

Guía para el manejo del sistema agroforestal asociado a café bajo sombra en la Granja Experimental Villa Marina de la Universidad de Pamplona

Gabriela Contreras García & Yeimy Jovita Ordoñez Hernández

1. Manejo de arvenses.

Como los forestales están en asocio con el café es correcto decir que las malezas que compiten por espacio, agua, nutrientes y luz; interfieren de la misma forma con los árboles que brindan sombrero, a continuación, se describe las familias más relevantes y su manejo integrado.

Tabla 1. Manejo de Arvenses en el Sistema Agroforestal con Café

Actividad	Como realizar la labor
Manejo de arvenses	Las familias de arvenses de mayor interferencia en los cafetales en Colombia son: Gramineae, Cyperaceae y Compositae.
	Familia Gramineae: Son las más dominantes e importantes, su éxito se debe principalmente a la fácil adaptación a diferentes ambientes, a los diversos sistemas de propagación, a la latencia de sus semillas y a su eficiencia fotosintética.
	Familia Cyperaceae: En su mayoría son plantas herbáceas anuales o perennes rizomatosas. Por lo general, son especies de hábitat húmedo.
	Familia Compositae: Posiblemente es la familia más extensa dentro de la flora apícola colombiana, aunque la mayoría son consideradas como arvenses. En esta familia se concentran especies de uso medicinal,

ornamental, forrajeras y alimenticias (Salazar G & Hincapie G, 2010).

Para el control de las arvenses debemos tener en cuenta los siguientes pasos:

Prevención de la infestación. Esta debe ser la primera práctica de un programa de manejo de arvenses, además de ser la más segura y económica. Consiste en evitar la introducción, el establecimiento y la diseminación de ellas en áreas donde normalmente no se presentan; la prevención puede realizarse regionalmente o dentro de los lotes de una finca.

Manejo manual de arvenses. Consiste en el arranque manual de las arvenses y es el método más recomendado en la etapa de almácigo en el cultivo del café, donde se deben realizar controles muy frecuentes, el control manual es una alternativa viable, incluso para manejo en grandes extensiones. (Salazar G & Hincapie G , 2010)

Manejo mecánico de arvenses. Se realiza utilizando herramientas de corte, manuales o motorizadas. Las más comunes en la zona cafetera son: el machete, el azadón y la guadañadora; estas herramientas utilizadas de manera adecuada e integrada son muy útiles para el manejo de arvenses y evitar la erosión. Este método de control debe utilizarse cortando las arvenses a una altura de 3 a 5 cm del suelo, y no se recomienda el manejo mecánico en la zona de raíces del cultivo de café, debido al daño que se le causa al tallo y las raíces. Si por algún motivo debe usarse el azadón, éste debe emplearse únicamente para remover cepas, principalmente de gramíneas y no en forma generalizada y reiterada. (Salazar G & Hincapie G , 2010).

Manejo químico de las arvenses. Este método se basa en la utilización de herbicidas químicos. Un herbicida es un producto capaz de alterar la fisiología de las plantas durante un período suficientemente largo para impedir su desarrollo normal o causar su muerte. Ésta es una herramienta utilizada para el manejo de arvenses; sin embargo, no es la única ni en todos los casos la más efectiva. En la actualidad el mercado mundial ofrece, alrededor de 250 moléculas de herbicidas que permiten el control de la mayoría de arvenses asociadas a los cultivos (Salazar G & Hincapie G, 2010).

Fuente: Archivo Personal, 2019

2. Fertilización.

En el sistema los forestales que se encuentran establecidos en su gran mayoría son nativos es decir propios de la zona, brindan sombrío al café, pero su importancia económica es baja debido a la calidad de la madera y obtención de frutos. Según Alvarado & Raigosa (2012)

Los forestales naturales primarios y secundarios no se considera necesario la utilización de fertilizantes pero debido a las podas o cosechas maderables se debe realizar una reposición de nutrimentos extraídos lo que se considera como reciclaje de nutrimentos. Como este es un sistema agroforestal asociado a café se utilizan los residuos de cosecha de este mismo, así como también de las hojas y ramas que salen a realizar las cosechas maderables y los diferentes tipos de podas. A continuación, se describe una forma orgánica y fácil de reponer los nutrimentos a las especies: 70,0% pollinaza + 30,0% de pulpa de café + otros residuos (cascarilla de arroz, estiércol vacuno, etc.); aplicar en dosis de 4,0 kg/ planta al año, fraccionada en dos aplicaciones, mitad de la dosis en el primer semestre del año y la otra mitad en el segundo.

3. Manejo de plagas. En Colombia las plagas de más importancia económica en los forestales en Colombia son los que se describen a continuación, así como el control para cada una

Tabla 2. Manejo de plagas

Plagas (Insectos defoliadores: Orden Lepidoptera)	Daño	Control
<p><i>Cargolia pruna</i> Dognin Orden: Lepidoptera; Familia: Geometridae</p>	<p>El daño de esta especie consiste en la defoliación parcial o total de los árboles, la cual está relacionada con factores como el manejo de la plantación, la densidad poblacional del insecto y las condiciones ambientales. El daño los causa las larvas</p>	<p>Aplicación de <i>Bacillus thurigiensis</i>, Bt. en polvo como líquido y liberación de 10.000 larvas de Crisopas y 50 pulgadas² de posturas de <i>Trichograma</i>.</p>
<p><i>Glena bisulca</i> Rindge Orden: Lepidoptera; Familia: Geometridae</p>	<p>Causa defoliación total o parcial de las copas de los árboles, ocasionada por las larvas que por su hábito alimenticio comen y trozan las hojas o acículas de los árboles, alimentándose de parte de ellas y dejando como desperdicio el resto. Los trozos de acículas caen sobre el sotobosque y pueden observarse en la base de los árboles afectados (Vélez, 1974).</p>	<p>Aplicación de <i>Bacillus thurigiensis</i> en polvo como líquido y aplicaciones de Bt cada siete días en horas de la mañana, con el objetivo de interrumpir los ciclos cruzados de la plaga, presentes en el predio.</p>
<p><i>Schizura sp.</i></p>	<p>Los daños los causan las</p>	<p>En la fase de cambio de</p>

Orden: Lepidoptera; Familia: Notodontidae	larvas al alimentarse, se evidencia raspaduras en las hojas y orificios de mayor tamaño.	larvas a pupas, en general se recomienda la aplicación de hongos entomopatógenos como <i>thurigiensis</i> en dosis de 1 kg producto/ 250 L agua/ ha. Bt. Trampas de luz 15/ha
---	--	--

Fuente: Archivo Personal, 2019

4. Podas. Una de las prácticas culturales más importantes en el sistema agroforestal con café es realizar podas de los forestales, lo que permite que al café le llegue la luminosidad necesaria para expresar todo su potencial genético, mejor aireación (disminuye la proliferación de enfermedades) y al mismo tiempo se hace uso de la madera lo que genera más ingresos. A continuación, se describen el tipo de podas que se deben realizar según la necesidad que se presente en el sistema agroforestal.

Tabla 3. Tipos de Podas a Realizar a los Forestales Presentes en el Sistema

Tipo de podas	Descripción
Raleo	<p>Se realizarán tres raleos mientras la plantación esté establecida.</p> <p>Los raleos son selectivos eliminando los árboles con las peores características físicas, dejando en pie los árboles dominantes y codominantes de mejor fenotipo (más grandes y rectos).</p> <p>Primer raleo: Se realiza entre los 5 y 6 años de establecida la plantación, se debe cortar aproximadamente el 50% de los árboles, dejando en pie 166 árboles.</p> <p>La madera proveniente de esta poda se puede emplear para leña, estacas, entre otros usos dentro de la finca ya que no posee un valor comercial.</p> <p>Segundo raleo: Se realiza a los 10 años de establecida la plantación, también</p>

	<p>se pretende cortar el 50% de los árboles dejando en pie 83 árboles.</p> <p>Tercer raleo: el ultimo raleo se debe realizar entre los 15 a 16 años de establecida la plantación, también se reduce la población en un 50%, dejando en pie aproximadamente 50 árboles. (Oblitas Gilles de Pelichy, 2012).</p>
	<p>Estas podas se realizarán en los árboles de la familia Meliaceae (Caoba, Marapolán y Cedro mechudo) para atenuar el ataque del barrenador (<i>Hypsipyla grandella</i>), la larva de esta polilla destruye el brote terminal de estos árboles dando como resultado árboles mal formados.</p>
<p>Poda fitosanitaria</p>	<p>Al terminar el ataque de barrenador se poda el brote principal realizando un corte chaflán inmediatamente debajo de donde termina el daño, en este punto se puede observar un callo. Después de la poda, el árbol empezara a ramificar, cuando estas ramas alcancen entre 20 a 30 cm se debe seleccionar un el brote más vertical eliminado los demás brotes. (Oblitas Gilles de Pelichy, 2012).</p>
<p>Cortes de liberación</p>	<p>Los cortes de liberación consisten en eliminar paulatinamente los árboles de bajo valor económico dentro del sistema. Estos cortes se deben realizar cuando están ejerciendo competencia con los árboles maderables de valor económico. (Oblitas Gilles de Pelichy, 2012).</p>
<p>Cosecha de madera</p>	<p>La cosecha de madera se debe realizar en los días de la luna menguante de preferencia en horas de la madrugada. Ésta se debe iniciar en los sitios más cercanos a las salidas, facilitando el arrastre de las trosas. Se debe dar valor agregado en el sitio aserrando la madera y no vender directamente la troza. (Oblitas Gilles de Pelichy, 2012).</p>

Fuente: Archivo Personal, 2019

Tabla 4. Realización del Replante en el Sistema Agroforestal

Actividad	Como realizar la labor
Replante	Se debe realizar con material proveniente de vivero, ya que en el sistema los forestales no presentan buenas características de potencial genético para realizar la multiplicación a través de semilla. (Gutierrez Ulloa , 2015).

Fuente: Archivo Personal, 2019

De acuerdo a sus antecedentes este café ya había cumplido su ciclo de producción por tal razón se realizó la zoca común a 6000 plantas, dejando los residuos vegetales de manera que nos ayudaran a la conservación de suelos y aprovechamiento de los tallos para leña, el café recolectado antes de la zoca se entregó al director de la Granja para ser procesado.

Tabla 5. Cronograma de actividades para implementar el manejo agronómico a los forestales

Actividad/ Semana	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Manejo de arvenses				X				X				X
Fertilización												
Poda de raleo									X			
Poda fitosanitaria					X					X		
Cortes de liberación												
Cosecha de madera	X											
Replante								X				
Manejo de plagas												

Se describe las actividades a realizar durante 1 año en cuanto a la cosecha de madera se hace cada 5 años, pero debido a que los árboles no tienen la misma edad algunos ya presentan el tiempo para cosecha y esta se debe hacer en Diciembre

5. Plan de manejo para la zoca

En la Granja Experimental Villa Marina se intervino el lote de #5 el cual presenta 6000 plantas de café variedad Colombia bajo sombra; a las cuales se le realizó buenas prácticas de renovación mediante zoca común bajo las siguientes labores: cosecha sanitaria, desrame, descope y corte del tallo principal para la salida de nuevos brotes productivos. Aunque el sistema fue renovado requiere de un manejo agronómico para garantizar la productividad y sostenibilidad, por esto a continuación se describen prácticas culturales que se deben realizar al cultivo del café renovado como: selección de chupones, fertilización y resiembras.

5.1. Selección de chupones

Según los estudios de CENICAFE la altura de la zoca que se le realizó al café establecido en el lote # 5 de la granja es adecuado (30 - 45 cm del suelo). Por lo que se estima que en cada tallo produzca de 15 a 20 "chupones" por lo tanto es necesario eliminar la mayor parte de ellos haciendo una selección para no dejar sino los que se recomiendan como óptimos, según la densidad de población de la plantación.

5.2. ¿Cuándo realizar el deschuponado?

A los tres meses de haber realizado la zoca se hará la selección de "chupones". Como la zoca se realizó la última semana de octubre del presente año, el tiempo adecuado para realizar esta labor es para la última semana de enero del 2020.

5.3. ¿Cómo realizar el deschuponado?

Como la densidad es de 6000 plantas/ha lo óptimo es dejar dos chupones por zoca. Y se debe realizar de la siguiente manera. (cafeteros, 24 feb 2017)

- La selección debe hacerse con cuidado de tal manera que no se vayan a deteriorar todos los “chupones” lo causara un fracaso en la zoca.
- En la zoca algunos “chupones” tendrán mejor porte y vigorosidad y otros con poca apariencia y pequeños, siendo ideal los chupones de la parte inferior pues aunque los que están en la parte superior de la zoca son más grandes, vigorosos y bonitos no se deben dejar ya que por su ubicación se puede desgarrar la rama y causar perdidas



Figura 1. Tips del profesor yarumo, deschuponada de la zoca (2017)

- Que no queden para un mismo lado sino con disposición alterna para conservar el surco y facilitar las labores de cosecha



Figura 2. Deschuponada de la zoca (Tips del profesor yarumo, 2017)

6. Fertilización

Como fue renovado por zoca se deben hacer dos tipos de fertilizaciones una en crecimiento y otra en producción.

6.1.1. ¿Cuándo fertilizar? Experimentos realizados en CENICAFE indican que la edad más apropiada para empezar a fertilizar es 3 meses después de haber realizado la zoca, ara ese tiempo los chupones tienen de 20 a 30 centímetros de longitud con un buen follaje para transformar los fertilizantes que se le apliquen.

6.1.2. ¿Cómo fertilizar?

- **Época de crecimiento**

En la primera abonada que se realiza con 30 gramos de urea cada 3 meses hasta completar el año

- **Época productiva**

Se debe emplear una mezcla 4 a 1 de fertilizante 12-6-22 más urea y se aplican 50 gramos alrededor de cada planta. Haciendo una nueva aplicación a los 6 meses

6.2.Cosecha

Se espera que la primera cosecha se obtenga a partir de los 18 meses o unos meses más tarde después de zoqueo. Como es un café que tiene más de 18 años solo se deben dejar máximo dos cosechas, es decir que el café después de haber pasado este tiempo debe ser eliminado y renovado por siembra.

7. Renovación del cafetal por siembra

Esta práctica de renovación significa eliminar la plantación vieja e improductiva de un lote y reemplazarla por una nueva plantación en la misma área.

7.1. Eliminación del cafetal

Cortar todas las plantas de café a relés del suelo para evitar la salida de nuevos brotes.

7.2. Análisis de suelos

El análisis de suelos es una herramienta fundamental que permite determinar la fertilidad del suelo, su capacidad productiva, las limitaciones y deficiencias nutricionales y,

en base a ello, poder elaborar el programa de abonamiento tomando en cuenta los requerimientos del cultivo de café. El análisis de suelos se realiza antes de instalar el cultivo de café.

Con el fin de racionalizar el uso de los fertilizantes y reducir los costos de esta práctica fundamental para la productividad del cultivo del café, se recomienda realizar el análisis de suelos cada dos años

7.2.1. Selección correcta de los lotes. Homogeneidad: El lote que se muestrea debe ser homogéneo en paisaje, fisiografía, edad del cultivo y el manejo dado, el cual incluye la fertilización realizada en años anteriores.

La respuesta a la recomendación sobre fertilización depende de esta característica; por tanto, el muestreo de un lote uniforme genera una recomendación de uso de fertilizantes adecuados. Lo contrario ocurre con lotes heterogéneos y erosionados, que pueden generar una respuesta del cultivo incierta.

7.2.1.1. Toma de una buena muestra de suelo. La clave consiste en tomar el mayor número de submuestras por lote, hasta tener por lo menos el equivalente a 5 kg de suelo (peso fresco), para extraer de ahí una muestra homogeneizada de 1 kg para el análisis en el laboratorio

7.2.1.2. Extracción de las submuestras de suelo. Quite totalmente la vegetación que cubre cada sitio de muestreo escogido.

-Las herramientas usadas deben limpiarse después de la toma de cada submuestra.

-Para extraer cada submuestra se recomienda utilizar un barreno

- Con esta herramienta se estandariza la toma de la submuestra con base en los parámetros de profundidad (20 cm) y la cantidad de suelo; se puede calcular el número y la distancia de muestreo y se evita al máximo la destrucción de raíces y la contaminación. En la Tabla 1 se enumeran los materiales y su costo, necesarios para construir el muestreador

- El recorrido se debe realizar en zig-zag, atravesando el lote



Figura 3. Trazado en Zig-Zag Cenicafe (Fuente: Cenicafé 2004)

- El número de submuestras cambia dependiendo de la densidad de siembra del cafetal, el tamaño y la homogeneidad del lote muestreado.
- Las submuestras se deben reunir en un balde plástico donde se mezclan bien y se toma 1 kg, que representa la muestra, para enviarse al laboratorio lo más pronto posible
- La muestra para envío al laboratorio se debe identificar usando el formato suministrado por el servicio de extensión, o si no se tiene debe escribirse en la identificación de la muestra la información que en éste aparece. Si se siguen estas recomendaciones se tiene la certeza de que se obtuvo una muestra representativa del lote que se quiere fertilizar con base en el análisis de suelos. El

número de submuestras sólo es posible determinarlos en el campo y se debe usar el buen criterio, para estar seguro del éxito.



MUESTRA PARA ANALISIS DE SUELOS			
Colocar los códigos para Identificación de la muestra			
Depto: _____	Municipio: _____	Vereda: _____	
Finca: _____	Lote: _____	Cultivo: _____	
Propietario: _____			
Ref. muestra: _____		Fecha del muestreo: _____	
Café por establecer <input type="checkbox"/>	En crecimiento <input type="checkbox"/>	En producción <input type="checkbox"/>	Zoca <input type="checkbox"/>
Edad del cultivo de café: _____ meses.		N° de plantas/ha: _____	
Fecha última fertilización: _____		Con: _____	
Enviar resultado a: _____			
Dirección: _____		Ciudad: _____	
	Se recomienda seguir las instrucciones para la toma de muestra según avance técnico Cenicafé No. 214 de abril de 1995		

Figura 5. Formato para identificación de las muestras para el análisis de suelos
(Fuente: Cenicafé 2004)

7.2.2. Obtención de material vegetal

7.2.2.1. Compra del material. Se recomienda comprar las plántulas de café pues tiene como ventaja que se ahorra el tiempo en la instalación de un almacigo y la germinación y crecimiento de la semilla. Para ello se debe obtener de un vivero certificado ante el ICA para garantizar la calidad de las plántulas.



Figura 4 Material vegetal (Fuente: Pelichy, S. 2012)

7.3. Diseño de la plantación

Como es un lote que presenta un suelo con pendiente, el diseño se realiza en curvas a nivel utilizando el nivel o aparato “A” u otro instrumento. Este diseño permite reducir la erosión del suelo y facilita la distribución uniforme del agua, incrementando la humedad del suelo.

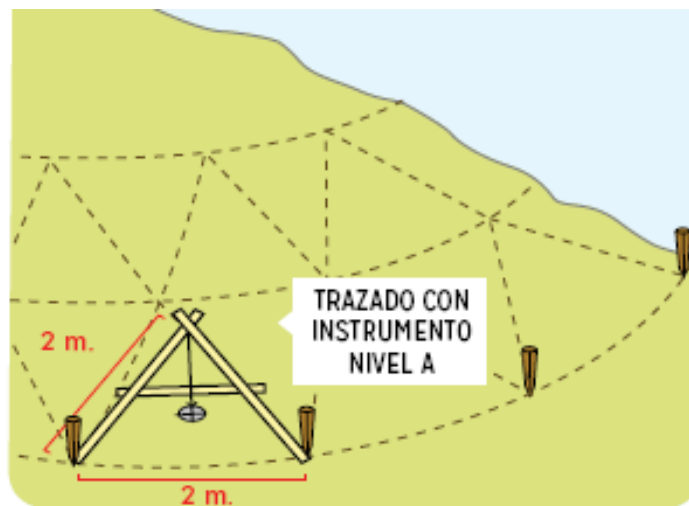


Figura 5. Diseño de la plantación (Fuente: Pelichy, S. 2012)

7.4.Sombra temporal y permanente. Debido a que es un cultivo que ya presenta arboles forestales pero que ya están cumpliendo su ciclo de vida es decir ya están en el punto máximo para ser cosechado se deben sembrar árboles permanentes para remplazar a los cortados como también se deben instalar plantas temporales mientras que los forestales alcanzan una buena altura y desarrollo de su copa.

- La distancia de siembra es de 14x14metros entre surco y planta.

7.5. Instalación del café

Se describe las mejores variedades recomendadas para el trasplante

- **Variedad castillo**

Es una variedad compuesta de porte bajo, ligeramente mayor que Caturra, de ramas largas, hojas grandes, vigorosa de grano grande, excelente calidad en taza, producción superior a la de la Variedad caturra y resistente a la roya del café.

- **Variedad Cenicafé 1**

Es una variedad nueva de porte bajo, altamente productiva, resistente a la roya y al CBD con mayor calidad física del grano.

7.5.1. Siembra de las plantas de café. Debido a que ya había un cultivo establecido se

7.5.2. Densidad de siembra óptima como las dos variedades recomendadas son de porte bajo una densidad de 5000 a 6000 plantas/ha

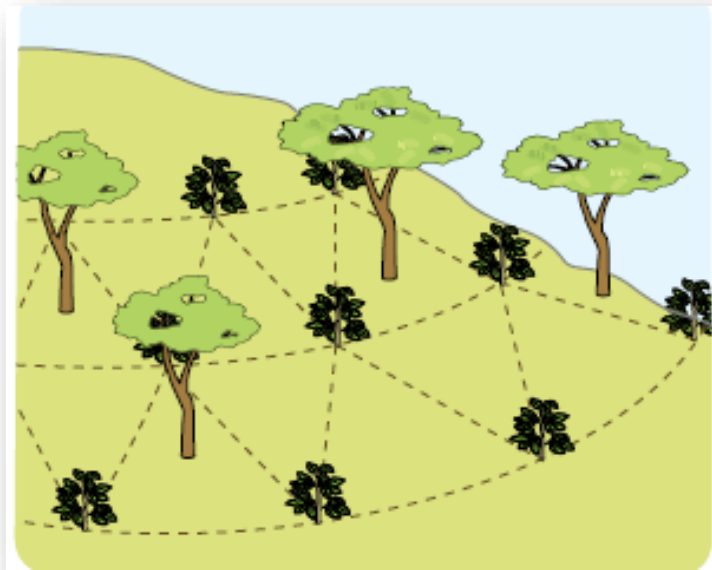


Figura 6. Establecimiento del cultivo (Fuente: Pelichy, S. 2012)

7.5.3. Hoyado. Las dimensiones del hueco para establecer la plantación pueden variar según el tipo del suelo, sin embargo, la profundidad de 25-30 cm por 20 cm de ancho se considera apropiada para la planta.

7.5.4. Trasplante

Para facilitar la siembra, haga la distribución de las plantas en el borde de los hoyos, en el área de terreno que sembrará en un día. Además, rompa la bolsa que lleva el “pilon” de suelo y dépositelo en el fondo del agujero, procurando que éste no se desmorone.



Figura 7. Trasplante (Fuente: Pelichy, S. 2012)

- Dedique para la siembra los días opacos o los días de mayor lluvia, evitando que la raíz principal quede doblada.
- No siembre plantas débiles, variedades mezcladas. No siembre en época seca a menos que cuente con sistema de riego.
- Regrese el suelo que sacó del hoyo poco a poco, haciendo poco de presión con la punta de los dedos alrededor de la planta procurando que no queden espacios sin suelo al sembrar. Empareje los restos de suelo.

7.6.Riego

Una vez que los plántones de café están en tierra, necesitan mucha humedad, sobre todo en sus etapas críticas, si es período de lluvias no habrá mucho de qué preocuparse.

Existen tres métodos de riego que son riego por inundación a través de un surco, riego por aspersión y riego por goteo. Este último método de riego se ha convertido en el sistema por excelencia debido al ahorro de agua y energía, junto con el aseguramiento de la humedad

necesaria para la siembra; además logra potenciar la producción de una manera significativa.

7.7. Manejo de arvenses

7.7.1. ¿Qué es una arvense? Se considera “maleza” a aquella planta que interfiere con el cultivo, afectando negativamente el sistema productivo.

7.7.2. El objetivo fundamental del manejo de arvenses. Es disminuir la interferencia de éstas, proporcionando condiciones favorables para el desarrollo del cultivo en todas sus etapas. Para el uso de cualquier método de manejo de arvenses deben tenerse en cuenta sus efectos sobre el ambiente y el hombre, tales como: la erosión de los suelos, la contaminación de suelos y aguas, la acumulación de sustancias tóxicas en los productos cosechados, los daños ocasionados a los cultivos, el desarrollo de resistencia de las arvenses a herbicidas y los peligros de toxicidad para el hombre.

7.7.3. Métodos para el manejo de arvenses

7.7.3.1. Prevención de la infestación. Esta debe ser la primera práctica de un programa de manejo de arvenses, además de ser la más segura y económica. Consiste en evitar la introducción, el establecimiento y la diseminación de ellas en áreas donde normalmente no se presentan; la prevención puede realizarse regionalmente o dentro de los lotes de una finca (Gómez et al., 1985). En un programa de prevención son fundamentales las buenas prácticas de cultivo y la limpieza de herramientas, maquinaria y equipos.

7.7.3.2. Prácticas de cultivo. Incluye todas aquellas prácticas que, manejadas eficientemente, contribuyen al desarrollo vigoroso de la plantación, de tal forma que éste pueda competir favorablemente con las arvenses. Según Gómez et al. (1985) las bases para el manejo preventivo de arvenses son: Uso de semilla o material vegetal certificado libre de arvenses, uso de variedades mejoradas, preparación adecuada del sitio de siembra, manejo de los residuos del cultivo (ramillas, hojarasca), esparciéndolos en las calles del cafetal, establecimiento del cultivo en la época adecuada para asegurar disponibilidad de humedad y un crecimiento rápido y vigoroso de los cafetos, manejo integrado de plagas y enfermedades, aplicación adecuada y oportuna de fertilizantes químicos y abonos orgánicos densidades de siembra acorde con la variedad y las condiciones ecológicas, cubrimiento de las calles del cafetal con coberturas nobles.

7.7.3.3. Manejo manual de arvenses. Consiste en el arranque manual de las arvenses y es el método más recomendado en la etapa de almácigo en el cultivo del café, donde se deben realizar controles muy frecuentes

7.7.3.4. Manejo mecánico de arvenses. Se realiza utilizando herramientas de corte, manuales o motorizadas. Las más comunes en la zona cafetera son: el machete, el azadón y la guadañadora; estas herramientas utilizadas de manera adecuada e integrada son muy útiles para el manejo de arvenses y

evitar la erosión. Este método de control debe utilizarse cortando las arvenses a una altura de 3 a 5 cm del suelo, y no se recomienda el manejo mecánico en la zona de raíces del cultivo de café, debido al daño que se le causa al tallo y las raíces. Si por algún motivo debe usarse el azadón, éste debe emplearse únicamente para remover cepas, principalmente de gramíneas y no en forma generalizada y reiterada.

7.7.3.5. Manejo químico de las arvenses. Este método se basa en la utilización de herbicidas químicos. Un herbicida es un producto capaz de alterar la fisiología de las plantas durante un período suficientemente largo para impedir su desarrollo normal o causar su muerte (Gómez et al., 1985). Ésta es una herramienta utilizada para el manejo de arvenses; sin embargo, no es la única ni en todos los casos la más efectiva. En la actualidad el mercado mundial ofrece, alrededor de 250 moléculas de herbicidas que permiten el control de la mayoría de arvenses asociadas a los cultivos (Valverde et al., 2000).

7.8. Fertilización

La fertilización al suelo y vía foliar se realiza cada 4 meses. En el caso de la aplicación del abono al suelo, se recomienda aplicar 50 gramos lombricompos/planta y en el caso de no contar con este insumo se recomienda aplicar 100 a 200 gramos de compost por planta; en el caso de abono foliar elaborado a base de micronutrientes y microorganismos eficientes se recomienda aplicar de 1,5 a 2 litros por mochila.

A partir del tercer año que inicia la producción del cafetal, los insumos y dosis de aplicación se realizarán tomando en cuenta el estimado de cosecha y el nivel de fertilidad del suelo. (Sp-, 2012)

7.9. Renovar en forma progresiva el cafetal

Es posible ir renovando la plantación de café en forma progresiva. Para ello se requerirá hacer un diseño de la parcela.

Dividiendo las áreas según el manejo que cada una de ellas recibirá: según los diferentes tipos de poda. De esta manera se logrará tener un cafetal con tejidos jóvenes productivos. La renovación se puede realizar por hileras o por bloques.

- **¿Qué es podar?**

La poda es la labor agrícola determinante para la generación de nuevos tejidos. Consiste en eliminar las partes improductivas de la planta de café y estimular el crecimiento de nuevos tejidos productivos en un plazo determinado.

- **Herramientas que pueden utilizar**



Figura 8. Serrucho segueta motosierra (Fuente: Pérez e Hilje, 2000).

7.9.1. Ciclo y sistema de renovación para estabilizar la producción de la finca. Las podas de renovación pueden practicarse en forma individual (poda selectiva de plantas o tallos) o en forma sistemática para grupos de plantas (poda sistemática) (por surcos, lotes o secuencial) (Fernie, 1960; Melles et al., 1989; Figueiredo et al., 1983; Campos, 1993; Ramírez, 1994, 1996; Barbosa et al., 2001).

La aplicación de cualquier tipo de poda programada para establecer plantas de diferentes edades, en iguales proporciones en una plantación, se denomina sistema de manejo, y el tiempo en el cual se completa la edad a la cual se renueva cada grupo de plantas constituye el ciclo de renovación. La duración del ciclo depende de la edad, la densidad de siembra y la localidad (Pérez e Hilje, 1981; Ramírez, 1997).

7.10. Poda sistemática. Consiste en aplicar a un grupo de plantas una poda de renovación como la zoca normal, la zoca pulmón, la poda rock and roll o la poda calavera, entre otras. Este grupo de plantas puede estar constituido por un surco o un lote. Si estas podas se practican en forma programada, cada determinado número de años, se establecen grupos de plantas de diferentes edades y en iguales proporciones en una plantación, con lo cual se estabiliza la producción en la finca (Pérez e Hilje, 1981; Njoroge y Mwakha, 1988; Ramírez, 1997).

7.10.1. Tipos de poda sistemática

7.10.1.1. Poda sistemática por surcos. El administrador de la granja puede usar cualquiera de los siguientes métodos según disponga de ingresos económicos o disponibilidad de obreros

La poda sistemática consiste en establecer un programa de podas ordenado, el cual comprende un período de renovación de una plantación definido en años (3, 4, 5 ó 6 años).

Para aplicar el sistema es necesario hacer grupos de surcos según el número de años de duración del ciclo. En cada grupo se numeran los surcos, para definir el orden de intervención.

7.10.1.2. Modelo a utilizar para la renovación sistemática. Se describe un modelo para ser distribuido en 4 años.

- *Ciclo de cuatro años.*

Se forman grupos de cuatro surcos y se poda uno por año, siguiendo el orden 1-3-2-4. Mediante este ciclo se consigue la renovación anual del 25% de la plantación, respectivamente.

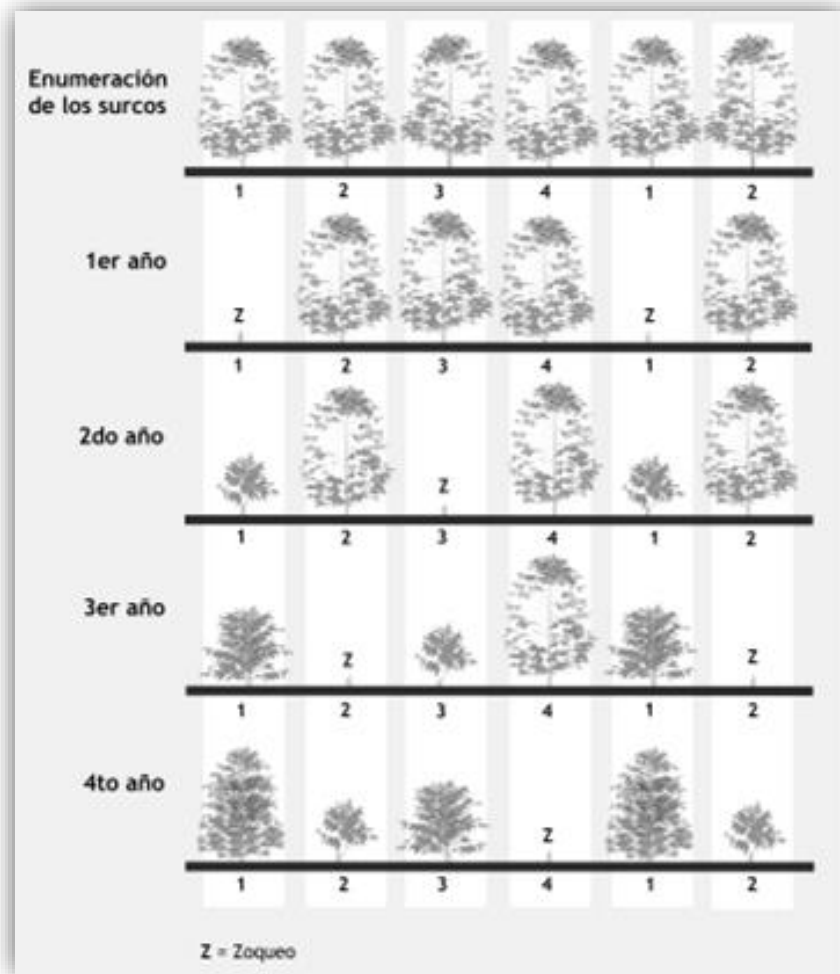


Figura 9. Renovación sistemática (Fuente: Pérez e Hilje, 2000).

Durante los tres primeros años, las tres hileras del primer subgrupo se zoquea (una hilera por año) y las tres hileras del segundo subgrupo se manejan con la poda rock and roll, una hilera por año. Una vez se completa el ciclo se invierte el orden de poda, es decir que a las plantas zoqueadas se les hace poda rock and roll y a las que tuvieron rock and roll se zoquean. La densidad de siembra puede afectar el establecimiento de este sistema, debido a que la cantidad de ramas presentes en la parte baja del tallo es menor en los cafetales con altas densidades de siembra

7.10.2. Poda sistemática por lotes. Este sistema se fundamenta en los mismos criterios de poda por surcos, pero en este caso la renovación se hace por lotes. De esta manera, la plantación se divide en partes iguales, es decir, en 3, 4, 5 ó 6 lotes, que se zoquean de acuerdo con la duración del ciclo establecido (Mestre y ospina, 1994).



Figura 10. Renovación sistemática de cafetales por lotes por medio del zoqueo (a 30 cm), en un ciclo de cinco años. (Fuente: Pérez e Hilje, 2000).

Este sistema de poda sistemática por lotes ofrece muchas ventajas como:

- Es fácil de realizar. Las plantas de las diferentes edades están concentradas. Una vez definido el lote para renovar no es necesario seleccionar el material a cortar ni se requieren podadores expertos.
- Permite la mecanización mediante el uso de motosierra o guadaña, con lo cual puede hacerse un ahorro en la mano de obra.
- Facilita un desarrollo adecuado de las resiembras.

- Permite la estratificación de la finca por edades de cafetal, para lograr así una producción estable y continua.
- Contribuye a una mayor eficiencia en las labores de desyerba y fertilización, debido a que se intervienen de igual manera todas las plantas del bloque.
- Permite el establecimiento de un cultivo intercalado en el bloque.

Al dejar el material de la poda en las calles, éste actúa como una cobertura vegetal o mulch, lo que disminuirá el crecimiento de arvenses y la erosión.

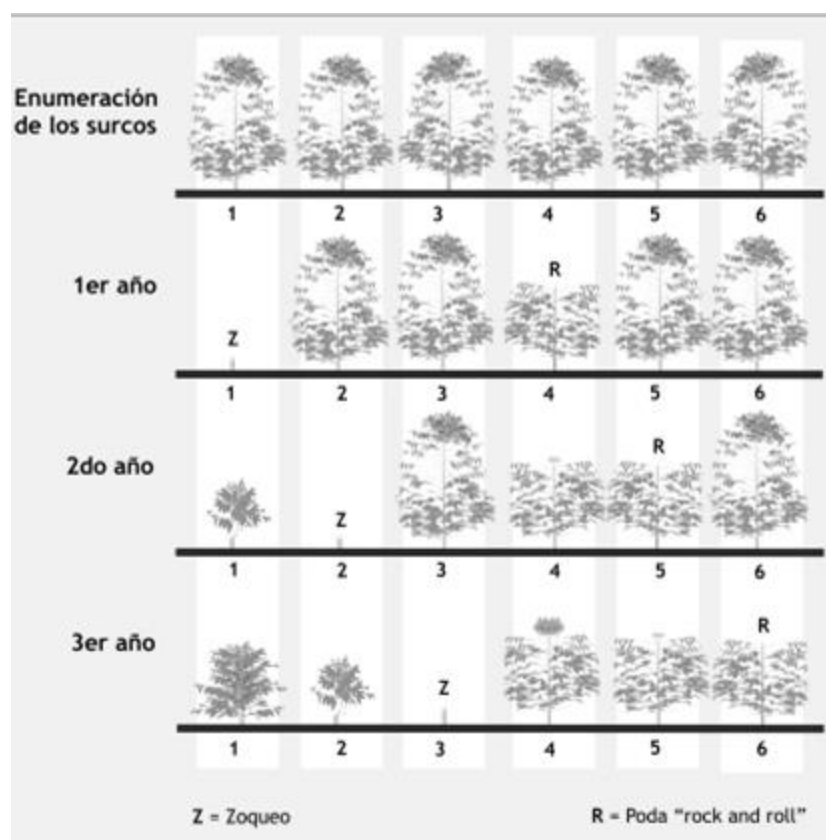


Figura 11. Sistema de zoca común alternada con poda alta (rock and roll), durante un ciclo de 3 años. A partir del cuarto año los surcos zoqueados llevarán poda alta y los de poda alta se zoquean (Fuente: Pérez e Hilje, 2000).

7.10.3. Tipo de podas para la renovación

Tienen como propósito mantener permanentemente el máximo número de sitios productivos en la planta.

7.10.3.1. Poda de cariño. Supresión en la planta, después de la cosecha, de las partes secas y aquellas que se consideren deterioradas o que novan a producir en la próxima cosecha

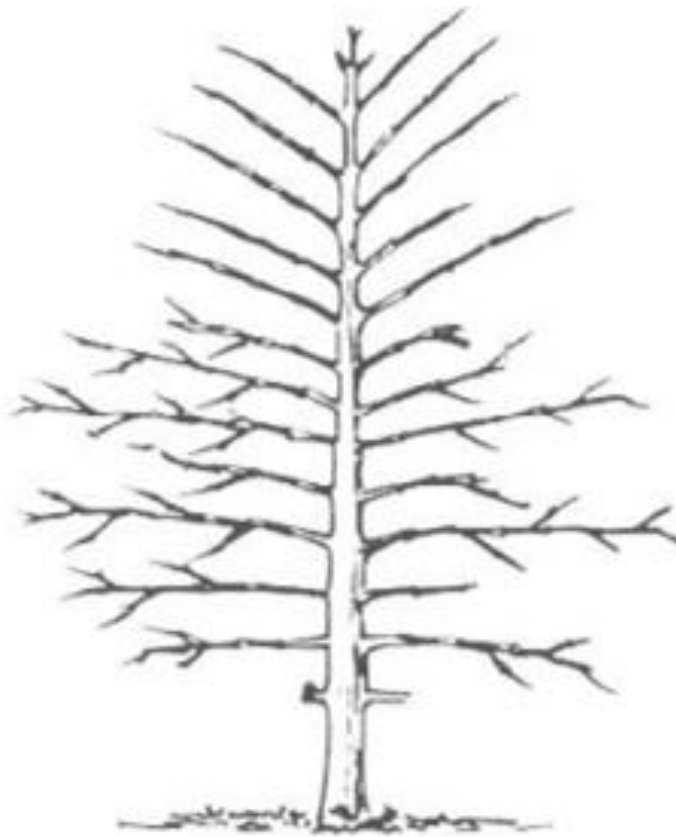


Figura 12 Poda de cariño (Fuente: Sephu 2011)

7.10.3.2. Poda calavera. Existe un caso especial de renovación denominado poda calavera, que consiste en eliminar total o parcialmente las ramas primarias del tallo principal y dejar que se desarrollen a lo largo de éste todos los brotes ortotrópicos que se generen (Chebabi, 1975). Esta práctica, al igual que la zoca, tiene como desventaja, la baja producción de las plantas durante los primeros 18 meses después de su ejecución, pero en este caso se compensa con una alta producción en los dos años siguientes. Existen variaciones en la forma como se ejecuta la poda calavera, en unos casos puede eliminarse el brote terminal del tallo (descope) y dejar o no, una pequeña porción de las ramas primarias, con la aparente ventaja de que en estos muñones se produzcan ramas secundarias en las cuales se obtenga alguna producción en los dos primeros años y que, además, la presencia de follaje favorezca un desarrollo más vigoroso y precoz de los brotes ortotrópicos.

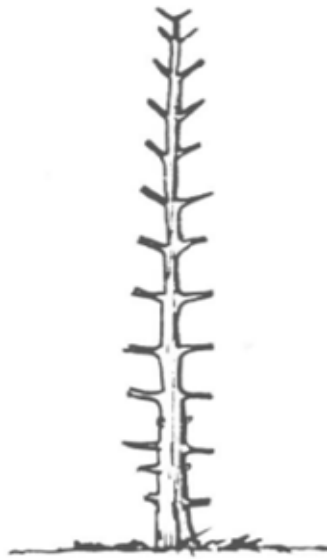


Figura 13 *Poda calavera* (Fuente: Sephu 2011)

7.10.3.3. La poda alta, rock and roll o descope leñoso. Consiste en eliminar la parte aérea de la planta a alturas variables (0,8 – 2,0 m), de acuerdo con el estado de deterioro de la planta. Esta práctica se hace con el objetivo de aprovechar las ramas que quedan en el tallo y que aún presentan alguna capacidad productiva. En este grupo puede ubicarse la zoca pulmón (Cisneros, 1997).

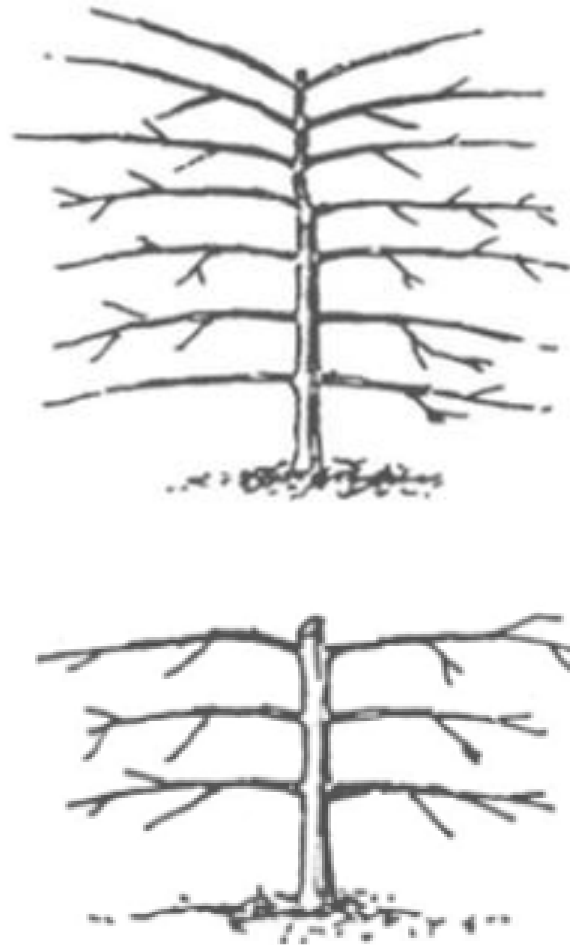


Figura 14. La poda alta, rock and roll o descope leñoso (Fuente: Sephu 2011)

7.10.3.4. La poda baja del tallo o zoca. Consiste en eliminar la parte aérea de la planta mediante el corte del tallo a 30 cm del suelo. Posteriormente, se

seleccionan uno, dos o tres de los brotes emitidos, con el fin de incrementar la densidad de siembra, sin sobrepasar el número óptimo de plantas para cada sistema de producción (Cenicafé, 1992). Por su característica de altura de corte puede considerarse como la poda más drástica.

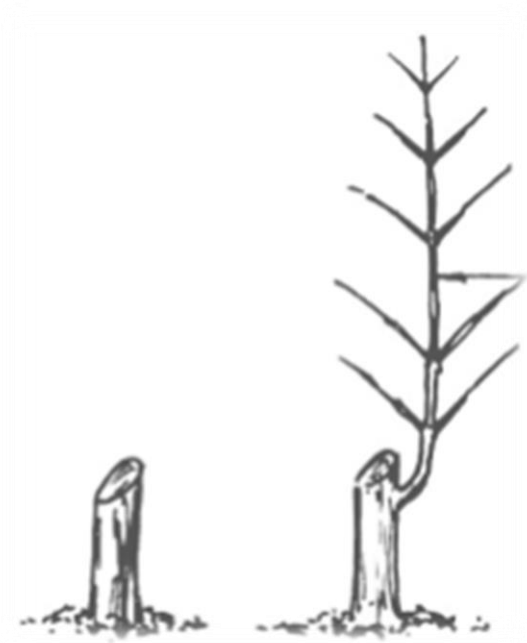


Figura 15. La poda baja del tallo o zoca. (Fuente: Sephu 2011)

7.10.3.5. Zoca pulmón. En algunos sistemas de producción, la zoca se hace a 60 cm de altura y se dejan las ramas bajas completas o podadas parcialmente, a este caso se le denomina zoca pulmón (Figura 7.19). Según Ramírez (1997), esta práctica busca prevenir la muerte de raíces y argumenta que estas ramificaciones denominadas “pulmones” favorecen la precocidad del rebrote y su vigor.

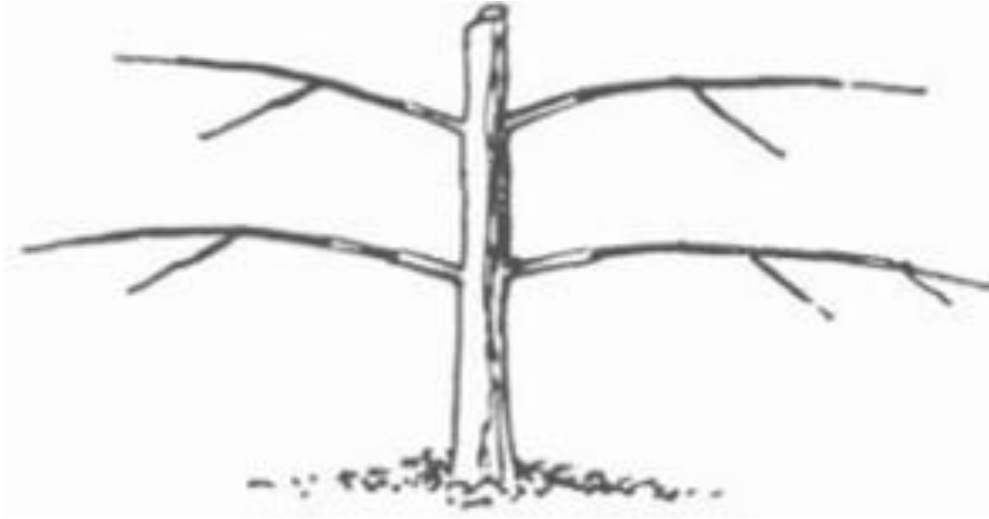


Figura 16. Zoca pulmón (Fuente: Sephu 2011)

Bibliografía

cafeteros, F. F. (24 feb 2017). *Tips del profesor yarumo, deschuponada de la zoca.*

Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=YpIVNelpXs>

CHEVERRI L., M.J. La fertilización de los cafetales basada en el análisis de suelos,

la mejor inversión. Chinchiná, Cenicafé, Avance Técnico N° 202.1994.8

Gutierrez Ulloa , F. (2015). Manual para el establecimiento y manejo de sistemas

agroforestales. *Rainforest Alliance*, 18.

Oblitas Gilles de Pelichy, S. (2012). Plan de manejo para un sistema agroforestal. *file*, 39.

S. S. (2012). Renovación de cafetales mediante siembras nuevas. *Soluciones rapidas*, 6.

Salazar G, L. F., & Hincapie G , E. (2010). *sistemas de produccion de cafe en Colombia*,

114.

Salazar G, L. F., & Hincapie G , E. (2010). *Sistemas de produccion de cafe en Colombia*,

214.

Salazar G, L. F., & Hincapie G, E. (2010). Manejo de arvenses. *Sistemas de produccion de*

cafe en Colombia, 116.

Sephu. (2011). PODA O SOCA DE CAFETALES Y CORRECCIÓN DE SUELOS.

Sephu- SSociedad española de productos humicos s. a. , 5.