

Mejoramiento de la Producción Orgánica y Manejo Ecológico de la Roya, **Un Manual de Buenas Prácticas**



 **OCRS** fe.
acción.
CATHOLIC RELIEF SERVICES resultados.

Créditos

Revisión:

Jefferson Shriver	Catholic Relief Services
Jimmy Largaespada	Catholic Relief Services
Martha Estela Gutiérrez	CAFENICA, Matagalpa, Nicaragua

Coordinación Técnica:

Ing. Henry Mendoza Vidaurre CAFENICA, Matagalpa, Nicaragua

Revisión técnica:

Ing. Albín Ochoa M	UCA UCPCO, Madriz - Nicaragua
Ing. Heber Magdiel Montenegro	UCA UCPCO, Madriz - Nicaragua
Ing. Ana Rosa Romero	Coop. La Unión, UCOSEMUN, Wiwili, Nueva Segovia - Nicaragua
Ing. Félix H. Medina V.	Coop. 20 de Abril, UCOSEMUN, Quilali, Nueva Segovia - Nicaragua
Ing. Bernabé Zelaya P.	Coop. Flor de Café, UCOSEMUN Murra, Nueva Segovia - Nicaragua
Ing. Armando Misael Rivas	PRODECOOP, Estelí - Nicaragua
Ing. Manuel Quinteros M	PRODECOOP, Estelí - Nicaragua
Ing. Carlos Tardencilla C	CECOCAFEN, Matagalpa - Nicaragua
Ing. Pedro Pablo Velásquez	UCA Tierra Nueva, Boaco - Nicaragua

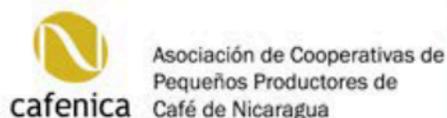
Fotografías: Henry Mendoza Vidaurre, Manuel Fandiño.

Diseño y diagramación: Ariel Flores

Agradecimientos

Al personal técnico de las Organizaciones Cooperativas, por la información y sus experiencias expresadas en el documento, a los productores visitados en sus fincas por su atención y el compartir sus conocimientos-experiencias prácticas, sobre el proceso de mejoramiento productivo y de la calidad, así como las estrategias de manejo y control de la roya, en la producción orgánica de Café.

A Jaime Picado Zamora y Jaime Ricardo Picado, de la Empresa Certificadora Biolatina, por su revisión en la parte de reglamentos y normas para la producción orgánica y Agro-Ecológica.



Contenido

PRESENTACIÓN	04
CAPITULO 1: Estándares para la producción y certificación de café orgánico	05
1.1 <u>¿Qué es la Agricultura Orgánica?</u>	05
1.2 <u>¿Cuáles son los principios de la Agricultura Orgánica?</u>	06
1.3 <u>¿Qué es la Certificación Orgánica?</u>	07
1.4 <u>¿Cuáles son los estándares de referencia para la producción orgánica?</u>	07
1.5 <u>¿Por qué producir y certificar café orgánico?</u>	08
CAPITULO 2: Buenas Prácticas para la Producción de Café Orgánico	09
2.1 <u>Condiciones ambientales para el cultivo del café orgánico</u>	09
2.2 <u>Variedades de café</u>	10
2.3 <u>Material de Siembra</u>	12
2.4 <u>Establecimiento y Manejo del Semillero</u>	13
2.5 <u>Establecimiento del Vivero de Café orgánico</u>	15
2.6 <u>Establecimiento y Manejo de la plantación de café</u>	17
2.7 <u>Establecimiento y Manejo de la Sombra en el cafetal</u>	21
2.8 <u>Poda del Cafetal</u>	25
2.9 <u>Fertilización y nutrición orgánica del Cafetal</u>	29
2.10 <u>Prácticas de Conservación de Suelo y Agua en el Café</u>	38
2.11 <u>Principales enfermedades y plagas que afectan al café</u>	41
CAPITULO 3: Buenas Experiencias en Mejoramiento Productivo y Manejo de la Roya del Café	49
3.1 <u>Manejo de Recepo Después de la Roya</u>	49
3.2 <u>Manejo de Roya Con Fertilización y Prevención</u>	50
3.3 <u>Fertilización y Manejo: Claves de una buena producción y del control de la roya</u>	52
3.4 <u>El Secreto Contra la Roya: Compost Mineralizado y Biomineral</u>	54
ANEXOS:	
1. <u>Productos permitidos en la Agricultura Orgánica</u>	57



Presentación

Cuando uno hace una mirada de los paisajes de Latinoamérica y el Caribe, la observación más común es que donde hay asentamientos humanos, no hay bosque. El café representa una excepción a esta regla: a menudo donde existen cafetales, existen árboles que forman capas de sombra que asimilan un bosque. Hoy día el café aun representa un rubro agrícola de sostenibilidad ambiental por su afán a la sombra y relativamente pocos requerimientos de insumos. Los mercados ecológicos de café abundan, y muchos productores han respondido a estos nichos de mercado donde se premia la agricultura sostenible. Cuando existen cafetales bajo sistemas de producción sostenible, comunidades enteras benefician de un micro-clima libre de plaguicidas, donde hay protección de fuentes de agua y conservación de suelos, y donde se encuentra santuarios para la fauna y la biodiversidad.

Sin embargo, hoy en día la producción sostenible de café enfrenta una crisis de grandes proporciones. La roya del café ha devastado comunidades enteras de café, defoliando plantaciones como nunca antes visto. La respuesta convencional a la roya es la aplicación a mayor cantidad de agro-químicos. Los que practican la agricultura sostenible aparentemente son indefensos ante semejante amenaza, sin herramientas para combatir la roya.

Por otro lado, la producción orgánica es señalada de no ser una opción viable, debido a que muchos productores reportan bajos rendimientos que inciden negativamente en la rentabilidad del café. Los premios otorgados en precio no compensan por una baja producción.

Frente a estas dos problemáticas, el sector de café ecológico requiere herramientas y lineamientos al alcance del productor, al técnico, y a los tomadores de decisión en el sector público y privado. Este manual fue elaborado con este propósito. El documento es un esfuerzo en conjunto entre tres actores que abordan la problemática desde distintos ámbitos: la cooperación internacional (CRS), gremio de productores (CAFENICA) y una certificadora ecológica (Biolatina) para hacer un aporte para llenar el vacío de información existente sobre estos dos temas en la actualidad.

El manual es una herramienta que pone información práctica en sus manos sobre el manejo ecológico de la roya, como también un sinnúmero de prácticas ecológicas utilizadas en la finca para aumentar la productividad del cafetal. El documento brinda testimonios de experiencias prácticas y exitosas de productores y productoras, recetas de insumos agro-ecológicos listas a probar, consejos técnicos sobre regulación de sombra, cultivos de cobertura de suelo, selección de árboles con mayores atributos de servicios agrícolas, descripciones de variedades de café, y descripción de productos permitidos para la producción orgánica certificada.

Los que patrocinamos este documento sentimos una urgencia para su creación y divulgación, debido a que diario los productores toman decisiones de continuar o no en la producción ecológica del café que seguirá siendo clave para los paisajes rurales de la región. Por ende tenemos versiones electrónicas en Inglés, español, y Frances para bajar de nuestra página web de forma gratuita.

Jefferson Shriver
Catholic Relief Services

CAPÍTULO 1

Estándares para la producción y certificación de café orgánico

1.1 ¿Qué es la Agricultura Orgánica?

En 1999, la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM por sus siglas en inglés) definió la producción orgánica o ecológica a todos aquellos sistemas agrícolas que promueven la producción de alimentos y fibras que sean ambiental, social y económicamente sustentables, estos sistemas consideran a la fertilidad del suelo como el factor clave para producción exitosa.

Respetando la capacidad natural de las plantas, los animales y el paisaje, se busca optimizar la calidad en todos los aspectos de la agricultura y el medio ambiente. La agricultura orgánica, reduce drásticamente la utilización de insumos externos a la finca, ya que se abstiene de utilizar; fertilizantes, pesticidas y medicamentos derivados de la síntesis química. En su lugar, permite que las poderosas leyes de la naturaleza, incrementen los rendimientos agrícolas y la resistencia a las enfermedades.

Otra definición propuesta por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS 1999), indica que la agricultura orgánica es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agro-ecosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo.



1.2 ¿Cuáles son los principios de la Agricultura Orgánica?

Los principios que rigen la Agricultura Orgánica van más allá que renunciar al uso de insumos químicos. Se basan en normas de producción específicas y precisas cuya finalidad es lograr agro-sistemas óptimos que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico.

En el nivel general:

- Mejorar y mantener el paisaje natural y los agro-ecosistemas
- Evitar la sobre explotación y la contaminación de los recursos naturales
- Minimizar el consumo de energía y de los recursos naturales no renovables
- Producción de suficiente cantidad de alimentos sanos, nutritivos y de alta calidad
- Proveer retornos adecuados en un ambiente de trabajo seguro y saludable
- Reconocer el conocimiento indígena y los sistemas agrícolas tradicionales

En el nivel práctico:

- Mantener y aumentar la fertilidad de los suelos a largo plazo
- Mejorar los ciclos biológicos dentro de la finca, especialmente los ciclos de los nutrientes
- Proveer una oferta de nitrógeno a través del uso intensivo de las plantas fijadoras de nitrógeno
- Protección biológica de las plantas basada en la prevención en lugar de la curación
- Diversidad de variedades de cultivos y de especies animales apropiada para las condiciones del lugar
- Crianza de animales apropiada para las necesidades de los animales
- Prohibición de fertilizantes químicos sintéticos, pesticidas, hormonas y otros reguladores del crecimiento
- Prohibición de la ingeniería genética (Uso de Transgénicos) y sus productos
- Prohibición de los métodos, aditivos e ingredientes sintéticos y dañinos en el procesamiento de alimentos



Así mismo la agricultura orgánica permite la sostenibilidad del sistema. Básicamente se aplica a la gestión exitosa de los recursos para satisfacer necesidades humanas y al mismo tiempo mantener o realzar la calidad del ambiente y conservación de los recursos naturales.

1.3 ¿Qué es la Certificación Orgánica?

La certificación es una garantía por escrito dada por una agencia certificadora independiente, que asegura que el proceso de producción cumple con los requisitos o normas establecidas por diferentes organizaciones o países, alcanzando así las condiciones y características exigidas para acceder a determinados mercados (Andersen 2003).

Estos requisitos de certificación pueden prestar mayor importancia en aspectos ambientales (conservación del suelo, protección del agua, uso de plaguicidas, manejo de desechos.), sociales (ingreso del productor, derecho de los trabajadores, seguridad en el trabajo.) o de calidad (altitud, características de la región, beneficiado).

Las certificadoras internacionalmente reconocidas cumplen con la Norma ISO/IEC 17065 esta Norma Internacional específica requisitos, cuyo cumplimiento riguroso pretende garantizar que los organismos de certificación operen esquemas de certificación de manera competente, coherente e imparcial, facilitando así el reconocimiento de tales organismos y la aceptación de productos certificados en el ámbito nacional e internacional.

Las autoridades competentes de los principales mercados de productos ecológicos (Europa, EE.UU, Canadá, Japón) requieren que las certificadoras estén acreditados bajo la Norma ISO/IEC 17065, con el objetivo que los productos certificados como ecológicos, puedan ser reconocidos y etiquetados como tal en sus mercados.

1.4 ¿Cuáles son las normas de referencia para la producción orgánica?

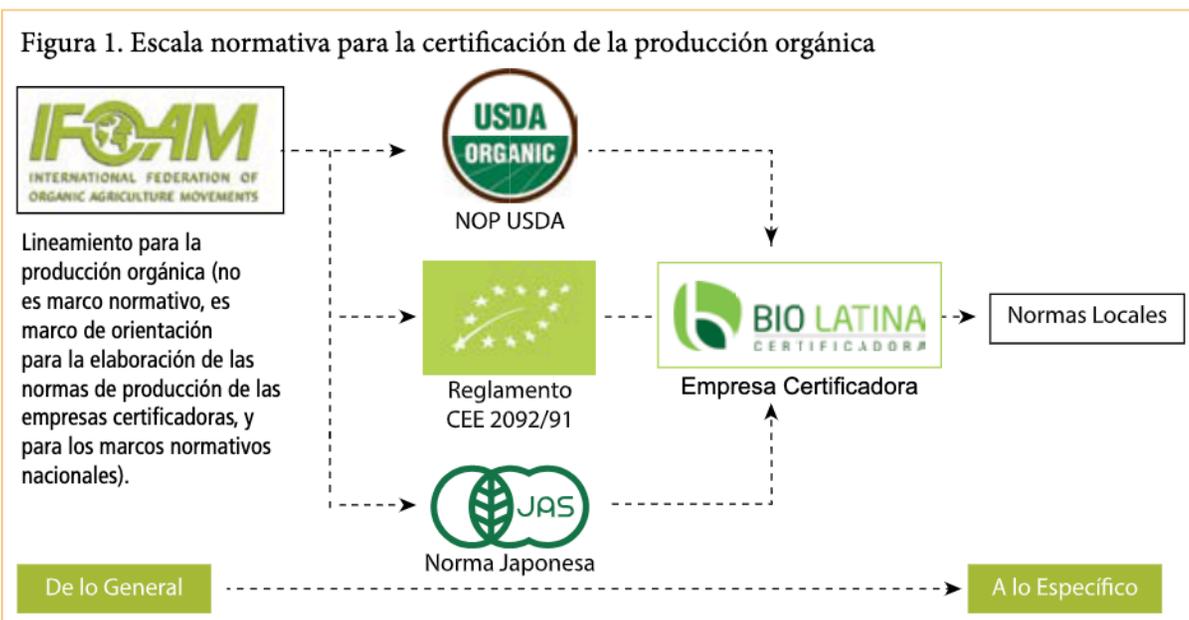
Internacionalmente existen dos marcos referenciales, los que han servido de apoyo para la elaboración de normas de agricultura ecológica en distintos países:

Estándares básicos para productos orgánicos, propuestos en 1980 por IFOAM, Guías para la Producción, Procesamiento, Etiquetado y Comercialización de Alimentos producidos orgánicamente del Codex Alimentarius aprobados en 1999.

Ambos constituyen un marco referencial para el diseño y desarrollo de regulaciones nacionales; no obstante las normativas deben considerar aspectos locales. En la práctica, por razones de intercambio comercial las

regulaciones oficiales de los países líderes en el consumo de productos orgánicos, también son usadas como referencia en la elaboración de normas nacionales de otros países. Estas normas son: Reglamento de la Unión Europea CEE 834/2007 y su aplicación CEE 889/2008, El Estándar Nacional Orgánico (NOS por sus siglas en inglés) del USDA para EE.UU, y el Estándar Japonés de Agricultura (JAS por sus siglas en inglés) de Japón. (Figura 1).





Cabe señalar que la mayoría de los países latinoamericanos tienen ahora normas propias para la agricultura orgánica (ecológica). En Nicaragua a partir del 2003 se cuenta con Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses (NTON) que regulan la certificación incluyendo la producción, elaboración, transporte, almacenamiento y comercialización de productos orgánicos certificados en el país.

1.5 ¿Por qué producir y certificar café orgánico?

Beneficio económico:

Para el 70% de los productores la producción orgánica representa una alternativa para enfrentar las fluctuaciones de precios en el mercado de café convencional. Con el café orgánico certificado, los productores han podido obtener mejor y mayor estabilidad en el precio del café.

Mejora social y ambiental:

Adicional al beneficio económico, el café orgánico brinda para el 67% de los productores, una mejora social y ambiental ya que un 8% de estos, ya no salen a trabajar a otros lugares, un 17% han podido obtener otros recursos para la familia y un 42%

mencionan evitar riesgos de intoxicación en los miembros de su familia y en las comunidades debido a la no utilización de agroquímicos. Además, de la reducción de residuos contaminantes al suelo y a las aguas que ellos mismos utilizan.

La aplicación de los pesticidas mata no solamente a los insectos dañinos, sino también a los beneficiosos. Se pierden muchos de los microorganismos del suelo que son importantes para el reciclaje de nutrientes, causando una mayor necesidad de fertilizantes. Además, cuando se usa los pesticidas, los insectos desarrollan resistencias a ellos, entonces cada vez tiene que usarse

pesticidas más fuertes y en mayores cantidades.

Cuando los productores aplican agroquímicos, los residuos persisten en el suelo por años y contaminan fuentes de agua, los mismos productores y las personas de las comunidades pueden presentar cáncer, problemas con el sistema nervioso o el cerebro, esterilidad en el hombre, o problemas natales en las mujeres embarazadas.

La práctica de la caficultura orgánica evita los problemas mencionados.

CAPITULO 2

Buenas Prácticas para la Producción de Café Orgánico

2.1 Condiciones ambientales para el cultivo del café orgánico

El café requiere para su desarrollo y reproducción de la combinación de diferentes factores edafo-climáticos como: altitud (metros sobre el nivel del mar), temperatura, precipitación, nubosidad, brillo solar, humedad relativa del aire, velocidad de vientos.

Por lo tanto, para que el café prospere y de cosechas óptimas es necesario establecerlo en sitios o zonas que reúnan todas las condiciones óptimas de suelos y climatológicas, así como un buen manejo agronómico y cultural a lo largo de su ciclo productivo.

Altitud (msnm)

La altura requerida para el cultivo del café depende de la variedad, se puede cultivar en alturas que van desde los 400 a 2.000 msnm. Sin embargo, la altitud ideal que ofrece las mejores condiciones para obtener café de buena calidad está entre los 800msnm a 1,200 msnm.

Precipitación

El café desarrolla mejor en zonas de 1600 a 1800 mm de precipitación por año, y con una época seca de 3 a 4 meses para estimular la floración y fructificación.

Aunque el café presenta cierta tolerancia a la sequía su producción declina considerablemente cuando las precipitaciones caen por debajo de los 1000 mm al año. Por otra parte, cuando las lluvias superan los 1800 mm por año, el aumento de enfermedades y la pérdida de nutrientes del suelo se ven aumentadas, afectando las cosechas.

Así mismo, en momentos críticos como son: el trasplante, floración y fructificación, requiere de mayor cantidad de agua, aunque lo preferible es que ésta sea distribuida durante todo el año, para obtener mayor cantidad y calidad de la cosecha.

Temperatura

En cuanto a la temperatura, prefiere una media anual de 18° C a 23° C. En ella influyen varios factores tales como: la radiación solar, altitud de la zona, relieve del suelo, entre otros. Por encima de la temperatura promedio de 24°C se acelera el crecimiento vegetativo, limitando tanto la floración como el llenado de frutos.

Suelos

Los mejores suelos, para el cultivo de café son los suelos francos (suelos sueltos, con suficiente aireación y un buen drenaje), que normalmente son profundos y con buena fertilidad, lo que permite que las raíces del

café penetren y se desarrollen con facilidad. Estos suelos se caracterizan por su color negro, pardo rojizo o amarillo.

El café es un cultivo exigente en la calidad del suelo. El suelo ideal tiene una buena mezcla de arcilla y arena con un espacio de poros del 60 por ciento y un buen nivel de materia orgánica y con una profundidad mayor a los 50 cm. Un suelo ligeramente ácido, entre 6 y 6,5 es preferible, pero puede crecer en suelos hasta el 3,1 de acidez.

Aunque el café de altura es de mejor calidad, se debe tener cuidado de no establecer las plantaciones en pendientes mayores del 45 por ciento. En suelos con pendientes mayores se recomienda la construcción de obras de conservación de suelos más intensivas, para evitar su erosión.



2.2 Variedades de café

Las variedades de café utilizadas por productores y productoras en la producción orgánica son las que se han desarrollado mejor bajo sombra. Las principales son las variedades de la especie Arábigo (*Coffea arábica* L), entre ellas están el **caturra, borbón, catuaí (amarillo y rojo), maragogype, maracaturra, pacas y catimores**. Para establecer cada una de ellas, se deben valorar las condiciones agroecológicas (altura, precipitación, temperatura, humedad relativa, sombra, fertilidad de suelos, tipo de manejo a implementar, etc).

Sin embargo la variedad caturra es la que ha sido seleccionada por la mayoría de los productores y productoras, principalmente por su adaptabilidad a manejo semi intensivo, a prácticas culturales mínimas, (baja fertilización, manejo de tejido, regulación de sombra y manejo fitosanitario), buen rendimiento y productividad estable; así como por sus características organolépticas (bajo contenido en cafeína, frutos redondos, suaves, levemente agrios, color achocolatado, de corteza lisa e intenso perfume) y por su calidad y valor en el mercado nacional e internacional. Al caturra le sigue la variedad Bourbon, aproximadamente por el 25% de los socios y socias de las cooperativas lo siembran, por su tolerancia a plagas y enfermedades y baja necesidad de

fertilización, pero no en áreas compactas, sino combinadas.

A continuación se describen las principales variedades cultivadas por pequeños/as productores y productoras.

Caturra

Características de la variedad

- Originaria de Brasil
- Planta de porte bajo
- Presenta entrenudos cortos, tronco grueso, ramas laterales abundantes que le dan aspecto frondoso y vigoroso.
- Hojas nuevas de color verde claro y verde intenso al madurar.
- Desarrolla un buen sistema radicular
- Se adapta muy bien en zonas altas, arriba de los 900 msnm, hasta los 1,200 msnm.
- Es precoz para entrar en producción.
- Es susceptible al ataque de roya.
- La coloración del fruto al madurar es rojo vinoso y amarillo, frutos redondos.

Características Organolépticas

- Bajo contenido en cafeína, suave, levemente agrio, color achocolatado, de corteza lisa e intenso perfume, aroma floral. Café de muy buena calidad en taza.

Paca

Características de la variedad

- Es originaria de El Salvador.
- Muy parecido al caturra, aunque éste presenta mucho más follaje.
- Se adapta muy bien en zonas bajas de 450 a 700 msnm y en alturas intermedias 701 a 1,000 msnm, donde alcanza mejor desarrollo y produce más temprano.
- Alturas por encima de los 1,200 msnm, su crecimiento es más lento y producción es tardía.
- Tiene buena resistencia a la sequía.
- Sus hojas nuevas tienden a tener un color bronceado pero no rojizo como el catimor, en vivero las hojas se caracterizan por ser gruesas y anchas.

Características Organolépticas

- Produce un café de buena calidad, algunas de las características más comunes encontradas en estos cafés son: fragancia dulce achocolatada, acidez y cuerpo de media a baja, aunque con mejor predominio de cuerpo.

Catuaí

Características de la variedad

- Originario de Brasil, de cruce de caturra con Mundo Novo.
- Presenta mayor capacidad productiva que caturra.
- Se adapta a zonas altas arriba de los 900 msnm, hasta los 1,400 msnm.
- Es poco tolerante al ataque de enfermedades y a la poca fertilidad.
- Al madurar los frutos son de color amarillo y los hay en color rojo vinoso.

Características Organolépticas

- La fragancia y aroma resultante de este tipo de café es achocolatada, acidez y cuerpo medio, presenta menos pronunciación en sus características y se presentan muy variantes.

Catimor

Características de la variedad

- Es una variedad de reciente introducción a la caficultura
- Resistente a la roya, pero susceptible a la enfermedad ojo de gallo.
- Presenta gran capacidad productiva.
- Tiene la capacidad de producir un gran número de ramas.

- Sus hojas nuevas son de color café rojizo, en la actualidad hay líneas que presentan coloraciones verdes intensas.
- Se adapta mejor en condiciones de altura media 700 a 1,000 msnm.
- Es demandante de mucha luz, por lo que se establece con poca sombra.

Características Organolépticas

- La calidad en taza es baja, es un café variante, es decir no hay consistencia en sus características, predomina la fragancia y aroma dulce, pero con tendencias a seco, no todas la líneas se comportan de buena manera, algunas veces se pueden encontrar tazas con ciertos tonos a frutas y sabor residual áspero, lo que lo hace menos cotizado en el mercado de especialidades.

Borbón o Bourbon

Características de la variedad

- Puede alcanzar alturas de hasta 4 mt.
- Las distancias entre ramas y entrenudos son mayores que en los caturras.
- Hojas redondeadas y brillantes.
- El color de los rebrotes es verde.
- Granos pequeños de forma redondeada.
- Se adapta muy bien a condiciones de

altura, se recomienda sembrarlo a más de 1,000 msnm.

- Es muy sensible al viento.
- Es de maduración temprana, los hay de color rojo vino tinto y amarillo/anaranjado.

Características Organolépticas

- Produce un café de buena calidad, algunas de las características más comunes encontradas en estos cafés son: fragancia y aroma floral a cítricos, sabor achocolatado a frutas, balanceado y taza limpia, con buen buqué, cuerpo cremoso con acidez brillante.

Maragogype

Características de la variedad

- Originario de Brasil de un municipio que lleva su nombre.
- Puede alcanzar alturas de hasta 6 mt.
- El distanciamiento entre sus ramas y entre nudos es mayor que en la variedad Borbón.
- Se adapta muy bien a condiciones de altura, se recomienda sembrarlo a más de 1,000 msnm.
- Sus hojas son de gran tamaño y alargadas.
- Sus frutos son muy grandes y alargados.

Características Organolépticas (Maragogipe)

- La calidad obtenida a partir de esta variedad es superior, muy intensa en acidez, con menor cuerpo, presentan desbalance pero con taza limpia, muy cotizado para realizar mezclas con cafés más suaves.

Maracaturra

Características de la variedad

- Es un cruce de maragogipe y caturra.
- Se adapta muy bien a condiciones de altura, se recomienda sembrarlo a más de 1,000 msnm.
- Las plantas son de porte medio y grano grande, aunque al pasar de los años en producción, la tendencia es a producir granos de tipo caturra.

2.3 Material de Siembra

Selección de semillas

De una buena selección del material de siembra, dependerá que la producción y los rendimientos del cultivo, sean los esperados por el productor y productora.

La mayoría de los productores (as) seleccionan de sus propias parcelas la semilla que van a utilizar cada año, para establecer nuevas plantaciones y/o resembrarlas, tomando en cuenta que las plantas madres seleccionadas presenten las siguientes características:

- Plantas libres de plagas y enfermedades.
- Plantas entre 7 y 12 años).
- Que tengan granos bien desarrollados y uniformes.
- Que la plantación esté en su maduración óptima.
- Que la planta esté bien cargada de frutos.
- Que la planta esté vigorosa.
- Plantas de la variedad recomendada para sus condiciones agroecológicas

Otras actividades para garantizar semilla de calidad

Selección

Para obtener semilla se deben seleccionar únicamente frutos sanos que han alcanzado su plena madurez y que están ubicados en ramas centrales (primarias y secundarias) de la planta, en las bandolas centrales y en el centro de dichas bandolas.

Flotación

Una vez recolectados los frutos, los productores deben realizar el proceso de flotación para eliminar los frutos vanos. Esta práctica les ayudará a obtener una primera selección de la semilla a utilizar.

Despulpe

Posteriormente se debe realizar el despulpe de los frutos. Se recomienda realizar esta actividad a mano, para evitar daños a las semillas.

Fermentación

Esta actividad se realiza en pilas de concreto, cajones de madera y/o sacos de yute. El tiempo recomendado para la fermentación es de 8 a 12 horas como máximo, para no afectar la germinación de las semillas, aunque se puede extender hasta 18 horas en zonas con temperaturas más bajas.

Lavado y secado

Seguidamente se debe efectuar el lavado y secado de la semilla, para ello lo más recomendable es hacerlo con agua limpia. En este momento se eliminan las semillas vanas, pequeñas, deformes y picadas por insectos, dejando la semilla más grande y uniforme. Posteriormente se ponen a secar en cajillas y bajo sombra hasta obtener el porcentaje de humedad adecuado, que es de 18 a 20 %.



Almacenamiento

La semilla se almacena en sacos, canastos o en las mismas cajillas de madera que se utilizan para secarla; esto permite su aireación. Luego se deja por poco tiempo en un lugar fresco hasta que se pongan en los semilleros. Con este proceso se evita el daño en la semilla y la pérdida de su poder germinativo.

Como resultado de estas prácticas se ha logrado disminuir los costos en cuanto a requerimientos fitosanitarios en el semillero y en el vivero, y obtener plantas más vigorosas, resistentes a plagas y enfermedades y probadas en la localidad.

En caso de que se quiera utilizar una variedad mejorada para el establecimiento de nuevas plantaciones, es recomendable adquirirla de lugares confiables de distribución, como centros de investigación, gremios cafetaleros, instituciones o universidades que tienen el servicio de provisión de semilla certificada.



2.4 Establecimiento y Manejo del Semillero

Para establecer el semillero se recomienda lo siguiente:

Construcción de los bancos germinadores

Construir bancos germinadores con tierra fértil mezclada con arena de río lavada y cernida, para eliminar piedras y raíces que afecten el desarrollo de las plantitas. Las proporciones recomendadas son las siguientes: 75% arena y 25% tierra. El uso de la arena favorece un buen crecimiento de las raíces y facilita el arranque de las plántulas para el trasplante a la bolsa.

Desinfección del sustrato

Se recomienda desinfectar el sustrato para evitar afectaciones fungosas y para eso existen diferentes métodos:

- **Desinfección por solarización.** Consiste en tapar el sustrato con plástico a pleno sol durante 8 horas, para que alcance una temperatura de 70 grados centígrados. El calor intenso calienta la tierra y produce la muerte de organismos patógenos. Al siguiente día se quita el plástico, se espera a que baje la temperatura y ya se puede sembrar.
- **Aplicación de agua hirviendo** a razón de 16 a 20 lt por mt². Se aconseja picar la era y esperar 4 días para que escapen los gases producto de la descomposición de los microorganismos, posteriormente realizar la siembra de la semilla.
- **Aplicación de caldo bordelés** a razón de 1 onza de cobre y 2 onzas de cal en 16 lt de agua por mt², esperar de 2 a 3 días para realizar la siembra de la semilla.

Al momento de sembrar el suelo debe estar húmedo pero no mojado, independientemente del método de desinfección que se haya aplicado.

El sitio para el establecimiento del semillero deberá contar con suficiente agua y de fácil acceso.

Tamaño de las eras

Las eras deben tener un ancho de 1 mt x 0.20 mt de alto x el largo necesario. 1 metro de largo es suficiente para sembrar una libra de semilla, de la que se obtendrán unos 1,000 fósforos para el trasplante. Esto dependerá de la variedad del café. Cuando se construye más de una era, se deberán dejar calles de 40 a 50 cm de ancho, para poder circular entre ellas.

Otros cuidados

Se deberá proteger el contorno del semillero para evitar daño de animales.

Se debe construir una ramada de 0.70 a 1 mt de alto para lograr una condición de 50% de sombra, para esto se pueden utilizar sacos bien lavados, zacate, palma, hoja de guineo, paste de montaña. Se debe evitar usar ramas y hojas de café porque pueden ser fuente de enfermedades.

Siembra de semilla

Antes de proceder con la siembra se deben regar y nivelar las eras. Después con una estaca se deben trazar los surcos, los que deben tener una separación de 5 a 7 cm y una profundidad de 1.5 a 2 cm.

Se depositan las semillas en el surco a chorro seguido, evitando que queden montadas unas sobre otras, luego se presionan las semillas y se cubren con sustrato tratado.

Después de la siembra se deben cubrir las eras con zacate seco picado sin semilla, se puede usar también paste de montaña (barba de viejo) o sacos desechados bien lavados. Este se hace con el objetivo de que el agua de riego no descubra la semilla.

Manejo del semillero

Se debe tener el cuidado de regar diario el semillero, preferiblemente en las primeras horas de la mañana, utilizando una regadera para distribuir el agua de forma uniforme.

Se deberá supervisar constantemente el semillero, para detectar problemas y tomar las medidas correctivas a tiempo.

- Cuando comienza la emergencia de las plantas, aproximadamente entre los 35 y los 45 días después de la siembra, se deberá retirar la cobertura.

- Si aparecen plantas afectadas por el mal de talluelo u otras enfermedades, hay que eliminarlas, sacarlas lejos del semillero y realizar aplicaciones de caldo bordelés a razón de 3 partes de cal por 1 parte de sulfato de cobre en 4 galones de agua.

Además se deberá regular la sombra y la humedad en las eras.

Arranque y trasplante de las plántulas

El arranque y trasplante de las plántulas se debe realizar entre los 60 y 90 días después de la siembra. Esta labor debe realizarse con el mayor cuidado posible.

Para extraer con más facilidad las plantitas y no dañarles las raíces primero hay que mojar bien el semillero.

Se deben seleccionar las plantas sanas con buen desarrollo y raíces bien formadas.



2.5 Establecimiento del Vivero de Café Orgánico

El procedimiento para establecer los viveros es el siguiente:

1. Dónde establecer el vivero

El lugar para establecer el vivero, deberá ser de fácil acceso, lo más cerca del lugar de la siembra definitiva, lo más plano posible y con disponibilidad de agua y luz solar de forma regulada.

Al no contar con sombra natural, se recomienda la construcción de una ramada con zacate u hojas de chagüite, entre otros materiales, para protegerlo del sol y del viento.

Se debe nivelar el lugar donde se acomodarán las bolsas, esto evita malformación de raíces y pérdida de plántulas.

Diseño de viveros

Para garantizar plantas de calidad se deben alinear las bolsas en bancales de 1 mt de ancho x el largo necesario para la cantidad de plantas a establecer.

Los bancos se pueden conformar de 3 a 6 hileras, con una separación de al menos 1 pulgada entre hileras, la separación entre bancos no debe ser menor a los 0.50 mt, esto facilitara las labores de manejo.

Las plántulas se deben sembrar en bolsas de polietileno para facilitar el transporte del café a una gran distancia o cuando el acceso es difícil.

Preparación del sustrato para llenado de bolsas

Para elaborar el sustrato para el llenado de bolsas, se debe picar suelo a unos 20 cm de profundidad de un lugar virgen o donde no se haya cultivado café, rico en materia orgánica.

Hay que deshacer los terrones, eliminar piedras, raíces y todo objeto que no sea suelo, de preferencia pasarlo por una zaranda.

Se debe mezclar la tierra ya sea con pulpa de café, estiércol de ganado, lombrihumus, bokashi, guano de murciélago, compost, cal o ceniza para desinfectar; esto ayuda a evitar pérdidas de plantas y obtener plantas más vigorosas, sanas, resistentes a la Roya a plagas y enfermedades y con un mayor potencial productivo.

Época para establecimiento de vivero

Se recomienda establecer los viveros a más tardar los primeros días del mes de marzo-abril de cada año, en bolsas de polietileno de 6x8 pulgadas.

El tiempo recomendado para trasplante a terreno definitivo es de 4 a 5 meses, para evitar doblamiento de raíz en bolsas y/o poda de las mismas.

Se deben garantizar plantas con 4 a 5 pares de hojas.

En zonas donde hay posibilidades de riego, se recomienda establecer el vivero en el mes de febrero de cada año, para tener plantas listas para la siembra definitiva en el mes de junio.



Trasplante de fósforo a las bolsas

Para el trasplante de fosforitos a la bolsa, se debe tomar en consideración lo siguiente:

- Trasplantar el café en días frescos, en las primeras o últimas horas del día y asegurándose que la tierra en las bolsas esté húmeda.
- La profundidad del agujero tiene que ser mayor a la longitud de la raíz.
- La raíz deberá quedar en dirección recta, tal como crecía en el semillero.
- Apretar la tierra haciendo presión hacia los lados de la plántula con el palo de ahoyar, para evitar bolsas de aire alrededor de la raíz.
- Al momento de trasplante se recomienda aplicar micorriza, en relación de 5 gr por planta, aplicándola sobre la raíz del fosforito directamente en el hoyo.
- Al terminar el trasplante se deberá regar con suficiente agua.

Durante la fase de vivero es vital garantizar riego diario en el periodo seco, y cuando sea necesario durante la época de lluvia.

Manejo del vivero

Para ayudar a las plantas a desarrollarse mejor y resistir ataques de enfermedades se recomienda realizar control de plantas no deseadas y riego periódicamente, aplicaciones foliares con estiércol de ganado, aguas

mieles del café combinadas con minerales; lombrihumus, biofertilizantes enriquecidos con minerales (Zn, B, Mg, Mn, K) y harinas de rocas de distintos colores.

Aplicar caldos minerales como el sulfocálcico, ceniza, visosa y bordelés, estos últimos de acuerdo a la incidencia de enfermedades. (Ver capítulo de plagas y enfermedades)

Se debe tener cuidado de no sobrepasar las dosis de aplicación para no causar problemas de intoxicación a las plantas.

A medida que las plantas van creciendo se va regulando la sombra en el vivero a partir de los 2 meses, para permitir poco a poco la entrada de los rayos del sol, hasta eliminar la sombra por completo.

Con esto se logra que las plantas se desarrollen mejor y vayan más adaptadas a las condiciones que tendrán en la plantación definitiva.

Tener presente que en fincas certificadas Las semillas y material de reproducción vegetativo a utilizarse, deberá provenir de una producción orgánica, y sólo en caso no estén disponibles en el mercado, se permitirá usar semillas no ecológicas que no hayan sido tratadas con productos no permitidos y cuentan con autorización de una empresa certificadora acreditada como BIOLATINA



2.6 Establecimiento y manejo del Cafetal

Antes de establecer una plantación de café es conveniente elegir un sistema de producción, que se adapte con los recursos ecológicos, económicos, materiales y humanos con que se cuenta, teniendo conciencia de la influencia que ejerce el cambio climático global, sobre la producción, la dinámica de plagas y enfermedades, y sin perder de vista que el objetivo es obtener una buena producción, calidad y buena rentabilidad.

Para decidir en donde establecer una nueva plantación de café los productores deben hacer una buena selección del terreno y tener en consideración los siguientes aspectos:

Tipo de suelo

Un buen suelo debe ser suelto, no muy pedregoso, que contenga materia orgánica y que sea fértil, con pendiente no mayor al 40%.

Es recomendable realizar análisis de suelos y microbiológico, para determinar el nivel de fertilidad, y la necesidad de nutrientes que éstos tienen para sembrar café y así poder realizar un buen plan de abonamiento y la incorporación de microorganismos en los abonos orgánicos y en los biofertilizantes.

Sombra existente

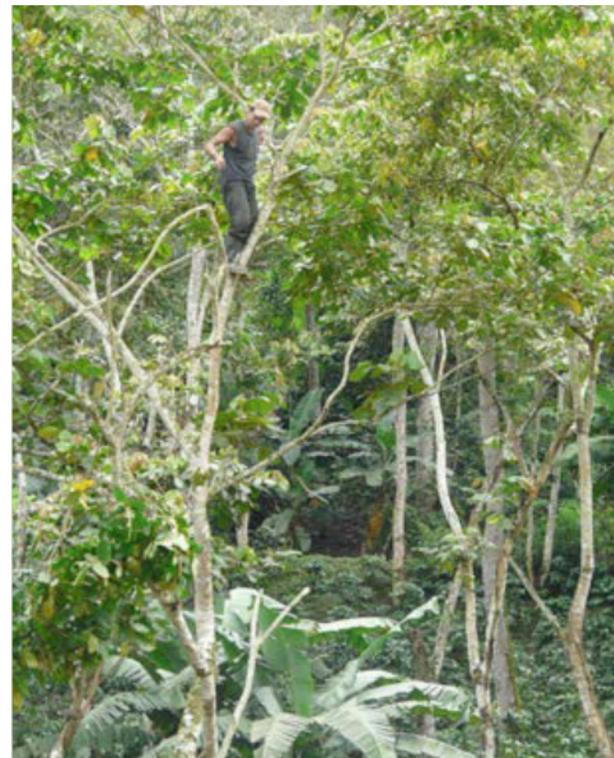
Por lo general los sitios elegidos por los productores ya cuentan con algunas especies de sombra. En estos casos se debe seleccionar las especies, dejando las que cuentan con características deseables para sombra, y eliminar las que pueden perjudicar el desarrollo del café.

Si el terreno no tiene sombra antes del trasplante, hay dos opciones:

1. Realizar el trazado del cafetal en abril y una vez empiecen las lluvias, sembrar Gandul, Tephrosia y crotoaria en el surco de café para sombra temporal y como barreras vivas. En las calles de café, sembrar canavalia como cobertura viva para control de malezas y conservación de humedad. En el mismo año sembrar los arboles de sombra permanente como guabas, búcaros y otras especies.
2. Preparar el lugar en donde se va a establecer la plantación, con un año de anticipación, plantando especies de sombra temporal (plátano, guineos o higueras), para mientras se desarrolla la

sombra permanente de guaba, bucaro u otras especies.

Los tallos y ramas de las podas deben ser apilados en las calles, para que sirvan de barreras muertas y ayuden aumentar la materia orgánica del suelo al descomponerse.



Pendiente del terreno

Lo ideal es ubicar cafetos en pendientes no mayores al 40% y con algunas prácticas de conservación de suelos y aguas. La mayoría de las plantaciones de los pequeños productores de café, tienen sus cafetales y siembran en pendientes mayores al 40% lo que obliga a implementar prácticas de conservación más intensiva, reduciendo los efectos de la erosión del suelo, manteniendo la fertilidad y mejorando la estructura y composición de estos suelos.

Variedades

Para renovar y establecer nuevas plantaciones, los productores seleccionan variedades adaptadas en cada zona y que presentan buenos rendimientos y calidad en la taza, tolerancia a enfermedades, principalmente fungosas como la Roya y a los efectos del cambio climático. Por temor a la Roya muchos productores han sembrado variedades de catimores, pero también están sembrando los arábigos tradicionales (caturra, catuai, pacas) que con buena selección de semillas, buenos semilleros y buenos viveros, así como un adecuado manejo de la nutrición al suelo y foliar, son productivos y tolerantes a la Roya del Café.

Densidad de siembra

Es la cantidad de plantas de café, que resulta de la distancia de siembra entre plantas y

entre surco. Estas distancias determinan el número de plantas a sembrarse por manzana.

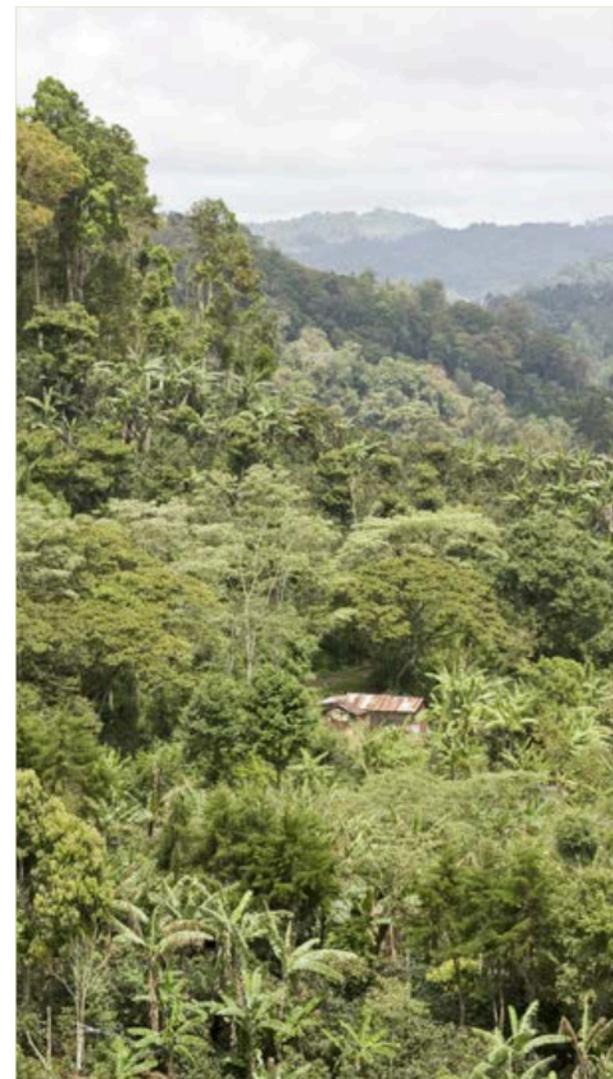
Se establecen teniendo en consideración varios factores:

- La pendiente del terreno y su fertilidad.
- La altitud sobre el nivel del mar.
- La variedad de café que se desea cultivar.
- El sistema de poda.
- El sistema de siembra.
- Los socios que se van a establecer.
- Las prácticas culturales y plan de abonamiento.
- Presencia de enfermedades y plagas.

En la caficultura orgánica se recomiendan densidades de siembra de 2,500 hasta 3,333 plantas por mz, (2x2 varas y 2x1.5 varas respectivamente). Esta densidad permite asegurar producciones sostenidas con un buen nivel de abonamiento. Además, promueve un ambiente menos propicio para el ataque de Roya y otras enfermedades.

La observación personal sobre el desarrollo de cafetos sanos y frondosos en la misma región, puede dar una buena orientación sobre las distancias de siembra más recomendadas. Lo ideal es dejar una distancia

entre planta y planta que permita que las ramas situadas en la parte inferior de las plantas no se entrelacen (apenas de 5 a 10 cm) y no se hagan sombra mutua.



Trazado de curvas a nivel o en contorno

En el proceso de renovación de cafetales o en áreas nuevas de fomento, debemos realizar el trazado de la plantación del café, integrando las prácticas y medidas de conservación del suelo y agua. Una de las practica muy efectiva, es la siembra en contorno del café, junto con las barreras, las coberturas y de los árboles de sombra, combinado con la cobertura del suelo, durante todo el año.

Las curvas a nivel o en contorno, son como líneas sobre ladera cuyos puntos están a la misma altura, por eso el agua, en una zanja construida sobre una curva a nivel no corre para ningún lado y se infiltra.

¿Cómo se implementan?

Para trazar las curvas a nivel en el terreno es necesario el aparato "A", una cinta métrica, un cuaderno y un lápiz para apuntar.

Para saber a qué distancia se deben ubicar las barreras vivas o muertas el primer paso consiste en medir el porcentaje de pendiente, que es la inclinación que tiene una ladera.

¿Cómo calcular el porcentaje de pendiente?

En un terreno plano la pendiente es 0%, pero en una ladera las pendientes varían.

A más pendiente, las barreras, deben estar más cerca, por eso lo primero que tenemos que averiguar es qué pendiente tiene nuestra parcela.

Para medir la pendiente de un terreno usamos el aparato "A" de la siguiente manera:

1. Medimos el desnivel en cinco puntos

Hay pocos terrenos en ladera que tengan una pendiente pareja, por eso hay que calcular la pendiente promedio de una parcela.

Para esto medimos al menos en cinco puntos de la parcela de la siguiente manera:

- a. Ponemos el aparato "A" a nivel en la ladera con una pata apuntando hacia la parte baja del terreno. Esto implica que una pata quedará en el aire.
- b. Medimos la distancia entre el suelo y esa pata en el aire, en centímetros.
- c. Repetimos esta mediación al menos en cinco partes diferentes de la parcela, sumamos el resultado de las cinco mediciones, las dividimos entre 5 y el resultado que obtengamos se vuelve a dividir entre 2 para conocer el porcentaje de pendiente del terreno.



Ejemplo práctico

Por ejemplo don Juan tomó cinco mediciones en su parcela con el aparato "A" y las distancias entre la pata que quedaba en el aire del aparato "A" y el suelo le dieron los siguientes resultados:

34cm, 18 cm, 20 cm, 22 cm y 29 cm.

- Sumó estas cinco medidas y dieron 123 cms.
- Dividió 123 entre 5 y le salió 24.6.
- Dividió 24.6 entre 2 y le salió que el terreno tenía 12.3 % de pendiente.

Luego, con ese porcentaje, se fue a la siguiente tabla:

Distancia entre barreras vivas o muertas, según el porcentaje de pendiente

Pendiente del terreno	Distancia en metros	Distancia en varas	Numero calles de café
5%	20	24	12
10%	15	18	9
15%	12	16	8
20%	9.5	12	6
25%	7.2	10	5
30%	6	8	4
35%	5.5	6	3
40%	5	6	3

Como su terreno tiene 12.3% de pendiente tendrá que ubicar las barreras aproximadamente a 13.5 metros una de otra.

¿Cómo trazar las curvas a nivel o en contorno?

Para trazar las curvas a nivel ubicamos el punto central del terreno, clavamos una estaca y de allí se traza la curva a nivel hacia la derecha y hacia la izquierda, clavando estacas, hasta donde llegara la plantación. A esta línea se le conoce como la línea madre.

Sobre la línea madre iremos midiendo y marcando con estacas la distancia a la que va cada planta.

Para esto ponemos una pata del aparato "A" junto a la estaca y movemos la segunda pata hasta que toque el suelo, cuidando de que la gota del nivel este al centro.

En este punto se pone otra estaca, y así se va haciendo la mediación y marcando cada curva.

Cuando ya hemos trazado todas las curvas las corregimos moviendo las estacas hacia abajo o hacia arriba, hasta que formen una curva uniforme en contorno.

Con la línea de estacas en contorno, se procede a medir la distancia de siembra, se mueven y se ubican las estacas donde quedara cada árbol de café.

Para trazar surcos de café hacia arriba, se toma dos palos de dos varas de largo y se ponen una en cada estaca de la línea madre para iniciar el segundo surco de café.

Una vez ubicadas todas las estacas del segundo surco, se corrigen y se reubican. Aquí no es necesario medir la distancia de siembra, porque con la coba que se usa para ahoyar, se puede marcar donde quedara cada planta de café, es decir, que las estacas solo sirven de guía, en los surcos hacia arriba y hacia abajo.

Forma de conservar el suelo y su fertilidad Construyamos un sistema arreglado



Hoyado y arreglo espacial

Las medidas de los hoyos de siembra en suelos con buenas condiciones de fertilidad se recomienda hacerlas de 25 cm de ancho y 25 cm de profundidad. En terrenos con menor fertilidad con textura muy arcillosa y con poca capacidad de infiltración de agua, se recomienda hacer los hoyos de 30 de ancho x 30 cms profundidad y rellenar el hueco con 4 libras de abonos orgánicos como, compost, bokashi y lombri-humus y mezclado con la tierra negra que han extraído del hoyo y con tierra negra de los lados. Esto permitirá que las raíces de las plantas puedan extenderse con facilidad y absorber los nutrientes suministrados, para un mayor crecimiento en menos tiempo.

Trasplante y épocas de siembra

Se recomienda hacer los hoyos de siembra para el café, un mes antes del trasplante, para favorecer la desinfección con la aplicación de 2 onzas de cal agrícola o 4 onzas de ceniza por hoyo.

Las épocas de siembra deben coincidir con la entrada del invierno. Esto permite que en el primer año haya un mayor anclaje de la planta y resista el estrés del verano. Con el cambio climático en el verano del 2014 ya se observaron mayores pérdidas de humedad en los suelos.

2.7 Establecimiento y Manejo de Sombra en el Cafetal

La sombra regula la entrada de luz, la aireación y el calor que recibe la planta de café.

La sombra regulada aumenta la superficie de las hojas y su contenido de clorofila.

Una sombra excesiva alarga demasiado los entrenudos del tallo y de las bandolas, disminuyendo el número de entrenudos.

El manejo de la sombra se debe realizar con mucho cuidado, para mitigar los efectos de la variabilidad climática en las plantaciones de café.

Para establecer sombra es mejor la diversidad que la uniformidad, por eso hay que sembrar una gran variedad de árboles, que favorecen una mayor diversidad de insectos. Estos a su vez contribuyen al control biológico de los insectos dañinos, como la broca del café. Algunas de las especies de árboles utilizados para sombra, conforman sistemas agroforestales, que representan una fuente alternativa de alimentos para el autoconsumo y la venta.

Por su origen el café es una especie de buen comportamiento en condiciones de sombra o de luz regulada. El exceso de sombra

es negativo para la buena producción del cafetal, al igual que el exceso de luz solar. La sombra también juega un importante papel en el equilibrio del microclima dentro del cafetal, por ejemplo en la reducción de la temperatura en 2 o 3 grados centígrados y en dependencia de un buen nivel de sombra, se dan mejores condiciones para el control de las principales enfermedades y plagas. De cara a los procesos adaptativos al cambio climático la sombra también juega un rol de gran importancia, porque protege al cafeto de la acción directa de la radiación solar y garantiza humedad en periodos secos extremos.

Sombra temporal

Con el propósito de asegurar sombra temporal, principalmente en terrenos donde no existe vegetación natural nativa o donde se eliminó toda la cobertura vegetal, se deben establecer especies que dan sombra al café, mientras se desarrolla la sombra permanente.



Entre las plantas que puede utilizar están:

Para zonas bajas, podemos sembrar plantas leguminosas como el gandul y Crotolaria, Para zonas altas, podemos utilizar Tephrosia (Tephrosia sp) y Crotolaria (Crotolaria anagiroides), sobre los surcos del café, 3 semillas por golpe y a 2 varas de distancia. También se puede utilizar la higuera, las musáceas (banano y plátano), pero hay que tomar en cuenta que éstas absorben 20 veces más elementos nutritivos que el cultivo de café, y que compiten con el café por nutrientes.

Si utiliza musáceas como sombra temporal, se recomienda hacerla con un año de anticipación a la siembra del café. Las distancias recomendadas son de 4 x 6, 5 x 6 y 6 x 6 metros o varas. Sembrarla al centro de la calle, para evitar competencia con el cultivo del café por agua y nutrientes.

Desde el inicio del desarrollo, a las especies de sombra arbustivas, debe dárseles podas cada dos meses para, incorporar follaje y favorecer el rebrote abundantes ramas.

Se recomienda abonar este tipo de árboles de sombra, para acelerar su desarrollo, conjuntamente con el café.

Diferentes estratos de sombra
en la plantación de café

Sombra permanente

Para establecer la sombra permanente en el café, usar especies de leguminosas como la Guaba (Inga mollifoliola, Inga paterno);, Poro (Eritrinas spp); Cuajiniquil (Inga edulis o Inga vera). Se debe tener diversidad de plantas arbustivas y forestales propias de la región y que las leguminosas conformen un 50% de la vegetación de sombra.

La distancia de los árboles de sombra son de 6x6 metros, 8x8 metros y 10x10 metros, dependiendo de la densidad del follaje, para tener entre 40% y 50% de sombra en el cafetal.

Es recomendable manejar diferentes estratos de sombra. Especies como musáceas y cítricos están en el nivel más cercano al café, proveen alimento y materia orgánica (sin obviar que compiten por nutrientes con el café).

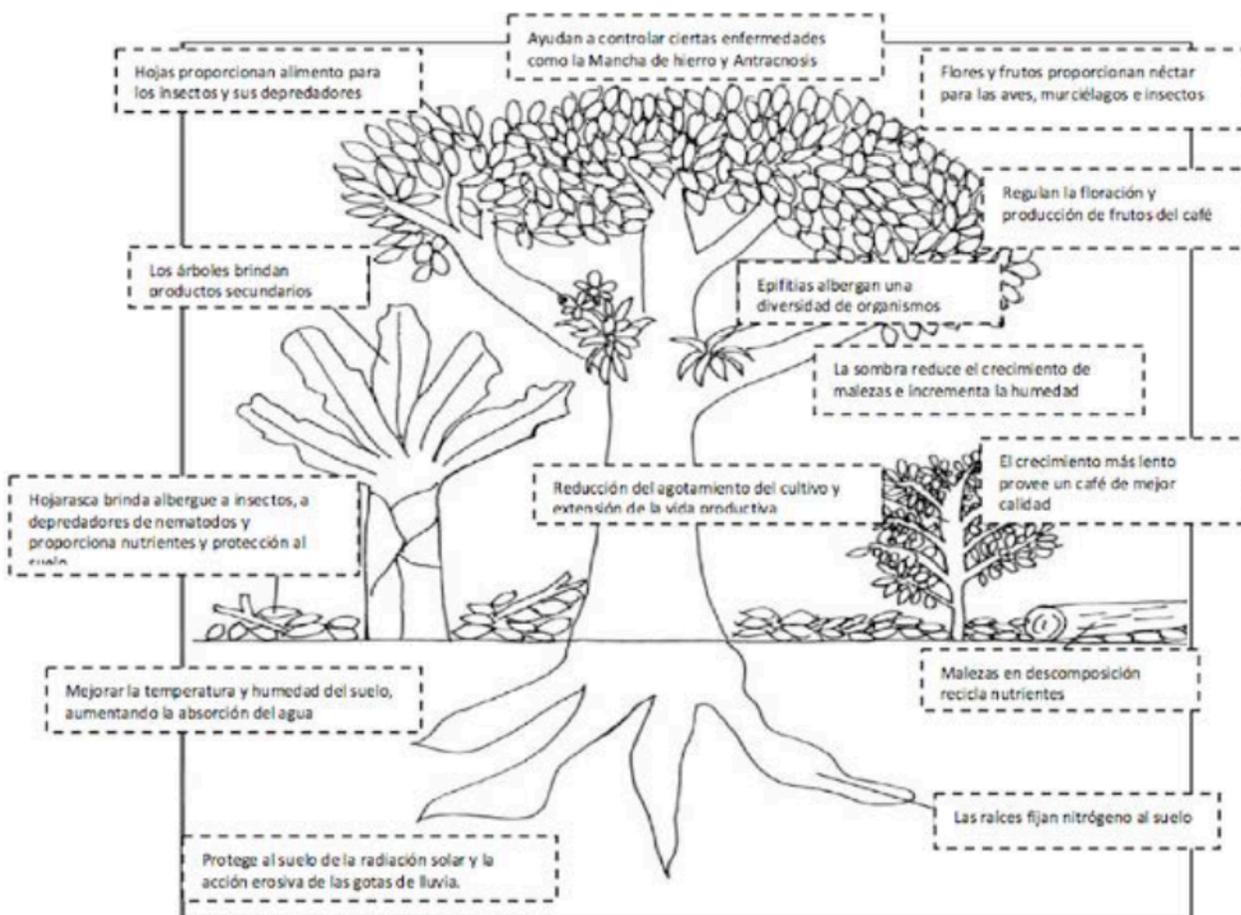
Las ingas y otras leguminosas de porte intermedio mejoran el microclima, proveen sombra ideal y fijan nitrógeno atmosférico, además sus hojas aportan nutrientes cuando caen al suelo. El nivel más alto está representado por especies forestales (especies nativas o locales de la zona) que además de aportar madera, cumplen la función de dar sombra y reciclan nutrientes.



Bondades de la sombra

Los resultados positivos del asocio de árboles con café, dependen mucho de los tipos de árboles que se utilice, del manejo que se dé a los árboles, de la forma de asocio y de las condiciones del clima en cada lugar.

Estudios realizados por (CAFENICA) y observaciones realizadas por los productores y productoras participantes, comprueban que bajo ciertas condiciones de manejo y ambiente, la sombra puede realizar los siguientes aportes:



Especies de árboles recomendados

para sombra permanente: Guaba Negra, Guineo, Plátano, Búcaro, Crotalaria, Naranja y mandarina, Laurel, Madero negro, Copalchí, Chiquirín, Manzá, Cuajiniquil, Cedro y Chaperno.



Mantenimiento y regulación de la sombra

Son muchas las ventajas del uso de árboles en cafetales, pero debemos tener cuidados como:

- Establecer y manejar alrededor de 120 a 140 árboles de sombra por manzana y balancear la producción, según la intensidad del manejo o aplicación de insumos.
- Manejar entre 40% y 50% de sombra y bien regulada, que no favorezca a las enfermedades que atacan al café.
- Los árboles en asocio con café requieren cuidados especiales, como podas de formación del tronco y regulación de la copa.
- Las ramas bajas del árbol de sombra, deben estar ubicadas mínimo a dos veces la altura del café
- Eliminar plantas parásitas (lianas o bejucos) para que no compitan y acaben con la sombra.
- En Febrero-Marzo, después de la cosecha, se debe hacer un descentrado de ramas verticales, en los árboles de sombra, para favorecer las floraciones del café

- Hacer dos podas de regulación de sombra:
 - » Una poda en Mayo-Junio (con las primeras lluvias). Con esta poda se observa una disminución en la cantidad de café verde recolectado en el último corte. También permite dejar el cafetal expuesto a la luz solar durante el periodo lluvioso, logrando eficiencia en el aprovechamiento de abonos, así como evitar el incremento de poblaciones de algunas plagas tales como la Araña Roja y el Minador de la Hoja.
 - » Se mantiene también una mayor iluminación y ventilación dentro del cafetal durante el invierno, creando condiciones adversas al desarrollo de enfermedades como la Roya especialmente.
 - » Otra poda mínima en Septiembre-Octubre, para favorecer la maduración del grano.

Tabla 1. Ejemplos de distancias de siembra de árboles en asocio con café

Árboles de Servicio	Distancia en metros	Árboles Maderables	Distancia en metros	Frutales	Distancia en metros
Poró (Eritrina poeppigiana)	6x4; 6x6; (con manejo de sombra regulada)	Laurel (Cordia alliodora)	10x10; 8x12;	Naranja, limón, Mandarinas (Citrus sp.)	8x8; 10x10; (sombra regulada)
Guabas (Ingas sp.)	10x10; 10x12; 12x12;	Cedro (Cedrela odorata)	12x12; 10x25;	Aguacate (Persea americana)	8x8; 8x10; (sombra regulada)
Madero Negro (Gliricidia sepium)	6x8(en sombra regulada)	Roble Coral, Amarillón (Terminalia amazonia)	5 x 5, 6 x 6 (raleo futuro); 8x8;	Banano, Plátano (Musasp.)	8x8; 8x10;

Cortinas rompe vientos

En las zonas donde el viento es fuerte o en áreas de café donde por su posición el viento golpea, se recomienda establecer cortinas rompe-vientos con árboles de crecimiento rápido.

Las especies a establecer deben ser preferentemente nativas y su sombra y hojas no deben tener efectos alelopáticos en el suelo.

2.8 Poda del cafetal

La poda del café, es una actividad muy importante, para asegurar el crecimiento de tejido nuevo con buenas cosechas, mejores rendimientos y la calidad.

La poda es el arte de producir rebrotes. Cuando producimos rebrotes, logramos estabilizar la producción, extender la vida útil de la planta y resistencia a la Roya y otras enfermedades.

Ningún tipo, forma, método o sistema de poda puede por sí solo dar resultados positivos, deben acompañarse buenas prácticas de cultivo, como manejo de la sombra, abonamiento orgánico, manejo de plagas, enfermedades, malezas y conservación de suelo y agua.

Muchos productores no podan el café y si hacen poda, no son las adecuadas, esto debido a la falta de conocimiento de como mantener tejido nuevo en crecimiento de las plantas de café.

Cuando practicamos la poda, nos convertimos en productores de rebrotes, pero para esto debemos conocer a la planta y estos conocimientos son:

1. El crecimiento del café.

El crecimiento de la planta se produce tanto vertical como horizontalmente y es productos de dos tipos de yemas que tienen función de:

- Los árboles en asocio con café requieren cuidados especiales, Desarrollar ejes verticales que se ubican en la base de cada bandolas del eje principal, estas yemas tienen las características de desarrollar una nueva planta, y se les conoce técnicamente como yemas seriadas
- Desarrollar bandolas secundarias y terciarias, dependiendo de la variedad el desarrollo de bandolas se da normalmente, pero también se puede estimular la producción de bandolas secundarias, con las yemas conocidas como cabezas de series.



2. Forma de producir de la planta de acuerdo avanza sus crecimientos.

La planta inicia su producción de abajo hacia arriba y hacia los lados, y donde el produce prácticamente ya no vuelve a producir, la nueva producción se da en el crecimiento de tejido nuevo de la planta, por eso el área de producción se va reduciendo tanto a los extremos laterales como hacia arriba y es así como la planta va agotando año con año su área productiva.

Antes de que se agote el crecimiento de la planta, debemos iniciar la poda y evitar llegar a lo que conocemos como bi-anualidad o sea que la planta un año crece y otro produce.

Para iniciar la poda del café, disponemos de prácticas como: despuntes, descope, podas altas, podas bajas o recepos, que nos garantizan un balance de tejidos nuevos y tejido en producción.

3. Proceso de Envejecimiento de la planta de Café.

La planta de café no envejece por los años de plantada, más bien, por la cantidad de cosecha que produce.

El crecimiento de las bandolas productivas se reduce en un 50% comparado al año anterior cada año.

Los frutos del cafeto se producen en los crecimientos de ramas o bandolas del año anterior. Cada nudo produce frutos una sola vez (96%). El número de frutos por nudo es cada vez menor en la medida en que estos se alejan del tallo principal.

Con el transcurso de las cosechas los frutos se localizan en el extremo de las bandolas.

4. Producción de tejido productivo o rebrotes.

La poda de café, se hace con el objetivo de producir rebrotes o tejido nuevo, que garantizaran las futuras cosechas. La producción de rebrotes compensa el área agotada y la producción se mantiene de acuerdo al tipo de manejo de tejido aplicado a la plantación.

Para la producción de rebrotes se debe de tener en cuenta factores agroecológicos, como el clima, época del año, fases lunares y factores agronómicos como, tipos de poda, edad de la planta, sombra y abonamiento orgánico.

5. Como la planta responde a un corte o poda en sus tejidos productivos.

Cuando se practica un corte o poda en la planta, se estimula las yemas de crecimiento y de producción. Estos cortes o tipos de

podas son:

Despunte

Esta práctica consiste en suprimir la yema terminal o cogollo y se realiza cuando la planta tiene aproximadamente 2 varas de alto, se interrumpe el crecimiento vegetativo vertical, robusteciendo el tallo y produciendo rebrotes especialmente cerca del corte del despunte, al mismo tiempo, se provoca el crecimiento de bandolas secundarias.



- **Descope**



(Experiencia de Jesús Castro Matamoros comunidad de las Escaleras municipio de Matagalpa cooperativa Carlos Fonseca A. Socia de CECOCAFEN)

Esta práctica se realiza descopando en tejido leñoso y esto permite más vida productiva a la planta. A los hijos que se desarrollan por debajo del corte del descope, se les despunta y se logra aumentar los rendimientos por planta, ya que cada rebrote puede producir 5 pares de bandolas productivas. Estos rebrotes son eliminados después de cada cosecha dando oportunidad a las dos yemas que están en el nudo inferior. Esta acción se repite hasta lograr el Rock and Roll.

- **Poda de Rock and Roll**



Practica que se da cuando una planta tiene agotada la parte superior y tiene la parte inferior con buena bandolas productivas, se realiza el corte aproximadamente a un metro y se dejan crecer par de hijos para luego ser despuntados cuando la planta alcance los dos metros aproximadamente, logrando mejorar el área productiva de la planta.

- **Poda Recepo**



La poda del eje central provoca la producción de yemas, desarrolla nuevos ejes que son parecidos al tallo central, con las mismas características de crecimiento vertical y horizontal. Esta práctica se debe de realizar posterior a la cosecha en época seca y nunca en periodo lluvioso, ya que en invierno los hijos son débiles y muchos recepos se mueren. Todo recepo debe de curarse con una pintura de cobre, cal, ceniza o pasta de sulfocalcio

- **Deshije**



Labor muy importante después de haber practicado el recepo, se debe seleccionar rebrotes o hijos entre los 2.5 y 3 meses después de haber practicado el recepo, ya que en este periodo no hay competencia por espacio y nutrientes y es el momento propicio para que desarrollen los rebrotes, sanos y vigorosos.

- **Agobio**



Al doblar un eje central se estimula el desarrollo de rebrotes verticales. Esta práctica se realiza cuando las plantas tienen su mayor área vegetativa en la parte superior y no son muy viejas, al practicar esta acción se logra el crecimiento de rebrotes verticales sobre el eje principal comportándose como una planta y se pueden manejar hasta tres ejes productivos.

- **Herramientas e insumos necesarios para practicar una poda en café.**



- **Serrucho cola de zorro.** Para hacer cortes sobre todo en recepos
- **Tijera de podar.** Eliminar ramas enfermas, descopes, despuntes, chuponeo y deshierro.
- **Machete** para arreglar material podado
- **Lima,** para mantener instrumentos afilados.
- **Pasta de cobre, caldo de sulfocálcico,** para evitar que entren enfermedades en cortes practicados sobre todo en descopes y recepos.

• Descenso de la producción por efecto de la poda

Si se trabaja sobre árboles improductivos, realmente la cosecha no se baja mucho, en cambio puede haber ahorro de dinero por mantenimiento diferenciado de los árboles podados.

El sacrificio aparente de los árboles que se cortan aun estando productivos; se compensa con la obtención de buenas cosechas de esos árboles en 2 a 3 años.

2.9 Fertilización y Nutrición Orgánica del Cafetal

La agricultura orgánica considera al suelo como un "organismo vivo" y en constante cambio, capaz de suministrar los nutrientes necesarios para garantizar el desarrollo de plantas fuertes y vigorosas.

Sólo un suelo fértil puede producir cultivos saludables, por eso el suelo es el recurso más importante de tiene cada finca. De aquí la importancia de que los productores orgánicos conozcan los diversos factores que influyen la fertilidad del suelo, porque de esa fertilidad depende la producción y la salud de las plantas.

Las plantas requieren muchos nutrientes minerales para un crecimiento saludable.

Los nutrientes han sido generalmente agrupados en:

- **Macro nutriente:** aquellos que se requieren en grandes cantidades, tales como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio entre otros.
- **Micro nutrientes:** aquellos que se requieren en pequeñas cantidades, pero que son igualmente importantes tales como el zinc, manganeso, hierro, boro entre otros.

Los requerimientos varían de acuerdo a las condiciones del suelo y de la planta. Los nutrimentos son adicionados por abonos orgánicos mineralizados, bio fertilizantes mineralizados y enmiendas orgánicas.

La nutrición en la agricultura orgánica está dirigida a mejorar la fertilidad del suelo, a restituir los nutrientes extraídos por las cosechas y perdidos por el arrastre de la escorrentía, y a corregir carencias del suelo (enmiendas). Esto se logra aumentando la materia orgánica del suelo y favoreciendo la vida macro y microbiológica del mismo.

Los cafetos extraen del suelo los nutrientes necesarios para su crecimiento, desarrollo y fructificación, por lo tanto hay que reponer estos nutrientes por medio de fertilizantes orgánicos en la dosis, época y frecuencia adecuadas.

La aplicación de abonos es importante para mantener buenas producciones y rendimientos, así como el vigor de las plantas para tolerar el ataque de la Roya, plagas y otras enfermedades.

El cafeto para su desarrollo y producción necesita nutrientes en cantidades adecuadas y en forma balanceada, por lo que también es necesario realizar todos los años un análisis de suelos y tomar en cuenta las recomendaciones técnicas.



¿Cuál es el valor de los abonos orgánicos?

Fertilizante Químico:

- Contienen nutrientes seleccionados y pueden generar deficiencias.
- Reducen el contenido de la materia orgánica en el suelo.
- Perturban los organismos del suelo.
- Son fácilmente lixiviados.
- Son caros.
- Necesitan gran cantidad de energía para ser producidos.
- Frecuentemente no muestran el éxito que se esperaba.

Fertilizante Orgánico:

- Ofrecen todos los nutrientes que necesitan las plantas.
- Incrementan el contenido de materia orgánica en el suelo.
- Alimentan los organismos del suelo.
- Nutren a las plantas de forma constante y equilibrada.
- Poco riesgo de lixiviación de nutrientes.
- Son baratos, bajo costo.
- Son en muchos casos materiales orgánicos de cosechas .
- Liberan nutrientes lentamente a lo largo de mucho tiempo.

Abono Orgánico o Compost

El abono orgánico resulta de la descomposición de residuos animales y vegetales en humus. Este proceso ocurre ante la presencia de oxígeno y a temperaturas controladas, con la actividad de bacterias y hongos que realizan la oxidación de la materia orgánica. A través de su uso se aportan todos los minerales naturales esenciales que requiere la planta para su desarrollo y producción.



Materiales para preparar abonera orgánica

- Restos orgánicos: pastos, plantas, malezas, restos de cocina degradables (separar vidrios, plásticos, nylon, metales).
- Cascarilla o pulpa de café.
- Harina de rocas.
- Un poco de tierra negra.
- Estiércol de animales: gallina, conejo, caballo y vacas, siempre que no provengan de ganaderías intensivas con alto uso de medicamentos de síntesis química.

Cantidad para elaborar 100 quintales de compost.

- 20 qq de material orgánico picado (paja, malezas, restos de cocina).
- 30 qq de estiércol animal fresco.
- 20 qq Gallinaza
- 10 de pulpa o cascarilla de café.
- 5 qq de harina de roca
- 5 qq de Zeolita.
- 10 qq de tierra negra.

¿Cómo se hace?

Hay varias formas de hacer la abonera, una de ellas es con la forma de montón. El procedimiento es el siguiente:

1. Elección del lugar

- Se elige un lugar plano.
- De ser posible una pequeña galera tapada con plástico, zinc, zacate u otros materiales locales, para evitar daños por lluvias, ya que ocasionaría putrefacción a los materiales.
- Protegido de los rayos solares.
- Que tenga acceso a agua.
- Preferiblemente, cerca de las áreas de cultivo, para disminuir costos.

2. Poner los materiales por capas

- Se van colocando por capas los materiales en forma de pastel de la manera siguiente:
 - » 15 cm de material orgánico picado (paja, malezas, restos de cocina).
 - » 5 cm de estiércol animal fresco.
 - » 5 cm de pulpa o cascarilla de café.
 - » 1 cm de harina de roca
 - » 1 cm de Zeolita.
 - » 2 cm de tierra negra.

- Se repite la operación hasta alcanzar la altura deseada de acuerdo a la cantidad a elaborar por el productor.
- Una vez hecho el montón, se cubre con una capa de paja o plástico y se riega. A los 3 ó 4 días la temperatura debe aumentar hasta alcanzar los 65° C. Si le metemos un machete y la hoja sale muy caliente, hay que echarle agua para bajarle la temperatura.
- Cuando está caliente hay que voltearla para bajarle la temperatura y mantener activo y acelerar el proceso de descomposición.
- Es importante también mantener la humedad de la abonera. Para saber si tiene suficiente humedad se realiza la prueba de puño que consiste en apretar con la mano cierta cantidad de abono. Si se forma un terrón suelto, el abono tiene una humedad adecuada.

Para Estados Unidos un abono orgánico es denominado como compost cuando ha cumplido con un proceso que garantice una proporción inicial de C:N entre 25:1 y 40:1; y se mantenga una temperatura entre 55° y 77°C durante 15 días en un sistema en hilera, volteado por lo menos 5 veces; o por 3 días

en un sistema de vasija o montón aireado estático, también volteado por 5 veces.

Al mes ó dos meses el abono está preparado. Nos damos cuenta porque: Tiene un olor agradable, semejante al man-tillo de monte, además no se reconocen los materiales que se colocaron al inicio por el proceso de transformación.



3. Dosificación

- **En vivero:** 1 onza por planta. En caso de que sea incorporado como sustrato se usa 60% de tierra y 40% de abono.
- **Plantas en desarrollo:** media libra por planta.
- **Recepos:** 2 libras por planta.
- **Plantas productivas:** 2 libras por planta.

4. Frecuencia de aplicación

- Se recomienda aplicar una vez al año los dos primeros años, del tercer año en adelante aplicar año de por medio.

Lombri Compost o Lombri humus

El lombri-compost es el resultado de la transformación de la biomasa muerta (hojas, frutas, estiércol de ganado) en excremento, éstos son partículas de suelo fijadas fuertemente a la materia orgánica.

Materiales para alimentar a las lombrices

- Como alimento se pueden preparar mezclas de desechos orgánicos a base de residuos de cosechas o rastrojos vegetales, restos de podas de árboles y arbustos, malezas, pulpa de café y estiércol. Estos alimentos se suministran cada 8 a 15 días en forma de capas de 10 cm de espesor.

- Es posible aplicar semanalmente estiércol fresco de vaca en franjas de 30 cm de ancho. La pulpa de café, se puede aplicar semanal, ya sea fresca o mejor semi descompuesta, en capas de 7 cm de grosor, teniendo cuidado con el recalentamiento de este material. Si la despulpadora trabaja sin agua se puede aprovechar la pulpa y el mucílago para su alimentación.
- Se debe tener en cuenta que estos desechos no estén calientes y que preferiblemente hayan iniciado su proceso de descomposición.

No se debe cambiar lo que se da de comer a las lombrices, en cada alimentación, para evitar retrasos en el procesamiento del humus y en su reproducción y multiplicación.

Obtención del lombri humus

Para sacar el compost terminado, deje secar la parte de arriba de la pila para que las lombrices se vayan hacia el fondo, o écheles comida en una parte de la pila para que se trasladen allí todas.

Las lombrices son atacadas por termitas, hormigas pájaros y gallinas, por eso debe protegerlas tapándolas y haciéndoles una base sólida.

Dosis de aplicación

- Plantas de vivero: 4 onzas
- Plantas en desarrollo: 2 libra
- Plantas en recepo: 2 libras
- Plantas productivas: 3 libras

Para obtener un buen sustrato se debe utilizar un 40% de humus y 60% de tierra fértil. El lombri- humus también se puede combinar con otros abonos orgánicos, por ejemplo se puede usar 40% de humus y 60% de abono orgánico.



Ventajas de usar lombri humus:

- Permite transformar con rapidez biomasa muerta en un excelente humus.
- Recupera rápidamente plantaciones afectadas por plagas y enfermedades y mejora el desarrollo y la coloración de las plantas de café.
- Contiene muchos nutrientes, en especial fósforo.
- Promueve el crecimiento de las plantas.

Algunos agricultores usan los “lixiviados de las lombrices”, también llamados “purines”, que es el líquido que sale de la pila o de la caja donde están las lombrices, como un excelente biofertilizante foliar y tónico rico en hormonas vegetales, como auxinas, giberelinas, huminas, ácidos húmicos y fulvicos. También se puede usar para combatir plagas (como áfidos) y enfermedades.

Bokashi

Es un abono producido a partir de una gran variedad de ingredientes. Cuenta con un buen contenido de nutrientes mayores y menores, es rápido y fácil de preparar, permitiendo obtener un abono maduro en 15 días.

Ingredientes:

Gallinaza (puede sustituirse por otro tipo de estiércol animal), carbón, semolina de arroz,

cascarilla de arroz o de café, cal o carbonato de calcio, melaza o dulce de caña de azúcar, levadura de pan o mantillo de bosque, tierra común seleccionada y agua.

Para producir 22 quintales de Bokashi se requieren:

- 6.6 quintales de cascarilla de arroz o café procedentes de fincas ecológicas o de manejo tradicional sin uso de agroquímicos.
- 6.6 qq de tierra común.
- 6.6 qq de gallinaza o estiércol de granjas no intensivas.
- 3.3 qq de carbón partido.
- 30 libras de cal (Cal agrícola o dolomita)
- 1 galón de melaza, si no existe melaza procedente de agricultura ecológica se sugiere el uso de 6 atados de dulce derretido procedentes de fincas ecológicas o de manejo tradicional sin uso de agroquímicos
- 4.8 onzas de levadura de pan.

Para obtener un buen sustrato se debe utilizar un 40% de humus y 60% de tierra fértil. El lombri-humus también se puede combinar con otros abonos orgánicos, por ejemplo se puede usar 40% de humus y 60% de abono orgánico.



Preparación

Para preparar el bokashi se pueden poner por capas los ingredientes, iniciando por la cascarilla de arroz, la tierra y la gallinaza, luego se agrega el carbón, la cal, la melaza o dulce y la levadura. Estos dos últimos ingredientes se recomienda disolverlos en agua.

Para mezclar bien los ingredientes se palean, se voltean y se va humedeciendo la mezcla con la melaza y levadura disueltas. Una vez homogenizada y controlada la uniformidad de la humedad, se extiende la mezcla en el piso cuidando de que no quede de más 50cm de grosor.

Para controlar la temperatura es necesario voltear la mezcla. En los primeros 3 a 5 días se necesitan por lo menos dos volteos diarios (mañana y tarde) y posteriormente una volteada al día. La mezcla debe dejarse extendida como al inicio de la elaboración.

Dosis de aplicación:

Para su uso es necesario tener mucho cuidado debido a que su alto contenido de calcio afecta negativamente el desarrollo de las plantas. Para el llenado de bolsas es importante no usarlo puro y usarlo envejecido (tres meses) y para plantas de 2 años en adelante es recomendable aplicar 6 libras por año. En plantas en desarrollo se puede aplicar 3 libras por año.

Pulpa de Café

Este tipo de abono se utiliza de diferentes formas:

- Fresca o semifermentada: se aplica directamente a la plantación, en las calles del café o alrededor de las plantas.
- Después de ser almacenada: para elaborar compost, bokashi o echársela de comida a las lombrices.

Aplicación

La pulpa de café se aplica escurrida y se distribuye en una capa delgada alrededor de la planta, procurando que no quede junto al tallo. La cantidad mínima que debe aplicarse es de 10 libras por cafeto al año. La pulpa del café es excelente, aporta buena cantidad de nutrientes, le proporciona al suelo una buena capacidad de retención de humedad, aumentando la flora bacteriana del mismo, impide su compactación y le permite una mejor aireación. Permite además controlar malezas presentes.

¿Cuándo y cuánto abono orgánico se debe aplicar al cafetal y en qué forma?

En la fertilización orgánica no existen recetas sobre la cantidad precisa de los abonos a utilizar, debido a que se usan diferentes insumos y a que sus características físicas y químicas son propias para cada abono.

También es necesario analizar el suelo y el abono para determinar las cantidades requeridas, sin embargo, se recomienda:

- Aplicar el compost al inicio de la época de lluvias.
- Si el/la agricultor(a) no cuenta con suficientes materiales, debe aplicar abono solamente a las plantas que más lo necesitan.
- Para un mejor aprovechamiento de los nutrientes y de la actividad microbiológica, el abono orgánico se debe aplicar alrededor de la planta, haciendo un círculo a la mitad del largo de las bandolas en terrenos parejos y en terrenos inclinados una media luna.
- Para protegerlo de la erosión se debe rayar el suelo y enterrarlo o cubrirlo con residuos vegetales.
- Todo esfuerzo de abonamiento debe ir acompañado por prácticas de conservación de suelos (sombra, terraceos, barreras muertas con mulch, y barreras vivas con espada san miguel).

Otras prácticas como la hojarasca que se deposita en el suelo por el uso de sombra temporal o permanente, el material vegetativo producto del desyerbo así como la siembra de plantas de cobertura de la familia de las leguminosas para que fijen nitrógeno al suelo, son algunas alternativas para complementar el uso de abonos.

Biofertilizantes

Los biofertilizantes sirven para nutrir, recuperar, reactivar la vida del suelo, y fortalecer a las plantas. Al mismo tiempo, estimulan la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Por otro lado, sirven para sustituir los fertilizantes químicos altamente solubles de la industria, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a los campesinos, haciéndolos cada vez más pobres



Materiales e insumos para elaborar 200 litros los biofertilizante.

- Barril plástico de 200 litros (o según la capacidad del productor/a).
- 50 libras de estiércol de vaca fresco o residuos de la fruta de ayote.
- 5 libras de ceniza.
- 15 atados de dulce ó 10 litros de melaza
- 10 litros de leche o suero.
- 10 libras de maíz molido ó 5 libras Semolina
- Aguas mieles de café para llenar el resto del barril en vez de agua.
- Si se cuenta con recursos aplicar minerales (boro, potasio, zinc, magnesio y manganeso) 1 libra de cada mineral.

¿Cómo se prepara?

- En el recipiente plástico de 200 litros disolver en 100 litros de agua o bien aguas mieles, 50 libras de estiércol de vaca fresca, las 5 libras de ceniza y revolverlo hasta lograr una mezcla homogénea. Si es posible recolectar el estiércol en la madrugada en el corral, ya que entre menos le dé el sol, mejor será el biofertilizante.
- Seguidamente disolver en una cubeta plástica los 10 litros de leche o 20 de suero, con los 10 litros de melaza y seguidamente agregar una libra de cada uno de los minerales.

- Agregar la mezcla anterior a la que tenemos en el recipiente de 200 litros y completar con agua o bien aguas mieles, hasta obtener los 180 litros de mezcla. Se revuelve bien hasta homogenizar.
- Tapar herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizante y conectarle el sistema de evacuación de gases que consiste en una manguera conectada a una botella de plástico con la mitad de agua en su interior.
- Colocar el recipiente con la mezcla a reposar a la sombra a temperatura ambiente y protegido del sol y las lluvias. Esperar un tiempo mínimo de 20 a 30 días para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color antes de usarlo. No debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta. El olor debe ser el de fermentación.

En lugares muy fríos el tiempo de fermentación puede llevar de 50 a 60 días.



Dosis de aplicación:

El biofertilizante se debe aplicar de la siguiente manera:

- Para plantas en vivero: medio litro por bomba de 20 litros de agua.
- Para plantas en desarrollo y productivas: 1 litro por bomba de 20 de litros agua.

No olvidar colar el biofertilizante antes de aplicarlo.

Se recomienda hacer al menos cuatro aplicaciones foliares de biofertilizante al año: una para desarrollo vegetativo (febrero-marzo), una para pre floración (marzo-abril), otra post floración (junio), y la cuarta para llenado de granos (agosto-septiembre).

Para disminuir costos de mano de obra se puede mezclar el biofertilizante con caldo sulfocálcico (1 litro de biofertilizante y medio litro de sulfocalcio) para prevención de enfermedades y nutrición.

En el caso de uso de abonos orgánicos y/o biofertilizantes que tengan estiércol en su composición estos deben aplicarse al menos cuatro meses antes de la cosecha, esto es aplicable para fincas certificadas ecológicas bajo el Estándar Nacional Orgánico (NOS por sus siglas en inglés) de EE.UU.

Aguas Mieles

Las aguas mieles se obtienen como resultado del proceso de lavado del grano del café después de su fermentación.

Se almacenan en barriles o en envases plásticos y son aplicadas tanto en vivero como en la plantación, para la prevención de enfermedades como Roya y Mancha de Hierro. En tiempo seco también se ocupa para refrescar el café y evitar que se queme. Otros productores mezclan las aguas mieles con los caldos minerales y los aplican de manera directa.

Nota

En el capítulo de Plagas y Enfermedades, se explica la preparación de caldos minerales como: caldo ceniza, sulfocalcico, caldo visosa, y caldo bordelés, que funcionan como abonos foliares en pre y post floración, así como en el periodo de pre cosecha y post cosecha. Estos caldos nos servirán para mantener un equilibrio nutricional en cada una de las etapas fenológicas del cultivo.



Plan de fertilización

No	Producto	Aplicaciones	Fechas de Aplicación	Unidad de Medida	Cantidad mz	Recomendación
1	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	Febrero-Marzo	Litros	40	Para mejor efectividad pueden realizar mezclas de biofertilizantes con los caldos minerales para disminuir costos de producción y mejorar la nutrición y control de enfermedades de los cafetales.
2	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	Abril-Mayo	Litros	40	
3	Aplicación de biofertilizante mineralizado	1	Mayo-Junio.	Litros	40	
4	Aplicación Preventivas de Caldos Sulfoalcalico	2	Mayo-Julio	Litros	24	
5	Aplicaciones de caldo Bordelés	2	Junio-Sep.	Litros	200	
6	Aplicación de biofertilizante mineralizado	1	Junio-Julio	Litros	20	
7	Aplicación de abono edáfico	1	Mayo-Sep.	Quintales	33	
8	plaguicidas	2	Julio-Sept.	Litros	80	

Nota: Para la fertilización orgánica de una manzana de café, incluyendo la mano de obra se necesita una inversión aproximada de 609 dolares

Costos de insumos

No	Producto	Aplicaciones	Fechas de Aplicación	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario C\$	Precio Total C\$	Monto US
1	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	Febrero-Marzo	Litros	40	10	400	15
2	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	Abril-Mayo	Litros	40	10	400	15
3	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	Mayo-Junio	Litros	40	10	400	15
4	Aplicación Preventivas de Caldos Sulfoalcalico	2	Mayo-Julio	Litros	24	15	360	14
5	Aplicaciones de caldo Bordelés	2	Junio-Sep.	Litros	200	1,5	300	12
6	Aplicación de biofertilizante mineralizado	1	Junio-Julio	Litros	20	10	200	8
7	Aplicación de abono edáfico	1	Mayo-Sep.	Quintales	33	145	4785	184
8	Aplicación de insecticidas Orgánicos	2	Julio-Sept	Litros	40	20	800	31
TOTAL							7645	294



Costos de mano de obra

No	Producto	Aplicaciones	d/h	Precio Unitario C\$	Precio Total C\$	Monto US
1	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	8	130	1040	40
2	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	8	130	1040	40
3	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	8	130	1040	40
4	Aplicación Preventivas de Caldos Sulfoalcalico	2	8	130	1040	40
5	Aplicaciones de caldo Bordelés	2	8	130	1040	40
6	Aplicación de biofertilizante mineralizado	2	8	130	1040	40
7	Aplicación de abono edáfico	1	7	130	910	35
8	Aplicación de insecticidas Orgánicos	2	8	130	1040	40
TOTAL					8190	315

Tener presente que en fincas certificadas los insumos (estiércol, pulpa, cascarilla, desechos vegetales, etc) que no se encuentren disponibles en las mismas fincas deberán provenir de una producción ecológica o en su defecto fincas tradicionales sin uso de agroquímicos, sin excepción.

En el caso de intención de uso de azufre, cobre, cal, micronutrientes u otros insumos externos estos antes de ser utilizados deberán ser autorizados por BIO LATINA con el objetivo de evaluar su compatibilidad de uso en agricultura ecológica.

2.10 Prácticas de Conservación de Suelo y Agua en el Café

El suelo se originó de infinitas relaciones y formas de vida, desde la macro vida (mamíferos, artrópodos, moluscos, lombrices, milpiés, hormigas etc.) y micro vida, como microorganismos bacterias y hongos, que son partícipes de la formación de la materia orgánica.

Cada uno de estos organismos desempeña una función específica, por eso al faltar unos de ellos se rompe el equilibrio que debe tener un suelo sano y saludable y fértil. Partiendo de estos principios nos damos cuenta que debemos preservar estas propiedades físicas, químicas y Biológicas.

El agua, el viento, el hombre y los animales provocan la erosión o pérdida de suelo en los cafetales.

La mayoría de las parcelas, principalmente las de los pequeños productores se encuentran ubicadas en lugares con fuertes pendientes y suelos pobres, por eso debemos realizar prácticas para reconstrucción de suelos y su fertilidad y de conservación, para minimizar los daños causados por la erosión y así poder mantener la fertilidad por mucho tiempo, ya que el café es un cultivo perenne.



Prácticas que podemos implementar en la conservación de suelo y agua

1. Cobertura del suelo

Se Para evitar que el suelo este al desnudo es necesario protegerlo utilizando cultivos de cobertura que ayuden a evitar su arrastre y fijen nitrógeno al suelo. Para esto podemos usar varios frijoles abono:

- a) Gandul
- b) Terciopelo
- c) Canavalia

¿Qué beneficios producen?

1. Evitan el crecimiento de maleza.
2. Protegen el suelo de la escorrentía.
3. Mejoran la textura y estructura del suelo.
4. Incorporan nitrógeno
5. Mejoran la porosidad del suelo.
6. Conservan la humedad del suelo.
7. Existe un constante reciclaje de nutrientes dirigidos a la planta y al suelo mismo.



2. Barreras vivas

Son barreras vegetales sembradas en curvas a nivel al contorno de la pendiente, en las calles del café, para evitar el arrastre de la materia orgánica y de los suelos provocado por la escorrentía.

Para barreras vivas se recomienda usar, en presencia de sombra, la espada San Miguel, y si tenemos suficiente luminosidad, la valeriana y el zacate limón.



3. Barreras Muertas

Son barreras de piedras o palos secos producto de la regulación de la sombra ubicadas en curvas a nivel al contorno de la pendiente, en las calles de café, para evitar el arrastre de la materia orgánica y de los suelos provocado por la escorrentía.

Para saber dónde poner las barreras y que distancia dejar entre unas y otras, debemos usar la siguiente tabla.

4. Diques

Los diques son obras de conservación que se hacen sobre las avenidas de agua o zanjones.

Son barreras transversales que detienen la fuerza de las corrientes de agua, e impiden el arrastre del suelo al producirse un aguacero. Lo diques se pueden hacer con material muerto (Piedras y palos) o con material vivo (postes prendedizos).



5. Acequias

Las acequias son zanjas en curvas a nivel para retener e infiltrar el agua de lluvia. Se construyen al contorno de la pendiente a la par de las barreras vivas o muertas. Se puede hacer de 33 pulgadas de ancho por 20 pulgadas de alto.



6. Barreras rompe-vientos

Son barreras de plantas que hacen como un muro vivo para proteger los cultivos del viento, evitando así la erosión eólica, el daño mecánico a las plantas de café, la resequedad de los suelos y la caída de la cosecha. En los cafetales está barreras se hacen de espadillo y flor de avispa.



7. Terrazas individuales

Son pequeñas terrazas en forma de media luna que se hacen para retener un poco las escorrentías, que no se lave el suelo y a la vez retener un poco de humedad.

Esta labor sólo se puede realizar en cafetales recién en etapa de desarrollo inicial ya que en cafetos adultos podemos afectar su sistema radicular.



2.11 Principales enfermedades y plagas que afectan al café

Enfermedades del café

Las plagas y enfermedades en el café son efecto del mal manejo de los sistemas productivos e indicadores del estado nutricional de las plantas, por lo tanto, las principales acciones para el manejo ecológico de las plagas y enfermedades están dirigidas a:

- Estimular, defender y potenciar todas las funciones que realizan los controladores naturales en el sistema.
- Reducir las poblaciones de insectos-plagas y el porcentaje de las enfermedades con prácticas de cultivos apropiados (asociaciones, rotación de cultivos, elección de variedades resistentes, buena preparación del suelo, aplicación de preparados de plantas, coberturas)
- Alcanzar un estado nutricional equilibrado de las plantas a través de prácticas de abonamiento y conservación de suelo.

Tabla 1. Principales plagas e insectos que afectan el cafetal

Nombre común de la enfermedad	Nombre científico	Parte de la planta que afecta
Mancha de hierro, chasparria	<i>Cercospora coffeicola</i>	Hojas, frutos.
Antracnosis	<i>Colletotrichum coffeanum</i>	Ramas, hojas, frutos, flores.
Roya	<i>Hemileia vastatrix</i>	Hojas.
Ojo de gallo, gotera	<i>Mycena citricolor</i>	Hojas, frutos.
Nombre común de las plagas	Nombre científico	Parte de la planta que afecta
Broca del café	<i>Hypothenemus hampei</i>	Frutos.
Nemátodos	<i>Meloidogyne sp</i>	Raíz.



Estas enfermedades y plagas pueden ocasionar los siguientes daños:

- Causan defoliación.
- Reducen el crecimiento de tejido nuevo.
- Disminuyen el tiempo de vida del cafeto.
- Predispone a la planta a otros problemas.
- Afecta el llenado y maduración del fruto.
- Afectan la calidad del café, incrementando el café chasparreado y verde.
- Disminuyen el rendimiento.
- Disminuyen la conversión de café uva a oro.
- Aparición de enfermedades, por ejemplo la Roya.

Tabla 2. Comportamiento de variedades contra plagas y enfermedades

Variedades	Roya	Mancha de hierro	Nemátodos	Antracnosis	Minador
Típica	S	S	T	S	S
Caturra	S	S	S	S	S
Catimores	R	S	S	S	S
Robusta	R	T	R	T	T

R: resistente, T: tolerante, S: susceptible

Mal del Talluelo

Síntomas de la Enfermedad

Mal de talluelo: ocasionado por hongos (Pythium Rhizoctonia, Fusarium)

¿Cómo se reconoce?

Poca emergencia de plántulas.
Mancha oscura en la base del tallo, estrangulamiento.

¿Cómo se desarrolla?

- Hongos de suelo.
- Alta humedad,
- poca aireación,
- ph ligeramente ácido, temperatura de 10 a 23 grados, desfavorable para germinación de semilla.
- Siembra profunda

Condiciones favorables para la presencia del Mal del Talluelo

- Alta humedad del suelo, encharcamiento.
- Semillas con poca capacidad de germinación y vigor.
- Siembra profunda.
- Siembra de semillas muy juntas en hilera.

Medidas preventivas contra el Mal del Talluelo

- Usar semilla de buena calidad y nueva.
- Altura del sustrato 10-20 cm.
- No usar suelos provenientes de plantaciones de café, ni de área de hortalizas o potreros.
- Encalado del sustrato, principalmente semillero, aplicando 2 libras de cal o 4 libras de ceniza del fogón por metro cuadrado.
- **Métodos físicos:**
 - » Agua hirviendo, 3 litros por metro cuadrado. Se puede sembrar una semana después.
 - » Solarización del sustrato del semillero y de bolsas con plástico transparente por siete días.



2. Enfermedades del café en desarrollo y producción(semillero y vivero).

A. Roya (Roya Hemileia vastatrix)

Síntomas de la Enfermedad

- Manchas aceitosas en el haz
- Polvillo anaranjado en el envés

Condiciones para el desarrollo

- A Hojas viejas en el suelo.
- Mucha humedad en el suelo.
- Alta humedad en el aire, Bajas temperaturas, poca luz.

Control cultural

- Establecimiento de variedades tolerantes y resistentes.
- Adecuada densidad o número de plantas por manzana para permitir la adecuada aireación, aproximadamente 3,000 a 3,500 plantas, según la pendiente.
- Manejar adecuada regulación de sombra. No exceder el 40 % de sombra.
- Regular sombra en periodos de junio, septiembre, noviembre.
- Adecuada nutrición, con aplicaciones al suelo o vía foliar.

Caldos para control de enfermedades ocasionadas por hongos en café:

Caldo visosa

El caldo visosa protege al café de la roya, sirve para controlar la mayoría de las enfermedades producidas por hongos y fortalece nutricionalmente a la planta.

Para preparar 100 litros se necesita:

- 500 Gr. de sulfato de cobre.
- 500 Gr. de cal hidratada.
- 600 Gr. de sulfato de zinc.
- 400 Gr. de sulfato de magnesio.
- 400 Gr. de ácido bórico.
- 2 Tinajas plásticas (una de ellas debe ser por lo menos 100 litros).
- 1 Machete o pedazo de hierro.
- 100 Litros de agua.

Modo de prepararse:

1. Disolver en una tina con 50 litros de agua el sulfato de cobre, zinc, magnesio y ácido bórico.
2. En la otra tina (la de 100 litros) diluir la cal en 50 litros de agua.

3. Mezcle la solución de la tina 1 en la tina 2 (nunca al revés) y revuelva constantemente y está listo para aplicarse.

Modo de usarse:

- Aplicar cada 30 días, cuando las plantas de café no estén floreciendo.
- Se recomienda aplicar de manera preventivo.
- También se puede alternar o usar a la vez con caldo sulfocalcico.



¡Aplicarlo inmediatamente al cultivo o vivero!

Caldo bordelés

El caldo bordelés sirve para controlar la mayoría de las enfermedades producidas por hongos como Roya, Mancha de Hierro, Ojo de Gallo y Antracnosis. Sustituye a los fungicidas a base de cobre.

Para preparar 100 litros se necesita:

- 1 Kg. de sulfato de cobre.
- 1 Kg. de cal hidratada.
- 2 Tinajas plásticas (una de ellas debe ser de por lo menos de 100 litros).
- 1 Machete o pedazo de hierro.

Modo de prepararse:

1. Disuelva en una tina el sulfato de cobre en 10 litros de agua.
2. En la otra tina diluya la cal en 90 litros de agua.
3. Agregue el sulfato de cobre de la tina la primera tina sobre la tina que tiene la cal apagada, nunca al revés, y revuélvalo constantemente.
4. Compruebe si la acidez es óptima sumergiendo el machete en el caldo por un minuto airéelo y observe. Si la hoja se oxida requiere más cal, si no está listo.

Modo de usarse:

- Se usa de medio a un litro por bomba de 20 litros. Si se aplica en vivero no se puede usar más de medio litro por bombada de 20 litros, porque quema.

Caldo Sulfo-Cálcico

El caldo sulfo cálcico sirve para nutrir las plantas y para prevenir y curar enfermedades fungosas, como la Roya. También actúa como repelente, acaricida e insecticida.

Este producto puede usarse hasta dos meses antes de la cosecha, para evitar afectar la calidad del grano.

Para preparar 100 litros se necesita:

- 20 Kg. de azufre.
- 10 Kg. de cal viva (de preferencia).
- 1 barril metálico con capacidad mínima para 100 litros.
- 1 fogón de leña.
- 100 litros de agua.

Modo de prepararse:

1. Coloque el agua a hervir en el barril metálico y al hervir cuide de mantener la misma cantidad de agua.

2. Cuando el agua hierva agréguele el azufre y la cal, previamente mezclados y lo bate con un pedazo de madera. Hervir por aproximadamente 45 minutos, hasta que tenga color rojo vino.

El caldo está listo cuando se torna de color rojo vino o ladrillo y está espeso. Se deja enfriar y se guarda en envases oscuros hasta por tres meses. Para protegerlo se le agrega 100 cc de aceite comestible.

Modo de usarse:

- Se usa de medio a un litro por bomba de 20 litros. Si se aplica en vivero no se puede usar más de medio litro por bombada de 20 litros, porque quema.
- La pasta sobrante (de color verde) se guarda y se utiliza para aplicar en los cortes y heridas, al realizar las podas de los cafetos



Caldo ceniza

El caldo ceniza es utilizado para la prevención de enfermedades fungosas y además aporta nutrientes necesarios para las plantas.

Para preparar 100 litros se necesita:

- 25 Kg. de ceniza cernida
- 2.5 Kg. de jabón.
- 1 Tina metálica
- 1 Fogón de leña
- 100 Litros de agua.

Modo de prepararse:

1. En un recipiente de 100 litros de agua agregar 25 kilogramos de ceniza y 2.5 kilogramos de jabón y ponerlo sobre un fogón.
2. Menear con un palo de 25 a 30 minutos.
3. Dejar reposar y está listo para ser utilizado.

Modo de usarse:

- Se usan 2 litros por bombada de 20 litros en plantas en desarrollo y productivas. En plantas en vivero 1 litro por bombada.

Dosis recomendadas de los diferentes caldos

Tratamientos	Dosis
Caldo sulfocálcico +	1L/bomba
Micro nutrientes (Boro y Zinc) (Ant)	50g/bomba
Caldo visosa (Antracnosis y Roya)	1L/bomba
Caldo bórdeles (antracnosis y roya)	1L/bomba
Caldo sulfocálcico (antracnosis y roya)	1L/bomba
Caldo Ceniza	2L/bomba
Biofertilizante + caldo sulfocálcico (antracnosis)	1L/bomba
Bacillus thuringiensis (roya)	
Verticilium (roya)	44g/parcela
Trichoderma (roya)	44g/parcela

B. Antracnosis (Collectotrichum)

Síntomas de la Enfermedad

- Manchas irregulares
- Bordes oscuros definidos
- Puntos negros en el centro

Condiciones para el desarrollo

- Sobrevive en tejido vivo o muerto.
- Zonas altas (rocío, lluvia, temperaturas entre 10-30°C)
- Plantas en estrés
- Sol, mala nutrición



C. Ojo de gallo (Mycena citricolor)

Síntomas de la Enfermedad

- Hojas y frutos en diversos estados. Manchas circulares, ovaladas, bordes definidos.
- Presencia de cabezuelas. Desprendimiento del tejido.

Condiciones para el desarrollo

- Sobrevive en suelo en hojas bajo sombra
- Zonas altas arriba de 900 msnm
- La afectación es focalizada. Alta humedad del aire, mucha lluvia, nubosidad
- baja temperatura,
- exceso de sombra



D. Mancha de Hierro (Cercospora coffeicola)

Síntomas de la Enfermedad

- Manchas foliares circulares, centro gris, borde café y halo clorótico, estructuras en el centro de la lesión.

Condiciones para el desarrollo

- Sobrevive en hojas y frutos.
- Poca sombra, altas temperaturas,
- Alta humedad en el aire.



En el caso de intención de uso de azufre, cobre, cal, micronutrientes u otros insumos externos estos antes de ser utilizados deberán ser autorizados por BIO LATINA con el objetivo de evaluar su compatibilidad de uso en agricultura ecológica.

II. Plagas del café

A. Broca (*Hypothenemus hampei*)

La broca disminuye la calidad física y organoléptica del grano de café.

La hembra perfora los frutos pequeños/lechosos, lo que produce su caída o pudrición, reduciendo la cantidad de granos. También excava galerías y pone sus huevos en frutos semi-lechosos o maduros. De esta manera las larvas se alimentan y desarrollan en el endospermo, causando pérdidas mayores. Su ciclo es de 23-30 días (24 grados centígrados), 12-15 días (19 grados centígrados).



¿Cómo se controla?

1. De forma manual, cuidando:

- COSECHA: evitar que queden frutos en la planta y en el suelo.
- PEPENA: recolectar de frutos del suelo en post-cosecha.
- REPELA: extraer los frutos que se quedaron en post-cosecha en los cafetos.
- REPASE: recoger intercosecha de frutos brocados (verdes, verde-amarillos, maduros y negros).
- GRANITEO SANITARIO: Corte de frutos prematuros de floraciones locas. Desde los 60 días después de la floración. Echar los granos brocados en agua hirviendo.

2. Con trampas, usando atrayentes:

- Uso de café molido 50% y uso de agua miel o mucílago 50%.



Elaboración de trampas artesanales



Brocas capturadas

3. Control biológico:

- Comprende la importación y establecimiento de enemigos naturales (parasitoides), como la *Beauveria bassiana*, a través de un programa de control biológico.

B. Nemátodos (*Meloidogyne* sp)

- Son organismos microscópicos en forma de gusanos con el cuerpo cilíndrico, alargados y con dimensiones muy variables (entre 0.1 y 3 mm).
- Son de hábitos acuáticos.
- Viven más tiempo en el suelo y sobreviven alimentándose de las raíces.
- Su tamaño dificulta reconocerlos en el campo a simple vista.

Plaga: Nemátodo Agallador *Meloidogyne*

¿Cómo se reconoce?

- Agallas o nódulos en raíces secundarias
- Enanismo
- Amarillamiento
- Defoliación
- Derrame de frutos
- Debilitamiento de la planta
- Muerte de plantas

¿Cómo se desarrolla?

- Temperaturas de 20 a 30 oC
- 70-80% de humedad en el aire
- 40-60% de humedad de suelo, suelos arenosos

Manejo de los nemátodos

- No transportar materiales infestados.
- Muestreo de suelo antes de establecer los cultivos.
- Rotar con cultivos no hospederos.
- Solarización de semilleros y camas de trasplante.
- Uso de melaza al suelo.
- Uso de abonos orgánicos.
- Cultivo de cobertura y repelentes (leguminosas, San Diego).

Por vía biológica:

- Uso del hongo *Paecilomyces lilacinus*, que infecta huevecillos de *Meloidogyne* sp.
- Uso del hongo *Anthrobotys* sp., que atrapa larvas de nemátodos a través de anillos pegajosos.



3. BUENAS EXPERIENCIAS EN MEJORAMIENTO PRODUCTIVO Y MANEJO DE LA ROYA DEL CAFE

3.1 Manejo de receo después de la roya

No todo está perdido después de que un cafetal se recepa por ataque de roya, como explican **don Salomé Zeledón y su esposa Norma Ochoa**, en la comarca Las Brisas, municipio de San Juan de Río Coco:

“Aquí tuvimos un primer ataque de roya en octubre del 2011 y lo que hicimos fue recepar en bloque: del cafetal sólo se miraban la tierra y los troncos”

¿Qué hicimos?

Experimentar para ver cómo lo recuperábamos. Aquí en la finca tenemos unas parcelas de validación, con la ayuda técnica de CAFENICA y el apoyo del proyecto por el organismo Lutheran World Relief. En una parte, a los tres meses de que brotaron los hijos, le echamos a cada palo 2 libras de compost mineralizado y le hicimos 10 foleos en un año con biofertilizante, algunas veces solo y otras revuelto con caldo sulfocálcico y visosa, a razón de:

- 1 litro de biofertilizante
- Medio litro de caldo visosa
- Medio litro de caldo sulfocálcico

Hoy, este receo ya lleva dos cosechas y está sano y cargado de frutos.

Ahora ya no nos descuidamos, sabemos que tenemos que convivir con la roya y que para tenerla controlada hay que nutrir a las plantas y hacer aplicaciones preventivas.

Manejo del receo después del ataque de roya

Curación: después de recepar hay que curar la herida con pasta del caldo sulfocálcico.

Nutrición y fertilización: se debe usar 1 libra de compost mineralizado en el suelo y hacerle en el año un mínimo de 5 foleos, la aplicación del compost se debe hacer unos días antes de que empiecen las lluvias. Las aplicaciones de foleos se hacen cuando el receo ya tiene hojas.

Se pueden hacer aplicando sólo biofertilizante, o revolviendo el biofertilizante con caldos, para prevenir el desarrollo de enfermedades.

Se recomienda hacer por lo menos 5 aplicaciones al año; 2 con biofertilizante y 3 aplicaciones preventivas de biofertilizante con caldos antes del mes de septiembre.

Deshija: se dejan uno o dos hijos por planta, buscando que queden por lo menos una o dos pulgadas abajo de donde se pudo, para que no se desgajen con facilidad cuando el cortero esté trabajando.

3.2 Manejo de la Roya Con Fertilización y Prevención

La nutrición de las plantas de café en el suelo y en el follaje, las hace más productivas y más resistentes a plagas y enfermedades.

Por ejemplo la roya es una enfermedad que siempre ha existido en el cafetal, pero cuando no se abona y no se combate de forma preventiva, se puede desarrollar hasta acabar con las plantaciones.

Esto lo ha comprobado en su finca en la comunidad de Las Brisas, municipio de San Juan de Río Coco, don Juan Francisco Balladares, quien participa en El proyecto, Atención de emergencia al impacto de la Roya, en fincas de Pequeños productores, financiado por Lutheran World Relief:



“Mire aquí la roya me afectó una parte de la plantación que tuve que resecar, y ya me quería agarrar otra vez, ya estaba afectando el 12% de lo que me quedaba, cuando empecé a abonar al suelo y a tirarle al follaje una mezcla de caldos, que me recomendó el técnico de la cooperativa UCPCO”



Hice así:

1. Usé compost mineralizado en el suelo, a razón de 1 libra por planta.

El compost mineralizado se hace echándole harina de roca y seolita a la compostera, a razón de 5 ó 6 quintales de esta harina por 22 quintales de compost. Se aplica en círculo alrededor del palocalculando que quede a una distancia del tronco, equivalente a la mitad del largo de la bandola más baja.

Este abono se tiene que tapar con hojarasca o con tierra, para que la lluvia no se lo lleve.

2. Fumigué con un coctél de caldo sulfocálcico revuelto con caldo ceniza y miel de café, de la siguiente manera:
 - Medio litro de caldo sulfocálcico.
 - Medio litro de caldo de ceniza.
 - 1 litro de miel de café, que recojo de la cosecha.



Por bombada de 20 litros.

Estos tres productos trabajan juntos: en una sola aplicación refrescan la planta, la fertilizan, atacan la enfermedad y cuando no está desarrollada, previenen que se desarrolle.

Además, como es un solo trabajo, bajo costos.

¿Qué logré?

Hice una aplicación al mes, a partir del inicio del invierno, y después de tres fumigaciones conseguí bajar la roya del 12 al 7%.



Por eso hoy yo le recomiendo a los productores que no estén esperando a que se desarrolle la enfermedad, que hagan al menos de 3 a 5 aplicaciones preventivas al año, porque el agricultor orgánico tiene que convivir con la roya y con las otras enfermedades, pero en la medida en que nutre a la planta y que hace aplicaciones preventivas las va a poder controlar.

Nota:

Los caldos sulfocálcico y visosa se recomienda usarlos de mayo a septiembre. No se deben aplicar dos meses antes de la cosecha porque afectan la calidad de la taza.

El biofertilizante sí se puede usar todo el año, pudiéndose hacer hasta 10 aplicaciones.

¡Se puede atacar y prevenir la roya combatiéndola a tiempo y manteniendo nutrido su cafetal!



Nutrición del cafetal

El biofertilizante sirve para nutrir la planta y favorece los procesos de maduración y de llenado de grano, evitando los derames de grano que se producen cuando una planta no está bien nutrida.

El compost mineralizado nutre la planta y le aporta los minerales que necesita para ser más resistente a plagas y enfermedades.

3.3 Fertilización y Manejo: Claves de una buena producción y del control de la roya

La fertilización y el manejo de las plantaciones no sólo producen mejores cosechas también protege al café de la roya y de las enfermedades.

Como explica doña Eudora Gómez Chavarría, socia de la cooperativa Osmar Martínez, asociada a SOPPEXCCA, en la comunidad Santa Isabel de Jinotega:



“Aquí tuvimos ataque de roya sobre todo en el 2012, pero no afectó toda la plantación. Para combatirla hemos usado tres cosas esenciales: caldo sulfocálcico de forma mensual, hasta 7 veces al año, ocupando 1 litro por bombada de 20 litros; fertilizamos con supermagro, un biofertilizante foliar enriquecido con minerales que hacemos nosotros mismos y que aplicamos cada 15 días o cada mes; y bio perla, un compost enriquecido que nos abastece SOPPEXCCA que aplicamos en el suelo. Para que estas aplicaciones den resultado tienen que ser constantes, hay que hacerlas, una vez al año, todos los años, con el inicio de las lluvias”

Otras cosas importantes en el cafetal para manejar la roya son:

- Conservar los suelos con barreras vivas de Espada de San Miguel y con diques donde se hacen cárcavas.
- Hacer por lo menos 4 deshierbas al año con machete.
- Tener una sombra diversificada con maderables y frutales.
- No dejar en el cafetal la madera de podas o de sombras.
- Esa leña hay que sacarla al día siguiente de cortarla, para que no se queden en ella las enfermedades.

Con este manejo se pueden garantizar de 35 a 40 cargas de café por manzana y una plantación saludable.

¡¡No hay planta mala sino plantación mal manejada, por eso hoy ya no le tenemos miedo a la roya!!

Receta de supermagro

El súper magro lo hacemos nosotros mismos con apoyo de SOPPEXCCA, que se encarga de buscar los minerales en Managua y nos los vende a un precio favorable.

Para hacer un barril de 200 litros de este biofertilizante, se necesitan los siguientes ingredientes:

- 1 kilo de zinc
- 1 kilo de boro
- 1 kilo de calcio
- 1 kilo de cobre
- 1 kilo de magnesio
- 1 kilo de potasio
- 1 kilo de azufre
- 1 kilo de manganeso
- Un poquito de sulfato de hierro. Como este material es difícil de conseguir se usan 2 o 3 clavos de hierro.
- De 15 a 25 libras de estiércol de ganado.
- 10 litros de melaza.
- 10 litros de suero
- Levadura?
- Media libra de semillas de higuera machacadas, como adherente y preservante.

¿Cómo se hace?

- Por un lado se hierve agua y en ella se disuelven todos los minerales.
- Por aparte se disuelve en agua el estiércol, la melaza y el suero, y se le agregan los minerales ya disueltos en agua.
- Se echa todo en el barril, se bate bien y se rellena de agua sin que la llegue al borde.
- Se le echan los clavos de hierro (que en 40 días desaparecen) y al final se le echa la semilla de higuera machacada, que como tiene bastante aceites sirve para sellar, además de como adherente y preservante.
- Para darse cuenta de cómo va la fermentación se destapa cada 15 días y si tienen un color azulado oscuro y huele un poco mal, le hace falta más cal y melaza. Si al destaparlo huele a guarapo y tiene un color verde pardo, es que lleva un buen proceso de fermentación. Tiene que fermentar de 35 a 40 días.

¿Cómo se usa?

- Se usan 20 litros por barril de 200 litros.



¡A los 8 días de haberlo aplicado al cafetal ya se le echa de ver el cambio a las plantas!

Compost Bio Perla

El bio perla es un compost enriquecido con minerales, leguminosas, harina de roca, pulpa de café y hojas de malanga, que hace SOPPEXCCA y vende a los socios/as de las cooperativas asociadas a 180 córdobas el quintal. Se le aplica 1 libra a las plantas en producción y media libra a las plantas pequeñas o recepadas, haciendo un rayado en forma de media luna y tapándolo, para que no se lave con la lluvia.

Don Esteban Martínez, de la comunidad de San Miguel en Jinotega, aplicando 50 quintales de bio perla por manzana, ha obtenido rendimientos de 40 quintales de café pergamino por manzana.

Compost mineralizado

Pero hay otras experiencias de producción de compost mineralizado como la de doña Elia Castillo Rugama, de la comunidad América de Jinotega, y socia de la cooperativa Osman Martínez, asociada a SOPPEXCCA:

“Aquí desde hace dos años estamos produciendo un compost que nosotros mismos hacemos con pulpa de café, tierra fértil, ceniza de la cocina que recogemos todo el año, tallos de guineo, hojas verdes y estiércol de res.

Vamos poniendo los materiales por capas de 3 a 4 pulgadas, se moja, se tapa, se le va chequeando la temperatura y se voltea cada 30 días. Se aplica cuando ya hay suficiente

humedad en el suelo, a razón de 1.5 a 2 libras por planta. A veces también asociamos el bio perla con el compost para garantizar un mejor abonado.

Abonamos primero con bio perla y unos meses después con nuestro compost. También hacemos 3 aplicaciones de supermagro, una en verano y dos en invierno. Con esto y con la variedad Catuai, que es más resistente a la roya y de excelente calidad, nosotros hemos bajado la afectación de roya y creemos que en los próximos años podemos alcanzar una producción de unos 30 quintales por manzana en la parte que estamos renovando.”

3.4 El Secreto Contra la Roya: Compost Mineralizado y Biomineral

Don Martín Vicente Padilla, de la comunidad de Yasika Sur, Municipio de San Ramón, estableció hace cuatro años 1 manzana y media de café y con el manejo que le ha dado, fertilizando la planta al suelo con compost mineralizado y al follaje con biomineral, casi no ha tenido ataque de roya y saca buena producción de café.

Esta es su experiencia:

“El secreto para prevenir el ataque de roya o de cualquier otra enfermedad, es nutrir bien las plantas y esto se inicia desde la siembra.”

1. Siembra de café

Hay que hacer orificios grandes, de 2 cuartas de ancho, unas 18 pulgadas, por 2 cuartas de fondo, como para sembrar matas de banano, sacar la tierra colorada y llenar todo el hueco con una mezcla de compost mineralizado (4 libras por planta) y humus o tierra negra (2 ó 3 libras), que son los primeros 5 centímetros de tierra virgen del suelo, para terminar de rellenar el orificio. Luego al año completo hay que hacerle un aporque, que se hace removiendo todo el humus que hay alrededor de la planta y aplicándoselo. Así las matas de café quedan bastante cubiertas de nutrientes.

Receta de compost mineralizado:

El compost mineralizado se hace con todo lo que tengo en la finca: estiércol, suero, leche, tallos de chagüite bien picado, lombrihumus, guarapo o melaza, materia orgánica bien picada, pulpa y cascarilla de café, y harina de roca. Todos estos materiales los voy recogiendo bajo techo a lo largo de año, para poder usarlos cuando los necesito. Esto es rentable porque como casi todos los materiales son de la finca, los 100 sacos me vienen saliendo a 55 córdobas cada uno. Si tuviera que comprarlos cada saco me saldría a 180 córdobas.

ELABORACION DE COMPOST MINERALIZADO

Requerimiento de materiales para la elaboración de 20 quintales aproximadamente:

Materiales	Cantidad	Observaciones
Cascarilla de arroz entera o molida, olote molido, tusa molida, pasto picado fino, cascarilla de café pulpa de café seca, mazorca de cacao pulverizada, cascarilla de cacao, broza del aporreado del frijol, desechos o tallos picados de musáceas, pulpa de frutas oreadas, aserrín bien degradado, desechos de frutas trituradas. Se puede trabajar con los que tenga disponibles.	4 quintales	Cuando se elabora para cacao o café, reducir cascarilla de arroz, sustituir o complementar con desechos de café o cacao. Agregar chira o flor de musáceas picadas en abono para café.
Estiércol maduro en descomposición (o seco)	10 quintales	
Harina de roca (2 sacos)	3 - 4 quintales	Al menos la mitad colarla en zaranda fina
Carbón (1 saco)	40 Libras	Triturado fino
Ceniza	25 libras	fina
Hojarasca o microorganismo de montaña, pulverizada o bien degradada	75 libras	
Lombri humus (saco)	1 quintal	
Semolina	1 quintal	
Melaza	Medio bidón	O miel de 8 atados de dulce
Bio mineral solido	10 libras	Si no disponible, Sustituir con microorganismos de montaña
Bio mineral líquido	1 galón	Si no disponible, sustituir con suero o la mitad de leche, caldo de caña o guarapo, purines
Agua	100-120 litros	Preferible agua de lluvia o de manantial
Levadura o chicha de maíz	1 libra	Se aplica sobre la mezcla de materiales

Notas:

- 1. Semillas: contienen mayor concentración de minerales activos (Semolina)*
- 2. Granzas o cascarillas: contienen segundo nivel más alto de minerales activos*
- 3. Durante volteos se deshidrata aproximadamente entre 20-25 % .*
- 4. Puede trabajar con menos elementos en la mezcla, pero tendrá menor poder nutricional.*

Otra cosa importante en la siembra es dejar una distancia de 2 varas de planta a planta y 2 varas entre calle.

Esto da una densidad de 2.500 plantas por manzana, lo que me permite varias cosas:

Realizar con facilidad labores como el aporque del café o el foleo. Por ejemplo si las plantas están muy pegadas cuesta empapar las hojas, sobre todo por la parte de abajo, mientras que si están distanciadas puedo empaparlas con los foleos por debajo de las hojas y las bandola.

Diversificar el cafetal con cacao y frutales, como los cítricos y el aguacate.

2. Usar biomineral para foliar las plantas.

Después de la siembra el otro secreto es foliar el café con biomineral cada mes, sin fallar.

Sólo lo suspendo cuando hay floración del café cuando ya está la cosecha, para que el grano no tome otro sabor.

Este biomineral es un biofertilizante foliar concentrado con el que foleo las plantas para nutrirlas y controlar las enfermedades.

Receta de biomineral Ingredientes

- 2 sacos de cascarilla de café o de arroz.
- Medio saco de microorganismos de montaña.
- 5 litros de leche o suero
- 5 litros de melaza o guarapo
- 5 libras de harina de roca
- 3 cucharaditas de bicarbonato
- 1 libra de levadura
- 1 saco de semolina

Los microorganismos de montaña son hojarasca seca que está en proceso de descomposición que se obtiene de las barreras vivas o muertas y en zanjas de drenajes.

Preparación

Se mezclan los materiales secos, incluyendo los microorganismos de montaña, (que se

ponen a remojo al día anterior para que estén húmedos), y a medida que se van mezclando como concreto, se van humedeciendo con la melaza y la leche disueltas en agua.

Esta mezcla tiene que quedar sólida, no muy mojada, para poder echarla en un barril y apisonarla, como que fuera un ensilaje.

Con esta mezcla sólida se rellena el barril dejando en la parte de arriba una cámara de aire de unas 3 pulgadas, se sella con una tapa con aro de hierro para que no le entre aire y se deja fermentando 1 mes.

¿Cómo se usa?

Para un barril de 200 litros de agua para foliar 1 manzana, se ocupan 20 libras de biomineral sólido de la siguiente manera: el día anterior a fumigar se saca la cantidad de biomineral sólido a usarse echa en un saco macen y con todo y saco se cuelga en el barril con agua como que estuviera haciendo un té y se está moviendo.

El té que sale en toda la noche de esa remojazón lo que se echa en la bomba de mochil para fumigar.

Los resultados que he obtenido con el uso de compost mineralizado y biomineral, es que la afectación de roya es mínima, nunca

ha pasado del 4 ó 5%, y cada año hay una producción mayor.

Empecé cosechando 10 quintales a los 3 años, este año espero cosechar 20 y una producción mayor año con año, en la medida en que se vayan desarrollando las plantas..."

Anexo 1. Productos permitidos en la Agricultura Orgánica

A. Fertilizantes del suelo y vegetales

- Arcilla (Betonita, perlita)
- Aserrín de madera, corteza de árbol y residuos de madera
- Azufre (necesidad reconocida por organismo de control)
- Carbón vegetal
- Cenizas de madera
- Compost de desechos domésticos
- Compost procedentes de residuos vegetales
- Derivados orgánicos de productos alimentarios
- Estiércoles de animales producidos en unidades de producción ecológica
- Estiércol líquido u orina
- Guano de murciélago descompuesto
- Abono procedente de lombrices
- Oligoelementos (Boro, cobre, hierro, magnesio, molibdeno, zinc) (necesidad reconocida)
- Organismos biológicos tales como bacterias y micorrizas
- Paja
- Polvo de cuernos y pezuñas
- Polvo de huesos
- Polvo de plumas
- Piedra caliza
- Polvo de sangre
- Polvo de rocas
- Preparaciones homeopáticas
- Productos animales elaborados procedentes de mataderos e industrias pesqueras
- Roca de fosfato natural
- Roca calcinada de fosfato de aluminio
- Roca de magnesio
- Roca calcárea de magnesio
- Sulfato de potasio (necesidad reconocida por organismo de control)
- Suero de leche
- Sulfato de magnesio
- Yeso (sulfato de calcio)
- Cáscaras de cacao. Deben estar libres de residuos tóxicos
- Azufre. Aceptable solamente cuando se utiliza como insecticida foliar, fungicida o fertilizante. No aplicar directamente al suelo. Prohibido en tratamiento post cosecha
- Compost con hongos. Utilizarse solamente cuando se asegure que están libres de contaminantes
- Estiércol fresco
- Micronutrientes de fuentes naturales. Los micronutrientes sintéticos se permiten solamente cuando existen deficiencias importantes en el suelo
- Sulfato de zinc o hierro. Se pueden utilizar solamente en caso de deficiencias
- Tierra de diatomeas

B. Productos para el control de plagas y enfermedades

- Aceites vegetales y animales
- Aceite de parafina
- Ajo como estrato vegetal
- Bacillus Thuringiensis
- Barreras físicas
- Bicarbonato de sodio
- Dióxido Bióxido de carbono. Su uso es permitido para controlar plagas de post cosecha, en almacenamiento y aplicado al suelo
- Hidróxido de cobre: Cobre en forma de hidróxido de cobre, óxido de cobre, caldo bordelés y sulfato tribásico de cobre.
- Sal de potasio rica en ácidos grasos (jabón suave)
- Jabones potásicos, sódicos o detergentes biodegradables
- Polvo de roca
- Propóleos
- Extractos vegetales
- Feromonas obtenidas de fuentes naturales empleadas en trampas atrayentes de insectos
- Caldo bordelés 1%: Mezclar 1 kilo de sulfato de cobre con 1 kilo de cal hidratada en 100 litros de agua
- Cal hidratada
- Coadyuvantes de aceites vegetales. Deben contener por lo menos 90% de aceite-vegetal y sin plaguicidas
- Control biológico
- Controles culturales y mecánicos
- Desperdicios de desechos de animales marinos (conchas de cangrejo, camarón)
- Derivados de ácidos húmicos de fuentes naturales, que no contengan agregados sintéticos
- Extracto botánico de cuasia (Quassia amara)
- Extractos de insectos
- Extractos de algas marinas
- Polvos minerales
- Silicato de sodio
- Selladores de árboles
- Suero de leche
- Trampas mecánicas para roedores
- Ácido bórico. No debe usarse en partes comestibles
- Cal hidratada
- Cal sulfatada
- Cal hidratada
- Cobre
- Coadyuvantes de aceites de petróleo
- Cloro
- Fumigantes de fuentes naturales
- Harina de semillas de algodón
- Herbicida de aminoácidos
- Hidróxido de cobre
- Polvo de pieles
- Quelatos
- Rotenona
- Sabadilla
- Sales de sulfato de magnesio de fuentes naturales
- Semillas tratadas. Se autorizan solamente si no se encuentra otro tipo de semillas
- Sulfato de potasio
- Azufre. Aceptable solamente cuando se utiliza como insecticida foliar, fungicida o fertilizante. No se debe aplicar directamente al suelo. Prohibido en tratamiento post cosecha

En el caso de productores certificados los insumos externos deben tener la autorización de la agencia certificadora a fin de evaluar su compatibilidad de uso en agricultura ecológica, el trámite de evaluación de la empresa certificadora toma 3 días hábiles.

Mejoramiento de la Producción Orgánica y
Manejo Ecológico de la Roya,
Un Manual de Buenas Prácticas



Tel. (505) ???? ????
email ???
<http://www.crs.org>



Asociación de Cooperativas de
Pequeños Productores de
Café de Nicaragua

Telefax (505) 2772 0059
cafenica@turbonett.com.ni
www.cafenica.net

