

**APOYO A LAS ACCIONES DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL  
CAUCA CONVENIO 493/09 - COMITÉ DE CAFETEROS EN TRES MUNICIPIOS DEL  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**XIMENA CARVAJAL GARZÓN  
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ CARDOZO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYÁN  
2012**

**APOYO A LAS ACCIONES DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL  
CAUCA CONVENIO 493/09 - COMITÉ DE CAFETEROS EN TRES MUNICIPIOS DEL  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

**XIMENA CARVAJAL GARZÓN  
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ CARDOZO**

**Trabajo de Grado en modalidad de práctica social para optar al título de Ingenieros  
Forestales**

**Directores  
Esp. JOSE FRANCO ALVIS GORDO  
Mg. CESAR A. POLINDARÁ RENGIFO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYÁN  
2012**

## **Nota de aceptación**

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

---

**JOSÉ FRANCO ALVIS G.**  
Director

---

**NOÉ ALBAN LOPEZ**  
Presidente del Jurado

---

**JUAN PABLO PAZ CONCHA**  
Jurado

Popayán, 09 de Abril 2012

## **DEDICATORIA**

“A Dios, por iluminarme y prepararme para cumplir la misión que me encomendó,  
A mi madre, por su amor y apoyo incondicional,  
A mi hijo Juan Andrés, por su adorable compañía en mi afán por alcanzar  
Mi sueño,  
A mis hermanos, por sus ánimos,  
A mis amigos, por su apoyo.”

**Ximena Carvajal Garzón**

“A mis padres que han sido mi ejemplo a seguir, por brindarme toda su Sabiduría, amor,  
comprensión y apoyo incondicional,  
A mis hermanos, sobrinos por su amor y confianza,  
A Ana María Villamarin por ser mi amor y compañía,  
Gracias a ellos he alcanzado una de tantas metas propuestas en mi vida.”

**Juan Carlos Rodríguez Cardozo**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por ser nuestro guía y brindarnos  
Su compañía y amor incondicional.

Al Esp. José Franco Alvis Gordo, director del trabajo de grado,  
Por su asesoría, colaboración y apoyo que permitió  
Plasmar los resultados expuestos en este trabajo.

Al ingeniero Cesar A. Polindara Rengifo,  
Coordinador del convenio 0493/2009,

Quien al brindarnos su experiencia, su apoyo y amistad  
Nos permitió desarrollar con éxito esta práctica social.

A la Universidad del Cauca y en especial  
A la facultad de Ciencias Agropecuarias por los conocimientos  
Compartidos y enseñados para nuestro desarrollo profesional.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. MARCO TEÓRICO	16
1.1 VIVERO FORESTAL	16
1.1.1 Viveros temporales	16
1.1.2 Viveros permanentes	16
1.2 ELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL VIVERO	16
1.3 PRODUCCIÓN EN VIVERO	17
1.4 SIEMBRA DE LA SEMILLA	17
1.5 SIEMBRA EN GERMINADORES	17
1.5.1 En hileras	18
1.5.2 Al voleo	18
1.5.3 Riego en germinadores	18
1.6 TRASPLANTE	18
1.6.1 Trasplante a bolsa	18
1.7 ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES	19
1.7.1 Limpieza y preparación del terreno	19
1.7.2 Aislamiento	19
1.7.3 Trazado	19
1.7.4 Plateo	19
1.7.5 Ahoyado	19
1.7.6 Sistema de siembra	19
1.7.7 Fertilización	20

	pág.
1.7.8 Prevención y control fitosanitario	20
1.8 MANTENIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES	20
1.8.1 Mantenimiento	20
1.8.2 Control de malezas	20
1.8.3 Fertilización	20
1.8.4 Plateo	21
1.8.5 Control de plagas	21
1.8.6 Control de incendios	21
1.8.7 Mantenimiento de cercos	21
1.8.8 Podas	21
1.8.9 Entresaca	21
1.9 BOSQUES, SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES	22
1.9.1 Sistema agroforestal	22
1.9.2 Bosque protector	22
1.9.3 Cercas vivas	22
1.10 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	22
1.10.1 Sistema de producción tradicional	23
1.10.2 Sistema de producción tecnificado	23
1.10.3 Sistemas de producción de café a libre exposición solar	23
1.10.4 Sistemas agroforestales con café (semisombra y sombrío denso)	23
1.11 SISTEMA DE INFORMACIÓN CAFETERA (SICA)	24
2. METODOLOGÍA	25
2.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	25

	pág.
2.2 GENERALIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO	26
2.2.1 Seccional Popayán	26
2.2.2 Seccional Piendamó	28
2.2.3 Seccional Morales	30
2.3 TRABAJO DE CAMPO	32
2.3.1 Vivero	32
2.3.2 Talleres de educación ambiental	33
2.3.3 Visitas técnicas de seguimiento a los bosques multipropósito	33
3. RESULTADOS	35
4. CONCLUSIONES	41
5. RECOMENDACIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	48



## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Municipios cafeteros agrupados por la Corporación Autónoma Regional del Cauca en direcciones territoriales y el Comité Departamental de Cafeteros en coordinaciones seccionales	26
Cuadro 2. Población cafetera de la seccional Popayán	27
Cuadro 3. Población cafetera de la seccional Piendamó	29
Cuadro 4. Población cafetera de la seccional Morales	31
Cuadro 5. Consolidado de talleres en el municipio de Popayán	35
Cuadro 6. Consolidado de talleres en el municipio de Piendamó	36
Cuadro 7. Consolidado de talleres en el municipio de Morales	36
Cuadro 8. Solicitud de árboles por municipio vs árboles entregados y porcentaje de ejecución según meta de año 2011	37
Cuadro 9. Cantidad de hectáreas reforestadas en los diferentes sistemas en el año 2011	37
Cuadro 10. Consolidado de entrega de material vegetal en el municipio de Popayán	38
Cuadro 11. Consolidado de entrega de material vegetal en el municipio de Piendamó	39
Cuadro 12. Consolidado de entrega de material vegetal en el municipio de Morales	39

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Porcentaje de las variedades de café sembradas en el Cauca	22
Figura 2. Porcentaje de los sistemas de producción establecidos en el Cauca	24
Figura 3. Municipios de Popayán, Piendamó y Morales, donde se llevó a cabo el desarrollo del proyecto	25
Figura 4. Seccional cafetera Popayán	26
Figura 5. Seccional cafetera Piendamó	28
Figura 6. Seccional cafetera Morales	30

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Registro fotográfico de actividades desarrolladas en marco del convenio 493/09, reuniones de seguimiento, labores en vivero, talleres de capacitación en educación ambiental y entrega de material vegetal e insumos en el municipio de Popayán	48
Anexo B. Registro fotográfico de actividades desarrolladas en marco del convenio 493/09, talleres de capacitación en educación ambiental, entrega de material vegetal e insumos y jornada del 12 de octubre día del árbol en el municipio de Piendamó	54
Anexo C. Registro fotográfico de actividades desarrolladas en marco del convenio 493/09, talleres de capacitación en educación ambiental y entrega de material vegetal e insumos en el municipio de Morales	57

## RESUMEN

Las actividades desarrolladas en la práctica social, permitieron el apoyo en las acciones diseñadas por el convenio 493/09 formulado bajo los lineamientos de producción más limpia entre el Comité Departamental de Cafeteros del Cauca y la Corporación Autónoma Regional del Cauca, el cual tiene como objetivo concertar, apoyar y promover acciones concretas y precisas que conduzcan al mejoramiento de la gestión pública y privada, así como la optimización del uso de los recursos naturales por parte del subsector cafetero, mediante la prevención y control de la contaminación, la adopción de métodos de planificación, siembra, producción y beneficio más limpios, en cumplimiento de la Política Nacional que en esta materia ha emitido el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Para el desarrollo de dicho convenio se concertó la implementación de 5.000.000 de especies forestales, nativas e introducidas con una meta a cinco años para los 32 municipios cafeteros del departamento, en donde se realizó el apoyo en tres municipios, Popayán, Piendamó y Morales, con acompañamiento técnico, y conferencias de educación ambiental para concientizar a los caficultores de la problemática ambiental que se está generando por las inadecuadas prácticas de producción, y darles a conocer la importancia del papel que cumplen los árboles en los sistemas productivos.

**Palabras claves:** Convenio, árboles, caficultores, sistemas productivos.

## ABSTRACT

Activities in social practice, allowed for support actions designed by 49309 Convention formulated under the rubric of cleaner production between the Comité Departamental de Cafeteros del Cauca and the Corporación Autónoma Regional del Cauca, which aims to conclude, support and promote actions specific and precise that lead to the improvement of the public and private managements as well as the optimization of the use of natural resources by the coffee sector, through the prevention and control of pollution, the adoption of methods of planning, planting, production and cleaner, in pursuance of national policy in this area has issued the Ministry of the environment and sustainable development. The development of this Convention is concluded implementation of 5,000,000 of forest, native and introduced species with a goal of five for 32 coffee municipalities of the Department, where support was held in three municipalities, Popayán, Piendamó and Morales, technical support, and environmental education conferences to raise awareness among the growers of the environmental issues that is being generated by the inadequate production practices, and make them known the importance of the role of trees in productive systems.

**Keywords:** Convention, trees, growers, productive systems.

## GLOSARIO

**BIODIVERSIDAD:** la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**CONVENIO:** acuerdo entre dos o más grupos sociales o instituciones por el que ambas partes aceptan una serie de condiciones y derechos.

**DEFORESTACIÓN:** es la pérdida del bosque primario o secundario maduro por tala o quema así como para la obtención de suelo para la agricultura y ganadería; está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza.

**ECOSISTEMA:** se denomina ecosistema al conjunto de seres vivos y carentes de vida que tienen existencia en un lugar determinado y que guardan relaciones entre sí.

**EDUCACIÓN AMBIENTAL:** es un proceso dinámico y participativo, que busca despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con la problemática ambiental; busca identificar las relaciones de interacción e independencia que se dan entre el entorno y el hombre.

**FAUNA:** es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

**FLORA:** es el conjunto de especies vegetales que pueblan un territorio o una región geográfica.

**FRONTERA AGRÍCOLA:** es el límite que divide la tierra dedicada a la agricultura y la tierra que aún se mantiene como área natural intacta (bosques). Debido a la presión de las poblaciones humanas, esta frontera avanza cada vez más hacia las áreas naturales.

**PROBLEMÁTICA AMBIENTAL:** problema ambiental, situación o configuración de factores que amenaza el bienestar humano o la integridad del ecosistema, y que es percibida como tal por la sociedad o una parte de ella.

**RECURSOS NATURALES:** los recursos naturales son aquellos elementos proporcionados por la naturaleza sin intervención del hombre y que pueden ser aprovechados por el hombre para satisfacer sus necesidades.

**SISTEMAS PRODUCTIVOS:** es la óptima utilización de los recursos en pos del proceso productivo para obtener la mejor tasa de la relación costo – beneficio.

## INTRODUCCIÓN

La deforestación indiscriminada que se ha venido incrementando en el departamento del Cauca con fines de expansión de la frontera agrícola y venta de maderas legal e ilegal, ha traído consigo grandes consecuencias en nuestros ecosistemas entre ellas tenemos: pérdida de biodiversidad, migración de la fauna silvestre, alteraciones en los parámetros edafoclimáticos, erosión, disminución de los caudales de los ríos, entre otras; para mitigar estos impactos negativos y generar una producción más limpia, se suscribió el convenio 493/09 entre la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) y el Comité Departamental de Cafeteros del Cauca; el cual tiene como objetivo principal la siembra de 5.000.000 de especies forestales nativas e introducidas para ser implementados mediante bosques multipropósito como lo son: bosques protectores, sistemas agroforestales y cercas vivas, buscando así la recuperación parcial de los ecosistemas cafeteros vitales para la conservación de los recursos naturales que sustentan la vida de los pueblos caucanos.

Lo anterior, apoyados en procesos de concientización a los caficultores sobre las prácticas agrícolas que han venido realizando, debido a que no son las más adecuadas para la sostenibilidad de los sistemas productivos. Es por ello, que con el debido acompañamiento técnico, la realización de talleres de educación ambiental y la ejecución de jornadas de reforestación, se busca darles a conocer la importancia del papel que cumplen los árboles en los sistemas productivos y de esta manera disminuir la presión generada sobre los recursos naturales, brindando así alternativas de uso eficiente de bienes y servicios generados a partir de los bosques.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 VIVERO FORESTAL

Un vivero forestal es una superficie dedicada a la siembra y crianza de plantas de especies forestales destinadas a ser utilizadas en la repoblación forestal. Existen diferentes tipos de viveros según la producción y duración que se pretenda:

**1.1.1 Viveros temporales.** Se proyectan y construyen para abastecer de plantas a una zona determinada de forma que, cuando el proyecto termina, se abandona sus instalaciones. Por lo tanto se producen únicamente plantas de pocas especies y con poca diversidad en cuanto a la forma y tipo de las mismas.

**1.1.2 Viveros permanentes.** Se proyectan y construyen con intención de que tengan una duración ilimitada, y a lo largo de su existencia se van cambiando las especies cultivadas, ofreciendo una producción diversa en cuanto a formas, edades y clases de plantas (Serrada, 2000).

Las ventajas de los viveros permanentes son: Los costos por unidad son más reducidos, debido al efecto positivo de las economías de producción a gran escala, permite el entrenamiento de obreros y supervisores, quienes llegan a ser experimentados y eficientes a través de los años, la gran producción justifica la compra de equipos que ayudan a mejorar la calidad y reduce los costos de los plantines, se facilita el suministro de materiales y el mantenimiento de equipos; además, de la planificación y el control de la producción (Padenovi, 2000).

### 1.2 ELECCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL VIVERO

El establecimiento de un vivero representa una fuerte inversión de recursos que podría perderse en parte si después de algún tiempo se descubre que el sitio tiene algunas desventajas para la producción de plantas. Por ejemplo: si se descubre que la fuente de agua no es suficiente para la época seca o que el pH del suelo favorece la propagación de hongos patógenos por alguna de las deficiencias, se debe considerar el cambio de ubicación del vivero o aceptar un costo de producción más elevado. Evidentemente que el control de costos comienza con una buena elección del sitio para el vivero, por lo tanto en este paso se requiere de una evaluación detallada de la elección antes de tomar una decisión definitiva se necesita determinar el número de plantines que se pretende producir por año, las especies a producir y el lugar de plantación.

El vivero es el espejo de un establecimiento forestal, por eso es conveniente elegir un sitio en el camino de acceso al establecimiento para ubicarlo. Esto contribuye a cuidarlo con



esmero y permite dar una primera buena impresión a todo visitante. Se debe tener en cuenta que el terreno sea alto y llano, lo que exige poco gasto para ponerlo en condiciones de uniformidad con una pequeña pendiente de 2 o 3 % para asegurar un buen drenaje superficial y evitar erosión del suelo, provocados por pendientes adyacentes demasiado pronunciadas, no debe estar en un sitio bajo donde se pueda acumular aire frío o agua de lluvia; debe buscarse que el terreno no sea excesivamente enmalezado, especialmente con especies rizomatosas, debe estar lo más cerca posible de la casa del encargado, pues es él quien directamente se hará responsable del destino de la producción; además, se requiere contar con una fuente de agua de apoyo en el lugar, arroyo, laguna, pozo, etc. (Padenovi, 2000).

### **1.3 PRODUCCIÓN EN VIVERO**

La producción vista desde una perspectiva general se inicia con la búsqueda y evaluación del sitio de producción, adecuación del vivero, selección de la especie, procedencia y calidad genética, consecución de la semilla, elección del sistema de producción, obtención y preparación de sustratos, siembra de la semilla, manejo de la germinación (riego, luz, prevención sanitaria), transplante, etapa de maduración del material y entrega. En el caso del sistema de producción tradicional, éste implica una serie de actividades que incluyen desde la obtención de la semilla, la preparación del sustrato hasta el transplante a bolsas o eras a raíz desnuda o pseudoestaca.

Para el proceso de germinación de la semilla y posterior desarrollo de la plántula los elementos más importantes a considerar son el agua, el aire y el sustrato.

### **1.4 SIEMBRA DE LA SEMILLA**

Cuando se habla de siembra se consideran dos variables: profundidad de siembra y densidad de siembra, en la primera la semilla debe sembrarse lo más superficial posible cuidando no exponerla totalmente para evitar que se reseque por el aire y por el sol, pero lo suficientemente profunda como para que el riego no la descubra y para que al emerger hacia la superficie no gaste demasiada energía; y la densidad de siembra es el número de semillas sembradas por una unidad de área, casi siempre con base en un metro cuadrado y está relacionada con el tamaño de la semilla en forma inversamente proporcional, lo cual significa que a mayor tamaño de semilla, menor será la densidad de siembra y viceversa.

### **1.5 SIEMBRA EN GERMINADORES**

Es necesaria para muchas especies dado que exigen transplante, acción que promueve la formación de una mayor masa radical garantizando de paso, un mejor prendimiento en campo. Para realizar la siembra, primeramente se procede a una nivelación del sustrato y luego a la siembra, que puede ser en hileras o al voleo.

**1.5.1 En hileras.** Ocurre cuando se colocan las semillas sobre una misma línea o surco, sembrándolas una por una a chorro continuo. Para este caso, con la superficie nivelada, se hacen surcos de una profundidad que permita el cubrimiento de la semilla y se maneja una distancia entre líneas que puede variar entre 1 y 5 centímetros dependiendo del tamaño de la semilla.

**1.5.2 Al voleo.** Se disemina la semilla manualmente en los germinadores manteniendo un ritmo ordenado. Se debe cuidar la uniformidad para evitar una densidad no deseada y mala distribución. En general, para este tipo de siembra, y cuando el tamaño de la semilla lo permite, es posible utilizar recipientes que tengan provista una tapa de lata con pequeños orificios para permitir, a través de ellos, la salida de las semillas. El contenido interior del envase será: una parte de las semillas mezclada con dos partes de arena fina (seca) y se usará a modo de salero.

**1.5.3 Riego en germinadores.** Varios aspectos deben considerarse para esta fase, en primer término, que la tierra utilizada en la germinación debe ser liviana y fina y segundo, que una mala aplicación del riego puede fácilmente descubrir las semillas, lo cual incidirá de gran manera en la cantidad a germinar. La mejor manera de regar es utilizar un atomizador de agua manual, evitando a toda costa que las semillas se destapen por uso de gota gruesa o riego vigoroso; de allí que los micro aspersores o sistemas de nebulización sean los ideales en esta etapa. Vale anotar que durante todo el proceso de germinación debe mantenerse húmedo el sustrato, de lo contrario se puede perder la germinación (El Semillero, 2011).

## **1.6 TRASPLANTE**

Cuando las plántulas tienen unos 5 a 8 cm de alto (según la especie), deben trasplantarse a la bolsa, para que tengan buen espacio para desarrollarse. Este trabajo es muy delicado y las plántulas sufren mucho estrés, por esta razón es recomendable que el almácigo se riegue bien el día anterior para que las plantas “carguen” agua y se ablande el terreno. Es mejor trasplantar al atardecer, para que las plántulas se recuperen por la noche, con una cuchara o cuchillo se saca la planta, tirándola despacio de las hojas. Si la raíz es muy larga (más que la bolsa) se poda con una tijera. En la bolsa llena de sustrato se hace un hoyo del largo de la raíz y se mete la plántula, hasta la misma profundidad que estaba en el almácigo, sin doblar la raíz, se apisona desde los costados del hoyo para ceñir bien la raíz con el sustrato. Para tener éxito en el transplante debemos: cuidar las raíces del sol y el viento, colocar la raíz bien derecha en el hoyo, ceñir bien la raíz, sin dejar huecos y enterrarla a la misma profundidad que tenía en el almácigo; ni más, ni menos, dejar bien plano el sustrato en la bolsa, sin un hoyo alrededor del tallo (Navall, 2000).

**1.6.1 Trasplante a bolsa.** Antes que nada es importante señalar que no hacer el siguiente proceso en la forma indicada ocasiona problemas posteriores en la plantación, imposibles de solucionar. Cuando las plantas en los germinadores tengan entre tres y ocho centímetros (según la especie) se procede a trasplantarlas a recipientes (bolsas de

polietileno, papel, barro u otras), éstos se llenan previamente con el sustrato tamizado, se extraen con cuidado las plántulas del germinador, se podan y colocan en un balde con agua fresca, protegiéndolas del calor del sol, para luego disponerlas, una a una, en las bolsas. Se recomienda igualmente que el trasplante se realice bajo sombra. En climas cálidos y medios, por ejemplo, es conveniente dejar las plántulas a la sombra por una o dos semanas como máximo, para luego exponerlas lentamente hasta dejarlas a pleno sol, con el fin que adquieran la consistencia necesaria para su sobrevivencia en el sitio definitivo de plantación (El Semillero, 2011).

## **1.7 ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES**

**1.7.1 Limpieza y preparación del terreno.** Consiste en la limpieza general del lote eliminando malezas, helechos y rastrojos bajos, mediante el método de rocería que puede ser de forma manual con machete y apilando los residuos vegetales para posteriormente ser picados e incorporados como materia orgánica al suelo.

**1.7.2 Aislamiento.** Se aísla el área a reforestar como bosque protector, colocando un cerco a cada árbol para evitar que los animales lo empleen como alimento y de esta manera se garantiza la viabilidad del sistema.

**1.7.3 Trazado.** Se ejecuta después de haber determinado la distancia de siembra, el tipo de trazado depende del grado de inclinación que tenga el terreno a reforestar, por lo tanto esta labor le permite al agricultor determinar cuántas plántulas necesita sembrar, como van a ir distribuidas y de qué manera podrá controlar la erosión en su terreno.

**1.7.4 Plateo.** Consiste en demarcar cada sitio con un plato de 1 metro de diámetro con el fin de controlar las malezas y disminuir el grado de competencia de las gramíneas existentes con la especie forestal, facilitando además las labores de repicado y ahoyado y fertilización. Incentiva el desarrollo y crecimiento de las plántulas.

Se eliminarán con palín las cepas de raíces y malezas en platos de un metro de diámetro dejando el suelo descubierto de vegetación. Esta labor se hace procurando no retirar materia orgánica del plato y colocado el material retirado de tal forma que no se exponga al sol las raíces y se evite la erosión.

**1.7.5 Ahoyado.** En el centro de cada plato, donde se plantará cada arbolito se hará un hoyo de 30 x 30 x 30 cm. (profundidad y lados), dejando el suelo bien desmenuzado (suelto) con el fin de permitirle a la planta joven un buen desarrollo. Al momento del repicado se realizará la enmienda utilizando calfos o gallinaza.

**1.7.6 Sistema de siembra.** La siembra se realizará una vez iniciada la época de lluvias, de tal forma que se garantice la supervivencia de las plántulas, lo cual supone adecuada

humedad del suelo y de las plántulas; se eliminarán las bolsas sin dañar el terrón, cortando esta lateralmente con un cuchillo o machete bien afilado. Posteriormente se procederá a plantar procurando colocarlo verticalmente y que la base del tallo quede a ras del suelo.

**1.7.7 Fertilización.** Proceso a través del cual se prepara la tierra añadiéndole diversas sustancias químicas u orgánicas que tienen el objetivo de hacerla más fértil y útil a la hora de realizar la siembra. Para el caso del departamento del Cauca que posee suelos ácidos se recomienda la aplicación de los abonos químicos como el NPK en una dosis de 70 gr/árbol y Bórax en una dosis de 10 gr/árbol.

**1.7.8 Prevención y control fitosanitario.** La prevención y el control fitosanitario es una actividad esencial para el éxito de la plantación, por lo tanto se hará en toda la vida del proyecto, inclusive desde la etapa del vivero. Se incluye la construcción y mantenimiento de cercos, control de insectos dañinos y visitas periódicas al cultivo.

Además de la capacitación del personal de vinculación directa se propiciará el control natural de plagas y enfermedades a través de las siguientes actividades: plantar arbolitos de óptima calidad y realizar oportuna y eficazmente las labores silvícolas y conservar los bosques naturales existentes y los rastrojos de cañadas (C.R.C, 2008).

## **1.8 MANTENIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES**

**1.8.1 Mantenimiento.** Conjunto de actividades que posibilitan la sostenibilidad de un bosque plantado o de un sistema agroforestal establecido; estas son: plateo, abonado o fertilización, control de plagas, control de malezas, mantenimiento de cercos y prevención y control de incendios forestales (C.R.C, 2009).

**1.8.2 Control de malezas.** En los primeros meses de plantación se debe relimpiar el plato las veces que sea necesario y cuando la maleza alrededor del metro cuadrado cubra al arbolito en sus dos terceras partes, esto significa que se deben realizar de tres (3) a cinco (5) limpiezas al año, dependiendo del tipo de vegetación que exista en el lote. La labor se adelanta hasta cuando el árbol domine la vegetación circundante, siendo alrededor de dos (2) años en especies de rápido crecimiento (eucaliptos, pinos y acacias) o tres (3) en especies generalmente nativas.

Esta labor es indispensable para evitar la competencia árbol/malezas por luz, espacio y alimento, que puede generar malformaciones e incluso la muerte del arbolito (C.R.C, 2009).

**1.8.3 Fertilización.** Al año de la plantación se la debe nuevamente volver a fertilizar aplicando 70 gramos de NPK por árbol; no se aplica bórax. Además, no sobra recomendar

que toda fertilización se debe realizar luego de haber limpiado los arbolitos alrededor (plateo) y en épocas de lluvias para que la planta pueda absorber los abonos (C.R.C, 2000).

**1.8.4 Plateo.** Limpieza del plato original se hará cuando las condiciones del sitio lo requieran o cada seis meses, evitando lastimar el sistema radicular de los arbolitos (C.R.C, 2008).

**1.8.5 Control de plagas.** Una plaga de especial atención en zonas cálidas es la hormiga arriera; éste insecto puede ser controlado de forma manual, biológica, cultural y química (cebos, insecticidas líquidos o en polvo). Existen otras plagas forestales que pueden presentarse en cualquier edad de la plantación; es por eso que se recomienda hacer recorridos periódicos e informar de cualquier ataque al personal técnico para tomar las medidas del caso (C.R.C, 2000).

**1.8.6 Control de incendios.** En aquellas áreas críticas o susceptibles a incendios forestales se preverá la construcción y mantenimiento de cortafuegos de 5 metros de ancho; estos espacios podrán ser utilizados para el transporte de productos una vez comience el aprovechamiento de la plantación. Se buscará como estrategia adicional, sensibilizar a los pobladores del área de influencia del Proyecto, sobre temas como quemas controladas, etc. (C.R.C, 2008).

**1.8.7 Mantenimiento de cercos.** Es muy importante revisar el buen estado de los cercos y linderos de la plantación para verificar su protección contra animales, recuerde que las plantaciones deben estar libre de animales en los primeros años. Puede pensarse en el pastoreo luego de las entresacas (alrededor de los seis años).

**1.8.8 Podas.** Consiste en la corta de las ramas en una sección del tronco o fuste del árbol; esta labor se realiza con herramientas adecuadas y bajo ciertas orientaciones técnicas. La importancia de esta radica en que al hacerla se obtiene madera libre de nudos mejorando así la calidad del producto y los beneficios económicos. También se facilita la movilización dentro de la plantación, el control de plagas, enfermedades e incendios forestales.

No todas las especies forestales requieren de poda: árboles como el aliso, nogal y eucaliptos tienen autopoda, es decir, sus ramas delgadas se secan y caen de forma natural. Por el contrario, especies como los pinos y guayacanes, entre otras, si requieren de poda.

**1.8.9 Entresaca.** Es el aprovechamiento de una parte de los árboles plantados y tiene como fin concentrar el crecimiento en los mejores individuos. En plantaciones donde se desea producir madera para aserrío es necesario que los árboles tengan buen grosor, por lo tanto, se deben sacar algunos individuos para reducir la competencia por luz, espacio y

nutrientes, permitiendo un mejor crecimiento a los que quedan, hay que resaltar que se deben dejar los árboles de mejores características y sacar individuos torcidos, ramificados, de mal crecimiento y enfermos (C.R.C, 2000).

## 1.9 BOSQUES, SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES

**1.9.1 Sistema agroforestal.** Es un uso alternativo del suelo que considera la combinación en tiempo y espacio de especies arbóreas con cultivos agrícolas y/o ganadería, con el fin de integrar armónicamente la actividad agropecuaria con la forestal para garantizar la sostenibilidad del sistema productivo (C.R.C, 2009).

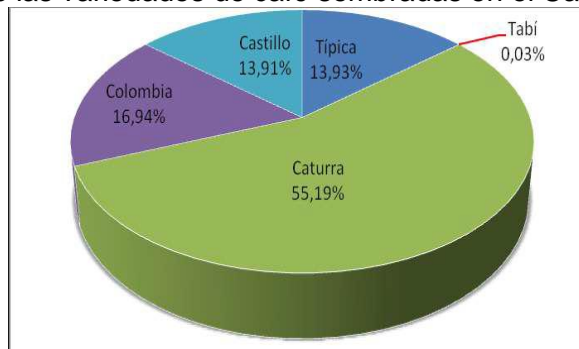
**1.9.2 Bosque protector.** Son aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre (Arias y Falconi, 2007).

**1.9.3 Cercas vivas.** Es una plantación de árboles que sirven de postes para delimitar una propiedad, un lote, etc. El objetivo básico es la delimitación y protección de los terrenos; de los árboles también pueden obtenerse beneficios como producción de leña, forraje, postes y madera (Federación Nacional de Cafeteros, 2008).

## 1.10 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En el Cauca, el café se cultiva bajo diferentes sistemas de manejo, donde sobre salen cinco variedades sembradas en toda el área cafetera; Típica, Tabí, Caturra, Colombia y Castillo. En la figura 1, se presenta el porcentaje de cada una de las variedades de café sembradas en el departamento.

Figura 1. Porcentaje de las variedades de café sembradas en el Cauca



Fuente. Comité Departamental de Cafeteros del Cauca, 2010.

Estas variedades se han establecido principalmente bajo cinco sistemas de producción; lo cual es debido a la identificación de áreas homogéneas en características de suelo, relieve y clima denominadas ecotopos cafeteros, que definen el entorno o el ambiente principal de los sistemas de producción de café. Entre los cuales encontramos los siguientes:

**1.10.1 Sistema de producción tradicional.** Se considera un lote de café con variedad Caturra y Típica, establecido sin trazo, con sombrío no regulado y una población menor a 2.500 plantas por hectárea.

**1.10.2 Sistema de producción tecnificado.** Se considera un lote de café con variedad Caturra, Colombia, o Castillo, el cual ha sido trazado, establecido al sol o con sombrío regulado y una población mayor a 2.500 plantas por hectárea (Cenicafé, 2007)

**1.10.3 Sistemas de producción de café a libre exposición solar.** Se define como aquel en el cual el efecto de regulación de la luz incidente proviene de cualquier especie arbórea permanente, inferior a 20 árboles por hectárea. Se desarrollan bien en las zonas con suelos de buenas características físicas y de fertilidad y una apropiada disponibilidad de agua (regímenes de lluvia suficiente y muy buena distribución durante todo el año) y de energía solar.

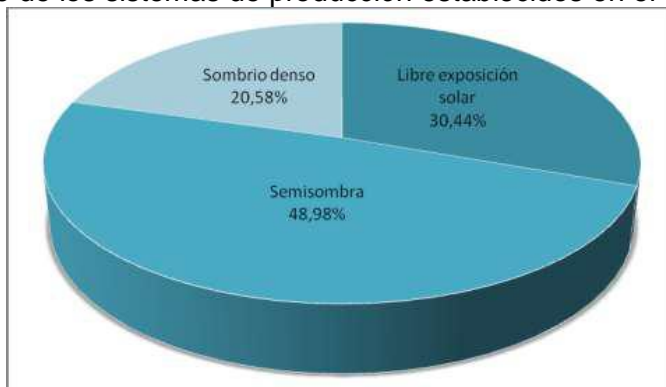
En este tipo de sistemas se utilizan densidades de siembra altas, entre 7.500 y las 10.000 plantas/ha y son de una alta productividad (2.500 a 4.000 kg café pergamino seco/ha). Cerca del 30.44% de la caficultura caucana se encuentra bajo este sistema (Federación Nacional de Cafeteros, 1993).

**1.10.4 Sistemas agroforestales con café (semisombra y sombrío denso).** El sistema de semi sombra se define como aquel en el cual el efecto de la regulación de la luz incidente proviene de cualquier especie arbórea superior a 20 e inferior a 50 árboles/ha.

El sistema de sombrío denso es aquel donde la regulación de la luz incidente proveniente de especies arbóreas es superior a los 50 árboles/ha. En estos sistemas se utilizan árboles para proporcionar diferentes niveles de sombrío dependiendo de la especie y el arreglo espacial. Se emplean principalmente en zonas con limitaciones para un adecuado desarrollo del cultivo, por condiciones climáticas o de suelos ya sea por la presencia de períodos secos prolongados o de suelos con limitaciones físicas y de fertilidad o erosionados. En estos sistemas la densidad de siembra óptima (2.000 a 3.000 plantas/ha) y la productividad (500 a 1.000 kg café pergamino seco/ha) son menores que en cafetales a libre exposición. Cerca del 69.56% de la caficultura caucana se encuentra bajo algún tipo de sombrío (Federación Nacional de Cafeteros, 1993).

En la figura 2 se presenta el porcentaje de cada uno de los sistemas de producción establecidos en el departamento.

Figura 2. Porcentaje de los sistemas de producción establecidos en el Cauca



Fuente. Comité Departamental de Cafeteros del Cauca. Fecha de corte de enero a diciembre de 2010.

### 1.11 SISTEMA DE INFORMACIÓN CAFETERA (SICA)

Es una base de datos única geo-referenciada de cobertura nacional que maneja la Federación Nacional de Cafeteros, la cual les permite conocer la información de cada finca.

Está conformado por dos grandes sistemas: el primero es la geo-referenciación, es decir, la ubicación espacial de los lotes cafeteros con sus coordenadas geográficas y altura sobre el nivel del mar y el segundo corresponde a una base de datos alfanumérica que permite conocer el número de cafeteros, fincas y lotes cafeteros en cada una de las veredas, incluyendo sus características productivas.

La base de datos SICA, actualizada por el servicio de extensión, suministra información básica de los cafeteros y sus fincas, así como de los programas de competitividad, educación, infraestructura domiciliaria, protección social en salud, Cédula cafetera, trazabilidad en cafés especiales, estudios socioeconómicos, seguridad alimentaria, medio ambiente y pronóstico de cosecha, entre otros. (Federación Nacional de Cafeteros, 2011).

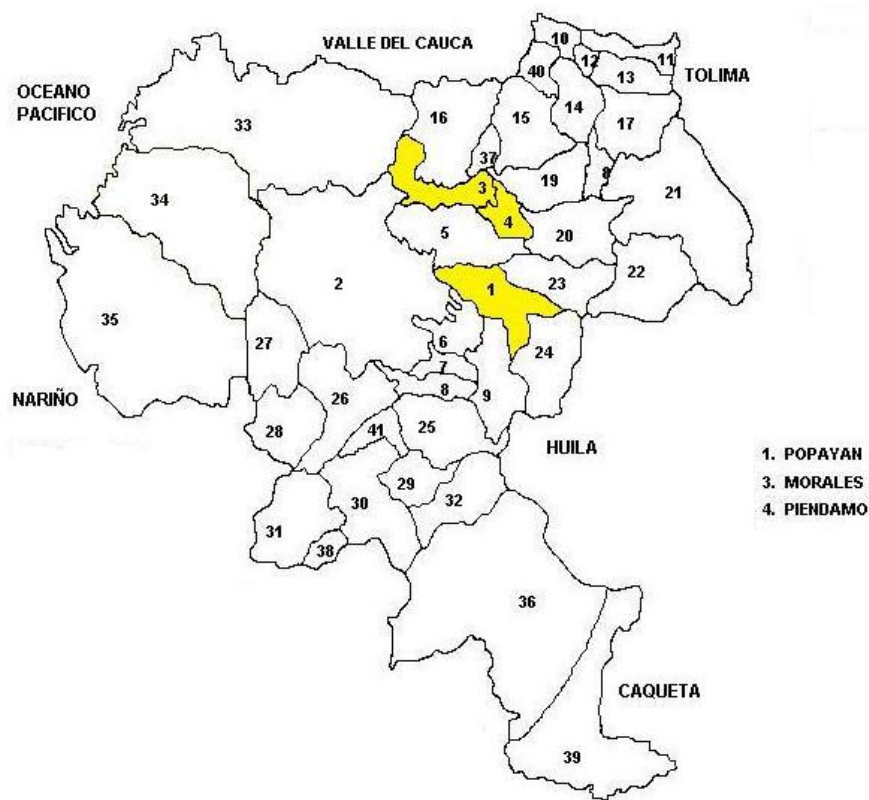


## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se desarrolló en los municipios de Popayán, Piendamó y Morales, los cuales cuentan con 16.115 caficultores, albergando un área cafetera aproximada de 15.873,67 has de cultivo de café en los diferentes sistemas de producción (C.R.C, 2011). En la figura 3, se representa el área de trabajo de la práctica social.

Figura 3. Municipios de Popayán, Piendamó y Morales, donde se llevó a cabo el desarrollo del proyecto



Es preciso aclarar que se trabajó en el municipio de Morales y no en el Patía, municipio propuesto inicialmente para desarrollar las actividades, ya que este fue carente de logística y de compromiso por parte de los técnicos de las dos entidades vinculadas al convenio. Sumado a esto la contratación del vehículo tampoco fue oportuna para desplazarse a la zona y llevar a cabo lo establecido.

Para efectos de brindar asistencia técnica y atender a los usuarios el Comité Departamental de Cafeteros ha agrupado sus municipios en coordinaciones seccionales y

la Corporación Autónoma Regional del Cauca, en direcciones territoriales, conforme se presenta en el cuadro 1.

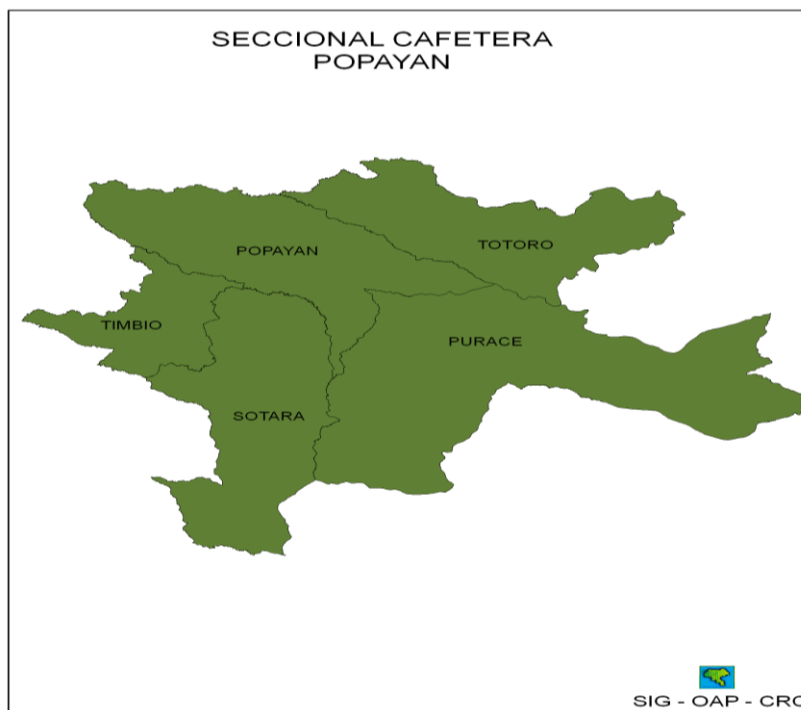
Cuadro 1. Municipios cafeteros agrupados por la Corporación Autónoma Regional del Cauca en direcciones territoriales y el Comité Departamental de Cafeteros en coordinaciones seccionales

Municipio	Dirección Territorial - C.R.C	Coordinación Seccional - Comité de Cafeteros
Popayán	Centro	Popayán
Piendamó		Piendamó
Morales		Morales

## 2.2 GENERALIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

**2.2.1 Seccional Popayán.** La comprenden los municipios de Timbío, Puracé, Totoró, Sotará y Popayán, de los cuales se trabajó en este último. En la figura 4 se presenta la división política administrativa de la seccional.

Figura 4. Seccional cafetera Popayán



Fuente. Corporación Autónoma Regional del Cauca. 2011.

El municipio de Popayán se encuentra ubicado entre las cordilleras occidental y central. Los límites del municipio, están determinados a continuación: Norte: con el departamento

del Valle; Sur: con el departamento de Nariño; Oriente: con el departamento del Huila; Nororiente: Con el municipio de Totoró; Occidente: con el municipio de El Tambo (Alcaldía Municipal de Popayán, 2011).

El municipio de Popayán alberga 4.121 caficultores, los cuales ocupan un área de cultivo concerniente a 3.555,24 has. (40,26% del área total de la seccional Popayán). En el cuadro 2, se muestra la distribución de población y el área de los 5 municipios que conforman la seccional Popayán.

Cuadro 2. Población cafetera de la seccional Popayán

Municipio	Población cafetera	Área municipal (has.)	Área cafetera (has.)	% en producción
Popayán	4.121	51.200	3.555,24	6,94
Timbio	4.435	20.500	3.837,69	18,72
Puracé	217	70.700	204,59	0,29
Totoró	775	42.198	437,09	1,04
Sotará	934	51.776	796,63	1,54
<b>Total</b>	<b>10.482</b>	<b>236.374</b>	<b>8.831,24</b>	<b>28,53</b>

Fuente: Comité Departamental de Cafeteros del Cauca y Corporación Autónoma Regional del Cauca. 2011. Alcaldías Municipales de Popayán, Puracé, Timbio, Totoró y Sotará. 2010.

La economía del municipio de Popayán está basada fundamentalmente en el sector primario, principalmente en las actividades agropecuarias, extracción de madera y de materiales de arrastre, comercio y el turismo. La producción agropecuaria se fundamenta principalmente en los cultivos de café tecnificado, caña, frutas, hortalizas y otros cultivos de pancoger. Se desarrollan actividades de ganadería bovina de cría, ceba y leche con razas doble propósito, especializadas en carne y leche, y sus respectivos cruces desarrollados para el trópico. En algunos casos con niveles altos de tecnificación, pero en su gran mayoría rudimentarios. Los sistemas ganaderos que se manejan son semi-intensivo, extensivo, y ganadería estabulada. También se realiza ganadería porcina, piscicultura, avicultura, cunicultura, curicultura y producción equina.

El comercio se realiza principalmente en la cabecera municipal, sitio de confluencia de la producción agropecuaria, maderera, minería, floristería, calzado, textiles, etc., donde se encuentran diversos establecimientos comerciales, bancos y universidades.

El turismo cobra mucha importancia en esta ciudad puesto que la arquitectura colonial y las celebraciones de Semana Santa, hacen de Popayán uno de los lugares más visitados a nivel nacional, lo que genera grandes beneficios económicos (Planes y esquemas de ordenamiento territorial municipio de Popayán, Totoró, Puracé, Sotará y Timbio, 2011).

En la zona se presenta actividades como, tala y quema para la venta de carbón, ampliación de la frontera agrícola para la siembra de cultivos como el café y para la

producción ganadera extensiva principalmente, deterioro del suelo por la utilización de prácticas culturales inadecuadas y uso indiscriminado de productos de síntesis química, erosión por pérdida de cobertura vegetal y establecimiento de cultivos y ganadería en zonas de alta pendiente, entre otras. Lo que se evidencia en el deterioro de la flora, la escasez de la fauna silvestre como el Armadillo, Osos, Danta, Venado, Tatabro, Monos, Ardillas, Chuchas, entre otros, a otros nichos ecológicos donde su supervivencia y la perpetuación de la especie se hacen más remotas, como también en un desequilibrio ambiental. Además, la contaminación y pérdida de caudal de las fuentes hídricas también ha ocasionado la ausencia de especies de peces nativos y la migración de otras a fuentes menos contaminadas y más profundas (C.R.C, 2011).

El clima es templado, la temperatura oscila entre 22°C y 24°C, y la precipitación media anual es de 1.941mm con dos periodos de lluvias durante el año, condiciones que favorecen la densidad pluvial más alta del departamento, se encuentra a una altura de 1.760 m.s.n.m. aproximadamente (C.R.C, 2007).

**2.2.2 Seccional Piendamó.** La comprenden los municipios de Caldono y Piendamó. En la figura 5, se presenta la división política administrativa de la seccional.

Figura 5. Seccional cafetera Piendamó



Fuente. Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2011

El municipio de Piendamó se encuentra ubicado en la zona centro del departamento del Cauca a 2°38" latitud norte y 76°30" longitud oeste, parte media de la región montañosa de

la subcuenca del río Piendamó, sobre la vertiente occidental de la cordillera central, su cabecera municipal está ubicada sobre la carretera panamericana a 100 Km. de la ciudad de Cali y 25 Km. de la ciudad de Popayán.

El territorio municipal de Piendamó forma parte de la cuenca hidrográfica alta del río Cauca; se caracteriza porque sus ríos, quebradas, zanjones y cañadas, corren por depresiones en sentido casi paralelo con la dirección de la cordillera central, en cuyas cimas y estribaciones tienen su origen (Alcaldía Municipal de Piendamó, 2011).

Los límites del municipio, están determinados a continuación: Norte: Con el municipio de Caldono; Occidente: Con el municipio de Morales; Oriente: Con el municipio de Silvia; Sur: Con el municipio de Cajibío.

El municipio de Piendamó alberga 6.036 caficultores, los cuales ocupan un área de cultivo concerniente a 6.695,91 has. (64,31% del área total de la seccional Piendamó). En el cuadro 3 se muestra la distribución de población y área de los 2 municipios que conforman la seccional Piendamó.

Cuadro 3. Población cafetera de la seccional Piendamó

<b>Municipio</b>	<b>Población cafetera</b>	<b>Área municipal (has.)</b>	<b>Área cafetera (has.)</b>	<b>% en producción</b>
Piendamó	6.036	19.700	6.695,91	33,99
Caldono	4.494	37.398	3.716,71	9,94
<b>Total</b>	<b>10.530</b>	<b>57.098</b>	<b>10.412,62</b>	<b>43,96</b>

Fuente. Comité Departamental de Cafeteros del Cauca y Corporación Autónoma Regional del Cauca. 2011. Alcaldías Municipales de Piendamó y Caldono. 2010.

La economía se fundamenta en el sector primario principalmente, donde sobresale la producción agropecuaria, forestal y minera, como también el comercio. En la actividad agropecuaria se destacan principalmente los cultivos de café. Piendamó es el segundo municipio productor de café en el Cauca, plátano, yuca con fines agroindustriales, fique, flores, hortalizas y otros cultivos de pancoger. Ganadería extensiva doble propósito con algunas excepciones, generalmente de bajos niveles tecnológicos, y piscicultura. En cuanto a la producción forestal, existen áreas de relictos de bosques secundarios y muy pocos bosques nativos donde se hace extracción forestal principalmente para auto consumo.

El comercio se desarrolla principalmente en la cabecera municipal y cuentan con múltiples establecimientos comerciales, como lo son tiendas de víveres, compraventas de café, entre otras (Alcaldía Municipal de Piendamó, 2011).

La Expansión de la frontera agrícola para el establecimiento de cultivos, y ganadería extensiva y semi-intensiva, ha llevado a procesos de deforestación de los bosques

primarios y relictos de bosques en algunas zonas, lo que genera procesos de erosión por la falta de cobertura vegetal que amarre el suelo, desequilibrio hídrico por la falta de vegetación que regule el caudal en las fuentes, y mayores incidencias de granizadas y vendavales, debido a la tala de bosques, se eliminaron las barreras naturales que protegían a los cultivos, animales y humanos.

El mal manejo y/o la falta de planes y esquemas que permitan realizar un uso y disposición adecuado de los residuos sólidos, aguas mieles y aguas servidas, ha ocasionado que se utilicen las fuentes hídricas como botaderos de basuras, generando contaminación del agua por altos contenidos de materia orgánica, minerales y sustancias nocivas, lo que genera pérdida de la micro y macro fauna que habitaban en los ríos y quebradas.

La tala de bosques y la caza indiscriminada, también han ocasionado la pérdida y migración de especies de aves y animales, a otros nichos ecológicos, donde la intervención antrópica ha sido menor (C.R.C, 2011).

El clima es templado húmedo y frío húmedo. El clima templado húmedo se encuentra a alturas comprendidas entre 1.900 a 2.200 m.s.n.m. Se caracteriza por presentar temperaturas medias que oscilan entre los 18°C y los 24°C y la precipitación media anual está entre los 2.000 y 3.000 mm. El clima frío húmedo se encuentra a una altitud entre 2.000 y 2.300 m.s.n.m. Con una precipitación promedio anual 2.300 mm y temperaturas entre 12°C a 18°C (P.B.O.T municipio de Piendamó, 2008).

**2.2.3 Seccional Morales.** La comprenden los municipios de Morales y Cajibío. En la figura 6, se presenta la división política administrativa de la seccional

Figura 6. Seccional cafetera Morales



Fuente. Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2011

El Municipio de Morales se encuentra ubicado en la zona centro del departamento del Cauca, entre las cordilleras occidental y central, en las proximidades del río Cauca, y dista de Popayán a 41 km (Alcaldía Municipal de Morales, 2011).

Los límites del municipio, están determinados a continuación: Norte: con el municipio de Buenos Aires y Suárez; Occidente: con los municipios de el Tambo y López de Micay; Oriente: con los municipios de Caldon y Piendamó; Sur: con el municipio de Cajibío.

El municipio de Morales alberga 5.958 caficultores, los cuales ocupan un área de cultivo concerniente a 5.622,52 has. (47,76% del área total de la seccional Morales). En el cuadro 4 se muestra la distribución de población y área de los 2 municipios que conforman la seccional Morales.

Cuadro 4. Población cafetera de la seccional Morales

Municipio	Población Cafetera	Área Municipal (Has.)	Área Cafetera (Has.)	% En Producción
Morales	5.958	26.500	5.622,52	21,22
Cajibío	7.941	74.700	6.149,51	8,23
Total	13.899	101.200	11.772,03	29,45

Fuente. Comité Departamental de Cafeteros del Cauca y Corporación autónoma regional del Cauca. 2011. Alcaldías municipales de Morales y Cajibío. 2010.

La actividad económica de este municipio se fundamenta en la producción primaria, ganadería, agricultura, producción forestal y minería. La actividad agrícola se destaca principalmente con los cultivos de café, yuca, caña panelera, maíz, plátano, cítricos (naranja y limón), flores, frijol y otros cultivos de pancoger. La ganadería semi-extensiva doble propósito es de destacar con razas cebú, avicultura, porcicultura y piscicultura, y la producción forestal cuenta con gran cantidad de hectáreas de tierra al servicio de la producción de madera por parte de Cartón Colombia, lo que genera muchos empleos directos e indirectos. Además, se explotan minas de oro, plata y carbón (Alcaldía Municipal de Morales, 2011).

La concentración de las actividades agropecuarias y el sobre pastoreo en determinadas zonas no aptas para este uso, causa problemas críticos de erosión, contaminación hídrica y su disminución, de seguirse presentando esta problemática los suelos perderían su potencial, convirtiéndose en suelos infértiles, ocasionando baja productividad, situación que generaría condiciones más precarias para el campesino que las actuales.

Por otro lado, la ampliación de la frontera agrícola para el establecimiento de cultivos de café, plátano, yuca, frijol, maíz y praderas principalmente, ha generado la pérdida de zonas de bosque primarios, y la vegetación natural existente que cumplía un papel importante en el equilibrio ecológico de la zona. Lo que ha ocasionado un desequilibrio ambiental por pérdida de recursos naturales y alteración de los ecosistemas. La deforestación no solo ha

traído como consecuencia la pérdida de especies forestales nativas, sino también la migración de la fauna (aves, animales y reptiles) a otros nichos ecológicos más remotos, donde la supervivencia para ellos es más limitada por estar adaptadas a otro ambiente.

La contaminación de las fuentes hídricas por lixiviados de los productos de síntesis química que se utilizan para la producción agropecuaria, por las aguas servidas, aguas mieles del beneficio de café, residuos sólidos, entre otros, ha generado la pérdida y migración de especies de peces a aguas más profundas y menos contaminadas (C.R.C, 2011).

El clima que se presenta en el municipio de Morales es templado húmedo, puesto que se encuentra a una altura promedio comprendida de 1.635 a 1.765 m.s.n.m., se caracteriza por tener temperaturas medias anuales que oscilan entre los 18°C y los 24°C y una precipitación media anual entre los 2.000 y 3.000 mm. (C.R.C, 2011).

## **2.3 TRABAJO DE CAMPO**

Contó con el acompañamiento técnico del Comité de Cafeteros del Cauca en cada una de las etapas del mismo, para la selección de especies a implementar en los sistemas forestales se tuvieron en cuenta criterios tales como: Altura sobre el nivel del mar, tipo de suelo, clima, temperatura y pendiente del terreno; como también que generen un beneficio económico y ambiental para los caficultores donde puedan establecer los tres sistemas base de la propuesta como es el bosque protector, las cercas vivas y los sistemas agroforestales.

**2.3.1 Vivero.** En cuanto al trabajo en el vivero las actividades que se desarrollaron fueron las siguientes: coordinación y supervisión del embalaje de material vegetal, inspección de la salida de las plántulas a campo basándonos en parámetros como altura óptima (15-20 cm), estado fitosanitario, color y buen vigor, verificación de la solicitud de las ordenes con las salidas del vivero en cuanto a especies y cantidades, todo esto se hizo para evitar que salieran árboles no aptos para campo y se generarán pérdidas tanto económicas como de material, al igual que poner entredicho el prestigio que posee el vivero forestal La Florida.

Después de supervisar el respectivo embalaje, se procedió a coordinar el cargue de los árboles en los camiones, con el fin de evitar confusiones; ya que en ocasiones se realizaban dos embalajes por día.

Posteriormente en la bodega se efectuaron los cálculos correspondientes a la cantidad de fertilizante a despachar a cada sitio, dentro de lo acordado en el convenio 0493/2009, los insumos trabajados fueron NPK (10-30-10) en dosis de 70 gr/árbol y Bórax en dosis de 10 gr/árbol, puesto que los suelos son muy deficientes en N (Nitrógeno), P (Fosforo) y K (Potasio), y el borato para ayudar a estimular el desarrollo radicular de las plantas.



Finalizada esta etapa se precedió a despachar y entregar copia de la orden al conductor del vehículo transportador para no tener inconvenientes en caso de un reten ambiental por parte de la C.R.C, ICA o la policía.

**2.3.2 Talleres de educación ambiental.** Se realizaron visitas de campo a las veredas pertenecientes a los municipios de Popayán, Piendamó y Morales, previamente concertadas con los técnicos extensionistas del comité de cafeteros y los líderes cafeteros de cada vereda, en ellas se dictaron talleres de capacitación en educación ambiental apoyados por herramientas tales como: videos, demostraciones de método y presentaciones dinámicas en power point elaboradas por el grupo interdisciplinario del convenio, los temas tratados fueron: Establecimiento y manejo de plantaciones forestales, calentamiento global, control y manejo de la hormiga arriera, con el fin de concientizar a la comunidad caficultora de la grave problemática que están generando por las inadecuadas prácticas de producción y darles a entender la importancia del papel que cumplen los árboles en los sistemas productivos. En la gran mayoría de las reuniones se generaron debates y controversias respecto a creencias erróneas de las virtudes de los árboles ofertados por el convenio en cuanto a las especies introducidas, el beneficio económico y ambiental de estos dentro de su cultivo, además, la comunidad reclamó el olvido institucional por parte de la C.R.C y otras entidades estatales.

En el taller de establecimiento y manejo de plantaciones forestales se recomendó tener en cuenta parámetros como: el área de la finca, el sistema forestal a implementar (cercas vivas, bosque protector y sistemas agroforestales) y los beneficios de cada especie, para realizar el pedido del material vegetal ajustado a sus necesidades. Al finalizar los talleres se recogieron las solicitudes de cada usuario caficultor donde solicitaron la especie y la cantidad de árboles forestales.

Esta información se digitalizó en la base de datos creada por el grupo ejecutor del convenio y confrontada con la base de datos del SICA suministrada por el Comité Departamental de Cafeteros del Cauca, para verificar si los usuarios caficultores se encontraban en esta o para retroalimentar dicha base. Esta información permitió hacer la planificación de entrega de material vegetal e insumos, teniendo en cuenta la disponibilidad de los agricultores y del transporte, puesto que ellos realizan diferentes labores en sus fincas o en fincas vecinas para su sustento.

**2.3.3 Visitas técnicas de seguimiento a los bosques multipropósito.** Se realizaron recorridos a los tres municipios en donde se brindó el apoyo y entrega de material vegetal e insumos, se seleccionaron las fincas a visitar teniendo en cuenta el número de árboles entregados y tipos de sistemas establecidos. Para llegar a cada predio, se realizó el desplazamiento en el vehículo de la C.R.C y en ocasiones apoyados por los técnicos extensionistas del Comité de Cafeteros del Cauca.

Es importante aclarar que en varias oportunidades toco caminar largas horas por que no había acceso vehicular hasta algunas fincas.

Las visitas tuvieron como objetivo principal hacer seguimiento al material vegetal, el registro de datos e información en el formato específico de campo, registro fotográfico de cada finca y de los árboles, los sistemas implementados, las condiciones en que se encontraban, el estado fitosanitario, la adaptabilidad, la pérdida de material vegetal, las necesidades y requerimientos de las plantaciones. Esto con el fin de verificar los logros establecidos, el éxito del convenio 493/09 en cada seccional y decidir su viabilidad para una futura continuidad.

### 3. RESULTADOS

Se logró la sensibilización y concientización de 1.367 caficultores de los tres municipios en que se realizó el apoyo, a través de los talleres de educación ambiental como fueron: La socialización del convenio 493/09, el establecimiento y manejo de plantaciones forestales, calentamiento global y control y manejo de la hormiga arriera.

En los cuadros 5, 6 y 7 se registran los consolidados en cuanto a los talleres realizados en educación ambiental por cada municipio.

Cuadro 5. Consolidado de talleres en el municipio de Popayán

<b>MUNICIPIO DE POPAYÁN</b>				
FECHA	VEREDAS	No. PARTICIPANTES	TEMAS	LUGAR DELTALLER
05/04/2011	Lideres Cafeteros Zona Centro	31	SC	Comité de Cafeteros Popayan
04/05/2011	Mercedes - Danubio - Cerrillos - Calera	79	EMP - CG	S.C. Las Mercedes
05/05/2011	Claridad	21	EMP - SC	S.C. La Claridad
06/05/2011	La Cabaña - Tunurco	16	EMP - SC	S.C. La Cabaña
09/05/2011	Meseta - San Rafael - Bajo Gualimbio	69	EMP - SC	S.C. La Meseta
10/05/2011	Calibio - La Sabana - Clarete	43	EMP - CHA	S.C. La Sabana
17/05/2011	Siloe - San Jose - La Paila - Los Andes	34	EMP - CHA	S.C. Siloe
19/05/2011	La Yunga - Tablon - Rio Hondo	24	EMP - CHA	S.C. La Yunga
23/05/2011	Tetilla - Santa Rosa - Mota - San Antonio	39	EMP - SC	S.C. La Tetilla
25/05/2011	Los Tendidos	45	EMP - CHA	Polideportivo Los Tendidos
26/05/2011	Las Vegas - La Rejoja - Villanueva - Los Naranjos	29	EMP - SC	S.C. Villanueva
01/06/2011	La rejoja	14	EMP - CHA	S.C. La Rejoja
02/06/2011	Julumito - Julumito Alto	41	EMP - CHA	Casa Lider Cafetero
21/06/2011	Cajete - Santana - Charco - la Mulata - Bajo Cauca	21	EMP - CHA	Gallera Cajete
22/06/2011	Alto Puelenje - Puelenje - Crucero Puelenje	28	EMP	S.C. Alto Puelenje
18/07/2011	La meseta - San Rafael	43	EMP - CHA	S.C. San Rafael
25/07/2011	Alto Puelenje	26	CHA	S.C. Alto Puelenje
09/08/2011	Bellavista	31	CHA	S.C. Bella vista
05/09/2011	La Meseta	44	CHA	S.C. La Meseta
<b>TOTAL</b>		<b>678</b>		
SC: Socialización del Convenio 493/09    CHA: Control de hormiga arriera    EMP: Establecimiento y manejo de plantaciones forestales    CG: Calentamiento global.				

Cuadro 6. Consolidado de talleres en el municipio de Piendamó

<b>MUNICIPIO DE PIENDAMÓ</b>				
FECHA	VEREDAS	No. PARTICIPANTES	TEMAS	LUGAR DELTALLER
05/07/2011	La Primavera	10	EMP	Casa líder cafetero Ferney Polanco
01/09/2011	San José - Campo Alegre	20	EMP - CHA	Casa líder cafetero José Luis Dorado
02/09/2011	Matecaña	17	EMP - CHA	S.C Matecaña
06/09/2011	San Pedro - Melcho	73	EMP	Institución educativa Melcho
15/09/2011	Melcho - San Pedro	36	CHA	Institución educativa Melcho
23/09/2011	La vega Núñez	39	EMP - CHA	S.C veredal
03/11/2011	Los Uvales	11	EMP	Institución educativa los Uvales sede principal
16/11/2011	Cañadulce	15	CG	Institución educativa los Uvales sede Cañadulce
25/11/2011	Matecaña	17	CG	S.C Matecaña
<b>TOTAL</b>		<b>238</b>		
SC: Socialización del Convenio 493/09 CHA: Control de hormiga arriera EMP: Establecimiento y manejo de plantaciones forestales CG: Calentamiento global.				

Cuadro 7. Consolidado de talleres en el municipio de Morales

<b>MUNICIPIO DE MORALES</b>				
FECHA	VEREDAS	No. PARTICIPANTES	TEMAS	LUGAR DELTALLER
07/04/2011	Sta Barbara, San Roque, San Cristobal	60	SC - EMP	Casa Lider Cafetera
23/06/2011	Morales	5		Comité de Cafeteros Sede Morales
28/06/2011	Agua Bonita - Danubio - Galicia	52	EMP - CHA	S.C. El Danubio
07/07/2011	La Cuchilla	30	EMP - CHA	S.C. La Cuchilla
07/07/2011	Santa Rosa	25	EMP - CHA	S. C. Resguardo Nasakiwe
15/07/2011	Resguardo Musseuke	55	EMP - CHA	S.C. Resguardo Musseuke - Nasakiwe
19/07/2011	El Danubio	21	CG	S.C. El Danubio
21/07/2011	El Rosario	26	EMP - CHA	S.C. El Rosario
22/07/2011	El Rosario - San Antonio - Matarredonda - San Rafael - Concordia - La Estrella	14	EMP - CHA	Comité de Cafeteros Sede Morales
22/07/2011	San Roque - Santa Barbara - San Cristobal - El Crucero	47	EMP	S.C. San Roque
26/07/2011	Loma de Oso - Crucero Pan de Azucar	27	EMP - CHA	S.C. Loma de Oso
28/07/2011	Pomoroso	31	EMP - CHA	Casa Lider Cafetera
03/08/2011	San Antonio	35	EMP - CHA	S.C. San Antonio
02/09/2011	La Floresta	23	CHA	S.C. La Floresta
<b>TOTAL</b>		<b>451</b>		
SC: Socialización del Convenio 493/09 CHA: Control de hormiga arriera EMP: Establecimiento y manejo de plantaciones forestales CG: Calentamiento global.				

Cabe destacar que el municipio que obtuvo el mayor número de personas capacitadas fue Popayán, con un total de 678 personas, esto debido a la cercanía de cada una de las veredas, por este motivo se facilitó el desplazamiento al área de influencia. Cuando no se contaba con transporte por parte de la C.R.C, buscábamos el apoyo de los técnicos extensionistas del comité de cafeteros o transporte público; y dar así cumplimiento a lo ya pactado con la comunidad y a la programación establecida.

En los municipios de Morales y Piendamó se obtuvo un menor número de personas capacitadas debido a diferentes factores, como: La falta de transporte, veredas muy distantes de la cabecera municipal y la falta de personal técnico y tiempo para cubrir toda la zona.

Con los talleres de educación ambiental, se logró la coordinación de lo programado como se muestra en el cuadro 8 y reforestar un total de 140.1 has en la zona cafetera de los municipios de Popayán, Piendamó y Morales, a través de la siembra de 42.5 has mediante el sistema de bosque protector (BP), 80 has en cercas vivas (CV) y 17.5 has en sistema agroforestal (SAF) como se muestra en el cuadro 9, logrando así a mediano y largo plazo la recuperación parcial, la protección, conservación y sostenibilidad de estos sistemas productivos.

Cuadro 8. Solicitud de árboles por municipio vs árboles entregados y porcentaje de ejecución según meta de año 2011

MUNICIPIO	SOLICITUD ÁRBOLES	ÁRBOLES ENTREGADOS	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN
POPAYÁN	60.908	81.713	134,1%
PIENDAMÓ	45.100	38.772	86%
MORALES	62.769	35.125	56%
TOTAL	168.777	155.610	92%

Cuadro 9. Cantidad de hectáreas reforestadas en los diferentes sistemas en el año 2011

MUNICIPIO	ÁRBOLES ENTREGADOS	CANTIDAD (has.)	BP (has.)	CV (has.)	SAF (has.)
POPAYÁN	81.713	73,5	20,5	43	10
PIENDAMÓ	38.772	34,9	10	20	4,9
MORALES	35.125	31,6	12	17	2,61
TOTAL	155.610	140,1	42,5	80	17,5

BP: Bosque protector, CV: Cercas vivas, SAF: Sistema agroforestal.

Los anteriores cuadros evidencian como fue superada una de las metas planteadas en la práctica social alcanzando una reforestación del 40% en los tres municipios, logrando un alto porcentaje de ejecución del 92%, dichos datos se obtuvieron basándonos en la cantidad de árboles solicitados en el año 2011 versus lo ejecutado. En Popayán se logró un 134.1% debido a que fue uno de los municipios más visitados, con mayor número de personas capacitadas y la cercanía al área; en Piendamó se alcanzó un 86% ya que se conto con un gran interés por parte de la comunidad y de los extensionistas del comité y en Morales se logró un 56% por el apoyo de entidades como EPSA y Smurfit Cartón de Colombia.

A continuación se presenta en los cuadros 10, 11 y 12 el consolidado de entrega de material vegetal e insumos de cada municipio trabajado.

Cuadro 10. Consolidado de entrega de material vegetal en el municipio de Popayán

<b>MUNICIPIO DE POPAYÁN</b>			
<b>ESPECIE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FERTILIZANTE (Bultos)</b>	
		<b>10-30-10</b>	<b>BÓRAX</b>
Guayacán amarillo	7.652	10,71	1,53
Guayacán lila	14.524	20,33	2,91
Guayacán de manizales	4.482	6,27	0,89
Cedro rosado	7.791	10,91	1,56
Cedro negro	265	0,37	0,053
Nogal cafetero	3.000	4,2	0,6
Carbonero gigante	2.664	3,73	0,53
Eucalipto grandis	11.842	16,58	2,37
Pino patula	27.320	38,25	5,46
Pino colombiano	2	0,003	0,0004
Fresno	196	0,27	0,039
Acacia amarilla	15	0,021	0,003
Arrayán	1.045	1,46	0,209
Tulipán africano	15	0,021	0,003
Balso	900	1,26	0,18
<b>TOTAL</b>	<b>81.713</b>	<b>114</b>	<b>16</b>

Cuadro 11. Consolidado de entrega de material vegetal en el municipio de Piendamó

<b>MUNICIPIO DE PIENDAMÓ</b>			
<b>ESPECIE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FERTILIZANTE (Bultos)</b>	
		<b>10-30-10</b>	<b>BÓRAX</b>
Guayacán amarillo	5.501	7,70	1,10
Guayacán lila	10.937	15,31	2,19
Guayacán de manizales	500	0,7	0,1
Cedro rosado	6.095	8,53	1,22
Cedro negro	600	0,84	0,12
Nogal cafetero	4.880	6,83	0,98
Carbonero gigante	1.830	2,56	0,37
Eucalipto grandis	2.706	3,79	0,54
Pino patula	1.493	2,09	0,29
Pino oocarpa	1.578	2,21	0,32
Pino colombiano	27	0,04	0,0054
Fresno	2.200	3,08	0,44
Arrayán	250	0,35	0,05
Tulipán africano	175	0,24	0,035
<b>TOTAL</b>	<b>38.772</b>	<b>54</b>	<b>8</b>

Cuadro 12. Consolidado de entrega de material vegetal en el municipio de Morales

<b>MUNICIPIO DE MORALES</b>			
<b>ESPECIE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FERTILIZANTE (Bultos)</b>	
		<b>10-30-10</b>	<b>BÓRAX</b>
Guayacán amarillo	15.110	21,15	3,02
Guayacán lila	9.465	13,25	1,9
Guayacán de manizales	40	0,06	0,01
Cedro rosado	3.410	4,77	0,68
Cedro negro	35	0,05	0,01
Eucalipto grandis	680	0,95	0,14
Pino oocarpa	455	0,64	0,09
Acacia mangium	6.000	8,4	1,2
<b>TOTAL</b>	<b>35.195</b>	<b>49</b>	<b>7</b>

En el desarrollo de la práctica social se presentaron algunas dificultades para dar cumplimiento a los objetivos propuestos entre ellas, la no contratación oportuna del vehículo para el transporte de plántulas e insumos, como del personal técnico, esto nos

genero gran preocupación y por ello buscamos apoyo en entes territoriales a través de alcaldías y entidades privadas como Smurfit Cartón de Colombia y EPSA, las cuales accedieron a facilitarnos transporte el cual nos permitió desplazar el material vegetal e insumos a las zonas de influencia, de esta manera se pudo dar continuidad a la meta proyectada para el año 2011, el difícil acceso a ciertos corregimientos y veredas de los municipios de interés, debido a los graves problemas de orden público que tiene el departamento del Cauca. Cabe resaltar que la mayor dificultad encontrada fue la que mientras se llevaban a cabo procesos de reforestación en algunas zonas, al tiempo se estaban realizando tala raza en otros lugares para sembrar la variedad Castillo, esto debido a la falta de conocimiento por parte del caficultor en cuanto a sombrío, el temor a que disminuya la productividad de su cultivo viéndose afectado económicamente y por las sugerencias de algunos técnicos del comité de cafeteros que al no tener criterios claros en cuanto al sombrío de café y las ansias de cumplir sus metas de número de árboles renovados por variedad Castillo, por las cuales son evaluados. Aunque esto se pudo mejorar con una reunión de carácter urgente convocada por los respectivos directivos de las entidades vinculadas al convenio 493/09 y los técnicos, se unificaron criterios y se les solicito mayor apoyo a este.

Si cada campesino caficultor no toma conciencia de los grandes daños que ha venido causando al medio ambiente a través del tiempo, el cual se ve reflejado en el incremento del calentamiento global y las consecuencias que trae consigo, esto se puede evitar si realiza un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Se debe reflexionar que las generaciones venideras serán los más afectados; y se puede ayudar a que este incremento disminuya, de esta manera no se seguirá luchando contra la corriente y nuestros esfuerzos para mitigar los impactos ambientales causados no serán en vano.



#### 4. CONCLUSIONES

El departamento del Cauca posee las condiciones agroecológicas, edafoclimáticas y multiculturales aptas para el mantenimiento y mejoramiento de la productividad del cultivo de café, pero este desarrollo debe realizarse de manera sostenible, manteniendo el equilibrio ecológico de los ecosistemas y disminuyendo la presión sobre los recursos naturales.

El cultivo de café en nuestro departamento ha sido de gran beneficio económico para que nuestras comunidades puedan satisfacer sus necesidades básicas y además es generador de muchos empleos en épocas de cosecha.

Los graves impactos ambientales generados hacia los ecosistemas y recursos naturales, en este caso son producto de la tala masiva de los bosques con el fin de incrementar la frontera agrícola, quemas, utilización de agroquímicos, mal manejo de residuos sólidos y líquidos producto de las aguas mieles causantes de la contaminación de las fuentes hídricas, dificultando la sostenibilidad de los sistemas productivos.

La cantidad de residuos sólidos y líquidos generados de la actividad cafetera en el departamento causan grandes impactos ambientales, aunque existen tecnologías para el tratamiento de estos residuos que son económicas y eficientes, no han sido acogidas satisfactoriamente por la mayoría de los caficultores, y por consiguiente siguen siendo arrojados a los cauces, en las unidades productivas y lugares aledaños a las viviendas, causando graves daños al ambiente.

Las prácticas forestales y agroforestales impulsadas por el personal técnico del convenio se constituyen en nuevas opciones que contribuirán a mejorar las condiciones de vida de la familia cafetera del departamento del Cauca.

La estructura organizativa del Comité Departamental de Cafeteros del Cauca ha permitido facilitar la tarea emprendida por el personal técnico del convenio, y a través de los métodos grupales de extensión forestal se ha llegado con mayor facilidad a los productores.

Las constantes talas de los relictos boscosos, especialmente en áreas de protección, para la siembra de café variedad Castillo, amenaza la supervivencia de muchas especies forestales y de la fauna asociada, generando erosión deslizamientos, además afecta las fuentes hídricas.

Es difícil cambiar en las comunidades la manera de realizar las prácticas agrícolas y el conocimiento erróneo sobre algunas especies forestales en especial las introducidas, pero esto no debe ser motivo para continuar uniendo esfuerzos institucionales para que en un futuro cercano todo se haga sosteniblemente.

A través de este programa se mejora las condiciones de conectividad entre los ecosistemas fragmentados, rescatando de esta manera la flora y fauna asociada a este, la cual ha migrado; lo que se busca es volver a la cafetera de tiempos atrás en la que se asociaba este con especies forestales y frutales, se manejaban varios estratos dentro del cultivo, lo cual a través del tiempo se ha venido perdiendo debido a las nuevas variedades de café y a las ansias de incrementar la productividad del cultivo, pero los nuevos programas de cafés especiales que tienen estrictas políticas ambientales establecidas a nivel internacional, permiten la mitigación de los impactos ambientales, conservar los recursos naturales y mantener el equilibrio agroecológico de los sistemas productivos a través de una producción sostenible.

## 5. RECOMENDACIONES

Propiciar escenarios conjuntos entre el personal técnico de la C.R.C y el Comité Departamental de Cafeteros, con el fin de evaluar las actividades ejecutadas en el marco del convenio y definir nuevos lineamientos de política interna, los cuales deben ser consignados en los documentos de planificación de las instituciones.

Fortalecer el equipo técnico de la C.R.C, en términos de personal y apoyo logístico, con el propósito de brindar a los agricultores una mayor cobertura, asistencia técnica ágil y oportuna, garantizando el cumplimiento de previsto en el convenio 493/09.

Implementar prácticas agropecuarias sostenibles, desarrollo de programas de introducción de especies silvestres e incrementar los proyectos de reforestación en el departamento del Cauca y la restauración ecológica con especies nativas e introducidas, además seguir promoviendo programas de educación ambiental, ya que estas generan un efecto positivo en la conservación de los ecosistemas vitales para nuestra existencia.

Es importante investigar cuál ha sido el papel de la caficultura caucana en la conservación de los recursos naturales, por lo que se recomienda la realización de estudios puntuales enfocados a cuantificar el grado de afectación en la flora y fauna del departamento, y lo que es tal vez más urgente, determinar qué medidas y herramientas de conservación se deben aplicar para promover su conservación.

Debido a la cantidad de residuos que se generan de la actividad cafetera y al impacto ambiental que estos han venido ocasionando en los ecosistemas del departamento, se recomienda intensificar las medidas utilizadas para el tratamiento de aguas mieles y aguas servidas, y desarrollar otras alternativas económicas y eficientes que permitan el aprovechamiento y manejo de los residuos de pulpa, destacando sus bondades nutricionales y su composición química ya sea para la elaboración de abonos orgánicos, etanol o productos para alimentación animal.

Adelantar estudios que permitan la conformación de una base de datos sólida que destaque los grupos étnicos que contribuyen en la producción de café en el Cauca, para luego desarrollar programas específicos de acuerdo a sus creencias y forma de vida que no solo ayuden mitigar los efectos ambientales, sino también a mejorar la seguridad alimentaria y calidad de vida.

Es de gran importancia que se continúen realizando proyectos de reforestación y recuperación de los ecosistemas, haciendo participe a la comunidad y la universidad; pensar en proyectos no solo con los cafeteros de la zona si no con los demás gremios que hacen parte de la economía de nuestro departamento, ya que estos también realizan prácticas agrícolas no sostenibles y aprovechamiento de los recursos naturales y por ende deben de hacerlo de manera sostenible y amigable con el ambiente.

Realizar seguimiento continuo al material vegetal entregado en los municipios de ejecución, con el fin de evaluar el desarrollo de las plántulas, su estado fitosanitario, sistema implementado y el cuidado por parte de cada caficultor, para determinar el éxito del proyecto en cada municipio y evitar fracasos como en anteriores proyectos de reforestación, donde no hubo un control posterior por parte de los ejecutores, viéndose reflejado en grandes pérdidas que ocasionan falta de credibilidad institucional.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Morales. Nuestro municipio, información general. [En línea] [Citado el 21 de Noviembre de 2011]. Disponible en: <http://www.morales-cauca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>.

Alcaldía Municipal de Piendamó. Nuestro municipio, información general. [En línea] [Citado el 21 de Noviembre de 2011]. Disponible en: <http://www.piendamocauca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>

Alcaldía Municipal de Popayán. Nuestro municipio, información general. . [En línea] [Citado el 21 de Noviembre de 2011]. Disponible en: <http://www.popayancauca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>

Alcaldías Municipales de Morales y Cajibío. 2010.

Alcaldías Municipales de Piendamó y Caldono. 2010.

Alcaldías Municipales de Popayán, Sotará, Timbio, Puracé y Totoró. 2010.

ARIAS, V. y FALCONI, E. La conservación voluntaria como una herramienta para alcanzar metas de conservación. Quito: The nature conservancy. 2007. p. 18.

CENICAFE. Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, 2007. p.19.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA – C.R.C. Plan verde bosques para la paz – Cartilla para el mantenimiento y manejo de plantaciones forestales comunitarias. Popayán. 2000. p.4 y 5.

------. El Cauca Biosostenible. Cartilla ambiental de la CRC. Dirección general oficina asesora de dirección. Programa de: Educación ambiental, Participación comunitaria y comunicaciones. Popayán: C.R.C, 2007.

------. Mejoramiento del paisaje forestal como apoyo a la conformación del corredor biológico páramo de Barbillas - microcuencas los Huevos, Chuzolongo y Pascariguaico en los municipios de Almaguer y la Vega - núcleo del Macizo Colombiano. Popayán. 2008. p.57–60.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA – C.R.C. Procedimiento establecimiento de plantaciones forestales en jurisdicción de la corporación. Popayán. 2009. p.4.

-----, Convenio 493/09. 2011.

-----, Síntesis Socio-ambiental del área Cafetera en el departamento del Cauca. 2011.

COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DEL CAUCA. 2010.

-----, Fecha de corte diciembre de 2011.

EL SEMILLERO. El semillero clave para una plantación productiva [En línea] [Citado el 21 de Enero de 2011. Disponible en: [www.elsemillero.net/pdf/vivero\\_clave\\_plantacion.pdf](http://www.elsemillero.net/pdf/vivero_clave_plantacion.pdf)

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA.1993.

-----, Modulo 7 sistemas agroforestales con café: definición y clasificación de tecnologías agroforestales. 2008. p. 8.

-----, Sistema de información Cafetera – SICA. Fecha de consulta Diciembre de 2011.

NAVALL, M. El Vivero Forestal: Guía para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plantas en envase. Santiago del Estero. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. 2000. p. 10.

OSPINA, A., A. Agroforestería - aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali: Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano –ACASOC. 2006. p. 209.

PADENOVI, A. Producción en viveros forestales. Manual didáctico de viveros forestales. Santiago del Estero. 2000. p. 3,6.

Planes Básicos de Ordenamiento Territorial Municipios de Piendamó y Caldon. 2008.

Planes y esquemas de ordenamiento territorial municipio de Popayán, Totoró, Puracé, Sotará y Timbio. Fecha de consulta. Noviembre de 2011.

SERRADA, R. Apuntes de repoblaciones forestales. Madrid: FUCOVASA. 2000. p. 2 y 3.

Síntesis Socio-ambiental del área Cafetera en el departamento del Cauca. 2011.

Sistema de Información Sectorial – SIS y Café de Colombia. Fecha de consulta Junio de 2011.

## ANEXOS

### ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN MARCO DEL CONVENIO 493/09, REUNIONES DE SEGUIMIENTO, LABORES EN VIVERO, TALLERES DE CAPACITACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL E INSUMOS EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN

Figura 1. Reunión de seguimiento mensual con los técnicos operativos de la C.R.C en el vivero la Florida – Popayán



Figura 2. Vivero La Florida de la C.R.C – Popayán





Figura 3. Trasplante de material vegetal, vivero la Florida C.R.C – Popayán



Figura 4. Vivero COOTRAFORS – Popayán



Figura 5. Trasplante a eras de crecimiento, vivero COOTRAFORS – Popayán



Figura 6. Remoción del material vegetal, Vivero COOTRAFRC - Popayán



Figura 7. Embalaje del material vegetal en canastillas, Vivero COOTRAFRC – Popayán



Figura 8. Embalaje del material vegetal en canastillas, Vivero COOTRAFRC – Popayán



Figura 9. Embalaje de plantines en neveras, vivero la Florida C.R.C – Popayán



Figura 10. Plantines en nevera con hidrogel para ser transportados, vivero la Florida C.R.C – Popayán



Foto 11. Embalaje de materia vegetal en canastillas, vivero la Florida C.R.C. – Popayán



Figura 12. Cargue de canastillas a camión de transporte, vivero la Florida .C.R.C – Popayán



Figura 13. Taller de educación ambiental vereda Cajete – Popayán



Figura 14. Taller de educación ambiental vereda la Calera – Popayán



Figura 15. Entrega de material vegetal e insumos, vereda la Rejoja – Popayán



Figura 16. Entrega de material vegetal e insumos, vereda la Calera – Popayán



**ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN MARCO DEL CONVENIO 493/09, TALLERES DE CAPACITACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL E INSUMOS Y JORNADA DEL 12 DE OCTUBRE DÍA DEL ÁRBOL EN EL MUNICIPIO DE PIENDAMÓ**

Figura 1. Taller de educación ambiental vereda la Vega Núñez – Piendamó



Figura 2. Entrega de material vegetal e insumos, vereda Matecaña – Piendamó



Figura 3. Descargue de material vegetal, vereda la Florida – Piendamó



Figura 4. Conmemoración jornada del 12 de Octubre, municipio de Piendamó



Figura 5. Sitio de reforestación conmemoración jornada del 12 de Octubre, municipio de Piendamó



Figura 6. Sitio de reforestación conmemoración jornada del 12 de Octubre, municipio de Piendamó





**ANEXO C. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN MARCO DEL CONVENIO 493/09, TALLERES DE CAPACITACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL E INSUMOS EN EL MUNICIPIO DE MORALES**

Figura 1. Taller de educación ambiental vereda el Danubio – Morales



Figura 2. Taller de educación ambiental Institución educativa Francisco Antonio Rada



Figura 3. Entrega de material vegetal e insumos, vereda el Danubio – Morales



Figura 4. Entrega de material vegetal e insumos, vereda el Rosario – Morales

