPÍTULO VI

DE LA INVESTIGACIÓN FORESTAL

Artículo 238º.- Todo proyecto de investigación forestal con financiación, total o parcial, del presupuesto Nacional deberá estar previamente incluido en el plan Nacional de investigaciones forestales.

Artículo 239º.- Toda modificación o adición al plan nacional de investigaciones forestales requerirán concepto del Consejo Nacional de Planeación y Medio Ambiente.

CAPÍTULO VII

DE LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES

Artículo 240º.- En la comercialización de productos forestales la administración tendrá las siguientes facultades:



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

- a.- Adoptar y recomendar normas técnicas y de control de calidad de productos forestales;
- b.- Ejercer control sobre el comercio, importación y exportación de productos forestales primarios;
- c.- Establecer vedas y limitaciones al uso de especies forestales, de acuerdo con sus características, existencias y situación de los mercados.

TÍTULO IV

DE LA PROTECCIÓN FORESTAL

Artículo 241º.- Se organizarán medidas de prevención y control de incendios forestales y quemas en todo el territorio Nacional, con la colaboración de todos los cuerpos y entidades públicas, las cuales darán especial prioridad a labores de extinción de incendios forestales.

Artículo 242º.- Toda persona está obligada a comunicar inmediatamente la existencia de un incendio forestal a la autoridad más próxima.

Los medios de comunicación, oficiales y privados, deberán transmitir, gratuitamente y en forma inmediata, a las autoridades civiles y militares los informes sobre incendios forestales.

Artículo 243º.- Los propietarios, poseedores, tenedores, ocupantes a cualquier título y mayordomos o administradores de inmuebles rurales están obligados a permitir el tránsito y la permanencia dentro de las fincas a los funcionarios, y a todas las demás personas que colaboren en la prevención o extinción del incendio, les suministrarán la ayuda necesaria y ejecutarán las obras apropiadas.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Artículo 244º.- Los propietarios, poseedores, tenedores y ocupantes de predios rurales están obligados a adoptar las medidas que se determinen para prevenir y controlar los incendios en esos predios.

Artículo 245º.- La administración deberá:

a.- Expedir la reglamentación que considere necesaria para prevenir y controlar incendios forestales y recuperar los bosques destruidos por éstos;

b.- Reglamentar y establecer controles fitosanitarios que se deben cumplir con productos forestales, semillas y material vegetal forestal que se haga entrar, salir o movilizar dentro del territorio Nacional;

c.- Interceptar y decomisar sin indemnización y disponer libremente de productos, semillas y material vegetal forestal que exista, se movilice, almacene o comercialice en el territorio Nacional, cuando se trate de material contaminado que pueda transmitir plagas o enfermedades forestales, aunque el transporte de este material se haga con los requisitos de movilización.

d.- Realizar visitas de inspección fitosanitaria a viveros, depósitos de semillas, plantaciones y depósitos de productos forestales para prevenir o controlar plagas o enfermedades forestales.

Artículo 246º.- Toda persona que posea, aproveche, transporte, transforme, almacene o comercialice semillas forestales, material vegetal forestal o productos forestales deberán someterse a control fitosanitario.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

10. ESTRATEGIA METODOLOGICA

10.1 POBLACIÓN OBJETIVO

Con este proyecto se buscó beneficiar a la población campesina de la vereda Yarima del municipio de San Vicente de Chucuri, teniendo en cuenta que existiera una participación activa no solo en las jornadas de laboreo de un proyecto forestal, sino que también se generara una cultura empresarial y de emprendimiento con los proyectos forestales, desde la óptica del aprovechamiento del bosque. la población objetivo incluyo a las familias campesinas que usan la leña que se extrae de los bosques naturales , por lo tanto se proyectaron acciones para que estas familias que por medio de estos proyectos tengan una alternativa económica que les ayude a generar un ingreso , pero que también ayude a el cuidado y la protección de bosques naturales por medio del aprovechamiento de bosques sembrados con el fin de vender su madera , incentivar la captación de carbono subsidiada y la venta de leña de este tipo de aprovechamientos.

Debido a que la población desarrolla la agricultura y de una forma incipiente el proceso de silvicultura, se hace fundamental que se hagan planes de manejo forestal con el fin de hacer una optimización y mejor gestión de los ecosistemas impactados con esta actividad.

10.2 POBLACIÓN META

El proyecto busco tener una población meta, con el propósito de tener un campo de proyección a los futuros proyectos forestales. Para este fin se estableció contacto con los dueños de los predios aledaños a la finca, con el fin de integrar a



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

estas personas, en el desarrollo de un plan de manejo ambiental que generara un corredor forestal, el cual tuviera como fin el de ser un bosque protector y también un bosque industrial que contribuyera al desarrollo económico y ambiental del sector.

Por lo tanto se proyectó como una población meta en este proyecto a un total de 4 predios en el cual tienen características similares a la finca San Pedro, además de ser colindantes. Esto con el objetivo que se proyectó en la organización de un proyecto forestal de gran escala y que tuviera un impacto mayor en las comunidades que se benefician de forma directa e indirecta



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

11. MATERIALES

Listado de materiales implementados en todas las etapas del proyecto tanto en campo como en oficina :

- **Elementos de muestreo y medición**

Decámetro: este elemento de medición que consta de una cinta métrica de longitudes de 10, 20 , 40 y hasta 50 metros se usa para la medición de áreas , la medición de transectos para el estudio de los planes de gestión forestal.

Flexometro: instrumento de medición que consta de una cinta métrica, es mas pequeño que un decámetro en longitud y en forma, tiene longitudes de 1 , 2 , 3 metros y se usa para la medición de áreas pequeñas , así como también para el replanteo de mediciones ya que no tiene tanta desviación de la medida por la generación de catenaria como en el caso del decámetro.

Cinta métrica: cinta de material sintético que se usa para la medición de troncos de arboles, generalmente tiene un metro de longitud.

- **Elementos de sujecion y amarre**

Cuerdas : elemento indispensable en cualquier proyecto forestal , en el proyecto se usaron dos tipos de cuerda

Cuerda de escalada: es una cuerda hecha en materiales de alta resistencia al tiraje y estiramiento , generalmente son certificadas por entes de seguridad industrial , son usadas para trepar arboles de gran altura .



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Cuerda de amarre: cuerdas que se usan para sujetar cosas , estas cuerdas son más fáciles de conseguir . son usadas dentro del proyecto en la delimitación de transectos , marcaje en algunos casos y embalaje de productos e insumos del proyecto.

Arnés: mecanismos usados para el anclaje de equipos de escalada, estos elementos son usados como líneas de vida en muchos casos, son probados por instituciones de seguridad industrial, se usaron para los kit de escalada a los arboles

Mosquetones: elementos que ayudan a sostenes y atar cuerdas de escalada , elemento fundamental para al subida a arboles de gran altura por medio del kit de escalada.

- **Materiales de ubicación y georreferenciación:**

GPS: instrumento que usa señales de triangulación satelital para ubicar en un punto en la tierra una coordenada , es un instrumento fundamental para la ubicación de espacios y la generación de rutas para la toma de datos en campo. Es importante mencionar que su uso se remota en la parte forestal desde la ubicación de arboles , hasta la ubicación de DATUM de proyectos forestales y la creación de SIG (sistemas de información geográfica.)

Estacas: elementos hechos en madera que se usan para determinar puntos , ubicar sitios , también se usan como señaladores de áreas .

- **Material para corta :**

Motosierra: instrumento de corta que consiste en un motor de gasolina unido a una kit de arrastre que tiene una cadena de corte , elemento importante para el desarrollo de procesos de trozado .



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Machete : cuchillo de trabajo , con una gran hoja metálica afilada por un solo lado , de gran utilidad en faenas de agricultura , y forestales usado en muchas tareas de corte de maleza , abertura de caminos , desbrozado

Cuña : instrumento metálico que se usa para abrir maderas con índices altos de anudación y maderas duras , ayuda a abrir y trocear maderas que son usadas para leña .

Porra: instrumento usado para procesos de golpeo, es usado junto la cuña para ayudar a trocear maderas que son muy duras. Es un elemento multiuso.

- **Materiales para toma de datos**

Cámara fotográfica: se usó para el desarrollo de la toma de imágenes que evidenciaran el trabajo, así como también para llevar el registro de las actividades y de las problemáticas, procesos y fenómenos presentes en el trabajo.

Libreta de campo: elemento fundamental para la toma de datos, escrita a lápiz , es un instrumento primordial en la toma de referencias , la toma de observaciones y análisis en campo.

Formatos y planillas de campo: para efectos del plan de manejo forestal, se usaron dos tipos de planillas

Planillas de control: hechas con el fin de llevar un control o un seguimiento a los diferentes procesos de los planes de manejo

Planillas de seguimiento: hechas con el ánimo de poder documentar de forma ordenada, observaciones hechas , datos y procesos . con el fin de facilitar el análisis de datos y el análisis de los procesos observados.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Computador portátil: instrumento de digitalización, es fundamental para el tratamiento de datos, la generación de informes y el uso de software para el proyecto.

- **Materiales para el transporte e insumos para el transporte**

Gasolina, aceites y combustibles : insumos fundamentales para el desarrollo del proyecto en temas de movilidad

Camioneta: equipo de movilidad, generalmente de doble tracción que se usa para el transporte de insumos , plántulas y personal.

Camión de 1 tonelada: elemento de transporte que se usa para la movilización de cargas de madera y de materiales a la finca .

Transporte mular: semovientes (mulas) sin usados para sacar la madera de los puntos de producción silvícola , debido a su facilidad para andar por caminos escabrosos .

- **Materiales de marcaje**

Pinturas: utilizadas en forma de aerosol por su facilidad de aplicación y de transporte , se usaron principalmente para el desarrollo de el marcaje de arboles en la fase de inventario.

- **Materiales y elementos para la protección personal:**



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Botas: zapato pesado con protección en la puntera, se uso con el fin de evitar lesiones en los pies y en los tobillos. aísla el pie de elementos agresores externos.

Guantes: articulo usado para la protección de las extremidades de los brazos, se usaron en diversos procesos como descargue,tala , troza y cortado de madera.

Gafas de seguridad: protectores visuales los cuales se usan para evitar lesiones por esquirlas, por sólidos en vuelo y por acción del sol o de radiación exógena. Se usaron especialmente en procesos de corta y de troceado de madera.

Casco: protector de la cabeza, es un elemento de protección personal de suma importancia, se implementó fundamentalmente en los procesos de tala y de entresaca ya por el riesgo de caída de elementos a una altura mayor a un metro.

Materiales paras la gestión ambiental y el plan de manejo ambiental de la producción.

Canecas: instrumentos para el almacenamiento , tiene una capacidad de 55 lts , se usan para la disposición de residuos en las áreas de trabajos.

puntos ecológicos: elementos los cuales constan de canecas diseñadas para tener un almacenamiento seguro , separado y aislado de agentes externos que puedan generar problemas con los residuos solidos.

Sacos : generalmente hechos en fibra de fique , se usan para disponer residuos a lossitios de disposición final y para el transporte de material reciclable que se genere en la producción de madera .



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

baldes: recipientes usados para actividades varias de el mantenimiento y cuidado de la producción forestal

palas: implemento usado para la recolección de material como suelo , compost y otras sustancias relacionadas cpon las actividades de enriquecimiento o tratamiento del suelo.

celda para aceites : instrumentos hechos generalmente en adcer inoxidable o plástico que se hacen con el fin de poder confinar aceites e hidrocarburos que estén usados o quemados . es un elemento importante en la gestión ambiental de estas sustancias que salen del mantenimiento correctivo o preventivo de las máquinas y equipos

tritadora de materia orgánica: maquina que busca pelletizar ramas de media diámetro , hojas , residuos de podas y entresacas , para hacerlo mas asimilable a la degradación.

pica pasto : instrumento que consta de unas cuchillas para la pelletizacion y trituración de pasto , este se usa para generar un pasto de mayor facilidad de digestión para reses.

- **Insumos para el mantenimiento de la producción**

herbicidas: sustancias químicas de acción por medio de síntesis que ayudan a desarrollar resistencia a las plantas en contra de factores biológicos y bacteriales. Se usan para el control de malezas, malas hierbas y sobre todo como un plan de contingencia en el plan de manejo forestal.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

12. METODOLOGÍA

12.1 Planificación del inventario forestal

Para el desarrollo del PMF, se hizo necesario dividir la finca en unidades de producción, por medio de visitas de campo se analizo y observo las características geográficas, topográficas y ambientales que están presentes en el sistema silvopastoril (figura 3). Con el fin de hacer más práctica y optimo el trabajo de aplicar técnicas silviculturales para el aprovechamiento forestal. La planificación conto con el estudio de la topografía, la inclinación del terreno, el tipo de suelo y el estado de las principales potencialidades ambientales como la presencia de agua, capacidad de producción del suelo, presencia de bosques naturales, y los factores climáticos.



Fig. 3. Visitas de campo en fase de zonificación.

En el proceso de planificación del plan de manejo forestal, se dio una especial importancia al proceso de la zonificación, la cual se hizo teniendo en cuenta las características de sitio presentes en el predio. La estratificación y selección de sitios se realizo con base en áreas de uso potencial pero a nivel detallado y con base a las características ecológicas homogéneas, esto con el fin de poder



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

permitir que en el proceso de corta y de aprovechamiento de la madera haya un tiempo prudencial para que se den procesos de regeneración natural y de restauración natural de los suelos, un crecimiento de los brinzales y latizales de las especies trabajadas. Teniendo en cuenta que se debe proteger el bosque de la ronda hídrica del río Oponcito, y también conservando los pequeños relictos de bosque nativo presentes en el área con los cuales se consolida la conservación del recurso hídrico y de los recursos bióticos de el área de trabajo

Se destaco en el proceso de planificación, la formulación de cuarteles de aprovechamiento, que tienen como fin el de poder efectuar en estos el control de crecimiento de los árboles para efectuar los procesos de corta de una manera selectiva, con lo cual se garantiza el proceso de regeneración natural. Hay que tener en cuenta que el **área de cuartel** se usa para el aprovechamiento anual, el cual se cálculo de la siguiente forma:

$$Ac = S / CC$$

Donde:

Ac: área del cuartel

S: área de unidad de ordenación forestal

CC: ciclo de corta

12.2 inventario forestal

El inventario forestal es un proceso en el cual se busca identificar las principales especies presentes en el área de aprovechamiento y las potencialidades que pueden ofrecer estas en el medio ambiente y en la producción de la finca.

Se debe destacar que el tipo de bosque presente en el área, corresponde a un bosque húmedo tropical, ubicado a 683 msnm y que tiene una temperatura promedio de 13 a 27 °C y teniendo tipos de suelos franco arcilloso y franco arenoso. Siendo importantes estas características ambientales al momento del



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

diseño y de la implementación de un procesos productivo en el tema forestal y maderero.

Los inventarios son métodos de cualificación de los recursos que nos ofrece el bosque y se pueden dar de acuerdo a los siguientes parámetros: Área basal (AB), altura (H), diámetro a la altura del pecho (DAP), volumen comercial (VC).

Se debe mencionar que el principal proceso de inventario o bioprospeccion forestal es el muestreo y que este da una aproximación a un listado de especies presentes, así como el estado de desarrollo y la estructura de estos bosques. con lo cual se puede definir que el inventario forestal usa el muestreo como una herramienta con la cual poder encontrar y tomar datos y hacer de estos (figura 4), un elemento fundamental para la toma de decisiones a la hora de determinar aspectos en el cultivo y la explotación forestal.(TAPIAS 1979)¹⁹



Fig. 4. Proceso de inventario forestal: Identificación de árboles.

¹⁹LEMAS TAPIAS A.. 1979. *Nociones elementales sobre inventarios forestales*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.E. Colombia.



12.3 Diseño del muestreo

Para la realización del inventario forestal se tuvo en cuenta el muestreo simple al azar. Este recoge los elementos reales de la estadística y los aplica a una mejor estimación de los parámetros, es una muestra totalmente aleatoria donde todas tienen la misma posibilidad de ser elegidas. Para efectos del diseño de muestro se tuvo en cuenta los siguientes cálculos para desarrollar de una forma concreta el proceso de selección de áreas a muestrear, que fueron:

Media Aritmética (\bar{X}) :

$$\bar{X} = \sum Xi / n$$

Donde:

Xi = mediciones de una variable

n = número total de individuos de la muestra

Varianza (S^2) :

$$S^2 = (\sum Xi - \bar{X})^2 / n - 1$$

Donde:

S^2 : varianza de la muestra

Xi: valor de la observación i enésima

\bar{X} : media de la muestra

n: número de observaciones en la muestra

Desviación estándar (S):

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

S^2 : varianza de la muestra

Coficiente de variación (CV%):

$$CV\% = (S / \bar{X}) * 100$$

Donde:

CV: Coeficiente de variación

S: Desviación estándar

Número de parcelas o unidades de muestreo (n) :

$$n = t^2 * CV^2 / E^2 + (t * CV^2 / N)$$

Donde:

t : valor tabular (tabla de t de students)

CV: Coeficiente de variación

E: error de muestreo

N: Total de unidad de muestreo



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

De este proceso, se derivan los siguientes cálculos estadísticos.

Varianza de la muestra

$$S^2 = (\sum Xi - \bar{X})^2 / n - 1$$

$$S^2 = 6.1413 / 4$$

$$S^2 = 1.5353$$

Desviación estándar

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{1.5353}$$

$$S = 1.2390$$

Coefficiente de variación

$$CV\% = (S / \bar{X}) * 100$$

$$CV\% = (1.2390 / 8.0436) * 100$$

$$CV\% = 15.4035$$

Numero de parcelas o unidades de muestreo

$$n = t^2 * CV^2 / E^2 + (t^2 * CV^2 / N)$$

$$n = 2.78^2 * 15.4035^2 / 15^2 + (2.78^2 * 15.4035^2 / 120)$$

$$n = 8.1495 + 15.2808$$

$$n = 23$$

$$n = 2.07^2 * 15.4035^2 / 15^2 + (2.07^2 * 15.4035^2 / 120)$$

$$n = 4.5184 + 8.4721$$

$$n = 13$$

$$n = 2.18^2 * 15.4035^2 / 15^2 + (2.18^2 * 15.4035^2 / 120)$$

$$n = 5.0114 + 9.3964$$

$$n = 14$$

$$n = 2.16^2 * 15.4035^2 / 15^2 + (2.16^2 * 15.4035^2 / 120)$$

$$n = 4.9198 + 9.224$$

$$n = 14$$

Para la realización del inventario según el muestreo simple al azar fue necesario medir 14 parcelas, para que esté dentro de los parámetros estadísticos y de esta manera cumplir con el error permisible.

12.4 Tamaño del muestreo.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

El tamaño se baso teniendo en cuenta el 10% del total del área del sistema silvopastoril, según el pre-muestreo realizado arrojó el número de parcelas requeridas, considerando que el error de muestreo no supere el 15% y una probabilidad del 95%. El tamaño de muestreo es igual a 3.5 ha. Equivalentes a 14 parcelas de 2500 m² cada una. (TAPIAS, 1979)²⁰

12.5 Forma y tamaño de la unidad del muestreo

El tamaño de la unidad de muestreo se baso en parcelas cuadradas de 50 x 50 m en las cuales se registraron todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, tomando datos de las variables dasonómicas, además se tomo información perteneciente a los suelos y la hidrografía del área.

12.6 Método de cálculo

En el inventario se tomaron datos de altura comercial, altura total y DAP en las diferentes parcelas muestreadas estos datos fueron registrados en las planillas de campo (Anexo A), para determinar el volumen por árbol, el volumen total por parcela y volumen total del sistema, mediante las siguientes formulas:

Calculo del área basal (AB)

$$AB = (\pi / 4) * (D/100)^2$$

Donde:

$$\pi = 3.1416$$

D = diámetro a la altura del pecho (DAP) en cm

Calculo del volumen (V)

$$V = AB * HC * FM$$

Donde:

$$V = \text{volumen en } m^3$$

²⁰LEMAS TAPIAS A.. 1979. *Nociones elementales sobre inventarios forestales*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.E. Colombia.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

HC = altura comercial

FM = factor m3rfico que en este caso es de 0.60.

12.7 C3lculo de precisi3n del inventario.

La precisi3n est3 dada por la relaci3n entre la informaci3n obtenida con los valores reales de la poblaci3n; como en este caso se trata de un muestreo simple al azar, se tiene en cuenta que el error permisible es del 15 % con una probabilidad del 95%.

Error de muestreo (E):

$$E = ((Sv * t) / \bar{X}) * 100$$

Donde:

$$Sv = (S^2 / n) * (1 - (n / N))$$

$$Sv = (6.4007 / 14) * (1 - (14 / 120))$$

$$Sv = 0.4572 * 0.8833$$

$$Sv = 0.4039$$

$$E = ((Sv * t) / \bar{X}) * 100$$

$$E = ((0.4035 * 2.16) / 9.5548) * 100$$

$$E = 9.1126 \%$$

El volumen de madera a aprovechar es de 38.2195 m³ / Ha ± 1.6156 m³ / Ha, con un error de muestreo del 9.1126 %.

12.8 C3lculo de volumen y estructuras diametricas

En el desarrollo del proyecto se utilizaron datos del inventario estadístico para las especies de inter3s forestal y teniendo en cuenta el ciclo de corta, clasificaci3n seg3n el di3metro, se determino la cantidad de madera a explotar en la unidad de manejo y conocer las existencias potenciales y actuales en esta, tambi3n se solicito un permiso para el aprovechamiento de 1045.30 m³ de madera para



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

aprovechamiento en un período de dos años. Igualmente se determinó los cuarteles de aprovechamiento por año.

Para el desarrollo del cálculo del volumen y de las estructuras diamétricas se procedió a desarrollar los siguientes procesos:

12.9 Análisis estructural.

El análisis estructural se realiza para conocer la composición de especies del área de estudio, y la forma como se encuentran distribuidos los individuos por especie para determinar las características particulares del bosque.

Para el cálculo de la densidad se utilizó el método sugerido por Matteucci & Colma (1982)

$$D = N / A,$$

En donde:

D: Densidad

N: Número de individuos

A: Área total del muestreo en Ha

12.10 Cálculo de la frecuencia

Para el cálculo de la frecuencia en los transectos, el cual es la probabilidad de encontrar una especie (uno o más individuos), se hizo por medio de la siguiente fórmula:

$$Fa = (mi / M) * 100$$

En donde:

Fa: Frecuencia absoluta

Mi: Número de parcelas en que la especie aparece

M: Número total de parcelas.

$$Fr = (Fa / \sum Fa) * 100$$



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

En donde:

Fr: Frecuencia relativa

Fa: Frecuencia absoluta de una especie

ΣFa : Suma total de las frecuencias absolutas

12.11 Calculo de la dominancia

Para determinar la dominancia se calculo el área basal total de las especies con DAP > 10 cm. El área basal se calculo mediante la ecuación:

$$Da = \Sigma AB$$

En donde:

Da: Dominancia absoluta

ΣAB : Sumatoria de las áreas básicas de la misma especie

En el caso del la dominancia relativa se determino por medio de la siguiente ecuación:

$$DR = \frac{AB \text{ de cada } SP}{\Sigma AB} * 100$$

En donde:

DR: Dominancia relativa

AB: Área basal de cada especie

ΣAB : Sumatoria del área basal total del área muestreada

12.12 Calculo del valor de importancia

Para el estudio de la importancia de cada especie dentro del sistema se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies, Así:

$$IVI = \text{Densidad relativa (\%)} + \text{Frecuencia relativa (\%)} + \text{Dominancia relativa (\%)}$$

Donde:

Densidad relativa (%) =

(Número de individuos de la especie / Número total de individuos) * 100

Frecuencia relativa (%) =

(Frecuencia de la especie / Σ de frecuencias de todas las especies) * 100

Dominancia relativa (%) = (Área basal de la especie / área basal total) * 100



13. PRESUPUESTO

El presupuesto ejecutado para el proyecto, fue el siguiente:

Tabla 1. Materiales utilizados y valor unitario durante la investigación

Rubro	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Decámetro	3	30.000	90.000
Flexometro	2	12.000	24.000
Cintas métricas	2	5.000	10.000
GPS	1	450.000	450.000
Cámara fotográfica	1	500.000	500.000
Planillas de campo	1	20.000	20.000
Tabla para escritura	1	3.000	3.000
Computador portátil	1	1.200.000	1.200.000
Estacas	60	80.000	80.000
Motosierra	1	400.000	400.000
Gasolina	7 galones	56.000	56.000
Arnés y mosquetones de escalada	12	30.000	360.000
Machetes	5	20.000	100.000
Pintura	3 galones	25.000	75.000
Cuñas	5	10.000	50.000
Picas	4	10.000	40.000
Barras	2	50.000	100.000
Sacos para la basura	20	500	10.000
Puntos ecológicos de recolección de basuras	3	20.000	60.000
Canecas de 55 gal	9	20.0000	180.000
Tanque de almacenamiento de 80 L para aceites	1	60.000	60.000
Herbicidas	10 galón	250.000	250.000
Total			4.118.000



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Tabla 2. Personal y su remuneración, utilizado en la investigación

Rubro	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Profesional forestal	1	1.800.000	1.800.000
Auxiliar de campo	2	1.000.000	2.000.000
Obreros	5	600.000	3.000.000
Motosierrista	1	800.000	800.000
Arriero	1	850.000	850.000
Auxiliar de arriería	2	650.000	1.300.000
Conductor	1	900.000	900.000
Total	13		10.650.000

El presupuesto total del proyecto ascendió a \$ 14.768.000 (catorce millones setecientos sesenta y ocho mil pesos / mcte)



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

14. RESULTADOS

Los resultados que se alcanzaron en este proyecto fueron los siguientes:

14.1 El inventario forestal de especies de interés comercial

Objetivo: Realizar una caracterización de las especies forestales de interés comercial presentes en la finca San Pedro.

Moncoro (*Cordia alliodora* L.)

Esta especie es una de las más abundantes en la finca San Pedro (figura 5), esta especie crece en zonas húmedas tropicales desde los 0 hasta los 1.200 msnm, esta especie tolera precipitaciones de 1.000 a 4.000 mm y tiene una preferencia por los suelos calcáreos con buen drenaje, esta especie forestal soporta suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, esta árbol se puede mantener en zonas de terraza con pendientes rocosas. El moncoro es una especie forestal que tiene un crecimiento total de 30 metros de altura, y tiene incrementos de altura de 0.6 a 1.6 m / año. Esta especie forestal tiene una madera dura, pesada y que tiene características importantes como la flexibilidad y la fuerza elástica, es de grano fino y buen jaspe, tiene un duramen oscuro con líneas oscuras (CATIE 2001).²¹

²¹CATIE. 2001. *Manejo de semillas de 75 especies forestales de América latina. serie técnica.* Centro Agronómico Tropical y Enseñanza. Turrialba (Costa Rica).



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES



Fig. 5. Árboles de Moncoro, en finca San Pedro.

Sapan (*Clathrotropisbrachypetala*(Tul.) Klein)

Es un árbol que tiene grandes utilidades en la industria, ya que se usa en construcciones pesadas, en estructuras, pisos de madera, carrocerías, piezas de muebles y en la construcción de puentes.

El sapan, es un árbol típico de las zonas de vida de bosque húmedo tropical (Figura 6), está considerado como un árbol de gran porte ya que llega a tener alturas de 35 a 40 m, su tronco es generalmente cilíndrico y recto y su corteza es de color pardo claro en su corteza, mientras que en la albura y su duramen se caracteriza por su coloración rosada.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Otras características de este árbol es que tiene una resistencia natural a hongos y escarabajos perforadores o barrenadores, ya que la madera de este árbol contiene sílice.(ACERO.DUARTE 1982)²²



Fig. 6. Árbol de sapan.

Coquito (*Lecythis minor* LC)

Es un árbol originario de las regiones tropicales (figura 7), tiene alturas promedio de 25 m y la corteza es de color pardo negruzco, tiene una inflorescencia que tiene un índice germinativo alto, lo cual hace que sea una especie importante en los proyectos de reforestación, la madera de este árbol se usa en la construcción de muebles, guacales para frutas y en postes para cercas (ACERO –DUARTE, 1982).

²² Acero-Duarte, L. E. 1982. *Propiedades, usos y nominación de especies vegetales de la Amazonia colombiana*. Corporación Araracuara, Bogotá, julio de 1982, 115 p. + 129 fotos. Bogotá D.E. Colombia



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES



Fig. 7. Árbol de Coquito en finca San Pedro.

Ceiba (*Hura crepitans*L.)

Es una de las especies forestales de mayor valor en el mercado, la ceiba amarilla (figura 8) como es llamada también, es un árbol corpulento y su madera es pesada, y se usa principalmente en carpintería y ebanistería, antiguamente se hacían con el tronco ahuecado de este árbol canoas para el transporte y la pesca, así como también para féretros.

Crece hasta los 30 m, este árbol es originario del Orinoco y la Amazonia y se caracteriza por tener semillas que son tóxicas para los seres humanos, los animales. (FRANCIS 1990)²³

²³ Francis, J. 1990. *Hura crepitans*. Southern Forest Experiment Station. New Orleans (USA)



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES



Fig. 8. Árbol de Ceiba. en finca San Pedro.

Cedro (*Cedrela odorata* L.)

Este es un árbol de zonas tropicales (figura 9), se caracteriza por tener una madera de muy alta calidad, también en algunas zonas de América se usa sus hojas para la curación de espasmos y es muy usada en la fabricación de muebles ya que no es atacada por las termitas.

Tiene una altura promedio de 40 metros, y está presente en bosques húmedos tropicales. Requiere de suelos húmedos arcillosos con un buen drenaje. (ACEN 1992)²⁴

²⁴ ACEN. 1992. *Memoria del segundo encuentro regional sobre especies forestales nativas.* Asociación Costarricense de Especies Nativas. San José (Costa Rica).



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES



Fig. 9. Árbol de Cedro en finca San Pedro.

Gualanday (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don)

Es un árbol de crecimiento rápido que llega a una altura de 30 m (Figura 10), crece en suelos con pocos nutrientes y tolera suelos con inundaciones temporales y de textura areno arcillosos. Se encuentra desde los 0 a los 1000 msnm y es una especie colonizadora y con un nivel de germinación alto. Su madera es fácil de trabajar y se usa principalmente en la elaboración de contrachapados, tableros instrumentales, lápices y féretros (GEILFUS 1994).²⁵

²⁵Geilfus, F. 1994. *El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies.* San José (Costa Rica).



Fig. 10. Árbol de Gualanday.

14.2 Planificación forestal

Objetivo : Planificar el aprovechamiento forestal y los tratamientos silviculturales que se van a aplicar, teniendo en cuenta, las técnicas apropiadas para el desarrollo sostenible y conservación de los recursos naturales.

Cálculo y medición de datos

Igualmente en el proceso de la investigación del plan de manejo forestal y en la actividad establecida como el inventario forestal se realizó el cálculo de la dominancia, la frecuencia y la abundancia. Los cuales son parámetros importantes para dimensionar una producción forestal. De lo cual se llegó a los siguientes resultados:



Cálculo de estructuras diamétricas.

Este proceso se realizó teniendo en cuenta los cuarteles que se habían definido, por medio de la metodología establecida para esta actividad se llegó a los siguientes resultados:

Tabla 3. Clases diamétricas de las especies de la finca San Pedro

ESPECIE	Clase diamétrica (cm)						TOTAL	
	10 a 20		20 a 30		Mayor de 30			
	NA	VOL	NA	VOL	NA	VOL	NA	VOL
Moncoro	711	44.5224	314	74.9374	7	4.3212	1032	123.781
Cedro	5	0.1911	9	1.0822	1	1.4808	15	2.7541
Ceiba	1	0.0545	-	-	2	1.5277	3	1.5822
Sapan	3	0.1131	3	0.4387	3	1.9435	9	2.4953
Coquito	4	0.1731	4	0.6155	1	0.4277	9	1.2163
Gualanday	2	0.0993	1	0.1900	2	1.6498	5	1.9391
TOTAL	726	45.1535	331	77.2638	16	11.3507	1073	133.768

Tabla 4. Cálculo del DAP en áreas de cuartel de las especies presentes en la finca San Pedro

ESPECIE	DAP Mínimo de corta (cm)	NA / Ha	VOL / Ha (m ³)	VOL TOTAL EN EL CUARTEL (m ³)
Moncoro	15	192	31.99	479.85
Cedro	15	4	0.7868	11.8032
Ceiba	15	1	0.4520	6.7808
Sapan	15	3	0.7129	10,6941
Coquito	15	3	0.3475	5.2127
Gualanday	15	1	0.5540	8.3104
TOTAL		204	34.8432	522.6512



14.3 Análisis estructural

Los resultados que se muestran, son los relacionados con los cálculos de abundancia absoluta, abundancia relativa, la dominancia de las especies, la frecuencia absoluta y relativa, la densidad de las especies forestales y el índice de valor de importancia (IVI).

Tabla 5. Análisis estructural de las especies forestales de la finca San Pedro

ESPECIE	ABUN. ABS.	ABUN. REL.	DOM ABS.	DOM REL.	FREC. ABS.	FREC REL.	DEN	I.V.I
<i>Cordiagerasca nthus</i>	1032	96,18	25,55	90,00	100,00	46,67	295	232
<i>Clathrotropisbr achypetala</i>	9	0,84	0,71	2,49	28,57	13,33	3	16,6
<i>Cedrelaodorat a</i>	15	1,40	0,79	2,78	28,57	13,33	4	17,5
<i>Hura crepitans</i>	3	0,28	0,42	1,48	14,28	6,66	1	8,42
<i>Jacaranda copaia</i>	5	0,47	0,40	1,41	14,28	6,66	1	8,54
<i>Lecythisminor</i>	9	0,84	0,52	1,84	28,57	13,33	3	16,0
TOTAL	1073	100	28,39	100,0	214,27	100,00	307	300

Los resultados indican que la mayoría de los árboles se encuentran por encima del diámetro a aprovechar, lo cual es un buen indicio del potencial maderero en la zona y de esta manera dar condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo de la vegetación remanente y así asegurar la sostenibilidad del recurso maderero.

Según el análisis estructural se tuvo en cuenta parámetros como: abundancia, dominancia, frecuencia, densidad e índice de valor de importancia (IVI)



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Abundancia: Es el número de árboles por especie y puede ser absoluta y relativa, la abundancia absoluta hace referencia al número de individuos por especie, para el área de estudio la especie con mayor abundancia es el moncoro, la abundancia relativa es la expresión en porcentaje de la cantidad de árboles de una especie en relación con el número total de árboles de las diferentes especies encontradas, de esta manera tenemos para el moncoro para el 96.18% y le sigue el cedro con un 1.84 %

Frecuencia: Es la regularidad de distribución de cada especie dentro del terreno se toma como el número de parcelas en que aparece una especie con relación al total de parcelas muestreadas. La especie más frecuente es el moncoro con un 100%, el cedro, ceiba, sapan con 28.57%.

Dominancia: Es la expresión en área basal de una especie es absoluta cuando se compara de manera directa con respecto a las demás especies y relativa cuando se obtiene comparativamente con respecto a la sumatoria de todas las áreas basales de todas las especies, la especie dominante es el Moncoro.

Índice de Valor de Importancia (IVI): La especie con mayor IVI es el Moncoro ya que es la que se encuentra con mayor abundancia, frecuencia y dominancia del 96% siendo el índice IVI superior en un 80 % con otras especies reportándonos una composición de bosque homogéneo.

14.4 Prescripciones para el manejo

Las prescripciones en el manejo comprenden los procesos que se proponen para desarrollar la manipulación forestal de las especies, igualmente estas comprenden los requerimientos que se pueden dar en el aprovechamiento, la corta, y el mantenimiento de estos árboles.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Se efectuaron las siguientes prescripciones para el manejo del cultivo forestal de la finca san Pedro, en el municipio de San Vicente del Chucurí.

Objetivos de producción

Se pretende la implementación adecuada de un sistema de aprovechamiento que permita la extracción de madera rolliza utilizada para construcción, madera aserrada para la elaboración de machimbre de diferentes dimensiones, para tinales para cercas de limitación de predios y los productos del descope, desrame y aquellos de poco diámetro serán utilizados como fuentes energéticas para la cocción de alimentos u otros usos domésticos.

En el área aprovechada que es de 30 ha., con un volumen total aprox. de 1045.30 m³ se busca que sean aprovechados en un periodo de dos años, esto con el fin de poder dar un manejo sostenible en el tiempo y que permita la regeneración natural de los arboles con el fin de hacer sostenible el proceso.

Orden de las cortas

Dadas las condiciones climáticas de la región, se plantea el aprovechamiento tratando de utilizar las épocas de verano, a fin de lograr la extracción y desembosque de los productos. De acuerdo a la posibilidad estimada, el volumen de aprovechamiento es de aproximadamente 1045.30 m³ de madera en bruto, distribuidos para aprovechamiento en dos años. Las labores de aprovechamiento se planean realizar con dos motosierras, el rendimiento estimado por día es de 4 m³, se laborará de lunes a viernes para un total de 20 días al mes, para una producción de 80 m³ mensuales, lo anterior nos lleva a solicitar un plazo de dos años para la extracción de 1045.30 m³ de madera en bruto, el tiempo para la extracción tiene en cuenta la probabilidad de presentarse alguna clase de imprevistos.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Labores de aprovechamiento.

La corta de los árboles debe producir trozas de buena calidad, lo cual aumenta la eficiencia y reduce los desperdicios y dejándolos en una posición que facilite su extracción, por lo tanto el máximo control debe darse a la dirección de la caída, la cual requiere cortes bien realizados de dirección, el aprovechamiento será realizado al 100 % de los individuos con diámetros mayor o iguales a 15 cm.

Operaciones de tumba, descope y trozado.

Las operaciones se realizarán con motosierra, la tumba se hará a nivel del suelo, buscando darle dirección a la caída de los árboles, orientándose de forma tal que los impactos sobre la vegetación remanente sea mínima y ya con los permisos otorgados por las autoridades ambientales para el proyecto forestal.

El trozado transversal y el descope se realizará en el sitio donde se llevo a cabo la tumba de los árboles, las ramas gruesas deben utilizarse para optimizar el aprovechamiento.

Para implementar las cortas dentro del área a aprovechar se talarán 4605 árboles aproximadamente / año, tomando como base que cada bloque de árboles quede seguido para ir completando la totalidad de metros cúbicos propuestos para la explotación.

Transporte del producto.

El transporte menor se realizará en mulas en los lugares donde tractores o pequeños vehículos no puedan transitar, hasta llevar los productos a vías secundarias, para luego ser llevadas en vehículos de uno o dos ejes, a las



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

diferentes instalaciones donde se llevaran a cabo los diferentes procesos necesarios para su posterior utilización.

14.5 Plan de mitigación y compensación de impactos

Objetivo: ejecutar un plan de mitigación y compensación de los impactos ambientales que se generen debido a la realización del aprovechamiento forestal

Tratamiento silvicultural aplicado

Los tratamientos silviculturales son las labores más importantes a realizar luego del aprovechamiento de la plantación, tiene como objetivo la protección del suelo y fuentes hídricas por medio de procesos de reforestación con especies que cumplan la función de protección y mejoramiento de la calidad del hábitat y desarrollo de las demás especies, tanto de fauna como de flora, además de embellecer el paisaje.

Este tratamiento busca hacer que en el proceso de bosques industriales o bosques cultivos, haya una integralidad ecológica que mitigue de alguna forma el impacto generado al quitar un bosque natural de un ecosistema, con esto haciendo que este tipo de bosques se integre de una manera más adecuada a los requerimientos de la fauna y flora, así como también que permita el uso adecuado y la protección de otros recursos como el suelo, agua, para que no hayan desequilibrios ambientales.

Regeneración natural.

Con la eliminación del dosel forestal se presentara la germinación de nuevas semillas propias de la región, a las cuales se les ofrecerán las diferentes practicas de manejo con el fin de proporcionarle las mejores condiciones para su desarrollo



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

tanto a nivel vertical como horizontal, garantizando de esta manera la protección y conservación de relictos boscosos presentes en el sistema.

Prácticas de protección en el área forestal.

Este ítem corresponde al desarrollo de prácticas forestales y de manejo agrícola que permitan el menor impacto esto con el fin de poder hacer de una forma menos agresiva para el medio ambiente (Prieto-Vanegas, 2007)²⁶ Por lo tanto para el proyecto se desarrollaron una serie de prácticas las que se mencionan a continuación:

- Conservar la vegetación de carácter protector de las fuentes hídricas tanto la vegetación arbórea y arbustiva con respecto a su crecimiento y a su estado fitosanitario con el fin de establecer un manejo adecuado del sistema silvopastoril.
- Proteger la vegetación natural presente en las áreas de pendientes fuertes, en aquellas áreas que por sus características de alta pendiente y topografía son susceptibles a procesos erosivos, no les serán talados.
- Evitar el uso de agroquímicos en dosis altas , así como también el uso de estos directamente en la ronda hídrica de cuerpos de agua , ríos , quebradas o estanques
- Hacer uso de prácticas de control biológico en el cultivo, esto con el fin de minimizar el impacto de agroquímicos como pesticidas, insecticidas y demás sustancias contaminantes.
- Implementar procesos de protección a brinzales y latizales para evitar la muerte de estos árboles jóvenes , con el fin de poder implementar un sistema a largo plazo que fomente la regeneración natural
- Evitar procesos de quemados para la preparación de tierras, la agregación de productos químicos en dosis no recomendadas y también la

²⁶PRIETO R & VENEGAS G. *cartilla para el manejo de bosques* .2007. instituto SINCHI .Leticia.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

implementación de procesos que pueden ser erosivos, como la siembra de pastos y herbáceas en suelos de ladera.

- No permitir el pastoreo de animales como reses y búfalos en sitios de desarrollo forestal con el fin de proteger las plántulas y también evitar la compactación del suelo.
- Evitar la tala de especies en peligro de extinción, por el contrario se debe fomentar la siembra de estas y la conservación de bosques que posean estos árboles de importancia ecológica y muchas veces comercial.

Compensación Forestal.

Se ejecutó un manejo silvicultural de la población remanente y de regeneración natural del Moncoro, Cedro, Sapan, Ceiba, Coquito, Gualanday, mediante la aplicación de abonos orgánicos (compost, gallinaza) mezclado con cal dolomítica, más la adición de correctores de suelo como urea y compuestos a base de nitrógeno, fósforo y potasio, aplicados en corona teniendo en cuenta el plato del árbol y de esta manera ofrecer mejores condiciones nutricionales al latizal y brinzal que garanticen la recuperación rápida del sistema silvopastoril, además de la plantación de 3300 árboles de Moncoro en una superficie de 3 ha. Aplicando todas las prácticas silviculturales necesarias.

El proceso de compensación forestal tuvo énfasis en la protección y siembra de especies nativas de importancia ecológica. Para este caso analizó la degradación de algunos ecosistemas y la presencia de fauna y flora, así como también las especies estratégicas en la conservación y desarrollo de bosques nativos.

Se efectuó la recolección de especies de plantas que sean importantes en los bosques, se hará la siembra de estos árboles, en zonas como rondas hídricas, zonas erosionadas, con el fin de restaurar estas zonas y tenerlas como áreas de protección ambiental.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

La compensación tuvo como actividad principal la siembra de árboles en lo cual se proyectara con una cantidad de 3.000 árboles para este proceso.

El seguimiento se desarrollo siguiendo la contabilidad hecha a los arboles que se siembran y que mueren, igualmente se analizó por medio de la presencia de bioindicadores para observar el grado de aceptabilidad ecológica que pueden llegar a tener estos ecosistemas restaurados.

Consideraciones ambientales.

Este capítulo se refiere a las medidas adoptadas para ser implementadas en las diferentes etapas del aprovechamiento y manejo del bosque, con el objetivo principal de prevenir, corregir y mitigar los impactos negativos sobre los aspectos bióticos, abióticos y socioculturales.

Manejo de residuos sólidos.

Se exponen las diferentes actividades implementadas para el tratamiento de los residuos orgánicos originados por las labores de aprovechamiento.

La producción de residuos no es significativa debido a qué:

Los residuos sólidos domésticos se generaron principalmente dentro del área de aprovechamiento se encuentran papeles, enlatados, envases de vidrio y plástico, empaques de comida y demás residuos utilizados por la manutención de los operarios de la extracción. Para el manejo de estos se dispusieron puntos ecológicos que tienen 3 canecas en las que se depositaron los residuos, para evitar la presencia de plagas y enfermedades y posteriormente llevados a una planta de reciclaje para que sean reintroducidos en la cadena productiva. Esto para el caso del papel, plástico, cartón, vidrio. En el caso de algunos recipientes plásticos estos se almacenaron con el fin de producir materas para algunas plantas, en recipientes para hacer procesos de compostaje especiales.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Los residuos orgánicos se dispusieron para compostaje con el fin de producir material orgánico que aporte nutrientes a los árboles plantados.

Los productos ocasionados por el troceado y descope se mantuvieron dentro del sitio de aprovechamiento y fueron picados y esparcidos en la superficie del suelo forestal para acelerar su descomposición biológica y para que sirvan de abono para las futuras plántulas, no se permitió por ninguna razón la quema de estos residuos.

Los desperdicios generados producto de la maquinaria utilizada en el aprovechamiento forestal tales como aceites, combustibles y demás utilizados en su mantenimiento, se recolectaron y se adecuó un sitio. Este sitio es un punto ecológico en el cual se pudieron agregar estos residuos, por lo que hubo un tanque de almacenamiento de estos productos con el fin de poderlos disponer de una forma segura para los operarios y para el medio ambiente.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

15. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se debe hacer especial énfasis en temas relacionados con los procesos de aprovechamiento que se hacen en producciones forestales y en bosques planificados.

Se debe destacar que al poseer bosques protectores que tienen un especial interés por sus bienes y servicios ambientales que presta a la finca, se debe articular estos en los procesos de zonificación ambiental y forestal, en los cuales estas áreas de protección y conservación son importantes en estos procedimientos de cultivo y mantenimiento.

Por lo tanto al ser este un requerimiento que está contemplado como prioritario en el PNF, el cual da lineamientos en estos temas de sostenibilidad, se hace evidente que la protección de los recursos naturales es un hecho fundamental para evitar problemas en estos, ya que al ocasionarse ponen en peligro la producción maderera, el rendimiento de esta y por ende en los costos y las ganancias. Por lo tanto es un hecho verídico en la investigación y el trabajo hecho en el área de estudio.

Debido a que se corrobora que el manejo de las plantaciones forestales de una forma planificada y ordenada, es un hecho también que la vocación ganadera y la transformación del territorio para esta actividad ha generado la transformación del territorio y del paisaje siendo característico la disminución de la abundancia y de la presencia de las especies de importancia comercial siendo esta una constante en la investigación, con esto se llega a concluir que la falta por parte de



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

entidades en el fomento de procesos silvopastoriles que busquen la conservación de los bosques y el uso de especies nativas.

Debido a que hay ausencia en estas iniciativas y la constante implementación de procesos de forestería que están diseñados con especies mejoradas y que son en muchos casos exóticas hace que se modifique drásticamente la estructura del bosque, así como la configuración de los bosques nativos haciendo que la estratificación se consolide de una forma de mono estrato, en el cual el latizal y brinzal no están presentes. Esto hace que la actividad forestal no sea vista como una actividad de grandes rendimientos financieros, siendo este fenómeno visto en primera instancia en la finca San Pedro, ya que se evidenciaron DAP de 15 cm, los cuales eran aptos para el proceso de la corta, pero no se tuvo información detallada de que se hacía para fomentar el ciclo de regeneración natural en el cual se puede y se propuso el diseño de ciclos de corta que permitan el regeneramiento y restauración de la especie de flora y por ende de la producción de madera y otros servicios que presta el recurso flora.

El sector forestal en el municipio de San Vicente de Chucurí tiene una proyección, que según su plan de desarrollo municipal se busca trabajar para hacer de esta actividad un ejemplo de desarrollo industrial y agronómico, haciendo que la asesoría técnica que se pretende dar contribuya a la conservación del paisaje y de los bienes y servicios ecosistémicos que brindan los hábitats creados por esta acción humana.

Igualmente se puede evidenciar que uno de los principios del PNF, el cual habla de dinamizar el sector para la generación de empleos, aunque esta actividad no genera únicamente empleos directos con la explotación o la corta, otros sectores como el agrícola, maderero, de servicios están beneficiándose también de una manera indirecta pero activa. Igualmente en el tema de la compensación ambiental se pueden proyectar como iniciativas en las cuales la educación



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

ambiental y ecológica contribuya no solo a mejorar el paisaje de los proyectos forestales, también pueden ser generadores de conciencia y de sensibilización ambiental que propenda por acciones que sean participativas y del orden comunitario en pro de la conservación de zonas de interés ambiental y ecológico.

En muchos estudios, sobre todo en los relacionados con el tema forestal y ecológico así como también productivo se hace referencia a que uno de los grandes problemas de la demanda comercial es la generación de potreros y la tala de bosques. Siendo estas situaciones uno de los desencadenantes sumados a la falta de políticas que brinden asistencia técnica al campesino y al inversor agrícola en temas forestales, Lo que tiene como resultado que se hagan procesos desordenados en manejo y también sin técnicas que garanticen rendimientos en las cortas y longevidad de algunas especies .

A pesar de que hay documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), los cuales abogan por una forestaría que contribuye al medio ambiente con la siembra de paquetes tecnológicos, se evidencia que unas de las grandes problemas que hay es la de la gestión de los residuos sólidos, las quemas y la aplicación de agroquímicos con los cuales no se tiene en cuenta la dosificación, siendo esto peligroso no solo para el medio ambiente sino también para los operarios y la misma comunidad por lo tanto se debe tener en cuenta el capítulo ambiental en los planes de manejo forestal ya que esto no solo ayuda a mejorar el medio ambiente o a contaminarlo menos, igualmente se busca disminuir costos por la sobre aplicaciones y riesgos a la salud por la mala manipulación de elementos químicos y biológicos usados en esta actividad.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

16. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los proyectos en los cuales los planes de manejo forestal , buscan la integralidad del desarrollo de la producción forestal , representada en madera y también que busca un manejo que sea ambientalmente responsable , hace que no solo se den unas metodologías muy parecidas en proyectos de este tipo sino que también difiere muchas veces de otros proyectos, hay que ver que los tipos de aprovechamiento no todos contemplan planes sobre los residuos sólidos , ya que hacen despreciable muchos de estos y el impacto que pueden tener en el enriquecimiento del suelo al agregar materia orgánica , en este caso hay experiencias que no solo en la ejecución de planes de manejo ambiental que se direccionan en la formulación de estos , sino que también establecen procesos de mantenimiento que tienen muy poco estipulados los procesos y sus gestión en este caso que vimos en la vereda la Rusia de Iguaque (1 AVELLA, 2009) en el cual el plan de manejo forestal hecho para roble colombiano, tienen en cuenta son los procesos de rotación y también de conservación de bosques riparios, pero no se preocupan directamente por el nicho ecológico de estos ecosistemas , por lo cual los factores ecosistemicos no parecen ser preponderantes en estos proyectos, cosa que se tuvo muy presente no solo para garantizar un plan de manejo forestal sostenible sino también que tuviera una integración en la producción maderera con el ecosistema buscando con esto no solo preservar las características ecológicas , sino también establecer procesos intraespecificos., otros aspectos que se deben mirar es el manejo de cortas que no solo afectan la calidad de la madera sino también incluyen procesos de recuperación de bosques que dependen de las características ambientales. En este caso el manejo basal que se hizo en este proyecto demostró ser más indicado en ecosistemas tropicales , el cual difiere con la rotación hecha en bosques alto andinos como en el caso de iguaque.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

También se debe recalcar que los proyectos hechos sobre planes de manejo forestal en municipios como el de gambita en Santander (2 AVELLA, 2009) en la misma zona de vida de este proyecto forestal en san Vicente de chucuri contrasta en algunas metodologías de selección, en el cual el método de selección selectiva para el aprovechamiento se perfila como una técnica adecuada para esta zona de vida en la cual las características ambientales puede ser agresivas para el desarrollo de grandes extensiones , ya que el loteo para sembrar plántulas en los proyectos forestales , hace que la exposición a condiciones climáticas como la irradiación solar que tiene una intensidad alta en los trópicos , la lluvias torrenciales , hace que los suelos con coberturas adecuadas , puedan degradarse , haciendo que la lixiviación de elementos químicos , la desecación y la pérdida de materia orgánica del suelo . por lo tanto se evidencio que uno de los principales procesos para evitar la degradación del suelo por hacer más efectivos los correctivos y enmiendas que se puedan hacer al suelo en estos proyectos , necesitan de una cobertura vegetal , sobre todo en los trópicos y en sitios de alta irradiación solar , por lo tanto la acción de selectividad del aprovechamiento es una técnica en común en cultivos forestales. A pesar de esta característica una de las falencias que se pueden ver en los sistemas de aprovechamiento forestal es la utilización de técnicas que no son adecuada para el control de las malezas , por un lado la técnica del machete que tiene una carga prestacional alta al tener una persona encargada de esta actividad puede también ocasionar problemas , si no se hace con los requerimientos de bioseguridad para los cultivos, el uso de matrices con las cuales hacer procesos de impacto ambiental son una herramienta buena , pero que necesita de más atención ya que no solo se requiere una identificación y una proyección del impacto sino que también es muy importante adecuar espacios para la mitigación de estos , las acciones deben también ir acompañadas de una gestión ambiental , que tenga un seguimiento , hecho que también se hace en el plan de manejo forestal de san Vicente de chucuri y que es replicado en los proyectos que se evaluaron para el análisis de resultados, siendo la matriz de importancia de magnitud una herramienta clave en los proyectos no



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

solo en la identificación sino también en que pueda dar de forma inferencial soluciones a estos problemas o métodos para la reducción de impactos.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

17. CONCLUSIONES

El aprovechamiento forestal proyectado para la finca San Pedro, ubicada en el municipio de San Vicente de Chucurí, se hizo teniendo en cuenta los principios del desarrollo sostenible, para garantizar la conservación y protección de los recursos hídricos presentes en el área así como su viabilidad económica.

En la elaboración del PMF se tuvo en cuenta las características dasonómicas de las especies Moncoro, Cedro, Ceiba, Coquito, Gualanday, Sapan y Coquito, en cuanto a existencias por área basal, volumen y número de individuos, dando un volumen para el aprovechamiento de aproximadamente de 1045.30 m³ con un error de muestreo del 9.1126 % y su manejo silvicultural.

Se evidencio que los posibles efectos ambientales que se pueden ocasionar al bosque con el aprovechamiento, como compactación del suelo, daño a la regeneración natural, entre otras, es mínimo. Entre los principales métodos de prevención y mitigación de los efectos siempre está la reforestación de áreas degradadas por causa del aprovechamiento y que también se deben tener procesos de mitigación ambiental en toda la cadena productiva para evitar accidentes, multas ambientales y procesos que afecten el desarrollo de este tipo de proyectos.

La aplicación de técnicas silviculturales basadas en los principios de sostenibilidad y manejo técnico a la vegetación remanente (latizal y brinzal), garantiza la permanencia del sistema a futuro sin alterar su rendimiento económico y productivo a corto, mediano y largo plazo.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

18. BIBLIOGRAFIA

ACEN. Memoria del Segundo Encuentro Regional sobre Especies Forestales Nativas. Asociación Costarricense de Especies Nativas. San José (Costa Rica). 1992.

ACERO-DUARTE, L. E. Propiedades, usos, y nominación de especies vegetales de la amazonia colombiana. Corporación Araracuara, Bogotá D.E. Colombia, julio, 115 p. + 129 fotos. 1982.

ALCALDIA MUNICIPAL. Plan de Desarrollo Municipal. Municipio de San Vicente de Chucuri. Disponible en: www.sanvicentede-chucuri.gov.co. 2008a.

ALCALDÍA MUNICIPAL. Información general del Municipio de San Vicente de Chucuri. Disponible en: www.sanvicentede-chucuri.gov.co. 2008b.

ALCALDIA MUNICIPAL. Gobierno con Sentido Social. Alcaldía Municipal del Municipio de San Vicente de Chucuri. 2010.

CDMB. Flora urbana del municipio de Bucaramanga. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga. 1ª. Edición Bucaramanga (Sant.). 2011.

CATIE. Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie técnica 2ª. Edición. Turrialba (Costa Rica). 2001.

Congreso de Colombia. Decreto 1791. Santa fé de Bogotá D.C. 1996.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

Congreso de Colombia. Ley 1377 .Santa fé de Bogotá D.C. 2010.

CORPOURABÁ. Guía para la elaboración de planes de manejo forestal en áreas dentro de la unidad de ordenación. Corporación Autónoma Regional del Urabá. 1ª Edición. Apartado (Ant.). 2005.

CNF. Protocolo de poblamiento forestal. Corporación Nacional Forestal. 1ª Edición. Santiago (Chile). 2010.

CUERO A. plan de manejo forestal en el área de influencia del rio cajambre. Programa midas ,usaid.valle del cauca .2009

CSV. Plan básico de ordenamiento territorial. Concejo San Vicente de Chucurí (Santander). 2009.

FRANCIS, J.*Huracrepitans.* Southern Forest Experiment Station. New Orleans (USA). 1990.

GEILFUS, F. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. 1ª Edición, Costa Rica. 1994.

MAVDT / IDEAM / ECOFOREST. Caracterización y dimensionamiento del subregistro forestal en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial / Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales / Ecoforest Ltda. Santa Fe de Bogotá D. F. 2009.

MMADS. Plan Nacional Forestal. Santa Fe de Bogotá D.F. Colombia. 2000.

MMADS. Manejo forestal sostenible en Colombia, retos y perspectivas. Santa Fe de Bogotá D. F. 2011.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

PROEXPORT COLOMBIA. Sector forestal en Colombia. Bogotá D. F. 2012.

PDM. Características económicas de la Provincia de Mares. Disponible en: provinciademares8.blogspot.com. Blogger Provincia de Mares. 2009.

SVC. Información general de San Vicente de Chucuri. Disponible en: www.sanvicentede-chucuri.gov.co. 2012a.

SVC. Información general de aspectos socioambientales de San Vicente de Chucuri. Disponible en: www.sanvicentede-chucuri.gov.co. 2012b.

UIS. Inventario de humedales del Magdalena Medio. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga (Santander). 2005.

UNC. Nociones elementales sobre inventarios forestales. Universidad Nacional de Colombia. 2ª. Edición. Bogotá D.E. 1979.

AVELLA M, A. Plan de manejo y aprovechamiento forestal domestico de la finca el cedro, vereda cabuya, municipio de Encino, Santander. Fundación Natura. Colombia. 2009

AVELLA M, A. Directrices generales para los procesos de aprovechamiento forestal doméstico o a pequeña escala en los bosques de robles del corredor de conservación cuantiva la rusia iguaque. Fundación Natura. Colombia. 2009

AVELLA M, A. Plan de manejo y aprovechamiento forestal persistente de la finca el porvenir vereda el palmar, municipio de Gambita, Santander. Fundación Natura. Colombia. 2009



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

HOLDRIDGE, L. R. *Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data.* Science Vol 105. 1947

LEMAS, TAPIAS A. *Nociones elementales sobre inventarios forestales.* Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.E. Colombia. 1979