

**APOYO A LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS EN EL PROGRAMA
“SILVICULTURA COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN LA ZONA
MARGINAL DE LA REGIÓN CAFETERA, RÍO MAGDALENA – FASE III”**



SEBASTIAN GOMEZ OROZCO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA INGENIERIA FORESTAL
POPAYAN
2010**

**APOYO A LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS EN EL PROGRAMA
“SILVICULTURA COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN LA ZONA
MARGINAL DE LA REGIÓN CAFETERA, RÍO MAGDALENA – FASE III”**



SEBASTIÁN GÓMEZ OROZCO

**Trabajo de grado en modalidad practica empresarial para optar al titulo
Ingeniero Forestal**

**Director
JOSE FRANCO ALVIS GORDO
Ingeniero Forestal**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA INGENIERIA FORESTAL
POPAYAN
2010**

Nota de aceptación:

El director y los jurados han leído el presente documento, han escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

Ing. Jose Franco Alvis Gordo
Director

Presidente de jurado

Jurado

Popayán, 22 de Diciembre de 2010.

DEDICATORIA

Primero que todo quiero dedicarle este triunfo a Dios por estar siempre presente en los momentos que mas necesito apoyo

Segundo, a mis padres, abuelas y hermano por el gran apoyo incondicional que encontré de cada uno de ellos en todo el transcurso de esta meta.

Siguiente, a todo y cada uno de mis familiares por esta siempre pendiente, apoyándome y guiándome en cada una de las decisiones que he tenido que tomar.

Por ultimo, a mis amigos y profesores que lograron que este triunfo estuviera lleno de recuerdos agradables y anécdotas para la vida.

A todo y a cada uno de ellos gracias por estar siempre ahí.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC), principalmente al Comité Departamental del Cauca, por la oportunidad que me brindaron, al abrirme las puertas para poder terminar con esta meta propuesta y hacer parte del gremio cafetero.

Agradezco a mi director de tesis José Franco Alvis G. por su colaboración y el interés puesto para lograr sacar adelante este proyecto.

A Margarita Toro Silva por ser la persona que me guió en todo momento, me enseñó a ser eficiente, eficaz y competente y hacerme crecer como profesional, pero principalmente como persona.

A cada una de las personal que comprenden el componente de KFW, por su apoyo y su enseñanza en todo momento y los momentos agradables que pase con ustedes. A todas las personas del Comité Departamental, por su apoyo y la amistad incondicional que me brindaron

Gracias, a los profesores Catalina García, Sandra Morales Velas, Román Ospina, José Franco Alvis, Juan Carlos Villalba, Juan Pablo Paz y demás, por haberme sobre exigido en cada una de sus asignaturas y enseñarme lo mucho que hay por aprender.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	14
1. ANTECEDENTES	16
1.1 A NIVEL NACIONAL	16
1.2 A NIVEL DEPARTAMENTAL	16
1.3 A NIVEL MUNICIPAL, PROGRAMA "SILVICULTURA COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCION EN LA ZONA MARGINAL DE LA REGION CAFETERA"	17
2. MARCO TEORICO	18
2.1 TIERRAS BOSCOSAS	18
2.1.1 Bosque	18
2.2 CLASIFICACION Y ARREGLO DE LOS BOSQUES	18
2.3 ALTERACION DE LOS BOSQUES	19
2.4 RECUPERACION DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS	19
2.5 PLANTACIONES FORESTALES	20
2.5.1 Plantaciones forestales a nivel nacional	21
2.5.2 Plantaciones forestales a nivel departamental	21
2.6 AGROFORESTERIA	22
2.7 SISTEMA AGROFORESTAL	23
2.7.1 Clasificaciones de los sistemas agroforestales	23
2.7.1.1 Sistemas agrosilvicola	24
2.7.1.2 Sistemas agrisilvipastoriles	24

2.7.2 Asociaciones de cultivo de café con arboles maderables	24
2.7.2.1 Diversificación de unidades productivas	25
2.7.2.2 Beneficios del sombrío de <i>Cordia alliodora</i> , <i>Pinus oocarpa</i> y <i>Eucalyptus grandis</i> , asociado al cultivo de café	26
2.8 SILVICULTURA	27
2.8.1 Régimen silvicultura	27
2.8.2 Acciones silviculturales necesarias en los procesos de establecimiento, manejo y aprovechamiento de los sistemas implementados	27
2.8.2.1 Rocería de preparación	28
2.8.2.2 Trazado	28
2.8.2.3 Ahoyado y repicado	28
2.8.2.4 Plateo	28
2.8.2.5 Fertilización	29
2.8.2.6 Control fitosanitario	29
2.8.2.7 Prevención y control de incendios	29
2.8.2.8 Poda	30
2.8.2.9 Raleo	30
2.9 DESCRIPCION GENERAL DE LAS ESPECIES	30
2.9.1 <i>Cordia alliodora</i> (Nogal Cafetero)	30
2.9.2 <i>Eucalyptus grandis</i> (Eucalipto Blanco)	31
2.9.3 <i>Pinus oocarpa</i> (Pino Ocarpa)	31
2.10 PROCEDENCIA DEL MATERIAL VEGETAL	31
2.10.1 Estado del material vegetal.	31
2.11 METODO DE EXTENSION RURAL	33
2.12 SOFTWARE DE ArcGIS	33

3. METODOLOGIA	35
3.1 UBICACIÓN DEL PROGRAMA A NIVEL NACIONAL	35
3.2 UBICACIÓN DEL PROGRAMA A NIVEL DEPARTAMENTAL	36
3.2.1 Generalidades del departamento del Cauca	37
3.3 EL PROGRAMA A NIVEL MUNICIPAL	37
3.3.1 Municipio de Popayán.	38
3.3.2 Municipio de Sotará	39
3.3.3 Municipio del Tambó	39
3.3.4 Municipio de Timbío	39
3.4 DESARROLLO DEL PROGRAMA A NIVEL VEREDAL	40
3.5 PROCEDIMIENTO PARA LA INSCRIPCION AL PROGRAMA	40
3.6 VISITAS DE RECONOCIMIENTO	43
3.7 VISITAS TECNICAS A FINCAS	43
3.8 CAPACITACION EN PODAS Y COMERCIALIZACION DE LA MADERA	44
3.9 ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL	45
3.10 ELABORACION DE UN MAPA TEMATICO	46
3.11 TRABAJO DE OFICINA	48
3.12 ACOMPAÑAMIENTO AL COMPONENTE DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL – SAN	48
4. RESULTADOS	50
4.1 SOLICITUDES E INSCRIPCIONES AL PROGRAMA	50
4.2 VISITAS TECNICAS A LOS USUARIOS DEL PROGRAMA	50
4.2.1 Cobertura actual de aplicación del programa	55

4.3 TRABAJO DE OFICINA	57
4.3.1 Manejo arreglos de documentos	57
4.4 CAPACITACION EN PODAS Y COMERCIALIZACION DE MADERA	58
4.5 ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL	60
4.6 ELABORACION DEL MAPA REPRESENTATIVO DEL PROGRAMA	62
5.6.1 Elaboración de una matriz de costos acerca del establecimiento y manejo en una hectárea de plantación forestal y sistema agroforestal por un periodo de siete años	63
5. CONCLUSIONES	66
6. RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	70
ANEXOS	75

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Clasificación de los bosques según su estado.	18
Cuadro 2. Arreglo de los tipos de cobertura arbórea.	19
Cuadro 3. Tiempo estimado de las plántulas forestales en vivero, por SKCC.	32
Cuadro 4. Distribución del estado actual y uso del suelo del área total del proyecto de silvicultura.	36
Cuadro 5. Microcuencas prioritarias en donde se desarrolla el programa.	37
Cuadro 6. Veredas en las cuales se realizaron las visitas técnicas.	51
Cuadro 7. Numero de veredas visitadas por municipio.	54
Cuadro 8. Numero de hectáreas visitadas por municipio, medida y especie.	54
Cuadro 9. Participación por municipio hasta el año 2010, en las dos medidas implementadas actualmente.	55
Cuadro 10. Sitios donde se desarrollaron las capacitaciones en podas y comercialización y venta de madera.	58
Cuadro 11. Veredas donde se entrego material vegetal para el proceso de resiembra	61
Cuadro 12. Relación para el establecimiento en cercos vivos.	61

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Distribución del área de plantaciones forestales por Continente para el año 2000	21
Figura 2. Estimación del área reforestada en los municipios del departamento del Cauca.	22
Figura 3. Contenedores con que se produce y se trasporta el material vegetal.	32
Figura 4. Ubicación del proyecto “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera” a nivel nacional.	35
Figura 5. Ubicación de desarrollo del proyecto “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera” a nivel Departamental y Municipal.	38
Figura 6. Diagrama que representan las diferentes actividades del programa “Silvicultura como Alternativa de Producción en las Zonas Marginales de la Región Cafetera”.	42
Figura 7. Ventana de AcrMap para el manejo de información cartográfica base.	47
Figura 8. Modelo de la huerta hidropónica, visión externa e interna.	49
Figura 9. Sistema agroforestal de <i>Cordia alliodora</i> (nogal) y <i>Coffea sp.</i>	52
Figura 10. Plantación forestal con <i>Pinus oocarpa</i> (pino)	52
Figura 11. Plantación forestal afectada por hormiga arriera.	52
Figura 12. Plantación forestal con y sin acción de rocería.	53
Figura 13. Plantación forestal con rocería de <i>Pinus oocarpa</i> .	53
Figura 14. Participación de las plantaciones forestales por municipio.	56
Figura 15. Participación de los sistemas agroforestales por municipio.	56

Figura 16. Plantaciones forestales y sistemas agroforestales en los municipios de acción.	57
Figura17. Practica de poda comunitaria.	59
Figura 18. Acción de poda.	59
Figura 19. Plantación con su manejo.	59
Figura 20. Transporte de plántulas en bandejas.	62
Figura 21. Entrega de material en pellet, El Tambo – Cauca.	62
Figura 22. Zona de desarrollo del programa de silvicultura en el departamento Cauca.	63

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A Veredas donde se presenta participación del programa de silvicultura.	75
Anexo B Formato de inscripción al programa de silvicultura	76
Anexo C Memorando de visita	77
Anexo D Matriz de costos para el establecimiento y mantenimiento de una hectárea de plantación forestal comercial.	78
Anexo E Matriz de costos para el establecimiento y mantenimiento de una hectárea en la medida de sistemas agroforestal.	80

INTRODUCCION

La importancia de generar una oferta hídrica constante a los diversos acueductos veredales y municipales de los diferentes departamentos del país, ha incentivado a diferentes entes representativos como es el caso de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, ha unir esfuerzos en torno a promover un estado preservativo y conservacionista de coberturas vegetales prioritarias para tal fin.

Con el tratado bilateral entre Colombia y Alemania, implementado desde el año 1993 y ampliando su cobertura de acción a medida del tiempo, se ha llegado a intervenir hoy en día exactamente ocho departamentos del país, entro los cuales se encuentra el Cauca. Catalogado como un departamento Cafetero al igual que, Nariño, Huila, Valle del Cauca, Tolima, Quindío, Caldas entre otros, lo anterior gracias a sus características tropicales, gran parte de su territorio se destina a la agricultura cafetera presentando en algunos casos asociaciones en su composición como los son las especies que proporcionan sombrío o arboles multipropósito. “En totalidad aproximadamente existen 590 municipios cafeteros en Colombia, que promueven una participación del 22 % del PIB del país” (Federación Nacional de Cafeteros, 2004).

A razón de mejorar la rentabilidad económica, por medio de alternativas de producción como el desarrollo forestal en el sector cafetero, y de generar en el mismo, una concientización en base de criterios de educación ambiental sostenible, se esta desarrollando el proyecto, ya que en los últimos años se ha mostrado un interés en procesos que buscan un incremento de producción, sin tomar en cuenta el deterioro que se ha generado a raíz de este fin sobre los recursos naturales especialmente suelo, agua, y bosque natural, generado que la región Andina presente altos índices de deterioro ambiental y destrucción de los recursos naturales, debido entre otras causas, por la actividad cafetera, sin ser la única y la más relevante.

Lo anterior refleja una gran necesidad de implementar proyectos que incentiven las actividades forestales productivas de la mano con la protección y conservación del medio ambiente, esto, con el fin de lograr, la generación de ingresos en armonía con los recursos naturales y en miras a una mejor calidad de vida de la población rural.

Por consiguiente, el desarrollo del programa “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera – Fase III”, busca generaren en las comunidades rurales principalmente, una respuesta positiva en

cuanto a educación ambiental se refiere, producir efectos favorable en la dimensión social, ambiental y económica, de forma tal, que las acciones se vean reflejadas en la calidad de vida de la población rural y en una preservación natural a futuro.

Lo anterior se realizará, promoviendo la conservación y presencia de bosque tanto natural como establecido, en cualquier tipo de cobertura arbustiva o herbácea, como una acción de desarrollo sostenible, que se encuentra directamente relacionado con la regulación y cantidad de oferta hídrica.

Con el mismo propósito, se establecerán cultivos asociados con café, buscando generar una diversificación de la unidad productiva, reflejando mayor ingreso económico producto de la variedad obtenida.

La presente pasantía laborar tiene como objetivo, apoyar en las actividades forestales requeridas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia en el proyecto conjunto “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera – Fase III” ejecutado por el Comité Departamental del Cauca en los municipios de Popayán, Sotará, Timbío, y El Tambo (Cauca).

Para lo cual fue necesario adelantar, un apoyo al componente técnico - educativo del programa, enfocado directamente a la comunidad rural en torno al establecimiento y mantenimiento de los sistemas de plantación forestal y sistemas agroforestales, adicional a eso, se buscara la creación de cartografía temática que representen las áreas intervenidas del programa a través del manejo del software ArcGis. Por ultimo, pero no menos relevante, se apoyara en oficina al Comité Departamental del Cauca en los procesos de manejo de información, archivo y preparación de material, de esta forma, logrando a partir de un manejo consecuente y teniendo en cuneta que la planificación y la gestión son la base para el funcionamiento del programa.

1. ANTECEDENTES

1.1 A NIVEL NACIONAL

Con la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo Forestal en el años 2000. (PNDF), Se iniciaron algunos acercamientos en términos de planificación e implementación con miras hacia el desarrollo Nacional, Departamental y Municipal, con base en la productividad forestal de nuestro país, basado en los criterios de planificación y articulación territorial, para un mejor desarrollo productivo, necesario en la cadena forestal de nuestro país. Lo anterior con miras al fortalecimiento del país en la productividad forestal.

En el programa “cadena forestal productiva” y específicamente en el subprograma de ordenación y zonificación forestal se busca, disminuir la alta dispersión e inadecuada ubicación de las áreas dedicadas a la producción forestal, además de incentivar la oferta de materia prima forestal. Para esto, el Gobierno Nacional, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF entre otros, desarrollaran acciones conjuntas que promuevan la caracterización de áreas potenciales para el uso forestal, la creación de áreas productivas y la investigación de especies forestales comerciales o con beneficios ambientales mas promisorias por región. Por lo anterior, nace la oportunidad de implementar en Colombia el programa llamado “Rio Magdalena” el cual es financiado por el gobierno Alemán, buscando generar otra alternativa de producción (forestal) para las familias agricultoras y al mismo tiempo interesados en la conservación y protección de los recursos naturales renovable.

1.2 A NIVEL DEPARTAMENTAL

Con la creación del Plan de Desarrollo Forestal del Cauca, 2009, a partir de aquí PDFC, se pretende incentivar y orientar las inversiones de diferentes entes públicos y privados en torno a los procesos productivos forestales, para esto se realizan acciones y procesos de zonificación forestal, los cuales permiten definir nuevos procesos hacia la planificación de los ecosistemas foréstaes con respecto a las diferentes necesidades locales y regionales, en oferta y demanda actual de las regiones.

El diagnóstico realizado para estimar el estado actual de la cobertura boscosa del departamento del Cauca, demostró, que alrededor del 50 % de la conservación del bosque se encuentra en buen estado (representando gran parte de la biomasa de nuestro país), desafortunadamente, el bosque plantado se encuentra con una baja producción a nivel departamental. Por esto, la importancia de iniciar proyectos que incentiven el crecimiento la protección y conservación de coberturas arbóreas.

1.3 A NIVEL MUNICIPAL, PROGRAMA “SILVICULTURA COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCION EN LA ZONA MARGINAL DE LA REGION CAFETERA”

De acuerdo al documento informativo del Consejo Nacional de Políticas Económicas y Financiera, en adelante CONPES, referente al programa “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera” que aparece en el documento CONPES 3346 del 2005, desarrollado bilateralmente por el gobierno de Colombia y Alemania y financiado a través del Banco Bankengruppe, se está ejecutando desde el año de 1993, a través de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, el programa conocido como Río Magdalena (Fase I), iniciando en el departamento de Santander y en 1996 en los departamentos de Caldas y Tolima.

A partir del año 2001 se comienza la fase II, con un aporte financiero del gobierno alemán, que extiende la cobertura del programa a los departamentos de Cundinamarca y Huila, continuando con la implementación de plantaciones forestales y una nueva medida de protección y conservación de ecosistemas boscosos (bosque natural).

Después de realizar algunas negociaciones en el año del 2003 se aprobó la Fase III, que amplía la cobertura del programa en zonas de gran potencial forestal como los departamentos de Antioquia, Risaralda y Cauca, implementando las medidas anteriormente mencionadas. La nueva fase desarrollar actividades encaminadas a la protección de microcuencas, las cuales son prioritarias para el abastecimiento de agua de acueductos veredales, trabajando paralelamente con visión de generar una alternativa económica diferente para los agricultores.

El departamento de Cauca, inicia su trabajo en el año 2007, con las medidas de establecimiento de plantaciones forestales, sistemas agroforestales, conservación de bosque natural y enriquecimiento de bosque natural. Actualmente, para el año 2010 el programa se encuentra interviniendo 431 familias que están desarrollando plantaciones forestales con fines comerciales y aproximadamente 215 familias que se encuentran dedicadas al desarrollo de los sistemas agroforestales.

2. MARCO TEORICO

2.1 TIERRAS BOSCOSAS

A continuación se presentan algunos conceptos y definiciones que sirvieran de base, para distinguir exactamente algunos de coberturas boscosas existentes.

2.1.1 Bosque. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y el Alimento, 2005 (FAO), es una extensión de más de 5 hectárea dotados de árboles con una capacidad de presentar más de cinco metros de altura, y una cobertura de copa superior de 10%, de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*. Excluyendo las formaciones de árboles utilizadas en sistemas de producción agrícola, por ejemplo plantaciones frutales y sistemas agroforestales, al igual de no reconocer los árboles que crecen en parques y jardines urbanos.

2.2 CLASIFICACION Y ARREGLO DE LOS BOSQUES

En el mundo hay gran cantidad de bosque, los cuales varían según la composición de especies (Diversidad fauna y flora) en la cubierta y su estructura, es necesario tener una clasificación que incorpore y clasifique a los bosques en cuanto a algunas generalidades estándar. El proceso de la evaluación mundial de los recursos forestales de la FAO, establece cuatro clases que se manifiestan a continuación (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación de los bosques según su estado.

	Clases de bosques
Cubierta-Boscosa	Bosque Primario
	Bosque Natural Alterado
	Bosque Semi-natural
	Plantación Forestal

Fuente: Elaborado a partir de FAO, 2006.

Además de estas clases de bosques, existen otras tierras arboladas y árboles fuera del bosque que crecen en los paisajes agrícolas y zonas urbanas, que

también se reconocen como recursos forestales (Ver cuadro 2). Los bosques plantados comprenden las plantaciones forestales y la parte plantada de los bosques semi-naturales (FAO, 2006).

Cuadro 2. Arreglo de los tipos de cobertura arbórea.

Bosque				Otras tierras
Primario	Alterado	Semi-Natural	Plantacion	Arboles fuera del bosque
		Bosque plantado		

Fuente: Adaptado a partir de la FAO 2006.

2.3 ALTERACION DE LOS BOSQUES

En algunos casos los ecosistemas sufren algunas alteraciones, causados por los seres humanos o en algunos casos por la naturaleza, lo que se conoce como perturbaciones. Estas perturbaciones pueden llegar a ser una alteración, llegando a intervenir en los procesos ecosistemicos y sus componentes como el agua, el suelo, el clima, la diversidad, lo que refleja un cambio y/o pérdida de la cobertura boscosa (Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNNC, 2007).

2.4 RECUPERACION DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS

En el Manual Básico de Restauración Ecológica, 2007 se expone la importancia de recuperar ecosistemas degradados por medio de la regeneración natural (Homóloga), la cual se presenta en cuatro etapas, iniciando con el crecimiento de las especies pioneras las cuales son capaces de crecer en terrenos que fueron expuestos a quemas controladas y/o procesos naturales degradativos. En la segunda etapa, se observa el crecimiento y abundancia de las especies pioneras, las cuales producen mas sombra y mas humedad, el suelo se vuelve más profundo con más materia orgánica. La tercera etapa, se caracteriza por la llegada de las especies sucesoras, las cuales son más grandes y comienzan a cubrir a las pioneras, que por presentar un desarrollo fisiológico mas acelerado, eliminando a las especies pioneras (PNNC, 2007), lo anterior, se presenta para un ecosistema o hábitat altamente degradada, que halla sido expuesta a quema controlada o incendio de cobertura boscosa.

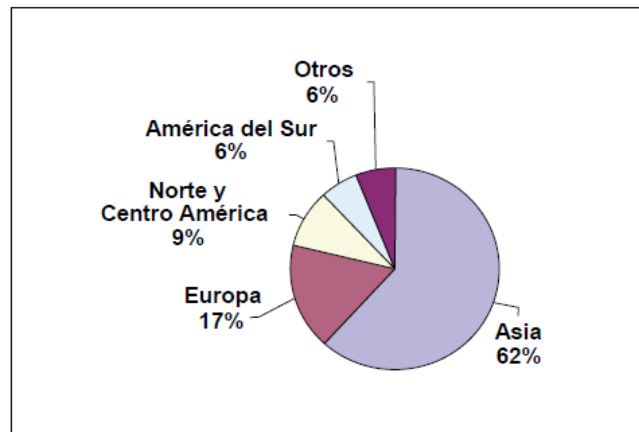
Con respecto a la restauración, se puede afirmar que es “iniciar, acelerar y orientar la regeneración de ecosistemas, imitando de una forma exacta o parecida la regeneración natural” (PNNC, 2007). La intervención del hombre en este proceso lleva a que se produzca una restauración activa, la cual por procesos de aislamiento de boques natural con cerco vivo, o el enriquecimiento con especies nativas, se logra el ecosistema intervenido llegue mucho mas rápido a su restauración y su estado natural. Esto, ya que se evidencia que la población rural realiza practicas algunas veces perjudiciales (como quema “controlada”) para el establecimiento de los sistemas que propicia el proyecto, además, de ser una de las labores que programa incentivaba en la protección y conservación de bosque natural, por medio del establecimiento de especies nativas e introducidas o simplemente con aislamiento.

2.5 PLANTACIONES FORESTALES

Según la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales, 2000, de ahora en adelante FRA, las plantaciones forestales se definen como aquellas formaciones forestales sembradas en el contexto de un proceso de forestación o reforestación. Algunos términos como “bosque hecho por mano humana” o “bosque artificial” fueron considerados como sinónimos de plantación forestal. Un tiempo después FRA 2005, los define como: Bosque / otras tierras boscosas de especies introducidas o, en algunos casos, de especies nativas establecidas mediante plantación y/o siembra.

Según estudios realizados por FRA del año 2005 y 2010, el sistema de plantaciones forestales abarcaba para el 2005 alrededor de 187 millones de hectáreas en todo el mundo, de las cuales el 62 % se encontraban en Asia en su mayoría, y en menor proporción en América del Sur y el Caribe con una participación del 6 %.(ver figura 1) Ya para el año 2010 se encontró un crecimiento de aproximadamente 5 millones de hectáreas anuales y una totalidad de 264 millones de hectáreas distribuidas inequitativamente en todo el globo.

Figura 1. Distribución del área de plantaciones forestales por Continente para el año 2000.



Fuente: FAO, 2000. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales – FRA.

2.5.1 Plantaciones forestales a nivel nacional. Colombia ha demostrado fuertes cambios con respecto a la industria forestal y sus acciones, según los estudios de FRA, 2005, el cambio en el área de plantaciones forestales 1990 – 2005 fue positivo, ya que en 1990 el país contaba con aproximadamente 136.000 Has destinadas a plantaciones foréstaes, después de diez años (2000), se presentaban 118.000 Has nuevas dedicadas a esta labor, y para el año 2005 el incremento fue de alrededor de 74.000 Has. De tal manera que, para esta época existían en su totalidad 328.000 Has dedicadas a las labores forestales.

2.5.2 Plantaciones forestales a nivel departamental. El Departamento del Cauca es quizá la región del país con mayores desarrollos en materia de plantaciones forestales con fines productivos, los antecedentes datan desde hace más de 30 años, específicamente localizadas en la Cuenca Cauca; esto nos convierte en una zona con importantes perspectivas para promover la actividad forestal como una alternativa de desarrollo económico que beneficie a las comunidades locales y a los inversionistas, y que de alguna manera permita avanzar en el proceso de disminución de la presión sobre el bosque natural, hasta tanto se haya avanzado en los procesos de ordenamiento y manejo (PDFC, 2009).

La siguiente figura muestra el número aproximado de área que fue dedicado a las acciones de forestación y/o reforestación entre 1994-2008, con respecto a los diferentes municipios presentes en el departamento del Cauca y en los cuales se cuenta con información de los que se desarrollan en el programa “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera”.

Como se muestra en el Figura 2 la mayor cantidad de plantaciones en los últimos 15 años se ha concentrado en los municipios de El Tambo con 1,762.5 has, Totoró con 1,479 has, Santander de Quilichao con 1,273.8 has, Suárez con 930,4 has y Silvia 905,55 has. Lo cual coincide con las áreas de influencia de la empresa Smurfit Kappa Cartón de Colombia, el proyecto Forestal Indígena y con diversos proyectos de reforestación (PDFC, 2009).

Figura 2. Estimación del área reforestada en los municipios del departamento del Cauca.



Fuente: Plan de Desarrollo Forestal del Cauca, 2009 (PDFC).

2.6 AGROFORESTERIA

Los primeros indicios que se refieren a agroforestería se remontan a 1977-1979 por Combe y Budowski los cuales mencionaban: “la agroforestería es el conjunto de técnicas de manejo de tierra, que implica la combinación de árboles forestales, ya sea con la ganadería, o con los cultivos” (Solórzano, 2002).

Es primordialmente una forma de uso de suelo. Se afirma que aunque esta disciplina se desarrolla técnicamente desde hace muy poco, desde épocas remotas ya era utilizada por las comunidades campesinas e indígenas, las cuales realizaban establecimientos con diversas relaciones y al estar en una interacción de variables espacio y tiempo se comprometía el término de interacción el cual indica “las maneras en que los diferentes componentes de un sistemas agroforestal se relacionan entre sí, se les denomina como: complementarias (sinérgicas), neutras o competitivas (antagónicas) (Sánchez, 1995).

Variedades de definiciones se le han asignado a la agroforestería donde según la Sánchez (1995), la agroforestería es un sistema de manejo sostenible de la tierra,

que incrementa el rendimiento de esta, combina la producción de cultivos y plantas forestales y/o animales, simultánea o consecutivamente, en la misma unidad de terreno y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales en las poblaciones locales. Donde uno de los principales roles que cumple la agroforestería según el primer congreso mundial de agroforestería, 2004, es: “promover la sustentabilidad ambiental para mejorar la producción de cultivos, manejo de recursos naturales y conservación de la biodiversidad, a través de la restauración de procesos ecológicos que aumenten la fertilidad del suelo, captura de carbono, creación de hábitats de especies nativas, y mantenga los procesos hidrológicos y otros servicios ecológicos sobre los campos y las cuencas hidrológicas degradadas”

Debido a los beneficios y ventajas mostradas en los últimos años la agroforestería ha recibido la atención de centros de investigación, de generadores de políticas ambientales y productivas, de entidades gubernamentales y de organizaciones comunitarias quienes, en general, consideran que es un componente de gran importancia en el desarrollo rural de los países tropicales (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, CONIF y Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, 2005).

2.7 SISTEMA AGROFORESTAL

Se han hecho innumerables definiciones para representar el verdadero enfoque de los sistemas agroforestales (SAF), de los cuales, según la ley 1377 de 2010 en el artículo 20 (Definiciones) es “la combinación en tiempo y espacio de plantaciones forestal con fines comerciales asociadas con cultivos agrícolas o actividades pecuarias” (referido a sistema agroforestal con fines comerciales).

Por otro lado el Instituto Cristiano de Promoción Campesina, 1998 (ICPROC) considera los SAF como sistemas que al integrar de manera armónica y eficiente el manejo de cultivos, animales y árboles, contribuyen a la búsqueda de nuevas estrategias de producción, por medio de las cuales se busca llegar a una vegetación lo más diversificada posible, de tal manera que sea lo más similar al estado natural del ecosistema original.

2.7.1 Clasificaciones de los sistemas agroforestales. Los distintos componentes de un sistema agroforestal se relacionan entre sí, utilizando las materias primas que la naturaleza ofrece: energía solar, suelo, agua y cohesionando todo en un conjunto mediante la energía del hombre (Sanchez, 1995).

Los componentes que tenemos en cuenta para la clasificación de las diferentes categorías son: el componente arbóreo (componente vegetal maderable), los cultivos (componente vegetal no maderable) y el componente animal. Donde cada uno de ellos se clasifica como un componente biológico, los cuales, al presentar una participación en una misma unidad productiva, es decir, un arreglo espacio temporal, es generado el sistema. De acuerdo al carácter biológico de las especies encontradas, se determina el tipo de sistema agroforestal al cual pertenece; son dos:

2.7.1.1 Sistemas agrosilvicola. Constituido por el componente vegetal leñoso y componente vegetal no leñoso. Es decir, la asociación árboles, arbustos, gramíneas gigantes (bambú, guadua), con cultivos agrícolas transitorios (maíz, pastos, hortalizas, hogos, etc.), cultivos agrícolas semipermanentes (caña de azúcar) (Ospina, 2003).

2.7.1.2 Sistemas agrisilvipastoriles. Constituido por el componente vegetal leñoso, componente vegetal no leñoso y componente animal. Es decir, cada uno de los ejemplos encontrados en el sistema agrosilvicola asociado con el componente animal vertebrados como: mamíferos (vaca, oveja, caballo, cerdo, conejo), aves (gallina, ganso, pato, bimbo) e invertebrado como: los crustáceos, moluscos e insectos (Ospina, 2003).

2.7.2 Asociaciones de cultivo de café con árboles maderables. Las diversas modalidades de cultivos de café difieren a lo largo y ancho del mundo, esto debido a las condiciones climáticas y edáficas que se pueden encontrar, teniendo en cuenta que existen dos tipos de cultivos, monocultivos y sistemas agroforestales con sus diversas asociaciones (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE) asociadas con especies deliberadas y las cuales difiere de la cultura regional.

El café, uno de los cultivos más representativos en el mundo y uno de los cuales promueve gran parte del producto interno bruto (PIB) de Colombia por el grado de demanda nacional e internacional que presenta, como muchos otros cultivos quedan expuestos a su localización geográfica (latitud y altitud) que de una u otra forma limita su producción, según lo anterior, hay que tener en cuenta que las plantas demandan diferentes proporción de sombrío, cantidad de radiación solar y la disponibilidad de agua según casos específicos para lograr su etapa de producción adecuada.

En Colombia no es la excepción, el establecimiento y manejo de café difiere de las regiones ya que presenta diversas condiciones climáticas y de suelo, ya regionalmente encontramos cultivos a plena exposición solar y otros asociados a especies que les brindan sombrero. “Los cafetales que presentan sombrero permiten ejercer un control sobre la economía del agua lo que mitiga los efectos que los periodos de déficit hídrico imponen sobre la producción, los árboles contribuyen a mantener la fertilidad del suelo y ayudan a reducir la erosión, reciclan nutrientes y aportan gran cantidad de materia orgánica” (Farfán y Byron, 2004), además, hay que tener en cuenta que cuando se selecciona sombrero debe de utilizarse la especie más recomendada o apta para la región, ya que es de vital importancia que esta especie presente “deposición o descomposición del materia vegetal en el suelo, aumente el mulch y materia orgánica, manteniendo el reciclaje de nutrientes, especies que ramifiquen ampliamente y cuyo sistema radicular no ramifique superficialmente” (Manual de Cafeteros de Colombia, 1958), en pocas palabras que la especie seleccionada no sea una competencia por agua y nutrientes.

2.7.2.1 Diversificación de unidades productivas. La diversificación de una finca dedicada a la caficultura consiste en un proceso de selección y establecimiento de más de una especie en una misma unidad productiva, independientemente del tamaño que esta tenga, las cuales se encuentran en interacción en tiempo y espacio, donde la dinámica y producción de las fincas están directamente relacionadas con sus características ecosistémicas y de los cultivos presentes. Es así, como el establecimiento de más de una especie sobre la misma superficie da un mayor rendimiento, este tipo de relación es conocido como policultivos. Además de los rendimientos (económicos) los policultivos tienen un efecto sobre los insectos y plagas, “frecuentemente las plagas de insectos, son menos abundantes en policultivos que en monocultivos” (Altieri, 1999) al igual que un beneficio en los agentes patógenos de las plantas y el control sobre las malezas.

Quizá la implementación de policultivos también se relacione con especies de uso múltiple las cuales hacen referencia a plantaciones de árboles maderables que proveen otros productos además de madera. De la misma forma el término de “árboles multipropósito que relaciona a especies leñosas que brindan varios productos y servicios, además del principal para el cual se manejan” (Ospina, 2003).

La variabilidad permite además de obtener diversidad en productos y más de una producción, la presencia de arvenses nobles que según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, son especies vegetales que conviven en los cultivos. El manejo de arvenses es la actividad basada en la selección de coberturas nobles, que permite la conservación del recurso suelo. Ya que la presencia de cobertura,

no permite el impacto directo de lluvia sobre el suelo, disminuyendo de esta forma el desgaste del mismo, con respecto al lavado de nutrientes, y pérdida del mulch y la materia orgánica.

2.7.2.2 Beneficios del sombrío de *Cordia alliodora*, *Pinus oocarpa* y *Eucalyptus grandis*, asociado al cultivo de café. Estudios de Cenicafe 2004, en sistema agroforestal evaluaron el componentes café - especies maderables, con respecto a la influencia que tiene el sombrío en la producción de café, en este sistema se asociaron: Nogal Cafetero (*Cordia alliodora*), Eucalipto (*Eucalyptus grandis*) y Pino (*Pinus oocarpa*) las cuales son especies introducidas con alta adaptabilidad a los suelos degradados, con café (*Coffea sp*). Este estudio arroja importantes resultados que demuestran la disminución en la producción de café si se aumenta el nivel de sombrío, en otras palabras, al disminuir la radiación fotosintéticamente activa (RFA) se presenta una disminución directa con el porcentaje de producción de café ya que “la calidad y cantidad de radiación solar afecta el crecimiento y el desarrollo de las plantas, el funcionamiento de los estomas y la respuestas fisiológicas” (Farfán y Jaramillo, 2009).

Si bien se presentan diversas formas de establecimiento de café como los son: los cultivos a plena exposición solar, los que presentan sombrío permanente o transitorio, también se presenta una respuesta influenciada por el grado de sombrío con respecto a la producción del café, los resultados demuestran que “en la zona centro del país en condiciones óptimas, para el desarrollo del cafeto, la producción esta directamente relacionada por el grado de sombrío de los sistemas agroforestales” de la siguiente forma, si la asociación con *Cordia alliodora* es establecido con un nivel de sobrio superior al 60 % se produce una reducción de la producción en un 39% y si se asocian el *Pinus oocarpa* y/o *Eucalyptus grandis* con un nivel de sombrío inferior al 60 % las producción se disminuye aproximadamente un 15.5 %, estos datos según resultados de cultivos a plena exposición solar (Farfán y Byron, 2004).

La Federación Nacional de Cafeteros con el proyecto de silvicultura, presenta la oportunidad de optar a un incentivo si se establece cultivo de café asociados a especies maderable (Sistema agroforestal). Son muchas las especulaciones sobre los efectos que tendría sobre los cafetales la utilización de especies forestales como sombrío, pero estudios han demostrado el buen manejo de estas especies a una densidad de 6 x 6 metros (278 árboles por hectárea) es una buena alternativa.

2.8 SILVICULTURA

La silvicultura tiene una importante contribución a la seguridad alimentaria de la población mundial rural, semi-rural y urbana. Por el hecho de “asegurar la estabilidad del medio ambiente y la productividad mediante efectos de los factores meteorológicos, la formación de microclimas estables para la producción de animales y vegetales al igual que para la conservación del recurso agua tierra ” (CRC, 1986), y la cual se define como la ciencia y el arte de controlar el establecimiento, crecimiento y composición, estado de salud y calidad del bosque y de las otras tierras boscosas, con el fin de satisfacer de manera sostenible una serie de necesidades y valores precisos, dictados por los propietarios y la sociedad (Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales - FRA, 2005).

Según Ministerio del Medio Ambiente, 2002 la silvicultura es la ciencia que trata de la intervención de los ecosistemas forestales, a través de la formulación, aplicación y desarrollo de principios, sistemas, práctica y actividades científicas, técnicas económicas y sociales con el fin de mantener una condición biológica y productiva de alta capacidad.

2.8.1 Régimen silvicultural. “Consiste en una secuencia completa de actividades o tratamientos, planificados durante una rotación” (Espinosa y Muñoz, 2000), de las cuales se pueden distinguir aproximadamente seis procesos o eslabones que reflejan el desarrollo óptimo del manejo de un bosque, entre ellos se distinguen, la preparación del sitio, la plantación, labores pos-plantación, poda, el raleo y la cosecha final.

Sin duda alguna, cada una de estas actividades garantiza, la eficiencia del rodal y/o bosque en cuanto al manejo técnico realizado, y siendo acciones ya globalizadas no dependientes del tamaño de la unidad productiva ni grado de tecnificación.

2.8.2 Acciones silviculturales necesarias en los procesos de establecimiento, manejo y aprovechamiento de los sistemas implementados. A continuación se hace una descripción de cada una de las acciones necesarias para el establecimiento, manejo y aprovechamiento de las medidas: Plantaciones forestales y los sistemas agroforestales (asociación de café con especies maderables), como elección para el mejor desarrollo de los sistemas. A continuación se describen cada una de las acciones necesarias para su proceso.

2.8.2.1 Rocería de preparación. También conocida como la limpieza y preparación del terreno, esta actividad hace referencia al acondicionamiento de la zona en la cual se va a desarrollar el proyecto, es decir la limpieza del área de todo aquel elemento que no sea benéfico para la futura plantación como los materiales que no presentan proceso de degradación acelerado (plásticos, vidrio), de igual forma la eliminación de malezas, helechos y rastrojo bajos los cuales representan una competencia nutricional e hídrica para el crecimiento del material vegetal, este tipo de acción es necesario tanto para el desarrollo de medidas como las plantaciones forestales como para los sistemas agroforestales.

2.8.2.2 Trazado. Consiste en señalar los sitios donde se sembraran los árboles, se seleccionara el distanciamiento entre árboles según sean los objetivos del sistema, el trazado se debe realizar de tal forma que se cumpla con las correcciones de pendientes necesarias para obtener una plantación homogénea, lo que permitirá un distanciamiento admisible para obtener un porcentaje de radiación solar y un desarrollo de ramas primarias y secundarias que se observara en rápido crecimiento.

Para plantaciones forestales se recomienda hacer el trazado en forma de cuadro, y su densidad de siembra se implementa a 3 x 3 metros de distancia normalmente, lo que indica que para una hectárea se estima la siembra de 1111 árboles. Con respecto a los sistemas agroforestales, el trazado de los árboles maderables es distinto a la densidad de siembra del café, ya que a mayor número de especies maderables mayor será el nivel de sombrero proporcionado al cafetal, una de las densidades más establecidas del café es a un distanciamiento de 1,2 metros por 1,5 metros, lo que representa por hectárea alrededor de 5555 árboles, también se visualizan establecimientos que aproximan alrededor de 6500 árboles por hectárea, con respecto a la asociación de los árboles maderables, es recomendable establecer alrededor de 70 árboles por hectárea lo que indica que su densidad de siembra es de 12 por 12 metros de distancia

2.8.2.3 Ahoyado y repicado. Corresponde a la elaboración de hoyos de unas dimensiones específicas según sea el objetivo del sistema, este se hace para favorecer el desarrollo del material vegetal el cual tendrá menor competencia de arvenses, y mejor desarrollo radicular, por la labor de descompactación del suelo. En cada una de las medidas implementadas es necesario desarrollar este proceso, el hoyo debe presentar unas dimensiones de 30 x 30 centímetros de área y su profundidad se encuentra alrededor de 35 centímetros.

2.8.2.4 Plateo. Hace referencia a la limpieza radial de cada uno de los sitios donde se establecerá el material vegetal, esta acción será con objetivo de eliminar

arvenses (maleza) que disminuya la competencia por nutrientes y facilitar la aplicación del fertilizante lo que generara que el material vegetal lo absorba en mayor proporción. Esta labor es realizada con herramienta calificada lo que proporcionara mayor rendimiento en menor cantidad de tiempo. Las dimensiones de plateo para plantaciones maderables y sistemas agroforestales se encuentra en un metro de diámetro.

2.8.2.5 Fertilización. Los suelos sobreexplotados carecen en su mayoría de fertilidad, esta acción de fertilización busca proveer nutrientes que los cultivos (material vegetal establecido) necesitan, produciendo árboles de mejor calidad y con altos rendimiento. Esta acción se debe realizar después de haber realizado el plateo y en épocas de lluvia para favorecer la rápida penetración del fertilizante al suelo como la absorción del mismo. Es de vital importancia que antes de establecer las medidas se proceda a realizar la toma de muestra de suelo para su análisis correspondiente.

En el momento de la plantación forestal es recomendable realizar una fertilización en el momento de la siembra, en una dosis de 40 gr de DAP, 60 gr de Cal-dolomita y 15 gr de Bórax. Para proporcionar los nutrientes necesarios para el desarrollo radicular y fisiológico de la planta. Ya en la segunda acción de fertilización dependiendo de las necesidades, se realiza la dosis.

2.8.2.6 Control fitosanitario. Es la labor de prevención que se debe tener de la plantación, de modo que los agentes dañinos que la pueden dañar no causen pérdida económica. La protección fitosanitaria forestal trata de prevenir enfermedades, por medio del conocimiento que se tiene de las especies utilizadas, de igual forma del conocimiento de los agentes dañinos actuales y potencialmente. La forma de acción es preventiva, tratando de impedir el ingreso de los agentes dañinos y de forma curativa cuando es detectado en la plantación.

2.8.2.7 Prevención y control de incendios. Una tarea importante para la ordenación forestal es la protección de los recursos forestales. De las diferentes variedades de ataques a las que puede ser susceptible el bosque natural y/o plantaciones, el fuego no controlado es uno de los más peligrosos, siendo al mismo tiempo una amenaza directa para la población que se encuentra ubicada en el interior o proximidad de las zonas forestales (Minambiente, 2002).

En consecuencia el incendio forestal se define como “el fuego que se propaga sin control, es decir sin límites preestablecidos, consumiendo material vegetal ubicados en áreas de aptitud forestal o en aquellas que sin serlo tengan un uso agroforestal” (Minambiente, 2002).

2.8.2.8 Poda. Esta práctica de manejo, se aplica para obtener una plantación productiva, al igual que el raleo, “mediante la regulación del espaciamiento de los arboles en las plantaciones forestales, ya que la dinámica forestal necesita suficiente luz y nutrientes.” (DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA – USAID – ACCION SOCAL ,2009)

La práctica de poda implica la extracción de las ramas basales vivas de los arboles (siendo lo ideal que las ramas se poden cuando aun están vivas), esta labor puede ser de dos tipos: Natural, propio de algunas especies como Eucalipto y Inducida, para el caso de especies que no poseen poda natural.

2.8.2.9 Raleo. Tiene como propósito principal “regular la densidad de la plantación para garantizar que la actividad fotosintética se efectuó en el punto más alto, la cual se lleva a cabo en la copas de los árboles” (DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA – USAID – ACCION SOCAL ,2009). Del mismo modo se realiza con enfoque de dejar disponible mas nutrientes del suelo a los arboles que se encuentra con un desarrollo fisiológico mucho mejor, de esta forma incentiva a que sigan el crecimiento de altura y grosor (Diámetro).

2.9 DESCRIPCION GENERAL DE LAS ESPECIES

A continuación se describen las generalidades de las especies que se implementan en las medidas de plantación forestal y sistema agroforestal.

2.9.1 *Cordia alliodora* (Nogal Cafetero). Árbol de tamaño mediano a grande, alcanza alturas superiores de aproximadamente 30 metros, y su fuste un promedio de 50 a 60 centímetros de diámetro. Su ramificación es por pisos las cuales se van secando a medida que aumenta en altura. Con respecto a la raíz, es bien desarrollada amplia y profunda, en suelos sueltos y profundos se encuentran pivotantes. En Colombia el nogal cafetero se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1900 metros, en climas húmedos y muy húmedos (Farfán y Byron, 2004)

El nogal es una especie promisoría para plantar en sistemas agroforestales, por tener una copa estrecha, rápido crecimiento, poda natural, y producción de madera de alta calidad para procesos de elaboración de muebles y trabajo en ebanistería.

2.9.2 *Eucalyptus grandis* (Eucalipto blanco). Es un árbol característico por llegar a alcanzar grandes dimensiones, entre 25 y 50 metros de altura, de tronco grueso y corteza caduca de color claro, desprendibles en placas alargadas, sus flores son blancas y crecen en grupo. El fruto es de forma cónica, la cual contiene gran cantidad de semillas, presenta la capacidad de producir brotes indefinidos, lo que le permite crecer continuamente (Farfán y Byron, 2004).

Actualmente su uso más común se encuentra en el establecimiento de plantaciones forestales para producción de pulpa de papel y madera, de igual forma es utilizado en el establecimiento de cercos vivos como división de linderos y potreros, con la finalidad de proteger los suelos, cultivos y pastizales. El *Eucalyptus grandis* se ha probado en combinación con el café en la modalidad de sobrio productivo, como se observa en la investigación de Cenicafe.

2.9.3 *Pinus oocarpa* (Pino ocarpa). Árbol monoico que alcanza altura de alrededor de 45 metros, se descorteza en largas bandas irregulares, escamosas de color rojizo oscuro a grisáceo, presenta un rango altitudinal entre los 600 y 1200. En condiciones naturales se encuentra crecido entre suelos erosionados, arenosos, bien drenados, ácidos a neutros. Y la madera es muy utilizada en la construcción de muebles, molduras, ebanistería etc. (Farfán y Byron, 2004), muy utilizado en para diferentes arreglos agroforestales como cortinas rompe vientos.

2.10 PROCEDENCIA DEL MATERIAL VEGETAL

El punto de partida para lograr el éxito en un programa social de reforestación como es en este caso el que ejercita la Federación Nacional de Cafeteros, es contar con material vegetal (Plántulas) de la mejor calidad. Por ello, la demanda de este tipo de materia prima es realizado al vivero Rancho Grande, que “desde el año de 1977, ubicado en Restrepo, Valle del Cauca, se dedica a producir plántulas que cumplan con los más altos estándares, con destino a satisfacer las necesidades propias de siembra y otros requerimientos particulares” (SKCC, 2008).

2.10.1 Estado del material vegetal. Con respecto a las semanas de germinación, cada una de las especies presenta una diferencia temporal referente al tiempo que puede mantenerse en vivero, antes de producir efectos secundarios en el material vegetal. Como carácter aclaratorio es necesario saber que todo material vegetal que adquiere el programa de silvicultura se propaga por medio de semilla y por un sistema de producción de pellets y bandeja (Ver cuadro 3), la

siguiente tabla muestra las semanas de vivero con que llega el material a los suscritos al programa para la obtención de un desarrollo óptimo.

Cuadro 3. Tiempo estimado de las plántulas forestales en vivero, por SKCC.

TIEMPO EN VIVERO (SEMANAS)				
Sp.	Mínimo		Maximo	
	Pellets	Bandeja	Pellets	Bandeja
E. grandis	10	12	16	18
P. patula	14	20	20	28
P. oocarpa	12	16	20	24
P. tecunimani	12	15	20	23

Fuente. Adaptado a partir del III seminario de reforestación, 2008, SKCC.

A continuación se observan los tipos de contenedores (bandeja y Jiffy Pellets) en que se produce o el material vegetal en el vivero de SKCC, y en los cuales se realiza el transporte.

Figura 3. Contenedores con que se produce y se transporta el material vegetal.



Fuente. Ceballos, 2009 - Seminario de reforestación. SKCC, 2008.

Las plántulas forestales producidas por la compañía de SKCC, buscan mantener la visión de producción con criterios de la mejor calidad, enfocado específicamente a obtener un sistema con el desarrollo y la producción deseada, a continuación se nombran las generalidades que debe tener una planta para considerarse de alta calidad según la compañía.

- **Calidad Genética.** Con respecto a la procedencia de la semilla, y el mejoramiento genético que se le ha aplicado.

- **Calidad Morfológica.** Como los estándares de calidad: altura, cuello del diámetro de la raíz y parte aérea.
- **Calidad Sanitaria.** Se clasifica en el estado presente o ausencia de plagas y enfermedades.
- **Calidad Fisiológica.** Reservas, capacidad fotosintética y potencial de regeneración radicular.
- **Calidad Biológica.** Micorrizas.

2.11 METODO DE EXTENSION RURAL

La metodología con la que trabaja el servicio de extensión de la Federación Nacional de Cafeteros, radica en los principios fundamentales, los cuales se refieren, a que el primer recurso es el ser humano y la primera base la educación, con la visión de aumentar la producción y disminuir los costos de elaboración, todo esto con el único propósito de aumentar el nivel de vida de la población rural (FNC, 1960).

Este proceso es desarrollado mediante el concepto de la FAO, el cual se refiere a “Es un sistema o servicio que, mediante procesos educativos, ayuda a la población rural a mejorar los métodos y técnicas agrícolas, aumentar la productividad los ingresos, mejorar su nivel de vida y elevar las normas educativas y sociales de la vida rural”

Los objetivos es trabajar en cada una de las dimensiones, que interaccionan día tras día con las familias cafeteras, como los son: la económica, la dimensión social, educativa y ambiental, por el hecho de que mejorando cada una de estas dimensiones se lograra un cambio positivo en el estado de la población rural nacional y regional.

2.12 SOFTWARE DE ArcGIS

Es necesario tener claro las funciones que cumplen el Sistema de Información Geográfico – SIG. El cual permite la gestión, análisis y visualización de conocimiento geográfico que se estructura en diferentes conjuntos de información

como los son: mapas interactivos, datos geográficos, modelos de datos y metadatos (esri España).

ArcGIS, “es un complejo sistema de información, para crear, analizar, almacenar y difundir datos, modelos, mapas y globos” (esri España), es una familia de productos de software para construir un SIG completo y el cual permite a los usuarios cumplir funciones de generar, importar, editar, consultar, cartografiar, analizar y publicar información geográfica, de igual forma, ArcGIS funciona como una herramienta que ayuda a la toma de decisión, mejorando la accesibilidad de información, su manejo y su análisis, esta tecnología trabaja con sistema de información geográfico, el cual trata de un sistema de información que permite la gestión y análisis de datos espaciales, ligados a unos atributos descriptivos (esri España).

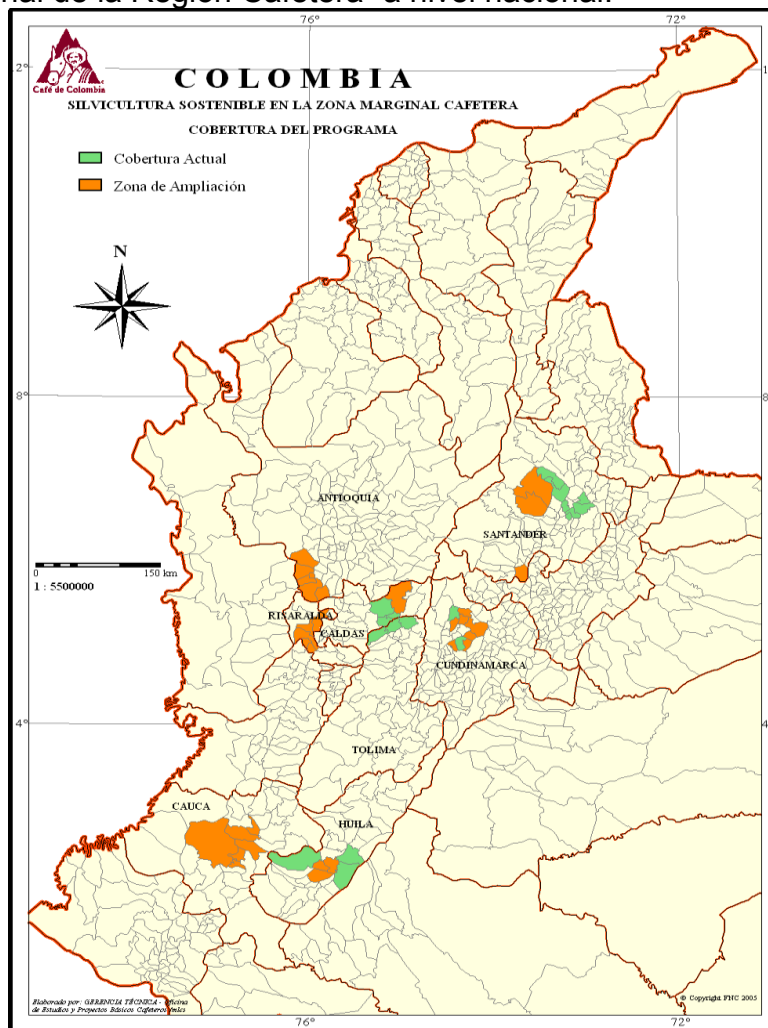
Para lograr todo esto es necesario tener un grado alto de confiabilidad de datos, lo que garantizara que la decisión tomada realmente sea la más eficaz para nuestros requerimientos, este software presenta dos aplicaciones que permiten la creación de mapas: ArcMap y ArcCatalog.

3. METODOLOGIA

3.1 UBICACIÓN DEL PROGRAMA A NIVEL NACIONAL

El proyecto “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera”, se encuentra desarrollándose en diferentes departamentos, en la actualidad la cobertura nacional abarca ocho diferentes departamentos de Colombia, entre los cuales se encuentra participando Antioquia, Santander, Huila, Cauca entre otros (Ver figura 4).

Figura 4. Ubicación del proyecto “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera” a nivel nacional.



Fuente: Sistema de Información Cafetera – SIC

Según la FNC 2004, con base en la información existente en el Sistema de Información Cafetera, en adelante SICA, la zona rural de aproximadamente los 53 municipios a actuar cuentan con alrededor de 534.110 hectáreas, las cuales se encuentran distribuidas en 105.372 unidades de producción (fincas).

Como es común, en el terreno dispuesto para el desarrollo de trabajo se encuentran diferentes usos de tierra, la cobertura dedicada a los cultivos de café, bosque natural y pastos son los más representativos. A causa de que los departamentos seleccionados son aptos para el desarrollo cafetero y sin lugar a duda para un uso forestal. A continuación se presenta un cuadro con información concerniente al estado de cobertura y su área de los ocho municipios de acción.

Cuadro 4. Distribución del estado actual y uso del suelo del área total del proyecto de silvicultura.

Estado Cobertura	%	Has
Cultivos de Café	29	154.891,9
Cultivos Permanentes	6	32.046,6
Cultivos Transitorios	2	10.682,2
Pastos	30	160.233,0
Bosque Natural	29	154.891,9
Plantación Forestal	2	10.682,2
otros / error	2	10.682,2
Total aprox.	100	534.110,0

Fuente. SICA.

Para hallar el número de hectáreas potenciales para desarrollar las diferentes medidas se procedió a restar a las 534,110 hectáreas que corresponden a las coberturas de, cultivos de café, cultivos permanentes, bosque natural y plantación forestal. Lo cual dejó disponible aproximadamente cerca de 180.000 hectáreas potenciales que se podrán destinar como área clave para el establecimiento de las diferentes medidas del programa.

3.2 UBICACIÓN DEL PROGRAMA A NIVEL DEPARTAMENTAL

A continuación, se presenta una descripción detallada del departamento del Cauca, con motivo brindar información a cerca de las características climáticas, edáficas, extensión del territorio y localización.

3.2.1 Generalidades del departamento del Cauca. El territorio del departamento del Cauca se halla situado en el extremos suroccidente del país y codificado con el numero 19 (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC), entre la regiones andina, en la cual se encuentra la mayor parte de su población y la mayoría de las actividades económicas y, la región pacifico, que lo hace partícipe de la llanura selvática de esta región y un pequeño sector de la vertiente selvática amazónica (Bota Caucana). Se localiza entre los 00° 58´ 54” de latitud norte y los 75° 47´ 36” y 03° 19´ 04” de longitud oeste del meridiano de Greenwich. (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF. 1998)

Su área corresponde a una superficie continental de aproximadamente 29.308 Km² (IGAC 2007), su división político-administrativa está conformado por 42 municipios. Limita por el Norte con el departamento del Valle del Cauca, por el Este con los departamentos de Tolima, Huila y Caquetá, por el Sur con Nariño y Putumayo y por el Oeste con el océano Pacífico (PDFC, 2005 -2009).

Con respecto a las actividades agropecuarias, “se presentan en diferentes tipos (de subsistencia, tradicional, semi y altamente tecnificado), donde predominan cultivos como la papa, café, flores, caña panelera, yuca, caña de azúcar, frutales entre otros; la ganadería se desarrolla en todos los pisos térmicos alcanzando su mayor grado de tecnificación sobre la meseta de Popayán y en la zona plana del Norte del Cauca” (CRC – CONIF, 2005).

3.3 EL PROGRAMA A NIVEL MUNICIPAL

El programa se está implementando actualmente en los municipios de Popayán, Sotará, Timbío y Tambo, siendo este ultimo el de mas grande extensión. (Ver figura 5). En cada municipio se seleccionaron microcuencas prioritarias (Ver cuadro 5) que asistieran los criterios de conservación, protección del los recursos agua y suelo.

Cuadro 5. Microcuencas prioritarias en donde se desarrolla el programa.

		Municipios			
		Popayán	Sotará	Tambo	Timbío
Microcuencas	Río Negro		Río Los Robles	Río Hondo	Río Los Robles
	Río Palace			Río Sucio	Río Las Piedras
				Río Seguengue	
				Río las Botas	

Fuente: El autor.

Un objetivos del programa es convertir las superficies boscosas degradadas y cultivadas, en sistemas de economía agroforestal y/o forestal ecológicamente adaptable, económicamente rentable y socialmente viable y como una medida complementaria adoptar las plantaciones cafeteras con sombrío (árboles maderables), incrementando la interacción y la conservación de la diversidad que por acciones e intervención humana cada día se ves mas degradada la dimensión ambiental.

Figura 5. Ubicación de desarrollo del proyecto “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera” a nivel Departamental y Municipal



Fuente: Presente estudio

3.3.1 Municipio de Popayán. Considerando la información del Plan de Ordenamiento Territorial (POT, 2000), Popayán se encuentra localizado al sur del occidente de Colombia, el cual forma parte del departamento del Cauca entre los 2° 27" de latitud norte y 76° 37" de longitud desde el meridiano de Greenwich. Donde la cabecera municipal se encuentra ubicada en el Valle de Pubenza, limitando por el norte con los municipios de Cajibío y Totoró, por el este con Totoró y Puracé, por el sur con Puracé y Sotará y por el Oeste con Timbio y el Tambo

(POT, 2000) es uno de los municipios donde se desarrolla el proyecto de silvicultura.

Con respecto a su temperatura, su rango se encuentra entre los 21.5 °C – 17.5 °C (Estación Climatológica Guillermo León Valencia), su precipitación varía según la época del año y encontramos una pluviosidad de aproximadamente 50 mm mensuales en los meses de julio y agosto, entre enero y mayo corresponde a 200 mm y de aproximadamente 300 mm en el último trimestre de año.

3.3.2 Municipio de Sotará. Se encuentra localizado en la región centro del departamento del Cauca. La mayor parte del territorio es montañoso y su relieve corresponde a la cordillera central, Cuenca del río Patía. En las diferentes regiones del Municipio se presentan notables diferencias climáticas con referencia a factores de temperatura, precipitación, humedad relativa. Su extensión es de aproximadamente 517.766 Km². Limita al Oriente con el municipio de Puracé, al Occidente con los municipios de Timbío, Rosas y la Sierra, al Norte con el Municipio de Popayán, al Sur con él, municipio de la Vega.

Con respecto a la cabecera municipal se encuentra a una altitud de 2600 m.s.n.m. pero en toda su extensión presenta notorias diferencias climáticas, se encuentra que la temperatura media está entre 13 y 14 °C (En línea, Municipio de Sotará).

3.3.3 Municipio del Tambo. Localizado al centro occidente del departamento del Cauca; la cabecera municipal está ubicada a los 2°27'15" de latitud y a 76°40'04" de longitud, presenta una extensión territorial de aproximadamente 2.840,05 Km² Sus límites son, al Norte con el municipio de López de Micay, al Sur con los municipios de Patía, La Sierra y Argelia, al Oriente con los municipios de Morales, Cajibío, Popayán, Timbío y Rosas, al Occidente con el municipio de Guapi.

El municipio tiene una altura promedio de 1745 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una temperatura media de 18 °C con valores máximos de 32 °C y mínimos de 5 °C y una humedad relativa alta de 80%, según la estación localizada en el tambo a 1700 m.s.n.m., la precipitación media se encuentra alrededor de 2042 mm/año (PBOT, 2001).

3.3.4 Municipio de Timbío. Según la Información del Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT, 2005. Timbío se encuentra localizado en la región andina, en el altiplano de la zona centro del municipio de Popayán y

conocido como la meseta de Popayán, en medio de las cordilleras central y occidental, presentando una extensión 20,502.9 hectáreas,

El municipio de Timbío limita al norte con el municipio de Popayán, en el sur se encuentra los municipios de Rosas y Sotará, en la dirección oriente con el municipio de Sotará y al occidente con el municipio de Tambo. Su altura se encuentra distribuida entre los 1000 a 2000 metros sobre el nivel del mar, y su temperatura oscila entre los 16 y 23 °C.

3.4 DESARROLLO DEL PROGRAMA A NIVEL VEREDAL

En la actualidad la cobertura de participación del programa de silvicultura como alternativa de producción en la zona marginal de la región cafetera abarca 83 veredas, su distribución municipal se puede observar en el Anexo A.

Dentro de cada unidad de sitio (vereda) se está desarrollando el proyecto de silvicultura en su extensión; como las medidas de establecimiento de plantaciones y el establecimiento de sistemas agroforestales asociados con café. De igual forma la presencia del componente SAN (Seguridad Alimentaria y Nutricional).

3.5 PROCEDIMIENTO PARA LA INSCRIPCION AL PROGRAMA

Cada uno de los usuarios, que deseo ser beneficiario, debió cumplir con una serie de requisitos que sin lugar a duda fueron la aceptación o el rechazo de la solicitud a la federación, para poder acceder al incentivo forestal proveniente del programa “Silvicultura como alternativa de producción en la zona marginal de la región cafetera”. Lo que permite que el programa se aplique de una forma ordenada, enfocada y consecutiva según las necesidades y petición del usuario.

El procedimiento para realizar dicho convenio entre el ente encargado (Comité Departamental del Cauca) y el suscriptor (beneficiarios), fue el siguiente:

Primero, es importante que el beneficiario presentara una petición de poder ingresar al programa de una forma presencial con cualquiera extensionista del programa KFW, al ser aceptado la petición, el usuario debió presentar la documentación necesario para realizar dicho tratado en forma escrita y legalizado. Por lo cual tuvo que haber llenado un formato de inscripción, el cual solicita

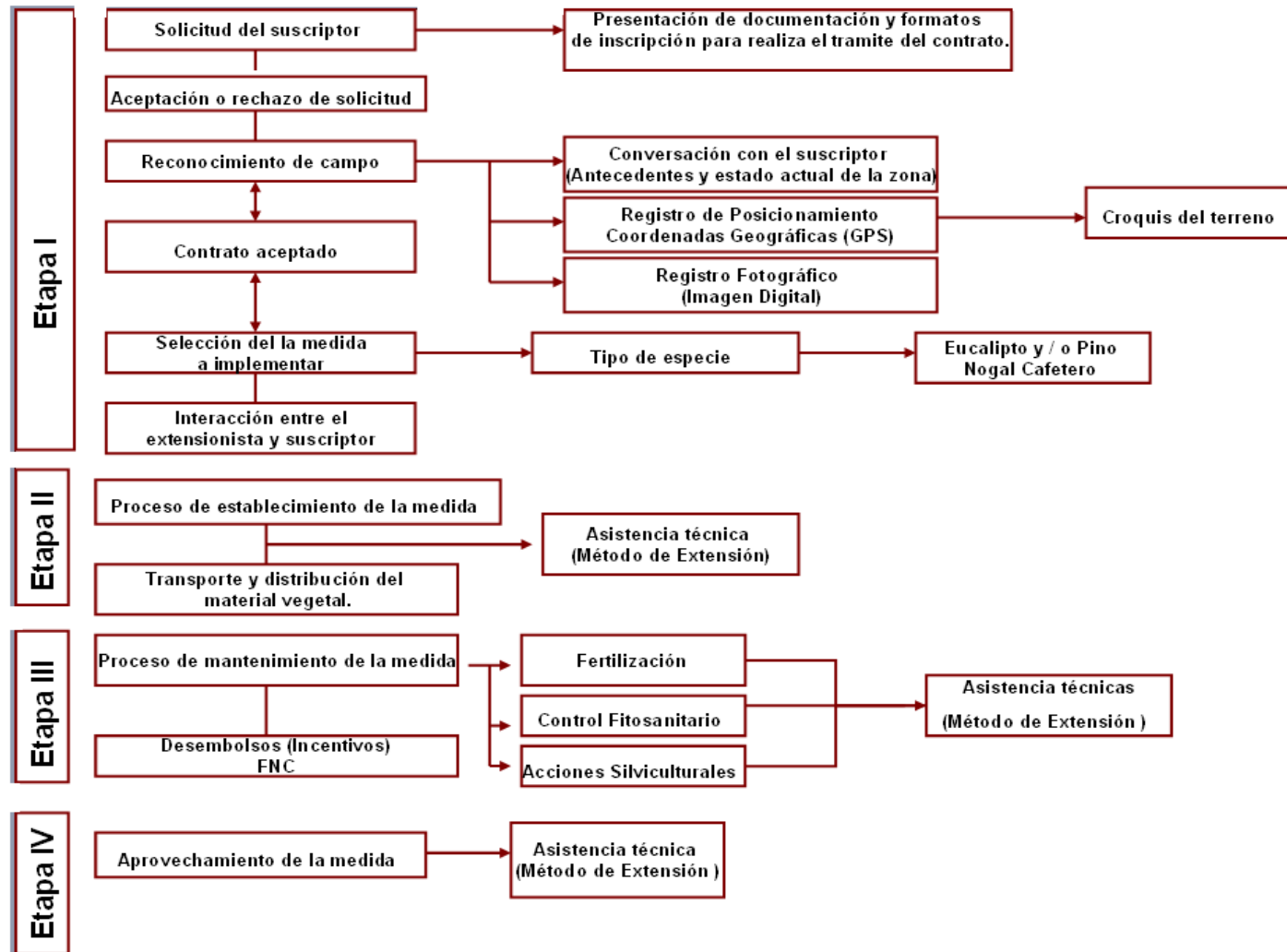
información personal y de forma adicional la característica de ubicación, área, vereda, microcuencas en donde se halla presente el bien inmueble específicamente, además de eso, el usuario pondrá en elección el sistema que quiere desarrollar y hectareaje del mismo.

Por otra parte, era necesario que el usuario presentara fotocopia de la cedula de ciudadanía, lo cual confirmara la legalidad de la persona que desea realizar el convenio. De igual forma, presentara el certificado de tradición, con esto verificar que, el registro del bien inmueble ante el registro de instrumento publico, se encuentra registrado al nombre del interesado o en caso común al nombre del algún familiar. De esta forma evitar problemas jurídicos por el uso de bienes inmuebles ajenos al usuario.

Segundo, el comité departamental como ente principal de monitoreo, comprobaba por medio de los extensionistas que el terreno, no presentara uso dedicado a cultivos ilícitos, generando un registro de acuerdo de área libre de cultivos ilícitos, el cual busca principalmente que el predio se encuentre en este estado en el trascurso del contrato. Adicional a eso, se elaboraba un contrato legal que contenía el valor de los desembolsos a realizar y la aceptación por las dos partes. De igual forma, se construía un plan de establecimiento y manejo forestal, que enunciara la forma más eficaz de realizar el establecimiento del sistema y las labores posteriores a la siembra.

Cada uno de los anteriores requisitos nombrados hace referencia a la etapa numero uno del proceso de inscripción del usuario, lo cual se puede observar en la figura 6.

Figura 6. Diagrama que representan las diferentes actividades del programa “Silvicultura como Alternativa de Producción en las Zonas Marginales de la Región Cafetera”



Fuente. El autor.

3.6 VISITAS DE RECONOCIMIENTO

Este tipo de actividad se realizó consecutivamente después de que el usuario interesado presenta la solicitud, principalmente con objetivo de saber el lugar exacto de ubicación del predio y tomar la coordenadas geográficas respectivas, de este modo al saber el sitio exacto de ubicación se lograba determinar a que microceuncas, vereda pertenece la unidad productiva.

Por otra parte, pero no menos importante, la visita de reconocimiento presenta el fin de, reconocer el medio y sus componentes, lo que quiere decir, distinguir el uso actual al que se encuentra dedicado el predio, y la cobertura en que se hallaba donde se desea desarrollar el sistema (plantación forestal y sistemas agroforestal), ya que se puede hallar una área que estuvo expuesta a acciones forestales y por lo tanto el suelo se encuentra sobre utilizado o simplemente son áreas potenciales para forestación. Al desarrollar esta labor, se aprovechaba para tomar información geoespacial y fotografiar la zona, como una forma de comprobar el estado actual en que se encuentra el suelo, ya que a medida que se realice el seguimiento y las vistas de extensión se tomaran referencias fotográficas, las cuales mostraran el cambio de cobertura.

Ya después de realizar tal reconocimiento, se realizaban las recomendaciones por cada uno de los extensionistas en términos de manejo pre-plantación. Cabe mencionar, que para el primer periodo del 2010 no se realizaron inscripciones, si se recibió documentación y se realizaron las visitas de reconocimiento correspondientes.

3.7 VISITAS TÉCNICAS A FINCAS

Con objetivo de prestar asistencia técnica a los usuarios del programa, se realizaban las visitas técnicas en cada una de las unidades productivas (Fincas), las visitas son realizadas una vez por semestre con un enfoque de prestar seguimiento a las medidas que cada uno de los usuarios desarrolla.

Con este método se fue directamente al sitio donde se desarrollo la medida de establecimiento de plantación y o sistema agroforestal con objetivo de verificar si se han puesto en práctica las recomendaciones de manejo y mantenimiento de estos sistemas, este método posee una cobertura pequeña ya que entramos en contacto directo con el propietario y su familia, lo que permitió generar una visión precisa del estado y nivel de vida de cada uno de los usuarios.

El procedimiento seguido para realizar las visitas a las unidades productivas fue el siguiente, en oficina se establecieron los usuarios que se pretendían visitar, que presentaran el criterio de cercanía para abordar mucho mas usuarios en el menor tiempo, preferiblemente que se encuentren en la misma vereda. Lo que hizo que fuera mucho más eficiente el método de extensión.

Ya en campo, se procedió a recorrer cada una de las medidas del programa y por la cuales se genera un incentivo económico, de esta forma se observaba de forma directa (Visual) el estado actual en que se encontraba la medida, para posteriormente elaborar el memorando de visita, el cual requiere que se establezca el objetivo de la visita, la situación encontrada y recomendaciones.

Cada una de las recomendaciones realizadas por el extensionista, debían de llevarse a cabo tanto para obtener el mejor desarrollo del sistema como para que el usuario adquiriera el desembolso respectivo. Ya que, cada desembolso se hace semestralmente y por la cantidad de unidades que se encuentran en el programa estas visitas están aproximadamente en dos o una visita semestral, en la cual además de realizar las observaciones se autorizaba o se negaba el desembolso, esto dependiendo de las labores que anteriormente se habían sugerido y si se habían realizado ó no.

3.8 CAPACITACION EN PODAS Y COMERCIALIZACION DE LA MADERA

Con el objetivo de capacitar a personas con un interés en común y con una metodología de extensión grupal se realizaron las capacitaciones en temas de podas y comercialización de madera. Las veredas que recibieron este tipo de capacitación eran seleccionadas teniendo en cuenta los criterios como: primero el estado actual de las plantaciones, que el rodal presentara una edad adecuada para realizar esta acción y segundo que la reunión fuera con la comunidad de una misma vereda para hacer mucho más fácil la asistencia.

El programa cuenta con tres años, periodo en cual fueron establecidas diversas medidas y las cuales actualmente las plantaciones forestales presentan las necesidades de aplicar acciones silviculturales de manejo como: la poda, el raleo y la entresaca. Se elaboro una presentación (Power Point), y un folleto, con objetivo de socializar la forma, las herramientas y los beneficios generados al desarrollar dicha acción. Esta presentación era enfocada a los usuarios que contaban con plantaciones forestales a las cuales era necesario realizar la acción de poda y raleo.

Este tipo de capacitación se realizaba en forma grupal, con un número representativo de usuarios, los cuales eran seleccionados de un mismo núcleo veredal o vecinas colindantes, para generar un mayor nivel de asistencia a la capacitación.

Este tipo de capacitación se desarrollo en el hogar de algunos de los usuarios que presentara el establecimiento de plantación con necesidad de poda, de forma que la primera etapa de las capacitaciones era técnica y se finalizaba con la enseñanza práctica para hacer mucho didáctico el aprendizaje.

Se realizaron cuatro capacitaciones acerca de los objetivos que tienen las podas, como realizarlas en forma práctica y cuáles serán los beneficios que se obtendrán, de igual forma se hizo una breve introducción sobre la forma más común de comercializar y medir la madera, el su turno de corte y aprovechamiento.

La jornada terminaba con la participación de los usuarios acerca de las expectativas que tenían e inquietudes generadas por cada uno. Este es un método de extensión de forma grupal, difiere en la presencia de extensionistas frente a un público, lo cual proporciona a la comunidad como al extensionista un ambiente adecuado que facilita la interacción de la comunicación, sin perder la relación personalizada.

3.9 ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL

Las etapas de establecimiento de cada una de las medidas requieren la necesidad de transportar la materia prima al lugar exacto, las plántulas forestales por ejemplo, demandan la necesidad de transporte en un estado óptimo de seguridad, las cuales son enviadas desde el Vivero Rancho Grande – SKCC,

Las labores de transporte del material vegetal se realizaron en cada uno de los cuatro municipios de acción, este tipo de labor, se programa con unos días de anticipación y según la necesidad de los usuarios, de este modo, se prevea que se agilice la entrega de las plántulas. Cabe mencionar que esta entrega se realizaba con objetivo de hacer reposición de material, ya que se estima la pérdida del 10 % ya sea por inadaptabilidad al suelo, muerte por factores climáticos, factores de vivero entro otros mas, con respecto a la cantidad de material que se distribuye para cada uno de los suscriptores depende directamente de que se haga la petición del número de plántulas aproximadamente que son necesarias para hacer la labores de resiembra, con la suma de las necesidades que cada unida

productiva necesita se obtendrá la cantidad total a solicitar y distribuir al vivero d SKCC (Rancho Grande).

Este tipo de pedido se solicitaba con un tiempo prudente, lo que garantizaba la mayor cantidad de material vegetal, ya que podía suceder que no se cubriera toda la demanda solicitada, generando que se adquiriera material vegetal proveniente de otro lugar. El camión está apto para trasportar aproximadamente 35,000 plántulas en buen estado y sin sufrir grandes daños. La modalidad de transporte es en caja y la disposición del material es en forma horizontal, de modo tal que en cada caja se hallaban alrededor de 200 plántulas. Cada una de ellas contenida en un Jiffy Pellets. Su entrega era hecha personalmente al usuario del programa, y lo más cerca posible a su finca, por política del contrato, la cual dice que el material vegetal de establecimiento se entregara en la unidad productiva.

3.10 ELABORACION DE UN MAPA TEMATICO

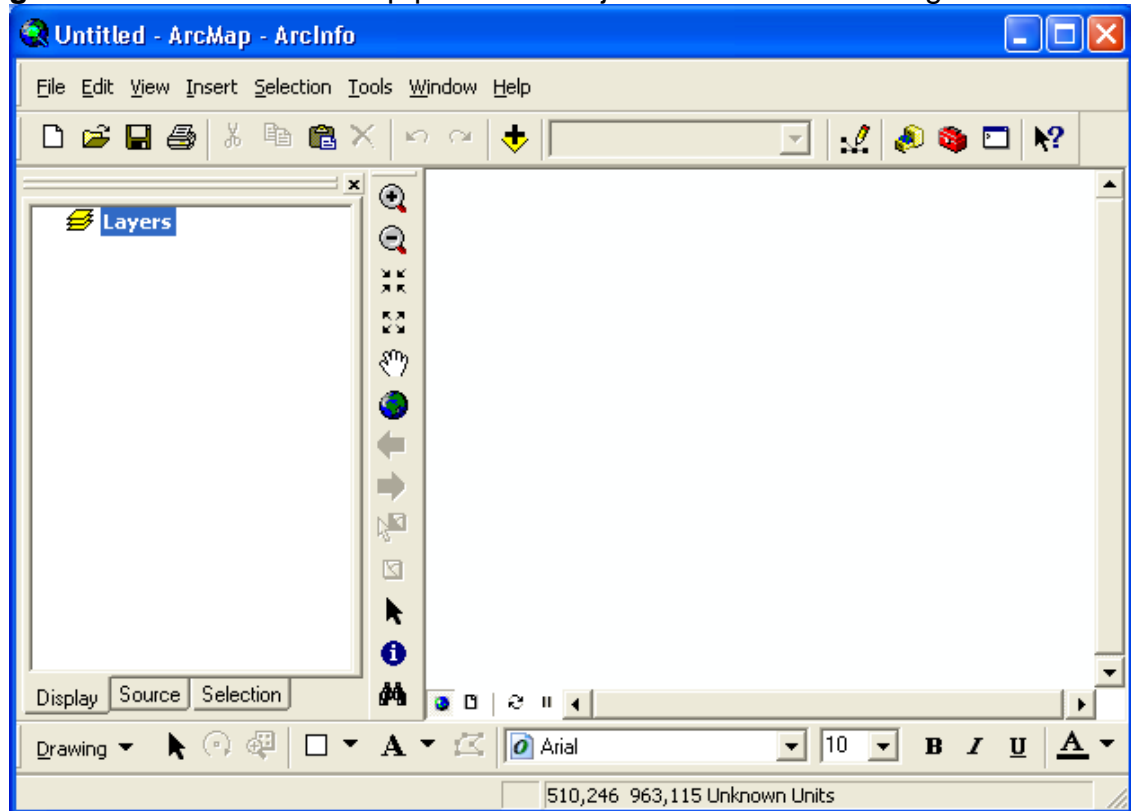
En la elaboración de mapas temáticos a partir del software ArcGis 9.0 se buscan representar o hacer referencia a ciertas características que podemos encontrar sobre la superficie terrestre como es el tipo de cobertura, representación de bienes inmuebles o puntos exactos a partir del despliegue de coordenadas geográficas los cuales son elaborados a partir de cartografía base obtenida del Sistema de información Cafetera (SICA) en este caso en particular, si no puede adquirirse en el IGAC, o las CAR

Para la elaboración de los mapas representativos del programa “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la región Cafetera” se procedió a adquirir la cartografía base del departamento del Cauca, el cual se hallaba debidamente georeferenciado, con la ayuda de ArcMap y ArcCatalog (ver figura 7) como una aplicación que sirve para la creación de mapas por medio de accesibilidad cartografía base y el exceso de atributos por medio de base de datos.

Después de obtener la cartografía del departamento del Cauca, se procedió a la creación de una base de datos en Excel 2007, que presentara información acerca de cada uno de los usuarios suscritos hasta a la fecha. Información como fecha de siembra del material vegetal, número de contrato, municipio, vereda, nombre del propietario, medida implementada, hectárea, especie sembrada y coordenadas geográficas son unos de los atributos descriptivos que se adicionan. Esta información fue adquirida a partir de la base de datos que presenta el programa de cada uno de los usuarios.

Para hacer la base de datos compatible y accesible a al programa, para su manejo se procedió a grabarlo en archivo dbaseIV, con ayuda de Microsoft Office Acces 2007, al cual se importaban los datos y se grababa en el archivo requerido, Lo que facilito la accesibilidad de información por medio de tablas a ArcMap.

Figura 7. Ventana de AcrMap para el manejo de información cartográfica base



Fuente: Presente trabajo

En ArcMap se desplego el shape del Cauca (Cartografía Cauca), este presentaba la división política administrativa del departamento del Cauca y el cual contenía información acerca de característica físicas de cada uno de los municipios. Posteriormente se desplegaron las coordenadas geográficas de cada una de las unidades productivas donde se tienen aplicando las medidas del programa, visualizándose en forma de punto dentro de cada territorio correspondiente (Municipios de acción). A ellos se les asigno una simbología representativa a su naturaleza, como es el caso de las plantaciones forestales con pino, el símbolo representativo alude a un árbol de forma de pino, y así sucesivamente con la medida de sistemas agroforestal y plantaciones con eucalipto.

Al finalizar la creación del mapa, se adiciono la flecha de Norte, la leyenda de cada una de las capas presentes en el mapa y titulo. Se termino con la creación del mapa representativo del programa, en el cual se puede visualizar la ubicación espacial y el estado de uso en que se encuentra el suelo, teniendo esta información ya digitalizada y en forma de tablas dinámicas, se podrán realizar análisis acerca del programa.

3.11 TRABAJO DE OFICINA

Con el fin de apoyar al programa de silvicultura, como en todo proceso, es de vital importancia la planificación y gestión para proceder a la aplicación y desarrollo, por ello, se elaboraron acciones que de una u otra forma son imposibles de evadir, estas acciones son las desarrolladas en medio de oficina para garantizar el orden y su seguimiento, de igual forma, se elaboraron procedimientos que llevaron a que las acciones de campo cumplan el objetivo dispuesto, algunas acciones como: El arreglo de la documentación de cada uno de los usuarios suscritos al programa y ayuda en el proceso de elaboración y pagos de incentivos.

3.12 ACOMPAÑAMIENTO AL COMPONENTE DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIOANL – SAN

Sobre componente de Seguridad Alimentaria y Nutricional – SAN. Lo conforma el campo técnico, el nutricional y el social. A los cuales les compete brindar a las familias de los usuarios del programa de silvicultura, una atención técnica en la elaboración de hurtas hidropónicas, con el fin del autoabastecimiento alimentario (hortalizas). Estas huertas son llamadas hidropónicas por su manejo en la acción de fertilizante, los cuales son brindados en estado líquido (elementos mayores y menores). El componente SAN brinda a los usuarios, además de una asistencia técnica para la elaboración física de la huerta, una asesoría en término nutricional y social. La siguiente imagen muestra un diseño estándar de una huerta hidropónica elaborada por uno de los usuarios del programa.

Al campo nutricional le compete la enseñanza con respecto al manejo preventivo que se le hacen a los alimentos antes de consumirlo, para prevenir infecciones gastrointestinales, o enfermedades frecuentes por consumir alimentos no tratados y desinfectados. Este campo busca cambiar la mentalidad familiar con respecto a consumir vegetales por los grandes beneficios que traen, y de consumir los producidos en casa, en otras palabras busca que se implemente el criterio de autoabastecimiento.

Figura 8. Modelo de la huerta hidropónica, visión externa e interna.



Fuente: El autor

Por último, pero no menos importante se presenta el campo social, que con acciones técnico-dinámicas busca el fortalecimiento del núcleo familiar, lo que se refleja en una población con muchos más valores morales y compromiso adquirido en fomentar de forma comunitaria el desarrollo social, económico y ambiental de las veredas.

4. RESULTADOS

Teniendo en cuenta los objetos de desarrollo del trabajo, y las necesidades para un buen desarrollo del programa de silvicultura, se realizó un apoyo a cada una de las labores nombradas anteriormente en toda la extensión de la sección 4... (Metodología). A continuación se presenta los resultados con relación a las labores desarrolladas.

4.1 SOLICITUDES E INSCRIPCIONES AL PROGRAMA

Cada una de las solicitudes de inscripción realizadas en el primer periodo del 2010, se aplazaron para el segundo semestre, las metas presentadas se distribuyen de la siguiente manera, 110 hectáreas de plantaciones forestales y 15 hectáreas de sistemas agroforestales. Referente a las medidas de conservación de bosque natural y enriquecimiento de bosques degradados, desde el año 2008 en adelante no se llevan nuevos establecimientos pero sí un seguimiento a las que se encuentran suscritas al programa.

En efecto, a cada uno de los usuarios se les solicitó, los documentos necesarios para realizar dicho contrato, el formato de inscripción (Ver anexo B) se presenta directamente con el extensionista que llevan el seguimiento en el municipio o directamente en el Comité Departamental, y a los cuales se les brindaba la información general del funcionamiento del programa, los beneficios y sus condiciones.

Exactamente se atendieron 3 personas que mostraron el interés de ingresar al programa y se realizaron 2 visitas de reconocimiento, de ellas, las dos se ubicaron en el municipio de Timbío.

4.2 VISITAS TECNICAS A LOS USUARIOS DEL PROGRAMA

Acciones como las visitas técnicas son necesarias como una forma de brindar apoyo técnico a los diferentes problemas, dudas e inquietudes que se pueden generar en todo el proceso de establecimiento, manejo y aprovechamiento de las medidas que el programa ejecuta.

Ya que el programa cuenta con el servicio de extensión rural, con objeto de verificar que las actividades recomendadas sean elaboradas correctamente, por cada uno de los usuarios y las medidas establecidas por ellos, se realizó el apoyo en lo concerniente a las visitas técnicas, donde se encontraban las medidas establecidas, en los diferentes municipios del programa como se observa en la siguiente cuadro.

Cuadro 6. Veredas en las cuales se realizaron las visitas técnicas

Fecha	Municipio	Vereda	N° Fincas	Extensionista
21/04/2010	Sotará	Villa Julia y El Crucero	2	Felipe Castro
19/05/2010	Popayán	El Táblon	4	Felipe Castro
27/05/2010	Popayán	Cajete	2	Felipe Castro
21/06/2010	Popayán	Figueroa	3	Felipe Castro
22/07/2010	Popayán	Santa Rosa	3	Felipe Castro
28/07/2010	Timbío	Guayabal	4	Javier Ceballos
05/08/2010	Timbío	Las Piedras	5	Javier Ceballos
17/08/2010	Tambo	Miraflores	1	Edilberto Yule
18/08/2010	Tambo	Paso Malo	1	Edilberto Yule
19/08/2010	Timbío	Las piedras	4	Javier Ceballos
26/08/2010	Timbío	Siloé	5	Javier Ceballos
02/09/2010	Timbío	Siloé	5	Javier Ceballos
09/09/2010	Popayán	El táblon	1	Felipe Castro
16/09/2010	Popayán	La Yunga	1	Felipe Castro
		Total	41	

En su totalidad, fueron visitadas 41 fincas inscritas al programa de silvicultura, las cuales se localizan en los diferentes municipios de acción. A cada responsable en el mantenimiento de medidas, se le fue entregado un memorando de visita (Ver anexo C), en el cual se plasma el objetivo de la visita, la situación encontrada y las recomendaciones a seguir por parte del agricultor.

Las visitas fueron realizadas directamente en donde se encontraban las medidas establecidas como se observa en las figuras 9 y 10, en la primera se está realizando la verificación de labores de un sistema agroforestal: *Coffea castillo* (Café) asociado con sombrío de *Cordia alliodora* (Nogal Cafetero), y en la segunda figura se observa una plantación forestal establecida con *Pinus oocarpa* (Pino Ocarpa) a una densidad de siembra de 3 X 3 metros.

Como es común en cualquier tipo de medida que se establezca, existe un porcentaje de mortalidad o defectos del material vegetal o daños por plagas

enfermedades (estado fitosanitario), cuando se realizaron las visitas técnicas a las diferentes medidas que desarrolla el programa, se presenta una asistencia técnica con objetivo de que cada usuario desarrolle de la mejor forma posible cada una de las actividades, que hechas de esta forma se reflejara, en un sistema perdurable, con altos índices de supervivencia y alta productividad.

Figura 9. Sistema agroforestal de *Cordia alliodora* (nogal) y *Coffea sp.*



Figura 10. Plantación forestal con *Pinus oocarpa* (Pino).



Con respecto a las disposiciones, las mas comunes son: realizar control frente a la plaga de la hormiga arriera, ya que es una de las principales fuentes de mortalidad de las plantaciones forestales establecidas con *Eucalyptus grandis* y *Pinus oocarpa*. (Ver figura 11)

Figura 11. Plantación forestal afectada por hormiga arriera.



Fuente. El autor.

En el mismo sentido, se observo en gran medida, que acciones como la rocería, tan necesaria para el buen estado de una plantación en general, son ejercicios que menos se realizan, por causa como la disponibilidad de tiempo principalmente y la liquidez financiera en el momento, ya que, aunque la gran mayoría de los usuarios realizan sus propias labores, así mismo en algunos casos la rocería es pagada a terceros para su desarrollo. Los efectos generados a raíz de esto, es la mayor competencia por nutrientes del suelo, entre el material vegetal sembrado y la cobertura arbórea persistente del terreno (helecho, arvenses) y por otro lado la competencia por luz solar, la cual disminuye la radiación fotosintéticamente activa, lo anterior, se refleja directamente en un material débil y con poco desarrollo fisiológico (ver figura 12).

Figura 12. Plantación forestal con y sin acción de rocería.



A continuación se observa una medida de Plantación Forestal, establecida con *Pinus oocarpa* la cual se encuentran a una densidad de siembre de 3 x 3 metros de distancia, con una altura aproximada de 1.5 metros, donde el terreno se encuentra limpio (rocería) y por lo tanto no presenta competencia por RFA.

Figura 13. Plantación forestal con acción de rocería de *Pinus oocarpa*.



Por otra parte, el número total de veredas que fueron visitadas, siguiendo la metodología de extensión rural fue: En su totalidad se visitaron 13 veredas, en las cuales, cinco pertenecían al municipio de Popayán, dos veredas al municipio de Sotará, cuatro en Timbío y las restantes fueron en el Tambo (ver cuadro 7)

Cuadro 7. Numero de veredas visitadas por municipio.

N° Total	Municipio	Veredas
5	Popayan	El Táblon, Cajete, Figueroa, Santa Rosa y La Yunaga.
2	Sotara	Villa Julia y El Crucero
4	Timbio	Guayabal, Las Piedras y Siloé
2	Tambo	Miraflores y Paso Malo

Fuente. El autor.

Representando estos valores porcentualmente se deduce que: se realizo aproximadamente un 38.4 % de vistas en el municipio de Popayán, Sotará y Tambo representa cada uno alrededor del 15.3 % y el municipio de Timbío con un porcentaje que equivale al 30.7, del total de veredas donde se presento el servicio de extensión.

El cuadro 8, presenta información concerniente al número total de fincas en las cuales se hizo el acompañamiento, seleccionado por municipio acción, las especies que se ha implementado para cada uno de los sistemas que programa se encuentra desarrollando.

Cuadro 8. Numero de hectáreas visitadas por municipio, medida y especie.

Medida	Sp	N° de hectareas por municipio				Total
		Popayán	Sotará	El Tambo	Timbió	
		15,5	56,5	13	55	140
Sistema. Agroforestal	<i>Cordia alliodora</i>	0,5			25,5	26
	<i>Pinus tecunumanii</i>	1			5	6
	<i>Eucalyptus grandis</i>	4			6	10
	<i>Pinus oocarpa</i>				4	4
P. Forestal	<i>Eucalyptus grandis</i>		34,5	2,5		37
	<i>Pinus oocarpa</i>	2		10,5	11,5	24
	<i>pinus patula</i>		22			22
	<i>pinus tecunumanii</i>	8			3	11
						140

Fuente. El autor

Podemos observar que la especie que se encuentra cubriendo el mayor número de hectáreas es el eucalipto, con exactamente 37 hectáreas sembradas en la medida de plantación forestal entre los municipios de Sotará y El Tambo, y en una proporción menor la especie de *Pinus oocarpa*, que presenta una 24 hectáreas establecida y en menor proporción las especies de *Pinus patula* y *Pinus tecunumanii*.

Refiriéndonos a los sistemas agroforestales, podemos deducir, que la especie más apetecible para establecer esta asociación de componente maderero y cultivo de café, es la especie de *Cordia alliodora* con aproximadamente 26 hectáreas de las de la 46 hectáreas que se encuentran implementando esta medida, de igual forma que el municipio donde se desarrolla en mayor extensión esta medida es el de Timbío, y en menor proporción el municipio de Sotará.

4.2.1 Cobertura actual de aplicación del programa. Al inicio del programa, este contaba con el desarrollo del componente forestal el cual hace alusión, a la implementación de medidas como los son, la conservación de bosque natural, enriquecimiento de bosque natural, desarrollo de plantaciones forestales y el establecimiento de sistemas agroforestales. Al igual que el componente de seguridad alimentaria y nutricional (SAN). Ahora en año 2010 solo se están desarrollando las medidas de plantaciones comerciales y el establecimiento de sombrero asociado a cultivos de café (sistemas agroforestal), y el componente SAN

A continuación en el cuadro 9 se muestra el estado actual en que se encuentra el programa en cada uno de los municipios de acción del departamento del Cauca con respecto al establecimiento de plantaciones forestales y la asociación de árboles maderables con cultivos permanentes de café, y las gráficas 14 y 15 que demuestran el grado de aceptación de cada una de las medidas.

Cuadro 9. Participación por municipio hasta el año 2010, en las dos medidas implementadas actualmente.

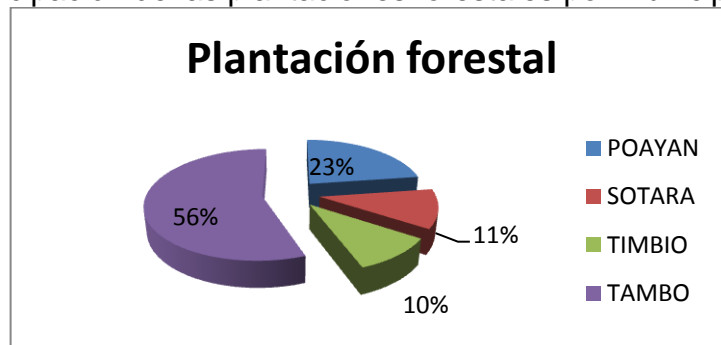
MEDIDA (Has)	POPAYÁN	SOTARÁ	TIMBÍO	EL TAMBO	TOTAL (Ha)
Sistema Agroforestal	73	5	338,75	104	520,75
Plantación Homogénea	406	203,5	180,25	994,5	1784,25
Total	479	208,5	519	1098,5	2305

Fuente. Presente trabajo

Se puede diferir con respecto a las plantaciones forestales (Ver figura 14) que, un poco más de la mitad, exactamente el 55.7 % se encuentran establecidas en el

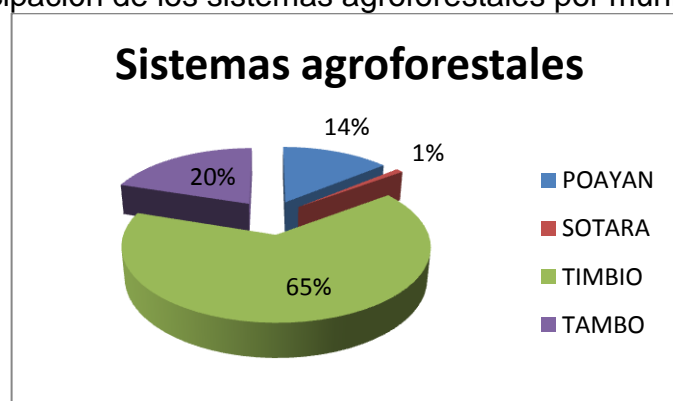
municipio de El Tambo, lo que corresponde a alrededor de 994.5 has, este municipio presenta una diferencia significativa con respecto al municipio de Popayán, sobrepasándolo en una cantidad mayor de dos veces y media de hectáreas establecidas, lo que corresponde a 588 hectáreas de diferencia. Con respecto a los municipios de Sotará y Timbío, la suma del porcentaje de participación equivale al 21.5 % lo cual representa un área de alrededor de 283.75 has. Siendo este valor demasiado bajo con respecto a lo establecido en El Tambo.

Figura 14. Participación de las plantaciones forestales por municipio.



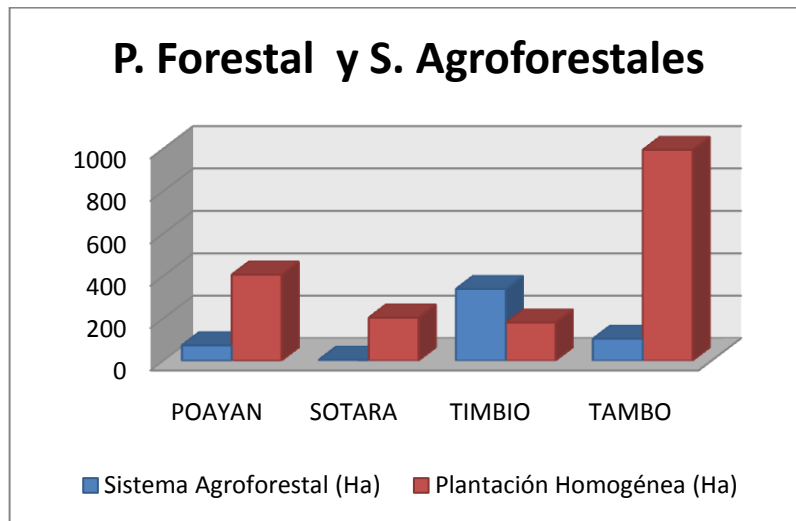
Por otra parte, en los sistemas agroforestales (Ver figura 15) se percibe una diferencia significativa con base al porcentaje de establecimiento de esta medida, es de resaltar que, el establecimiento de cultivos permanentes de café asociados a árboles maderables es mucho mas apetecible en el municipio de Timbío, con un porcentaje de 65 % lo que equivale a 338.75 has a diferencia de los municipios de Tambo y Popayán los cuales representan el 44% - 177 has.

Figura 15. Participación de los sistemas agroforestales por municipio



Por ultimo, el numero de hectáreas intervenidas con las medidas de, plantaciones homogéneas y sistemas agroforestal en los cuatro municipios de acción se encuentra en alrededor de 2305 has establecidas desde el años 2007 hasta 2010, se encuentran distribuidas en una mayor proporción en el municipio de Tambo con un porcentaje de 47.66 % lo que representa 1098.5 hectáreas, en segundo lugar se encuentra Timbío el cual presenta los siguientes datos 22.52 % - 519 hectáreas y en menor medida los municipios de Popayán y Sotará.

Figura 16. Plantaciones forestales y sistemas agroforestales en los municipios de acción.



4.3 TRABAJO DE OFICINA

Cuando hablamos de trabajos adicionales podemos relacionarlo con trabajo de oficina, el cual alude a uno de los objetivos específicos establecidos, y textualmente dice: “Colaborar en oficina al Comité Departamental de Cafeteros del Cauca, en los procesos de manejo de información, archivos y preparación de material, en lo referente a la planificación y gestión del desarrollo del programa de silvicultura”. A continuación se describen las labores realizadas en oficina, que se ubica en el Comité Departamental del Cauca.

4.3.1 Manejo y arreglo de documentos. Como cada uno de los usuarios beneficiarios de los incentivos presentan un contrato y una serie de documentos exigidos por el programa, que garantiza el cumplimiento por las dos partes, fue necesario realizar por llamarlo de algún modo, un inventario de la documentación presente y carente, con objeto de llevar una organización de las visitas realizadas

y los pagos generados a tales contratos. Lo anterior con motivo de llevar un archivo físico de cada labor realizada a cada uno de los usuarios.

4.4 CAPACITACION EN PODAS Y COMERCIALIZACION DE MADERA

Utilizando el método de Extensión Rural en Grupo, se citaron a los usuarios de un mismo núcleo veredal, en cuatro veredas representantes de los municipios de Popayán y El Tambó, estas veredas corresponden específicamente a la vereda Paso Malo, Miraflores, La Yunga y El Tablón (Ver cuadro 10). La cobertura de esta actividad alcanzo a capacitar a un número de 33 personas en su totalidad, de las cuatro veredas intervenida.

Con respecto a la asistencia, se presento en mayor nivel en la vereda El Tambo y La Yunga y en igual proporción, con una asistencia de ocho personas en las veredas de Paso Malo y El Tablón.

Cuadro 10. Sitios donde se desarrollaron las capacitaciones en podas y comercialización y venta de madera.

Fecha	Municipio	vereda	N° Asistentes
17/08/2010	Tambo	Paso malo	8
18/08/2010	Tambo	Miraflores	15
09/09/2010	Popayán	Yunga	12
16/09/2010	Popayán	Tablón	8

Adicionalmente, en las veredas de la Yunga y Tablón se realizo una pequeña charla acerca de la comercialización y venta de la madera, en los centros de aserrío, buscando generar un sentido de pertenencia con respecto al sistema que están implementado, reflejándose en mejores acciones de mantenimiento.

A continuación se muestran unas figuras (Ver figura 17) en las cuales se encuentra la comunidad realizando de forma práctica la acción de poda, como método de acción aprendizaje en un rodal de aproximadamente 3 años de edad.

Figura 17. Practica de poda comunitaria



Fuente. Edilberto Yule

Con lo anterior se logro sensibilizar a las personas, de la importancia de realizar la acción de poda en el momento y tiempo adecuado (verano), para obtener en el momento de la extracción y producción, madera con menos defectos y con costos mas elevados.

Figura 18. Acción de poda



Fuente: CASTRO, F.

Figura 19. Plantación con su manejo



Fuente: CASTRO, F.

Este tipo de capacitaciones solo se presentan en las veredas en las cuales la plantación forestal se encuentra en el año optimo para realizar dichas acciones silviculturales, los anteriores, a raíz de que las diferentes medidas que desarrolla el programa se están estableciendo desde el año 2007 – 2010. Para ello fue de vital importancia realizar las visitas técnicas en donde se diagnosticó la necesidad de hacer esta acción.

4.5 ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL

En el mes de abril del presente año se realizó la entrega del material vegetal con objeto de proporcionar a los suscriptores del programa de silvicultura plántulas forestales (según la especie seleccionada por cada usuario) con objeto de realizar resiembra. Ya que por razones como la inadecuada siembra, la carencia de humedad del terreno, mala calidad de el material vegetal, la competencia por arvenses, la mala selección de especie, el ataque de plagas y enfermedades o la preparación inadecuada del terreno, lo cual afecta directamente a la sobrevivencia y la resiembra a realizar (Rodríguez, 2006), Ya que se espera que en el proceso de establecimiento se pierda aproximadamente (mortalidad) el 10 % del material vegetal.

Lo anterior, según el indicador de porcentaje de mortalidad, el cual menciona que: que una pérdida menor al 10 % implica una primera visualización del éxito de la plantación, un rango de 10 – 20 % debe considerarse la resiembra en términos de especie, y mayor al 20 % indica problemas serios de plantación (Rodríguez, 2006)

Se están sembrando alrededor de 1110 árboles por hectárea a una densidad de siembra de 3 x 3 metros, lo que significa que la resiembra esta en aproximadamente 111 árboles por hectárea.

Sin tomar las medidas preventivas como anteriormente menciono, se puede ocasionar perdida del material vegetal, este tipo de problema biótico, como los artrópodos (insectos y ácaros), son un serio problema si no se da el manejo adecuado, ya que por la característica defoliadora pueden llegar a causar la perdida total de la plantación en los primeros años de vida. “Los insectos mas comunes que encontramos fue la del genero *Atta sp* donde encontramos (*A. laevigata*, *A. cephalotes*, *A. columbica*) mas conocida como la hormiga arriera o hormiga cortadora” (Pinzon, 2001).

En totalidad, se realizaron dos entregas de material vegetal en el municipio del Tambo, y las cuales se relacionan en la cuadro 11. La entrega de la cantidad de material vegetal de cada una de las familias se estima realizando una visita anticipada al sitio donde se realizo el establecimiento, el registro de cada una de las áreas productivas se suman veredalmente para estimar el total de plántulas que son necesarias para abastecer cualquiera de los sistemas y al mismo tiempo buscando la facilidad de entrega por vereda

Cuadro 11. Veredas donde entrego material vegetal para el proceso de resiembra.

FECHA	MUNICIPIO	VEREDA	N° Plantulas	Especie
22/04/2010	Tambo	El Molino, Altamira, Gueleito, Uribe, El Cerrito y Los Llanos	35.000	P. oocarpa
06/05/2010	Tambo	Chisquio, Pepital, El Márquez, Unión Gramalote, Río Sucio, Murgueitio, Los	25.000	P. oocarpa

El camión donde se transporto el material vegetal, estaba cargado con aproximadamente 35.000 plántulas forestales de Pino Ocarpa, distribuidas según el requerimiento de cada usuario por las seis veredas nombrada (Ver cuadro 10), para el segundo viaje, realizado en el mes de mayo, se repartieron 25.000 plántulas. La capacidad en hectáreas de cada viaje individual equivale a 31.5 hectáreas y 22.5 hectáreas aproximadamente, lo que proporciona en total 54 hectáreas de reposición de material vegetal

Para la entrega, se tuvo en cuenta, el estado de las vías de transporte, que se presentaran en buen estado lo que facilitaba la entrega del material vegetal en cada una de las unidades productivas. Si no era así, se concretaba con la comunidad un sitio de encuentro donde se lograra dejar o entregar el material vegetal, y que para ellos mismo quedara de forma accesible y cerca.

Cabe resaltar que, si el suscriptor prefiere sembrar en cercos vivos (Ver cuadro 12), y se establecen los arboles a una distancia de 3 metros, se estima que un poco mas de 2.7 kilómetros corresponden a la necesidad en material vegetal de una hectárea de plantación (10.000 metros cuadrados.)

Cuadro 12. Relación para el establecimiento en cercos vivos.

DISTANCIA DE SIEMBRA	KILOMETROS	ÁRBOLES
3 Metros	1	400
	2	800
	3	1200

Fuente. El autor

A continuación se presentan las figuras 20 y 21 que aluden al proceso de transporte y distribución del material vegetal.

Figura 20. Transporte de plántulas en bandejas



Fuente: Edilberto yule.

Figura 21. Entrega de material en pellet Tambo –Cauca



Fuente. Edilberto Yule

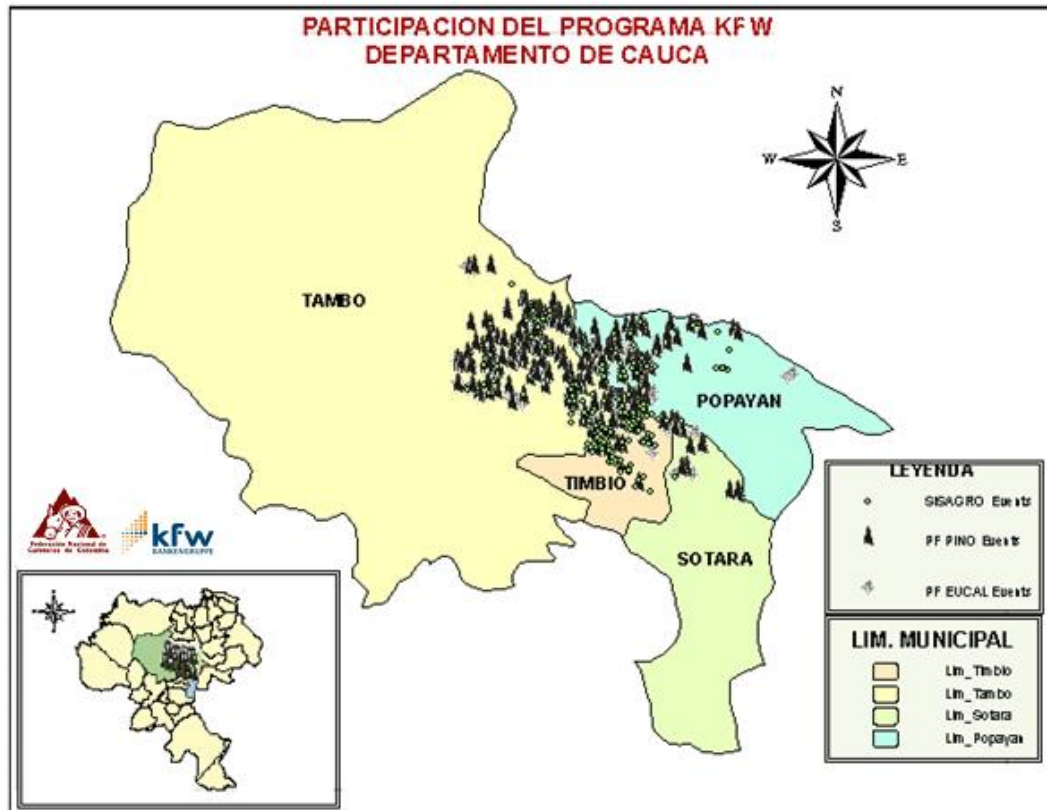
4.6 ELABORACION DEL MAPA REPRESENTATIVO DEL PROGRAMA

La representación del programa “Silvicultura como Alternativa de Producción en la Zona Marginal de la Región Cafetera” a partir de la creación del mapa llamado; Participación del programa KFW en el departamento del Cauca (Ver figura 22), fue elaborado con la ayuda del software ArcGis 9.0.

Al visualizar el mapa, se puede observar que el municipio de Sotará cuenta con una participación mínima en comparación a los tres municipios restantes. El Tambo presenta gran cantidad de medidas desarrolladas, siendo la más representativa las plantaciones forestales, al contrario con el municipio de Timbío que presenta los sistemas agroforestales como la medida más común establecida en el municipio. A continuación se presenta la imagen del mapa en la cual se puede diferenciar cada una de las medidas desarrolladas por el programa, en cada municipio de acción.

En el mapa se encuentran los nombres de cada una de las medidas de forma abreviada, y de la siguiente forma. Las plantaciones forestales establecidas con pino alude a PF Pino, las plantaciones forestales establecidas con eucalipto se observa con PF Eucalipto y los sistemas agroforestales como SISAGRO. Lo anterior lo podemos observar en la Leyenda del mapa.

Figura 22. Zona de desarrollo del programa de silvicultura en el departamento Cauca.



Fuente. El Autor.

4.6.1 Elaboración de una matriz de costos a cerca del establecimiento y manejo de plantaciones forestales y sistemas agroforestales para un periodo de siete años. Con el fin de brindar un soporte, de las actividades e insumos demandados para las medidas de plantaciones forestales y sistemas agroforestales, y más importante aún, para tener una relación de costos invertidos, se diseño las matrices de costos, las cuales se pueden observar en los Anexos D y E, y pueden servir como fuente principal para una estimación aproximada sobre los costos totales y la mano de obra necesario para el desarrollo de tales actividades.

Para la elaboración de la matriz de costos en el establecimiento de una hectárea de plantaciones forestales ya sea con especies de *Pinus sp* (pino) o *Eucalyptus sp* (eucalipto) se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, primero, el salario mínimo legal vigente (S.M.L.V.) que se encuentra establecido en el año 2010 (I), ya que a raíz de este factor se desprende el valor del jornal, segundo los insumos requeridos para favoreces el mejor desarrollo del sistema, y tercero los costos indirectos normalmente generados en el proceso.

Cuando se refiere a establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales con fines comerciales, siempre se relaciona la demanda de mano de obra, y una serie de acciones como la rocería, el trazado, el plateo, el ahoyado, la siembra etc. este tipo procedimientos son remunerados según cálculos del estado actual del SMLV y el beneficio de transporte, al cual se le conoce como jornal “pago establecido por labores realizadas en un día”.

Por otra parte, pero no menos importante, se encuentra las necesidades de adquirir insumos para el establecimiento de la plantación lo que se basa directamente en adquirir las plántulas a un buen precio y de la mejor calidad.

Por último se halla los costos indirectos, que se refiere a tener en cuenta otros factores como el desgaste de las herramientas, el combustible empleado para hacer las visitas de campo y pagos generados por una adecuada asistencia técnica.

Cada uno de estos factores se traduce en costos, los cuales al incorporarlos en un valor total nos establece el valor aproximado de establecer y mantener por 7 años una hectárea dedicada a plantación forestal, el valor total rodea los \$ 2'500,000 pesos, cabe mencionar que los valores establecidos para los insumos son referentes en la ciudad de Popayán (almacén agropecuarios Multiagro), no se tiene en cuenta las prestaciones sociales y la seguridad social, ya que las actividades son realizadas casi siempre por el núcleo familiar o el mismo propietario.

Con respecto a los sistemas agroforestales, de cultivos permanentes como el café asociado a árboles maderables como el *Pinus sp* (pino), *Eucalyptus sp* (eucalipto) y el *Cordia alliodora* (nogal cafetero). Lo que se busca principalmente es, que la población rural posea en una misma unidad productiva más de un producto de consumo propio, en otras palabras una diversificación de productos (Véase la totalidad de la sección 2.7...). En este caso la medida es muy diferente a las plantaciones puesto que las necesidades y productos finales son muy diferentes, claro está que los procesos de establecimiento se relacionan un poco, ya que la mano de obra no varía en mucho con respecto a la labor pero sí en cantidad.

Podemos encontrar al igual que en las plantaciones con fines comerciales la rocería, el ahoyado, la siembra (labores pre-establecimiento y de establecimiento)

entre otros más, para las cuales es indispensable la mano de obra, ya que la matriz fue elaborada para el componente vegetal leñoso.

Con respecto a los insumos demandados para el establecimiento de este tipo de medida, son dosis equivalentes a los componentes arbóreos de las plantaciones forestales, referentes por unidad de sitio, lo que quiere decir, que, aunque encontremos menos árboles maderables, la dosis de fertilizante será la misma por sitio. Referente a los costos indirectos generados en la medida de sistema agroforestal son en cantidades similares que cuando se desarrollan las plantaciones forestales con fines comerciales.

5. CONCLUSIONES

Por medio de la metodología de extensión rural utilizada por cada uno de los divulgadores del programa (extensionistas), se ha logrado intervenir alrededor de 431 núcleos familiares que desarrollan la medida de plantación forestal, al igual que 215 que se encuentran implementando los sistemas agroforestales, favoreciendo en capacitando a estas comunidades en términos técnicos sobre los procesos silviculturales que se realizan para el establecimiento y mantenimiento de las medidas.

Sobre los sistemas agroforestales y su composición estructural, se observó en mayor proporción y aceptación por los usuarios, el uso del componente vegetal arbóreo como método de proporcionar sombra al cultivo permanente de Café, principalmente la especie *Cordia alliodora* (Nogal Cafetero), por sus características de rápido crecimiento, poda natural y madera de alto valor, es una de las más apetecibles por la comunidad, y en menor proporción, las especies forestales de rápido crecimiento como el *Pinus oocarpa* (Pino Ocarpa) y el *Eucalyptus Grandis* (Eucalipto Blanco).

Con respecto a los cultivos agroforestales, café bajo sombra de *Pinus oocarpa* (pino), *Eucalyptus grandis* (eucalipto) y/o *Cordia alliodora* (nogal cafetero), aunque se ha demostrado la disminución de producción, de acuerdo al nivel de sombreado, cabe resaltar que la utilización de estos arreglos espacio temporales ha producido una diversificación de productos en una misma unidad productiva, lo que se traduce en mayor ingreso económico a mediano y corto plazo con respecto al aprovechamiento del componente forestal, además de producir una técnica ambientalmente sustentable a través del tiempo, basados en los criterios de conservación de los recursos suelo y agua.

Se observó, que la plaga más frecuente que afecta las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales (componente vegetal arbóreo), establecidos con *Pinus oocarpa* (Pino Ocarpa) y *Eucalyptus grandis* (Eucalipto Blanco), es el artrópodo (insecto) conocido por su característica defoliadora como *Atta sp* donde encontramos (*A. laevigata*, *A. cephalotes*, *A. columbica*) más conocido por el nombre común como hormiga arriera o hormiga cortador y el cual puede llegar a causar daños totales o parciales en una plantación.

Con respecto a los costos totales para el establecimiento de una plantación forestal con cualquier tipo de especie y su respectivo manejo por un periodo de siete años, una densidad de siembra de 3 x 3 metros y para un área de 10.000

metros cuadrados, se calculo, que el valor total para realizar dicha medida es aproximadamente \$ 2.533.818 pesos, y para el cual son necesarios 58 jornales en el transcurso de los siete años. Para este valor se tomo en cuenta los valores provenientes de la mano de obra, insumos y costos indirectos.

Los costos totales para el establecimiento y manejo de 10.000 metros cuadrados y del componente arbóreo de un sistema agroforestal a una densidad de siembra de 12 x 12 metros de distancia en un periodo de siete años, fue alrededor de \$ 798.712 pesos, y el cual demanda 31 jornales en el transcurso del tiempo establecido, Para este valor se tomo en cuenta los valores provenientes de la mano de obra, insumos y costos indirectos.

Con respecto a las acciones silviculturales que demandan las medidas desarrolladas se puede decir que, las labores de mantenimiento como la rocería (eliminación de competencia) y fertilización normalmente se encuentran sujetas al incentivo que otorga el programa como el beneficio, esto por el gran numero de jornales son necesarios para hacer dichas acciones.

Con la creación del mapa temático representativo del programa, donde se evidencia o visualiza el grado de participación que tiene cada uno de los municipios con base al desarrollo de las medidas que implementa el programa, por medio del software ArcGIS, se ha facilitado la ubicación de nuevas áreas disponibles para su implementación, además, presentar una visión mas general a cerca de la evolución de cada medida.

El desarrollo del programa ha permitido la creación de un patrimonio forestal privado de familias caficultoras de los municipios de Popayán, Sotará, Timbío y Tambo. Logrando el establecimiento hasta esta fecha de aproximadamente 1784 hectáreas de plantaciones forestales homogéneas y 520 hectáreas de Sistemas agroforestales, que además de proporcionar una alternativa diferente de trabajo para estas familias, cumple un objetivo ambiental como es la fijación de CO₂ (Dióxido de Carbono) en general.

Por ultimo, es importante resaltar, el crecimiento como profesional que se adquirió en términos técnicos y prácticos en todo el transcurso de la pasantía en el apoyo al programa de silvicultura, al mismo tiempo, de la oportunidad que se tuvo de aplicar las enseñanzas y los conocimientos adquiridos en la institución educativa. Lo que demuestra el grado de competitividad en que se encuentra la formación del Ingeniero Forestal de la Universidad del Cauca es de alta calidad.

6. RECOMENDACIONES

Es de vital importancia seguir realizar una planificación con base al seguimiento de las diferentes acciones y procesos ejecutados en el proyecto de silvicultura en los municipios de acción, de esta forma tener información verídica y actualizada de los cambios presentes que se generan en este, de esta forma se garantizara que los logros no se pierdan en el tiempo. (Monitoreo anual a partir de los cinco años de cumplimiento del proyecto).

Seguir realizando procesos de divulgación de información de resultados que muestren al proyecto de silvicultura como alternativa de producción en las zonas marginales de la región cafetera como una alternativa económica viable en el tiempo y espacio, de igual forma como un proyecto ambiental sostenible en sus dimensiones política, ambiental, económica. Garantizando como principio el proceso de sustentabilidad ambiental. Que beneficie a las comunidades que estén directamente relacionadas, de esta forma se podrá incentivar a muchos entes a desarrollar este tipo de programas.

Debido a que el suelo es el principal sustrato para el desarrollo de diferentes proyectos agrícolas, pecuarios o forestales, es de vital importancia conocer su estado y características antes de establecer cualquier uso, evaluando las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo. Luego de que las diferentes limitaciones son detectadas se puede determinar cual es el uso mas adecuado y el manejo racional con respecto a la aplicación de los minerales que favorezcan el desarrollo de los sistemas a implementar, reflejándose directamente en el ahorro económico de las familias que desarrollan tal actividad

Ya que el sector rural es considerado como los grupos mas vulnerables social y económicamente, al mismo tiempo, como los principales actores para el programa "Silvicultura como Alternativa de Protección en la Zona marginal de la región Cafetera" por ello es de vital importancia realizar acciones de formación y capacitación, por los diferentes métodos de extensión que promuevan el conocimiento forestal, logrando así un grado de tecnificación mayor en estas comunidades como la consolidación del gremio forestal del departamento.

Es necesario el desarrollar convenios y estrecha relaciones industriales, que guíen al sector rural a realizar practicas avanzadas y crear mini cadenas forestales. De esta forma lograr que ocasionen el menor desperdicio posible en el proceso de aprovechamiento, al mismo tiempo de capacitarlos en la venta y comercialización de la materia prima, incentivando la creación de núcleos forestales activos.

Promover una mayor actuación con base en educación ambiental la cual se define como el “proceso de reconocer valores y aclarar conceptos, para crear habilidades y actitudes necesarias que sirvan para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante” (UNESCO/PNUMA) enfocada directamente a todo tipo de edad generando que las generaciones próximas mantengan el criterio de sostenibilidad.

El establecimiento de plantaciones debe seguir teniendo un seguimiento y monitoreo oportuno, ya que, la implementación de estas medidas con un manejo inadecuado pueden tener un impacto negativo desde el punto de vista económico, ambiental y social, el cambio de cobertura de bosque natural a plantación forestales son uno de los riesgos que se toma cuando se da la opción de incentivo económico a acciones forestales.

BIBLIOGRAFIA

ALTIERI, Miguel A, *et al.* Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. 4ed. Montevideo 1999. p. 339. ISBN 9974-42-052-0.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA, CRC. Plan de Desarrollo Forestal del Cauca 2005, PDFC. Ajustado y Revisado 2009. JOJOA TOBAR, Clara Stella. POPAYAN, Septiembre 2009. Contrato N° 0682-021208. 132 p.

CORPORACION NACIONAL DE INVESTIGACION Y FOMENTO FORESTAL, CONIF y CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA, CRC. Caracterización de sistemas agroforestales en la cuenca del Río Cauca, Departamento del Cauca. 1ed. Popayán. Colombia. 2005. Convenio 0915 de 2002. ISBN 958-3371126-2.

CORPORACION NACIONAL DE INVESTIGACION Y FOMENTO FORESTAL (CONIF). Guía de plantaciones forestales comerciales en el Cauca. Serie de documento N° 33. D.C. Bogotá, Colombia 1988.

COMBE, J. and BUDOWSKI, G. Classification of Agro- forestry techniques. In workshop Agro- forestry Systems in Latino America, Turrialba, Costa Rica. 1979. Edited by G. De Las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Cited by SOLORZANO VILLARREAL, Nils. Típicos de Producción Forestal. Sistemas agroforestales en fincas de pequeños agricultores y la generación de servicios ambientales. "El caso de la región Pacífico Central de Costa Rica". Universidad Nacional de Costa Rica. Maestría en desarrollo rural. 2002. 6 p.

CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIAL – CONPES. Documento 3346. (14, marzo, 2005). Autorización a las naciones para contratar un empréstito externo con el gobierno alemán a través de KFW Bankengruppe, destinado a financiar el programa silvicultura como alternativa de producción en la zona marginal de la región cafetera. Bogotá D.C., DNP. 10

DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA – USAID, MAS INVERSION PARA EL DESARROLLO ALTERNATIVO SOSTENIBLE – MIDAS, ACCION SOCIAL. Consideraciones en la silvicultura de plantaciones forestales y agroforestales. Manizales, 2009. 122 p.

Environmental Systems Research Institute - Esri España. Productos ArcGIS. Disponible en Internet: www.esri.es. Copyright© 2010. España.

EVALUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES MUNDIALES, FRA, 2005. Hacia la ordenación forestal sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 2006. Estudio FAO: Montes 147. 351 p. ISBN 92-5-305481-6.

_____. FRA, 2010. Principales resultados. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y el Alimento. FAO, 00153 Roma, Italia. 12 p.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Método de extensión rural. Bogotá D.C..1960. p. 42

FARFAN VALENCIA, Fernando y JARAMILLO ROBLEDO, Álvaro. Sombrío para el cultivo del café según la nubosidad de la región. Centro nacional de investigación de café, Cenicafe. Chinchina, Caldas, Colombia. 2009. Avance técnico 379. ISSN-0120-0178.

FARFAN VALENCIA, Fernando y URREGO, Jhon. B. Comportamiento de las especies forestales *Cordia alliodora*, *Pinus oocarpa* y *Eucalyptus grandis* como sombrío e influencia en la producción del café. Centro Nacional de investigación de café, CENICAFE. Colombia. 2004. Avances técnicos 55 (4):317-329.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA – FNC. BOGOTÁ D.C.. COLOMBIA. Manual del cafetero colombiano. Bogotá. FNC. 1958. P. 200. Citado por: FARFAN, Fernando y URREGO, Jhon. B. Comportamiento de las especies forestales *Cordia alliodora*, *Pinus oocarpa* y *Eucalyptus grandis* como sombrío e influencia en la producción del café. Centro Nacional de investigación de café, CENICAFE. Colombia. 2004. Avances técnicos 55 (4):317-329.

INSTITUTO CRISTIANO DE PROMOCION CAMPESINA, ICPROC. Sistemas agroforestales, área de técnicas agropecuarias sostenibles. San Vicente del chucuri. Colombia. 1998. p. 18.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Criterios e indicadores para la ordenanza sostenibles de los bosques naturales. Bogotá D.C. Colombia. 2002. p. 181

_____. Ley 1377 (8, enero, 2010). Por medio de la cual se reglamenta la actividad de reforestación comercial. Diario oficial. Bogotá D.C., Artículo 2°. 5 p.

_____. Manual técnico para jefes de incendios forestales. Bogotá D.C. Colombia. 2002. p. 7

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, *et al.* Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Bogotá D.C., Diciembre 2000. 71 p.

OSPINA, Alfredo A. Agroforestería. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Valle del Cauca. Colombia. 1ed. 2003. p. 210. ISBN: 958-33-4816-3.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y EL ALIMENTO, FAO. Actualización de la evaluación de los recursos forestales mundiales a 2005. Términos y definiciones (Versión definitiva). Documento de trabajo 83/S, Roma 2004. 36 p.

_____. FAO, 2006. Ordenación responsable de los bosques plantados: Directrices voluntarias. Documento de trabajo sobre los bosques y árboles plantados. N° 37/S. 00153 Roma, Italia. 92 p.

_____. FAO, 2010. Situación de los bosques del mundo 2009. Roma, 2009. ISSN 1020-5721. ISBN 978-92-5-306057-3. p. 48-57.

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA, PNNC. Manual básico de restauración ecológica participativa. Autor, CAMARGO PONCE DE LEON, Germán. ISBN: 978-958-97802-44, BOGOTA, COLOMBIA 2007. 59 p.

PINZON F, Olga P. Problemas fitosanitarios en plantaciones forestales en Colombia. Seminario establecimiento y manejo de plantaciones. El Semillero. Bogotá. Colombia. 2001.

PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, PBOT DE TIMBIO. Capitulo 3, Diagnostico territorial del Cauca. Colombia. 2005 p. 13

_____. PBOT DEL TAMBO Volumen II Departamento del Cauca. Capitulo I El Diagnostico, Titulo 2 El Diagnostico. 2001 Pág. 56 generalidades.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE POPAYAN. Documento técnico. 2000, Popayán. Colombia

PRIMER CONGRESO MUNDIAL DE AGROFORESTERIA. Declaración de Orlando. Orlando. Florida USA. 2 Julio de 2004.

ROJAS RODRIGUEZ, Freddy. Plantaciones forestales. San José. Costa Rica. Noviembre 2006, ISBN 9968-31-106-5. p 231

SANCHEZ, Ana Soledad. Sistemas agroforestales en la zona Andina Colombiana. Citado Por: Proyecto de desarrollo participativo en los Andes. Bogotá D.C. 1995.

SITIO OFICIAL DE SOTARA. Sitio desarrollado en el marco de la estrategia de gobierno En Línea del orden territorial (GELT). [En Línea] <http://sotara-cauca.gov.co/index.shtml>

SMITH, D. The practice of silviculture. Citado Por: ESPINOSA BANCALARI, Miguel y MUÑOZ SAEZ, Fernando. Silvicultura aplicada I. Apuntes de Clase. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de Silvicultura. 2000. 129 p.

SMURFIT KAPPA CARTON DE COLOMBIA S.A. Informe de responsabilidad corporativa. [Informe corporativo en línea] 2ed. Bogotá D.C., Colombia. 2008. 48 p. Disponible en Internet: www.smurfitkappa.com.co

_____. La calidad de la planta forestal, Un concepto en cartón de Colombia. [diapositivas]. III Seminario de reforestación. Bogotá D.C., Colombia. 2008. 43 diapositivas, color.

Unesco – PNUMA. Programa Internacional de Educación Ambiental. Serie, Educación Ambiental 9. EDUCACION AMBIENTAL: MODULO PARA LA FORMACION INICIAL DE PROFESORES Y SUPERVISORES DE CIENCIAS SOCIALES PARA ESCUELAS SECUNDARIAS. Nueva York. N.Y. Estados unidos.1985.

UNIVERSIDAD DEL VALLE. Generalidades del Cauca. 2002. [En línea] <prevencionviolencia.univalle.edu.co/.../cauca/.../perfil_cauca.pdf> [consultado en Enero de 2010].

ANEXOS

Anexo A. Veredas donde se presenta participación del programa de silvicultura.

NUMERO	MUNICIPIOS			
	TAMBO	POPAYAN	TIMBIO	SOTARA
1	7 DE AGOSTO	BAJO CAUCA	EL HATO	ANTON MORENO
2	ALTAMIRA	BAJO GUALIMBIO	EL RETIRO	BUENA VISTA
3	ANAYES	CAJETE	GUAYABAL	EL CRUCERO
4	ARRAYANES	CAJIBIO	HATO NUEVO	HIGUERON
5	BETANIA	CLARETE	LA CABAÑA	SANCHACOCO
6	CABUYAL	EL TABLON	LA CHORRERA	VILLA JULIA
7	CAÑA AGRIA	EL TUNEL	LA MARQUEZA	
8	CASCAJAL	FIGUEROA	LA MARTHA	
9	CERRITOS	LA CALERA	LA RIVERA	
10	CHAPA	LA MESETA	LAS PIEDRAS	
11	CHICUEÑA	LA PLAYA	LOMA LARGA	
12	CHISQUIO	LA REJOYA	ROBLES	
13	EL MARUQUEZ	LA SABANA	SILOE	
14	EL MOLINO	LA TETILLA	TUNURCO	
15	EL MORAL	LA YUNGA	URUBAMBA	
16	GUASABARITA	LAS MERCEDES	VERANERAS	
17	GUELEITO	LOS TENDIDOS		
18	HIGUERON	PUELENJE		
19	LA LAJA	PUNTA LARGA		
20	LIMONCITO	SAN RAFAEL		
21	LOS LLANOS	SANTA ROSA		
22	MIRAFLORES	VILLANUEVA		
23	MOLINO			
24	MONTERREDONDO			
25	MURGUEITIO			
26	NIVILLEROS			
27	PASO MALO			
28	PEPITAL			
29	PIAGUA			
30	QUEBRADA HONDA			
31	RIO HONDO			
32	RIO SUCIO			
33	SAN JUAQUIN			
34	SEVILLA			
35	TAMBORAL			
36	UNION GRAMALOT			
37	URIBE			
38	VERANERAS			
39	ZARZAL			

Fuente: Presente estudio

Anexo B. Formato de inscripción al programa de silvicultura.



**FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE
COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DEL**



**PROGRAMA SILVICULTURA COMO ALTERNATIVA DE
EN LA ZONA MARGINAL DE LA REGIÓN CAFETERA**

FORMATO DE INSCRIPCIÓN

_____ _____

NOMBRE: _____
C.C. _____ **de** _____ **CAFETERO** **CEDULADO**
MUNICIPIO: _____
VEREDA: _____ **FINCA:** _____ **AREA:** _____
MICROCUENCA: _____ _____ _____ _____

MOTIVO DE INGRESO:	Por incentivo <input type="checkbox"/>	Por beneficio ambiental <input type="checkbox"/>	Diversificación de ingresos <input type="checkbox"/>
IMPACTO ESPERADO:	Obtención de dinero <input type="checkbox"/>	Calidad de agua <input type="checkbox"/>	Generar empleo <input type="checkbox"/>
NIVEL DE ESCOLARIDAD:	Primaria <input type="checkbox"/> incompleta Bachillerato <input type="checkbox"/> completo	Primaria completa <input type="checkbox"/> Tecnólogo <input type="checkbox"/>	Bachillerato incompleto <input type="checkbox"/> Profesional <input type="checkbox"/>
ESPECTATIVA FUTURA DE SEGUIR REFORZANDO:	<input type="checkbox"/> Con programa	<input type="checkbox"/> Sin programa	
COMO SE ENTERÓ DEL PROGRAMA:	Un vecino <input type="checkbox"/> Reunión <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	Extensionista del comité <input type="checkbox"/> Programa radial <input type="checkbox"/>	Extensionista del programa <input type="checkbox"/> Oficina del comité <input type="checkbox"/>
FORMA DE PAGO:	Cheque <input type="checkbox"/>	Consignación <input type="checkbox"/>	Corriente <input type="checkbox"/>
Banco a pagar: _____	Cuenta # _____	Ahorros	

SISTEMA A IMPLEMENTAR	Hectáreas	Especies	Coordenadas		
			x	y	msnm
A. Conservación Bosque Natural sin cerco					
B. Conservación Bosque Natural con cerco					
C. Enriquecimiento de bosques sin cerco					
D. Enriquecimiento de bosques con cerco					
E. Plantación Forestal con Introducidas					
F. Plantación Forestal con Nativas					
H. Agroforestal					

Anexar: Fotocopia de la cédula, certificado de libertad y tradición.

Fecha, _____

Firma del Agricultor
C.C. # _____

Extensionista

Anexo D. Matriz de costos para el establecimiento y mantenimiento de una hectárea de plantación forestal comercial

Jornal SMLV	19.217	COSTOS DIRECTOS																
		Jornales / año							Total Jornales	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL	
MANO DE OBRA	Roceria de preraracion	3							3	57.650	0	0	0	0	0	0	0	57.650
	Trazado	3							3	57.650	0	0	0	0	0	0	0	57.650
	Plateo	3	2						5	57.650	38.433	0	0	0	0	0	0	96.083
	Ahoyado y repicado	6							6	115.300	0	0	0	0	0	0	0	115.300
	Contro de hormiga	2	2	1					5	38.433	38.433	19.217	0	0	0	0	0	96.083
	transporte y distribucion	2							2	38.433	0	0	0	0	0	0	0	38.433
	Siembra	3							3	57.650	0	0	0	0	0	0	0	57.650
	Fertilizacion	2	2						4	38.433	38.433	0	0	0	0	0	0	76.867
	Distribucion y transporte de fertilizante	2							2	38.433	0	0	0	0	0	0	0	38.433
	Replante	1							1	19.217	0	0	0	0	0	0	0	19.217
	Roceria de mantenimiento	2	2	2					6	38.433	38.433	38.433	0	0	0	0	0	115.300
	Limpia quimica	0	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proteccion fitosanitaria	2	1	1	1				5	38.433	19.217	19.217	19.217	0	0	0	0	96.083
	Refertilizacion	1	2	1					4	19.217	38.433	19.217	0	0	0	0	0	76.867
	Entresacas				2				1	0	0	0	38.433	0	0	0	0	38.433
	Viveros temporales								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prevencion y control de incendios	1	1	1	1	1	1	1	7	19.217	19.217	19.217	19.217	19.217	19.217	19.217	19.217	134.517
Subtotal M.O.		33	12	6	4	1	1		634.150	230.600	115.300	76.867	19.217	19.217	19.217	19.217	1.114.567	

Fuente. El autor.

Anexo D. (Continuación)

		INSUMOS														
		Dosis de fertilizantes / año							Costos							
INSUMOS	Arboles (c/u \$350)	1.221								427.350						427.350
	Fertilizacion DAP (Kilo \$2700)	40	40	60						119.880	119.880	179.820				419.580
	Cal Dolomita (Bulto \$9700)	60								12.920						12.920
	Borax (Kilo \$2700)	15								44.955						44.955
	Insecticida (kilo)															
	Urea (Kilo \$2000)		20	20	50						44.400	44.400	111.000			199.800
	Herbicida (Litro)															
subtotal de insumos																1.104.605
Total costos directos																2.219.172
		COSTOS INDIRECTOS														
C.I.	Combustible (Galon \$7400)	2	1	1	1					14.800	7.400	7.400	7.400			37.000
	Herramientas (5% MO)									55.728						55.728
	Asistencia Tecnica (10 %)									221.917						221.917
subtotal costos indirectos																314.646
Costos Totales (1 Ha)																2.533.818

Fuente. El autor

*Los valores con los que cuenta cada una de los insumos, son referentes de la tienda agrícola Multiagro y en el primer semestre 2010.

Anexo E. Matriz de costos para el establecimiento y mantenimiento de una hectárea en la medida de sistemas agroforestal

Jornal SMLV	19.217	COSTOS DIRECTOS															
		Jornales / año						Total Jornales	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL	
MANO DE OBRA	Roceria de preraracion	2							2	38.434	0	0	0	0	0	0	38.434
	Trazado	3							3	57.651	0	0	0	0	0	0	57.651
	Plateo	2	1						3	38.434	19.217	0	0	0	0	0	57.651
	Ahoyado y repicado	2							2	38.434	0	0	0	0	0	0	38.434
	Contro de hormiga	1	1	1					3	19.217	19.217	19.217	0	0	0	0	57.651
	transporte y distribucion	1							1	19.217	0	0	0	0	0	0	19.217
	Siembra	1							1	19.217	0	0	0	0	0	0	19.217
	Fertilizacion	1	1	1					3	19.217	19.217	19.217	0	0	0	0	57.651
	Distribucion y transporte de	1							1	19.217	0	0	0	0	0	0	19.217
	Replante	1							1	19.217	0	0	0	0	0	0	19.217
	Roceria de mantenimiento		1						1	0	19.217	0	0	0	0	0	19.217
	Limpia quimica								0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proteccion fitosanitaria	1	1	1					3	19.217	19.217	19.217	0	0	0	0	57.651
	Refertilizacion		1	1					2	0	19.217	19.217	0	0	0	0	38.434
	Entresacas			1					1	0	0	19.217	0	0	0	0	19.217
	Viveros temporales								0	0	0	0	0	0	0	0	0
	incendios	1	1	1	1	0	0	0	4	19.217	19.217	19.217	19.217	0	0	0	76.868
Subtotal M.O.		17	7	6	1	0	0		326.689	134.519	115.302	19.217	0	0	0	595.727	

Fuente. El autor

Anexo E. (Continua)

		INSUMOS														
		Dosis de fertilizantes / año						COSTOS								
INSUMOS	Arboles (c/u \$350)	77							26.950							26.950
	Fertilizacion DAP (Kilo \$2700)	40	40	60					7.560	7.560	11.340					26.460
	Cal Dolomnita (Bulto \$9700)	60							815							815
	Borax (Kilo \$2700)	15							2.835							2.835
	Insecticida (kilo)															
	Urea (Kilo \$2000)		20	20	50					2.800	2.800	7.000				12.600
	Herbicida (Litro)															
subtotal de insumos																69.660
Total costos dirctos																665.387
		COSTOS INDIRECTOS														
C.I.	Combustible (Galon \$7400)	2	1	1	1				14.800	7.400	7.400	7.400				37.000
	Herramientas (5% MO)								29.786							29.786
	Asistencia Tecnica (10 %)								66.539							66.539
subtotal costos indirectos																133.325
Costos Totales (1 Ha)																798.712

Fuente. El autor.

