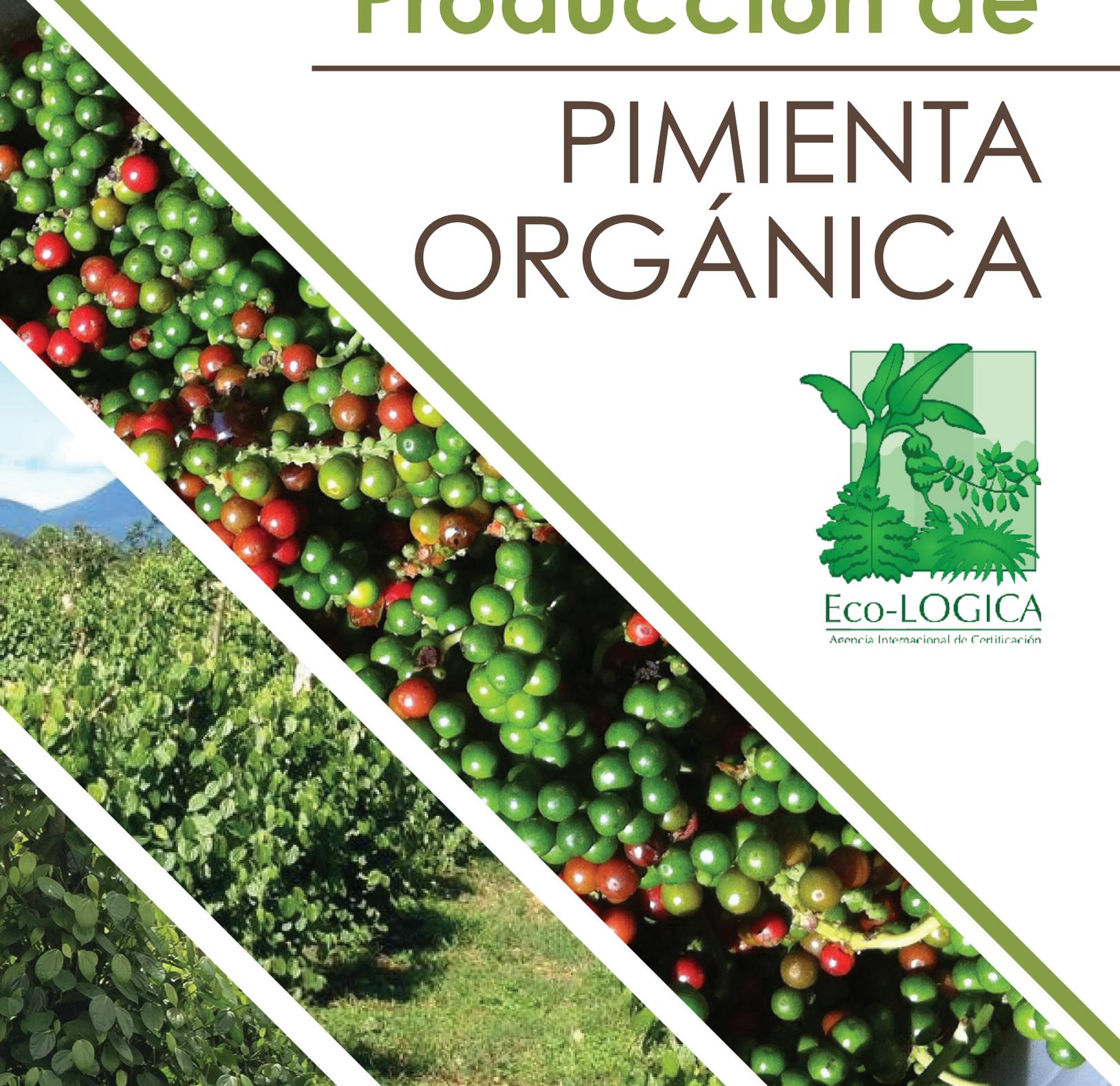


Manual de Producción de

PIMIENTA ORGÁNICA



Revisión:

Philippe Descamps

Sue Wei

Guillermo Saborio

Con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través del Pitta de Agricultura Orgánica y Fittacori

¿QUIÉNES SOMOS?

Nuestro Origen

Eco-LOGICA S.A. inició con la certificación de sistemas de producción Orgánicos. Ha sido la primera certificadora acreditada ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), nació como respuesta a la necesidad de garantizar la calidad orgánica de estos productos, ofreciendo credibilidad al consumidor y protección al productor. Eco-LOGICA fue creada en 1997 por la Asociación Nacional de Agricultura Orgánica (ANAO).

Eco-LOGICA pertenece a la asociación ANAO y a sus miembros y como única certificadora nacional en Costa Rica, sigue creciendo con una base social comprometida con el desarrollo sostenible e integral del sector agropecuario.

Propósito Institucional

“Mejorar el acceso a los servicios de certificación de producción sostenible para que sean una herramienta que abra oportunidades a los productores de la región especialmente a los pequeños productores”

San José, Costa Rica

Teléfonos: (506) 2297.6676 – 2235.2811 – Fax: (506) 2235.1638

Correo Electrónico: info@eco-logica.com

Sitio Web: www.eco-logica.com

CONTENIDO

CRITERIOS MÁS IMPORTANTES EN LOS PROCESOS DE CERTIFICACION	5
1. El periodo de transición.....	5
2. Las medidas de protección del cultivo orgánico.....	7
3. Las semillas y los almácigos.....	9
4. Los registros (diario o bitácora).....	9
5. El proceso de certificación.....	11
6. Bibliografía.....	11
MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTA EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA.....	12
1. Selección del terreno.....	12
2. Preparación del terreno.....	13
3. Distancia de siembra.....	18
4. Manejo de la fertilidad.....	18
5. Selección de plantas madres para reproducción.....	20
5. Selección de postes o soportes.....	20
6. Confección de almácigos.....	21
7. Transplante y siembra.....	22
8. Formación de plantas de pimienta.....	24
9. Formación de plantas de pimienta (Amarra).....	26
10. Manejo de malezas.....	27
11. Manejo de plagas y enfermedades.....	27
12. Cosecha.....	30
13. Bibliografía.....	31



CRITERIOS MÁS IMPORTANTES EN LOS PROCESOS DE CERTIFICACIÓN

1. El periodo de transición

El período de transición es el tiempo que debe pasar entre la última aplicación de un producto prohibido y la certificación del cultivo en una parcela determinada. Durante el período de transición ya se deben aplicar todas las reglas de producción orgánica.

Cuando se ha utilizado algún producto prohibido en una parcela (como herbicidas, insecticidas químicos o fertilizantes químicos por ejemplo), deben pasar 3 años desde la última aplicación para que se pueda considerar un cultivo “Orgánico”.

Por ejemplo, si se aplicó herbicida por última vez el 13 de junio 2014, el cultivo en esta parcela se podrá certificar a partir del 14 de junio 2017.

La transición sería diferente si se siembra la pimienta en un lote donde recientemente se usaron agroquímicos, o si se siembra la pimienta en un lote donde hace muchos años no se usan agroquímicos. A continuación se explica cómo se hace en cada caso.

1.1 Siembra nueva en una parcela que ha sido tratada con productos prohibidos

El productor o la productora deben registrar la fecha en que se aplicó el químico por última vez y calcular los 3 años para saber cuándo la pimienta podrá ser certificada “Orgánico”.

Se pueden sembrar las plantas de pimienta durante el período de transición. Como, generalmente, la primera cosecha comercial de la pimienta sale después de los 3 años de sembrado, se podrá certificar la primera cosecha de esta pimienta.

Si las primeras cosechas de pimienta aparecen antes de cumplir los 3 años, esta pimienta se considera “en transición” y no se puede vender como “orgánico”.

Desde el primer día de la transición, la pimienta se debe manejar de forma orgánica.

Primer año

Siembra de la pimienta
Manejo orgánico
Primer año de TRANSICIÓN

Tercer año

Mantenimiento de la pimienta
Manejo orgánico
Tercer y último año de TRANSICIÓN

Segundo año

Mantenimiento de la pimienta
Manejo orgánico
Segundo año de TRANSICIÓN

1er día del cuarto

Cosecha de de la pimienta ORGÁNICA
Manejo orgánico
Pimienta certificada ORGÁNICA

1.2 Siembra por primera vez de pimienta en una parcela que no ha sido tratada con químicos por más de 3 años

Si usted quiere sembrar por primera vez pimienta en una parcela que no ha sido tratada con químicos desde hace 3 años o más, no hay período de transición.

La primera cosecha de esta pimienta será orgánica aunque salga a los dos años después de la siembra.

Para que se reconozca el período de transición de manera retroactiva, o sea, que se reconozcan los años que no se aplicaron los agroquímicos antes de entrar a la producción orgánica, el productor o la productora debe presentar una declaración jurada

a la certificadora en la que declara que no se han aplicado sustancias prohibidas en esta parcela desde hace más de 3 años.

Además, debe presentar dos cartas de vecinos que den fe de que no se han aplicado sustancias prohibidas por más de 3 años.

La certificadora o el Ministerio de Agricultura pueden realizar un análisis de residuos de pesticidas en el suelo para averiguar que ya no queda restos de agroquímicos en la tierra.

1.3 Transición del cultivo de la pimienta manejada con químicos a un cultivo orgánico

El productor o la productora deben registrar la fecha de la última aplicación de los agroquímicos prohibidos.

La pimienta se maneja de forma orgánica por 3 años.

Tres años después de la última aplicación de producto prohibido, la pimienta cosechada se puede certificar y vender etiquetado como orgánica.

Primer año

La pimienta cosechada es CONVENCIONAL
Manejo orgánico
Primer año de TRANSICIÓN

Tercer año

La pimienta cosechada es en TRANSICIÓN
Manejo orgánico
Tercer y último año de TRANSICIÓN

Segundo año

La pimienta cosechada es en TRANSICIÓN
Manejo orgánico
Segundo año de TRANSICIÓN

1er día del cuarto

La pimienta cosechada es ORGÁNICA
Manejo orgánico
Pimienta certificada ORGÁNICA

1.4 ¿Qué debe hacer el productor durante el período de transición?

Durante los 3 años de transición, el productor debe cumplir con todas las reglas de producción orgánica. Esto significa que debe:

- a. Proteger la pimienta orgánica de la contaminación química que puede venir de las fincas vecinas (vea más adelante el capítulo de “Medidas de protección”).
- b. Utilizar únicamente insumos y técnicas permitidos por las normas orgánicas.

c. Escribir en un registro todas las aplicaciones de insumos que usa para abonar y para controlar las plagas y enfermedades. Se debe indicar la fecha, el tipo de insumo que se utiliza, la dosis que se utiliza y el lugar (la parcela o finca) donde se utiliza.

Escribir en un registro todas las cosechas. En caso de cosecha, se debe indicar la fecha de la cosecha, el lugar que se cosecha (parcela o finca) y la cantidad que se cosecha.



2. Las medidas de protección del cultivo orgánico

Un cultivo se puede certificar orgánico cuando haya cumplido los 3 años de transición, cuando se utilicen solamente insumos y técnicas permitidos por las normas orgánicas **y cuando se evita cualquier tipo de contaminación del mismo.**

Es OBLIGACIÓN del productor tomar las medidas necesarias para evitar que el cultivo se contamine con sustancias prohibidas en cualquier punto de la cadena de producción, desde que lo siembra hasta que lo vende. En la finca, la fuente de contaminación más común son las aplicaciones de agroquímicos en las parcelas vecinas manejadas de forma convencional.

Si se utilizan sustancias prohibidas en las parcelas a la par del cultivo orgánico, usted debe actuar para evitar que la pimienta que coseche esté contaminada.

Existen tres maneras de proteger su lote de la contaminación de parcelas vecinas convencionales:

1. Las barreras y zanjas
2. La zona de amortiguamiento
3. La cosecha de bordes

2.1 Las barreras y zanjas

Para evitar que el viento o el agua traigan químicos a la parcela orgánica cuando el vecino esté aplicando agroquímicos, se deben establecer barreras físicas o zanjas.

Generalmente se siembran barreras vivas, es decir

barreras de plantas vivas como amapola, zacate gigante, pavón, caña india, Izote y otras.

La barrera debe estar suficientemente tupida y alta para no dejar pasar la brisa o el viento que trae los agroquímicos.

La altura de la barrera y su espesor dependen del tipo de aplicaciones de agroquímicos que se dan en la parcela vecina.

Si se fumigan plantas altas con bomba de motor (o peor con avioneta) se debe mantener una barrera muy alta y muy tupida.

Si se fumigan plantas bajas la barrera puede ser más baja pero, siempre es prudente tener por lo menos unos 2 metros de altura y un metro de espesor (de ancho).

Si existe un riesgo de escurrimiento de agroquímicos de la parcela vecina al cultivo orgánico por efecto de la lluvia, se debe hacer una zanja para evitar la entrada del químico a su lote.

El ancho y la profundidad de la zanja deben ser suficientes para evitar que la zanja desborde cuando llueve mucho.

Las zanjas deben mantenerse limpias y libres de basura para evitar desbordamientos.

Las zanjas deben descargar las aguas contaminadas fuera de la parcela orgánica.

Si se aplican agroquímicos de forma intensiva en la parcela vecina, muy cerca de su pimentita orgánica; la barrera y la zanja no serán suficientes: deberá dejar además una **zona de amortiguamiento**.



2.2 La zona de amortiguamiento

La zona de amortiguamiento es la parte de terreno entre el cultivo orgánico y el cultivo convencional que se maneja de forma orgánica pero, cuya cosecha no se comercializa como orgánica.

La función de la zona de amortiguamiento es “recibir” los químicos antes de que lleguen a su parcela orgánica cuando el vecino está aplicando agroquímicos.

La zona de amortiguamiento puede complementar la protección de las barreras y zanjas o puede usarse sola. En este caso, la zona de amortiguamiento deberá ser más ancha que si existiera una barrera.

El ancho de la zona de amortiguamiento depende de la forma en que se aplican los agroquímicos en la parcela vecina. Cuanto más potente sea el equipo de fumigación del agroquímico y más alto se esté fumigando, más ancha deberá ser la zona amortiguamiento.

¿Cómo sacarle provecho a las zonas de amortiguamiento?

La zona de amortiguamiento debe manejarse de forma orgánica a pesar de que no pueda producir un cultivo certificado pero, puede producir cosechas provechosas para el productor.

La zona de amortiguamiento puede servir para sembrar productos de autoconsumo, para sembrar pasto para los animales, para sembrar árboles maderables o para leña o para producir abonos verdes que se aplicarán en la misma parcela orgánica.

A veces la zona de amortiguamiento puede estar sembrada con el mismo cultivo orgánico, pero la cosecha de esta zona debe cosecharse aparte y no puede venderse como orgánica: se llama la cosecha de bordes.

2.3 La cosecha de bordes

Si el productor de pimienta orgánica no quiere hacer barreras ni dejar una zona de amortiguamiento, puede dejar una franja de su cultivo a la orilla del mismo que va a cosechar aparte. Esa franja debe manejarse de forma orgánica pero, su cosecha no puede venderse como orgánica.

Para poder manejar cosechas de bordes, el productor debe cumplir 3 requisitos:

1. **Establecer límites claros y visibles de dicha zona de cosecha de bordes.**
2. **Registrar las cosechas de estas zonas.**
3. **Demostrar que la pimienta de esas zonas no se ha comercializado como orgánica.**

La franja que se va a cosechar aparte debe estar claramente marcada. Puede ser con estacas, con plantas de color, con citas plásticas de color, con un alambre o con otro sistema. Lo importante es que en todo momento se puedan ver los límites de la zona de cosecha de bordes.

Cada vez que se cosecha en la zona de bordes se debe

registrar la cosecha. Se debe apuntar la fecha, el lugar de la cosecha y la cantidad cosechada.

Se debe registrar el destino de la pimienta cosechada en los bordes. Puede ser ventas como convencional o autoconsumo. Se debe registrar la cantidad vendida (y el comprador de esa pimienta) o autoconsumida y la fecha en que se dispone de esa pimienta.

3. Las semillas y los almácigos

Si el productor puede conseguir semillas o un almácigo orgánico en su zona, debe usar este material de siembra, que procede de una parcela orgánica.

Si el productor demuestra que ha buscado semillas o un almácigo orgánico en por lo menos 3 lugares diferentes y que no existen en su región, tiene derecho a usar semillas o almácigo convencionales. Es importante utilizar variedades adaptadas y resistentes a las enfermedades.

4. Los registros (diario o bitácora)

La diferencia entre una finca orgánica y una finca orgánica certificada es que la finca certificada tiene registros para demostrar que la forma en que ha manejado la finca cumple con las normas orgánicas.

Los registros representan la forma de “contar la historia” de todo lo que ha ocurrido en el cultivo orgánico a lo largo del año: los insumos que se utilizaron, las cosechas que se recolectaron y los demás trabajos que se realizaron.

Para certificarse, el cultivo debe ser inspeccionado por lo menos una vez al año.

Los registros deben describir todo lo que se hizo durante estos 365 días, mostrando al inspector la forma en que fue producida. Esto incluye:

1. **Todas las entradas de insumos como semillas, almácigo, abonos, ingredientes para hacer abonos y enmiendas, cal, plaguicidas y otras sustancias que se usaron en el cultivo.**
2. **Todas las aplicaciones de insumos en el cultivo.**
3. **Todas las siembras y re-siembras.**
4. **Todas las cosechas y ventas de pimienta.**
5. **Cualquier contaminación que haya ocurrido al cultivo.**
6. **Las medidas que se han tomado para evitar la contaminación del cultivo y de la cosecha de pimienta.**

4.1 Registrar las entradas de insumos

Cada vez que el productor de pimienta compra o adquiere (incluso si es regalado) un insumo que usa en el cultivo, debe guardar la factura si es que tiene factura o tiene que escribir (en una hoja de papel o un cuaderno o una agenda o un almanaque o en la computadora)

- **El producto que adquiere**
- **La fecha de adquisición**
- **El lugar de dónde viene el producto**
- **La cantidad adquirida**

Por ejemplo, si el día 12 de junio 2015 el productor compra 50 plantas de pimienta para la siembra y 20 sacos de abono orgánico, debe escribir en su registro:

20/5/2015: Compra de 50 plantas de pimienta a la Asociación de productores Orgánicos de Pimienta de San Carlos.

20/5/2015: Compra de 20 sacos de abono orgánico (pulpa de café composteada) del Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú.



4.2 Registrar las aplicaciones de insumos

Cada vez que el productor aplica alguna sustancia en el cultivo, debe registrar:

- **El insumo o producto que usa**
- **La fecha de aplicación**
- **La parcela dónde lo aplica**
- **La cantidad que aplica**

Por ejemplo, si el productor aplica cal al cultivo, debe escribir en su registro:

28/5/2015: aplicación de 20 bolsas de 25 kilos de cal agrícola en la parcela “El Higuerón”.

4.3 Registrar las siembras y re-siembras

Cada vez que el productor siembra pimienta, tiene que registrar la fecha, el lugar de siembra y la cantidad de plantas sembradas.

Por ejemplo: 30/5/2015: Siembra de 46 arbolitos de pimienta en la parcela “El Higuerón”

4.4 Registrar las cosechas y ventas de la pimienta

Cada vez que cosecha pimienta, debe indicar la fecha, la cantidad cosechada y el lugar cosechado.

Ejemplo: 1/12/14: cosecha de la parcela El

Higuerón, 2/12/14 cosecha de la parcela “la cuesta”, 3/12/14 cosecha de la parcela “El Alto”.

18/12/14 se pone en bolsas la pimienta el 7 y 8/12/14: Se ensacan 12 bolsas de 4 kilogramos cada uno. Se identifican las bolsas como lote I y con un consecutivo de los números de cada saco: Lote 1, bolsa 1; Lote 1, bolsa 2; Lote 1, bolsa 3, etc.

3/1/15 se venden 6 bolsas de pimienta lote 1, bolsa 1 al 6 (56 kilogramos) a la fábrica “Pimientas Verdes”

5. El proceso de certificación

Para poder solicitar la certificación, el o la productora de pimienta orgánica debe demostrar que el cultivo ha cumplido con 3 años de manejo orgánico.

Existen varias opciones para llenar este requisito:

- 1. Solicitar a la Unidad ARAO (Acreditación y Registro en Agricultura Orgánica) del Servicio Fitosanitario del Estado del MAG que le dé seguimiento al período de transición.**
- 2. Solicitar a una agencia certificadora que le dé seguimiento al período de transición (pero esto implica un costo más elevado que la opción anterior)**
- 3. Llevar registros completos y detallados de los 3 años de transición y presentar las declaraciones juradas citadas en el segundo capítulo de este manual a la agencia certificadora.**

Cuando el productor o la productora cumplan con alguno de los puntos anteriores, solicita la certificación a una certificadora.

La certificadora le manda un formulario de solicitud y un formulario del Plan de Manejo para llenar. El Plan de manejo es un documento en el que el productor debe describir todo lo que hace para cumplir con las normas orgánicas.

Una vez que el productor manda la solicitud de certificación y el Plan de manejo a la certificadora y que esta lo aprueba, el productor debe pagar el 50% del costo de la certificación.

Luego del pago, un inspector o una inspectora contactan al productor para coordinar la fecha

de la inspección en campo.

El día de la inspección, el inspector o la inspectora verifican que el productor o la productora estén haciendo exactamente lo que escribieron en su Plan de Manejo. Que no existen riesgos de contaminación del cultivo certificado y que haya suficientes registros completos y detallados. Al fin de la inspección, el inspector o inspectora presenta un informe resumido de sus observaciones y lo comparte con el productor (a). Tanto el o la productor(a) y el inspector firman el informe resumido. Si hubiera discrepancias entre lo que opinan el inspector y el productor, se deben anotar las discrepancias en el informe.

El inspector manda el informe a

la certificadora. Es la certificadora que toma la decisión de certificación, no el inspector.

La decisión de certificación puede ser: se certifica de una vez (si cumple a cabalidad todas las normas), puede solicitarse acciones correctivas (si hay deficiencias menores que superar) o puede ser un rechazo de la certificación (si el productor incumple de forma grave las normas orgánicas).

Una vez cumplidas las acciones correctivas y pagado el 50% restante del costo de certificación, la certificadora otorga el certificado orgánico que es válido por 1 año.



6. Bibliografía

Descamps, P. y Soto, G. 2010. Certificación Paso a paso. ANAO, Eco-LOGICA, CATIE.

MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTA EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA

La producción de pimienta en condiciones de producción orgánica, debe realizarse siguiendo un proceso planificado desde la selección del terreno hasta la cosecha. Dada la importancia que tiene el cultivo, distribuido principalmente en manos de pequeños productores, la siembra de pimienta

orgánica es minuciosa y se debe de prestar atención a todos los detalles necesarios para lograr el éxito en el manejo del cultivo. A continuación, se explicarán aspectos muy importantes de la siembra y manejo de plantaciones de pimienta orgánica.



1. Selección del terreno

La pimienta es cultivo perenne, pudiéndose encontrar plantaciones que tienen una edad superior a los 15 años establecidas en el mismo terreno. Por lo tanto, la selección del terreno, constituye uno de los pilares fundamentales en el manejo preventivo de plagas, enfermedades y en el éxito productivo.

El terreno seleccionado debe cumplir en primera instancia, las condiciones necesarias para ser apto, dentro del marco de producción orgánica nacional o con miras a destinar la producción a mercados internacionales.

Una vez cumplidos los requisitos que exige la producción orgánica, el terreno seleccionado para producir pimienta debe cumplir con las siguientes condiciones.

a. Altura sobre el nivel del mar inferior a 500 metros sobre el nivel del mar (msnm): Siembras de pimienta en terrenos a una altura superior a los 500 msnm (metros sobre el nivel del mar) no permiten que la planta de pimienta exprese su verdadero potencial productivo, debido a las condiciones de nubosidad, temperatura y humedad relativa; presentes a esa altura no son aptas para el cultivo.

b. El pH del suelo debe de estar entre 5,5 – 6,5: Es en este intervalo de pH donde se dan las condiciones apropiadas para un buen desarrollo radicular, la disponibilidad de nutrientes es mejor y la actividad microbiana se ve favorecida. Como recomendación obligatoria se debe realizar un análisis cada año del suelo y correlacionarlo con el análisis foliar en las plantaciones ya establecidas.

c. No debe de haber mucho viento: Produce daños mecánicos en los tallos, ramas, hojas y flores.

d. No debe haber exceso de sombra de árboles (dentro de la plantación o en los linderos): Afecta el desarrollo de las plantas y puede provocar daños físicos a futuro y el efecto de gotera (cuando llueve) afecta mucho las plantas.

e. **Topografía del suelo con buen drenaje natural:** especialmente los suelos con pendiente, en los cuales se debe sembrar en contorno y realizar obras de conservación de suelos como canales de guardia, terrazas y barreras para evitar la erosión por escorrentía.

f. **Suelos con topografía plana deben permitir la mecanización:** Utilizar rastra rompedora subsolado y alomillado en especial aquellos suelos que se han dedicado a pastoreo o sometidos a condiciones de compactación y la confección de drenajes, de lo contrario no se recomienda sembrar pimienta orgánica en estos suelos. Si no se trata de suelos compactados, la preparación del mismo puede ser manual.

g. **Los suelos deben ser sueltos (textura franco-arcillosa):** los suelos con textura arcillosa no se recomiendan debido a la poca capacidad de infiltración del agua y a los contenidos minerales de las arcillas, algunas de las cuales pueden ser tóxicas y propiciar la aparición de enfermedades con Fusarium y Phytophthora plagas que pueden producir pérdidas del 100% de la plantación si no se trabaja con medidas preventivas.

Al momento de tomar la decisión para establecer el lugar definitivo, donde se ubicará la plantación de pimienta, se debe tener presente la Matriz del Cultivo de la Pimienta. La cual se describe en el Cuadro 1.

Condición	Apto	Moderado	No recomendable
Pendiente %	0 - 15	15 - 30	+ 30
Profundidad del suelo (cm)	+ 90	50 - 90	- 50
Drenaje	Bueno	Lento	Deficiente
Textura	Franco	ARC - ARE	Arcilloso
Acidez	5,5 - 6,5	4,5 - 5,5	- 4,5
Altitud	-400	400 - 600	+ 800
Meses secos	0 - 2	2 - 3	+ 3
Precipitación (mm/año)	+ 3000	+ 2000	+ 2000
Vientos	Moderado	Moderado	Fuertes

- Tomado de Manual del Cultivo de Pimienta, PROPICA, 2012.

2. Preparación del terreno

La producción de pimienta orgánica requiere de una exhaustiva preparación de terreno, teniendo como antecedente la producción convencional, donde se invierten altas sumas de recursos para el combate de plagas y enfermedades.

Por tanto, en producción orgánica se debe de buscar siempre la mitigación del impacto a través de medidas preventivas y es en la preparación del terreno donde se deben tener presente y llevar a cabo las siguientes recomendaciones, para llegar a ser un productor de pimienta orgánica eficiente y exitosa.

2.1 Terrenos con pendiente

Son los terrenos ideales para la siembra de pimienta, siempre y cuando su inclinación permita el establecimiento del cultivo (Figura 1). En estos terrenos la siembra debe reducir hasta donde sea posible la erosión, desarrollando obras de conservación de suelos, como las que se describen a continuación:



Figura 1. Terreno con pendiente para la siembra de pimienta orgánica. Foto cortesía de PROPICA.

·Domos o pilones:

Seguido a la construcción de las terrazas, se debe construir un domo o pilón antes de la siembra de la pimienta y no después de sembrar las plantas de pimienta. Se puede aprovechar el movimiento de tierra que se realiza para hacer aplicaciones de enmiendas y abonos orgánicos (Figura 3).



Figura 3. Domo o pilón en terraza en terreno con pendiente.

·Construcción de Gavetas o terrazas:

En el lugar donde se siembra el tutor o poste vivo, se debe construir una terraza, para facilitar las labores de siembra y el manejo del cultivo (Figura 2).



Figura 2. A) Terraza bien conformada alrededor del poste y con salida de agua.



Figura 2. B) Terrazas en cada punto de siembra. Fotos cortesía de PROPICA.

·Construcción de canales de guardia

o drenajes:

Se debe evitar que al terreno ingrese agua proveniente de los terrenos que están a la par y en especial si hay terrenos que se encuentran ubicados más arriba del lugar donde se establecerá la pimienta. Es muy importante direccionar el movimiento del agua dentro de la plantación, realizando canales de guardia o drenajes que corren en forma perpendicular a la pendiente. Con esta labor reducimos la erosión que pueda provocar el agua en terrenos con pendiente, se disminuye el impacto de plagas y enfermedades y se evitan daños en las terrazas y domos (Figura 4).



Figura 4. Canales de guardia o drenajes en terrenos con pendiente.

Cortesía de PROPICA.

·Uso de barreras vivas o muertas:

Se recomienda el uso de barreras vivas o muertas en los bordes de los canales de guardia o drenajes, para disminuir la velocidad del agua y evitar la erosión del suelo. Para esta labor se pueden utilizar vetiver, zacate limón o pastos de corta, que pueden servir además para alimentación animal o en la elaboración de repelentes y biofermentos orgánicos (Figura 5).



Figura 5. Canales de guardia, barreras vivas y barreras muertas, excelente trabajo de conservación de suelos. Foto Cortesía de PROPICA.

·Uso de coberturas:

La cobertura del suelo es de lejos la mejor y más barata forma de reducir la erosión por escorrentía. Es recomendable mantener las entrecalles con coberturas para disminuir el impacto de las lluvias, favorecer la incorporación de abonos verdes, aumentar la microbiología del suelo al aumentar la materia orgánica disponible y al aumentar la biodiversidad; disminuyendo el impacto de las plagas y enfermedades. Se puede combinar el uso de coberturas vivas con coberturas de plástico, sobre todo en lugares donde la precipitación es alta y los drenajes son insuficientes (Figura 7).

·Siembras en contorno:

Favorecen la construcción de obras de conservación de suelos, como lo son los canales de guardia y los drenajes, debido a que se construyen utilizando como herramienta el nivel de caballete o codal, siguiendo la forma natural del relieve (Figura 6).



Figura 6. Siembras en contorno. Foto Cortesía de PROPICA.



Figura 7. Uso de coberturas naturales y sintéticas.

2.2 Terrenos planos

Deben permitir la mecanización del terreno, teniendo como objetivo reducir el encharcamiento al máximo y sin afectar las pérdidas de suelo por erosión.

En terrenos planos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

·Rastrea:

La cantidad de pases con rastra rompedora dependerá de las condiciones del terreno, el suelo no debe quedar muy fino. Se puede aprovechar en uno de los pases de la rastra la incorporación de enmiendas para aumentar el pH del suelo y la disponibilidad de nutrientes y la incorporación de enmiendas orgánicas (Figura 8).

·Subsolado:

Dos pases de subsolado es la recomendación general y que el segundo pase perpendicular al primero. Idealmente que el subsolador alcance una profundidad de 70 – 80 cm (Figura 9).

·Alomillado:

La distancia de siembra de 2,5 m entre hileras permite que el pase del alomillador, algunos productores alomillan todo el terreno y aprovechan el lomillo que queda en las hileras de pimienta para combinarlo con siembra de yuca, piña, jengibre, papaya, plátano, plantas ornamentales, chile dulce o picante. Se debe tener presente que cuando las plantas de pimienta tengan unos 15 meses de edad no pueden haber otros cultivos en el mismo terreno, ya que pueden afectar el desarrollo de la planta y crear condiciones propicias para el ataque de plagas y enfermedades (Figura 10).



Figura 8. Rastrea para siembra de pimienta.



Figura 9. Subsolado profundo.



Figura 10. Alomillado en pimienta y cultivo mixto.

Domo o pilón:

En los lugares donde no se puede mecanizar, se debe confeccionar un domo o pilón, como el que se observa en la Figura 11.

Drenajes:

En terrenos planos se debe construir una red de drenajes que permita la salida del agua de manera rápida y sin causar erosión. En cada entrecalle de pimienta se debe construir un drenaje (Figura 12). Se recomienda seguir las siguientes dimensiones al momento de hacer los drenajes Cuadro 2



Figura 11. Domos o pilones para pimienta y en el centro siembra de chile, como cultivo mixto.

Cuadro 2. Dimensiones de los drenajes en pimienta.

CANAL COLECTOR	PROFUNDIDAD	ANCHO	DISTANCIA ENTRE DRENAJES	UBICACIÓN
Principal	1 m	70 cm		Al centro o en los bordes del corte
Secundarios	50 cm	40 cm	2,5 cm	En cada calle de pimienta

Tomado de Manual del Cultivo de Pimienta, PROPICA, 2012.



Figura 12. Drenajes en pimienta.

3. Distancia de siembra

En el Cuadro 3 se puede apreciar la distancia de siembra recomendada de acuerdo al tipo de poste o tutor que se utilice, así como también la cantidad de postes y plantas de pimienta que se necesitan por hectárea.

Cuadro 3. Densidad de siembra de acuerdo a tipo de poste o tutor.

TIPO DE POSTE O TUTOR	DISTANCIA DE SIEMBRA ENTRE HILERAS Y ENTRE MATAS	CANTIDAD DE PLANTAS POR HA
Poste Muerto	2 m x 2 m	2.500
Poste Vivo	2,5 m x 2,5 m	1.600

La distancia de siembra no debe ser menor a la recomendada, de acuerdo al tipo de poste (vivo o muerto) que se escoja para establecer la plantación. Debido a que las plantas de pimienta bien formadas ocupan mucho espacio y requieren mucha luminosidad para poder expresar su potencial productivo.

Distancias menores a la recomendada pueden afectar las plantaciones en aspectos tales como:

- **Distancia entre nudos, lo cual afectará la cantidad de ramas cosecheras.**
- **Formación de guías, lo cual afectará la cantidad de ramas cosecheras.**
- **Poca floración.**
- **Mal llenado de los racimos.**
- **Crea condiciones propicias para el ataque de plagas y enfermedades.**

Los postes vivos deben de podarse para evitar el exceso de sombra; en plantaciones recién sembradas y jóvenes la sombra debe ir reduciéndose poco a poco, hasta lograr que las plantas se adapten a la radiación solar.

En plantaciones adultas la frecuencia de podas del poró es mucho mayor, pudiéndose podar cada 3 meses, se recomienda dejarle una rama al poró y siempre se deben hacer las podas teniendo presente las fases de la luna, por lo tanto, se debe podar el poró (y la pimienta) 3 días después de la luna llena y finalizar la poda 3 días antes de que finalice la menguante.

Un dato muy importante es que cuando se poda deben desinfectarse las herramientas con que se realizan los cortes, se puede utilizar una pasta de caldo sulfocálcico o polisulfuro de calcio o de caldo bordelés (Figura 13).

4. Manejo de la fertilidad

Desde el punto de vista nutricional o de fertilidad, los suelos escogidos para la siembra de pimienta deben de tener características como las que se describen a continuación:

- **De fertilidad media a alta.**
- **pH del suelo mayor a 5,5.**
- **Buena capacidad de intercambio de cationes.**
- **Color oscuro.**
- **Buen contenido de materia orgánica.**
- **Textura franco arcilloso.**
- **Buena profundidad.**

Es necesario conocer las cantidades de nutrientes que están disponibles en el suelo y que pueden ser absorbidos por las raíces de las plantas de pimienta, de esta manera el análisis de suelo es muy importante para el establecimiento del programa de fertilización y se debe realizar antes de iniciar la siembra de la pimienta.



Figura 13. Poda de poró.

Es importante realizar un adecuado muestreo de suelos, siguiendo las recomendaciones de los agentes de extensión del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y llevarlo lo más pronto al laboratorio de suelos. La correcta interpretación del análisis de suelos nos indicará características químicas y físicas del suelo, muy importantes, tales como:

- pH del suelo.
- Niveles de las bases: Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Potasio (K) y las relaciones entre ellas.
- Acidez extractable o contenido de Aluminio (Al).
- Contenido de Fósforo (P)
- Micronutrientes: Hierro (Fe), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Azufre (S), Manganeso (Mn), Boro (B).
- Contenido de materia orgánica.
- Capacidad de intercambio de Cationes (CIC)

Con una correcta interpretación del análisis de suelo y teniendo presente las necesidades del cultivo de pimienta, de acuerdo a la etapa de desarrollo, se puede establecer un programa de fertilización con fertilizantes orgánicos. Se sugiere el siguiente programa de fertilización, que va a estar en dependencia de las materias primas presentes en la zona donde se cultiva y de acuerdo a la etapa de desarrollo del cultivo.

Cuadro 4. Requisitos del cultivo de la Pimienta, durante el crecimiento vegetativo en Kg/ha.

Nutriente	Edad 1 Año	Edad 2 Año	Edad 3 Año	Edad 4 Año
Nitrógeno (N)	12	24	24	81
Fósforo (P2O5)	2	3	3	11
Potasio (K2O)	9	19	19	98

Tomado de: Bertsch y Méndez, 2011. Nutrición y fertilización de pimienta.

Como se puede apreciar, conforme aumenta la edad de la planta de pimienta, aumenta las necesidades nutricionales, lo que se refleja en un aumento de la producción de pimienta conforme aumenta la edad de la planta.

La aplicación de abonos orgánicos de buena calidad en cuanto al contenido nutricional, microorganismos benéficos y características físicas; constituyen una herramienta que tiene el productor para aumentar la disponibilidad de nutrientes. Debe tenerse presente que los abonos orgánicos liberan los nutrientes más lentamente, por lo que, su aporte debe ser constante en el año y todos los años de la vida de las plantas de pimienta, se recomienda aplicar 12,5 kg de abono orgánico tipo compost (Bertsch y Méndez, 2011), fraccionado en 3 o 4 aplicaciones.

Para determinar si los aportes nutricionales que se están aplicando a través de materias primas y de abonos orgánicos, están supliendo las necesidades del

cultivo se debe realizar un análisis foliar y comparar los resultados obtenidos con los datos del Cuadro 5, con el fin de realizar los ajustes necesarios.

Cuadro 5. Referencias nutricionales de los elementos en el cultivo de la pimienta para análisis foliares.

Elemento	Concentración	
N	%	1,39 – 2,80
P		0,10 – 0,26
K		1,22 – 2,84
Ca		1,00 – 3,33
Mg	mg/kg	0,40 – 0,69
Cu		16 – 120
Fe		126 – 445
Mn		109 – 321
Zn		21 – 67

Tomado de: Bertsch y Méndez, 2011. Nutrición y fertilización de pimienta.

5. Selección de plantas madres para reproducción

La selección de plantas madres para reproducir las nuevas plantas y establecer una plantación de pimienta orgánica, requiere de una estricta selección y conocimiento de los parámetros o aspectos que debe evaluar para la escogencia de las plantas madres, dentro de ellos se tienen:

- **Sanidad de la zona productora de pimienta:** Conocer la situación actual de la zona, en cuanto a la sanidad de las plantaciones en general. En zonas donde se hay mucha mortalidad de plantas por enfermedades o plagas, no se recomienda reproducir material para nuevas siembras por el riesgo de contaminación en el material vegetativo.
- **Medidas preventivas de transmisión de enfermedades y plagas:** Tanto en las plantaciones ya establecidas, como en las nuevas; se deben establecer medidas preventivas de desinfección de zapatos o botas, manos, herramientas, recipientes y empaques de la pimienta.
- **Perfil del productor:** Se refiere a los productores exitosos en el cultivo de pimienta, aquellos que permanecen en la actividad con plantaciones con buen desempeño, siguen las recomendaciones técnicas y son innovadores.
- **Estado general de la plantación:** Se debe recorrer las plantaciones de pimienta y estar atento a los detalles de manejo: preparación de suelos, drenajes, sombra, poda y formación, estado nutricional y sanitario.
- **Plantas vigorosas:** Plantas con buen color, con diferentes generaciones de floración, guías sanas y fuertes, buen llenado de los racimos de pimienta.

5. Selección de postes o soportes

La planta de pimienta es trepadora, requiere de un poste, soporte o tutor, para poder expresar su potencial productivo y mejorar su desempeño ante las plagas, enfermedades y facilitar el manejo del cultivo. Esto es posible debido a la presencia de raíces adventicias o de sostén en cada nudo del tallo, que le permite adherirse a los postes o tutores con gran fuerza.

En la actualidad los postes vivos de poró (*Erythrina* spp) son los más utilizados, ya que presentan características muy deseables cuando se combina con plantas de pimienta, tales como:

- **Durabilidad mayor a 10 años en el campo**
- **Resistencia a las podas frecuentes**
- **Resistencia al volcamiento**
- **Bajo costo**
- **Se adapta a diferentes condiciones de topografía del terreno**
- **Ciertas variedades mantienen el follaje durante la época seca**
- **Resistente al ataque de insectos**

- **Facilidad de reproducción**
- **Fijador de nitrógeno**

Al momento de escoger los postes para establecer la plantación de pimienta, deben tener las siguientes características (Figura 14):

- **Altura total de 2,5 m**
- **Grosor mínimo 2,5 – 3 pulgadas**
- **Cortados en menguante**



Figura 14. Postes de poró de muy buena calidad

La siembra de los postes de debe realizar en terreno suelto, para no dañar las yemas que producirán las raíces. Estos postes deben tener dos meses de sembrados, para

poder trasplantar la pimienta, ya que es necesario que los postes estén bien pegados y con ramas suficientes para que provean sombra.

6. Confección de almácigos

Para el establecimiento de plantaciones de pimienta se pueden utilizar dos tipos de material vegetativo y se deben de cuidar los siguientes aspectos para producir un material fuerte y de calidad, ya que serán las plantas de la futura plantación de pimienta orgánica, la que estará en el campo por un período mayor a 8 años.

Algunos de los aspectos a tener presente:

- **Plantas madres sanas libres de plagas, enfermedades y nematodos**
- **Plantas madres con un buen potencial productivo**
- **El material debe realizarse durante la fase lunar de luna llena y menguante, ya que deberán ser cortados en las mismas fases**
- **El sustrato enraizador debe estar libre de plagas y enfermedades**

La reproducción vegetativa de pimienta es la más efectiva, siendo los acodos y los esquejes los más utilizados.

Acodos:

Los acodos son los más utilizados por su facilidad de confección y manejo. Se realizan en guías con buen desarrollo y crecimiento de raíces adventicias o de sostén cuando comienzan a salir y aún no se han secado (Figura 15). En estas raíces se coloca un material que sirve de sustrato para el desarrollo y sostén de las raíces, se puede utilizar la lana que se recoge en la montaña o en árboles o la fibra de coco (Figura 16). En plantas sanas y con buenas guías, un mes es tiempo suficiente obtener un acodo de buena calidad y dependiendo de las facilidades que tenga el productor este acodo puede ser llevado al campo directamente, siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan o puede ser llevado a un almácigo o a una bolsa (Figura 17). En esta segunda fase de enraizamiento el acodo puede durar de 30 a 45 días.



Figura 15. Guía de pimienta con raíces adventicias de buena calidad para hacer un acodo.



Figura 16. Acodo de pimienta enraizado con Lana.



Figura 17. Acodo de pimienta en almácigo y en bolsa.

·Esquejes:

Este tipo de material se obtiene al podar las guías que tienen las raíces de sostén pegadas al poste o soporte. Las guías deben ser retiradas con mucho cuidado para no romperlas y se cortan cada dos nudos (Figura 18) y se colocan en un sustrato enraizador de manera que las dos raíces queden en contacto con el sustrato. Al ser mucho más pequeños que un acodo, tiene un tiempo de duración mayor en el almácigo o en siembra directa en el campo.

Una estrategia que se puede seguir en el campo para sacar el máximo provecho de las podas, es hacer acodos y cuando tienen 30 días de haberse realizado, se deben cortar y aprovechar en ese momento los tallos de la planta para cortar los esquejes, también.

El día escogido para realizar la poda, debe de estar entre las fases de la luna llena y la menguante, ya que es en este período donde tanto las plantas madres como el material cortado, tienen un mejor comportamiento. El estado del clima ideal para la poda, es cuando está seco. Un ambiente muy húmedo hace que los cortes realizados no cicatricen rápidamente, quedando una herida propicia para que esporas hongos como *Phytophthora* y *Fusarium* tengan una puerta de entrada directa a las plantas.

Después de realizar los cortes, se debe de hacer una aplicación de productos como el caldo sulfocálcico o el caldo bordelés, para sellar los cortes y es muy importante desinfectar la herramienta de poda con uno de los productos anteriores o con agua con cloro.

Ante la presencia de indicios de plantas con síntomas de enfermedades

o plagas, no se deben utilizar los materiales producidos para la propagación y se debe marcar y eliminar de manera inmediata.



Figura 18. Esquejes de pimienta.

7. Transplante y siembra

Para realizar el trasplante de las plantas de pimienta al campo, deben cumplirse las siguientes condiciones:

a. Tutores vivos debidamente pegados y con buena cantidad de ramas para proteger las plantas de pimienta del sol y evitar quemaduras de los tallos (figura 19). Una planta quemada es una planta dañada y deberá reemplazarse, nunca se deben dejar plantas con quemaduras en los tallos, ya que en el futuro serán mucho más propensas a ser afectadas por *Phytophthora* y *Fusarium*.

El trasplante se debe realizar en días no muy soleados (de preferencia nublados) y cuando el suelo tenga buena humedad (no exceso o encharcamiento).



Figura 19. Quemadura de sol y protección para evitar la quemadura de sol.

b. Alomillado o domos ya confeccionados: Los lomillos o los domos deberán tener una altura de 30 cm de altura y un ancho de un metro (Figura 20).



Figura 20. Domo para la siembra de pimienta. Cortesía de Propica.

c. El sistema de drenajes deberá estar ya construido, como se mencionó anteriormente, de acuerdo a la topografía del terreno donde se establecerá la plantación, así será

d. Enmiendas aplicadas: Idealmente ya deben conocerse los valores nutricionales del suelo, previo análisis del mismo. En ocasiones se pueden presentar quemaduras o alteraciones del balance de las bases de calcio, magnesio y potasio, si se aplican productos y dosis de los mismos de manera equivocada.

e. Abono orgánico: Es indispensable para mejorar las condiciones de estructura, cantidad de microorganismos y los contenidos nutricionales del suelo. Un buen abono orgánico debe ser producto de un proceso de elaboración donde se sigan las etapas correctas, de acuerdo al proceso seleccionado, que puede ser: compost, bocashí o fermentación.

f. Aplicación de microorganismos benéficos o de montaña: Tanto el suelo como la materia orgánica, deben estar provistos de microorganismos benéficos o de montaña, los cuales ayudan en la descomposición de la materia orgánica, liberan nutrientes fijados en el suelo y constituyen una barrera de defensa para el combate de hongos, bacterias, nematodos e

insectos. Los microorganismos ejercen una acción de competencia por nutrientes, espacio y se alimentan de los enemigos de la pimienta.

Una vez que se han ejecutado los pasos anteriores, se puede proceder a la siembra de las plantas de pimienta, las cuales pueden venir de acodos enraizados o plantas en bolsas, la siembra de acodos directo no se recomienda, debido a su vulnerabilidad (poca raíz, pocas hojas). Las siguientes recomendaciones se deben tener presente al momento del trasplante al campo:

Distancia de siembra con respecto al poste:

Máximo 10 centímetros de distancia, es la ideal para el amarre posterior, evitar quemaduras de sol y un rápido crecimiento de las guías nuevas (Figura 21).



Figura 21. Siembra de pimienta.

Posición con respecto al sol:

La plantación deberá establecer (cuando sea posible) de este a oeste y las plantas se deben plantar en dirección al este o por donde sale el sol.

Profundidad del hueco:

Debe tener la una profundidad que permita colocar las raíces sin doblarlas o quebrarlas, tampoco se debe cubrir con tierra las hojas, es decir no se debe sembrar la planta de pimienta muy profunda. Siempre se debe compactar bien la tierra alrededor de la planta, para evitar bolsas de aire que puedan afectar el enraizamiento o se llenen de agua.

Evitar la quemadura de sol:

Todas las plantas de pimienta deben quedar protegidas del sol. Las plantas deben de aclimatarse a las nuevas condiciones poco a poco y se puede evitar esta quemadura de la siguiente manera: sembrando los postes de poró con tiempo suficiente para que produzcan ramas, utilizar cobertura de monte, hojas de palma o plátano o bien utilizando productos que reflejan el sol como caolinitas, aplicados directamente sobre las plantas.

8. Formación de plantas de pimienta

La formación de las plantas de pimienta es muy importante, debido a que la cantidad de pimienta producida (kilogramos de pimienta por planta por año) depende de esta práctica de manejo del cultivo.

La formación de las plantas de pimienta se inicia desde el invernadero, produciendo plantas de excelente desarrollo en cuanto a vigor, cantidad de guías, buen desarrollo de raíces, libres de enfermedades (*Phytophthora* y *Fusarium*), libres de insectos (cochinilla *Dysmicoccus brevipes*) y libre de nematodos.

La planta de pimienta tiene dos tipos de crecimiento plagiotrópico (crecimiento horizontal o ramas) y ortotrópico (crecimiento vertical o tallos – guías) (Figura 22), cada productor debe reconocerlos muy bien, para lograr la correcta formación de cada planta y con ello producir una mayor cantidad de pimienta. Cada planta de pimienta debe tener como mínimo 4 guías y en cada una de ellas se debe desarrollar una rama en cada nudo.

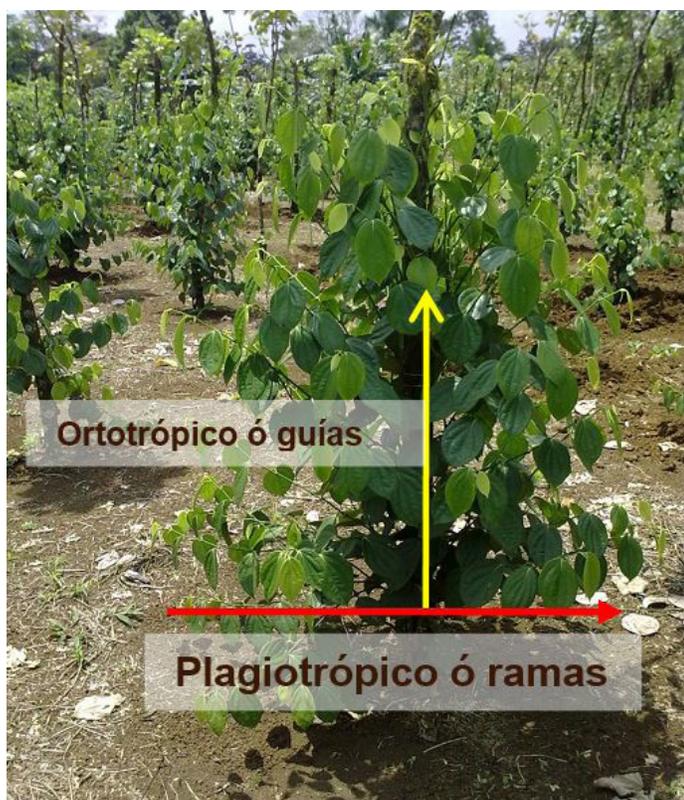


Figura 22. Tipos de crecimiento en una planta de pimienta.

A continuación se describen las prácticas de manejo de poda en el cultivo de pimienta:

a. Poda de formación:

Cada planta de pimienta debe tener como mínimo 4 guías, es aquí donde un buen poste de poró es importante, debido a que postes con grosor menor al recomendado de 3 pulgadas, no permiten acomodar

las 4 guías que se necesitan. La formación de las plantas se inicia desde el invernadero o cuando ya están establecidas en el campo, no se recomienda podar plantas recién trasplantadas.

La primera poda se debe realizar a una altura de 20 a 30 cm del suelo, dejando siempre 4 a 5 nudos por debajo del corte, para tener suficientes yemas potenciales que formarán las nuevas guías de donde saldrán las ramas productoras de pimienta (Figura 23).



Figura 23. Poda de formación, 4 guías como mínimo

Una vez que se obtienen las 4 guías, se deben formar ramas en cada nudo de los 4 tallos o guías de crecimiento vertical. Al formar ramas en cada nudo, aumentamos la capacidad productiva de cada planta de pimienta, por lo tanto se debe ser muy estricto en el manejo nutricional y preventivo de las enfermedades y plagas (Figura 24).



Figura 24. Poda de formación, una rama en cada nudo.

b. Poda de mantenimiento:

Se realiza al final de cada período de cosecha, con el objetivo de eliminar material vegetal (ramas y guías) que ya no producen. Con esta poda se estimula la producción de nuevas ramas, flores y guías nuevas para la producción de acodos. Esta poda es necesaria debido al estímulo en la floración, debido a que será la cosecha dentro de los próximos 6 meses (Figura 25).

Figura 25. Poda de mantenimiento.



Cuando no se realiza esta poda, la planta de pimienta crece tanto como el poste se lo permita, la nueva floración se desarrollará siempre en las partes altas, dificultando la cosecha y disminuyendo la productividad. Cuando las plantas de pimienta crecen más de 2,5 m de altura, producen mucha sombra y afecta la calidad de la pimienta producida (granos vanos y pequeños), disminuye la cantidad de pimienta (la sombra afecta la floración) y existe un mayor riesgo de ser afectadas por plagas y enfermedades, al crear condiciones de poca luminosidad, alta humedad y poca ventilación.

En esta poda se produce mucho material vegetativo, que debe ser eliminado de la plantación y ser tratado con microorganismos descomponedores. En caso de dejarlo en la plantación, puede ser un excelente material para el crecimiento de hongos patógenos como *Phytophthora* y *Fusarium*.

c. Poda sanitaria:

Se realiza para eliminar tallos o ramas que han sufrido daños mecánicos por labores como la poda del poró o volcamiento de postes. También se utiliza para eliminar partes de la planta que han sido afectadas por enfermedades y con esta labor detenemos el avance de las mismas.

Cuidados al momento de la poda:

a. Fase lunar: Se recomienda iniciar la poda 3 días después de la fase de luna Llena y terminarla 3 días de que finalice la fase lunar de cuarto menguante. Durante la poda se debe estar atento al comportamiento de la planta, si comienza a salir líquido al momento de hacer los cortes, la poda debe detenerse y reiniciarla en otro momento.

b. Desinfección de la herramienta: Como medida preventiva para evitar la transmisión de enfermedades de una planta a otra, debe desinfectarse la herramienta de poda con sustancias como: cloro, caldo bordelés o caldo sulfocálcico. Ante la sospecha de una planta enferma, no se deben realizar cortes.

c. Sellado de los cortes: Con la poda se hacen cortes en los tallos o ramas, que son puertas de entrada para las principales enfermedades que afectan la pimienta, se recomienda la aplicación de pastas de los siguientes productos: caldo bordelés, caldo sulfocálcico, cal viva o una pasta de hongos de control biológico como trichoderma o bacillus subtilis (Figura 26).



Figura 26. Elaboración de Caldo sulfocálcico.

9. Formación de plantas de pimienta (Amarra)

Constituye unas de las labores que requieren de más tiempo, todas las semanas se debe de pasar revisando el crecimiento de las guías y amarrar cuando sea necesario. Es una labor minuciosa, donde se debe tener cuidado de no amarrar ramas o hojas y con ello afectar el desarrollo normal de la planta.

La amarra permite que las raíces adventicias o de sostén de las guías nuevas se adhieran al poste y crezcan con mayor rapidez. La amarra debe realizarse cuando las raíces adventicias de las guías son de color blanco,

es en este momento donde tienen la capacidad de adherirse al poste y debe de amarrarse de tal manera que todos los nudos del tallo queden en contacto con el poste. Cuando estas raíces adventicias envejecen se tornan café o negras y pierden la capacidad de sostén, por lo que la guía debe podarse nuevamente.

Como material para hacer la amarra se recomienda usar hilos de fibra natural como la cabuya, lana o algodón. Si no puede conseguirlos, puede usar los hilos que se sacan al deshilachar sacos de abono. El material usado debe ser de fácil manejo, desintegrarse con el paso del tiempo y no ocasionar daños a los tallos de las guías (Figura 27).



Figura 27. Amarra de plantas de pimienta.

10. Manejo de malezas

Es una de las actividades que requiere de mayor dedicación, debido el espaciamiento entre calles y entre plantas, provoca que las malezas crezcan con mucha rapidez. En la producción orgánica no se pueden utilizar herbicidas convencionales para el control de malezas, por lo que se debe implementar una serie de prácticas culturales, como las que se recomiendan a continuación:

- **Manual:** Ideal en la zona cercana al tallo de la planta, para evitar hacer cortes en el tallo y raíces.

- **Moto guadaña:** En la entre calle, lo que facilita mantener una cobertura verde sobre el suelo y disminuir la erosión del suelo. Se debe aprovechar las malezas como abonos verdes para mejorar la microbiología del suelo y los aportes nutricionales.

- **Machete:** Se utiliza en la entre calle, igual que el caso anterior permite el establecimiento de coberturas verdes.

- **Coberturas vivas:** Se recomienda establecer coberturas vivas naturales o con alguna especie vegetal introducida de manera natural como el maní forrajero. Se puede aprovechar las podas de la cobertura viva para hacer abono orgánico.

- **Coberturas plásticas:** Se utilizan coberturas plásticas especiales con protección para rayos ultravioleta. Para el establecimiento de las coberturas plásticas, se debe preparar el terreno con lomillos, para facilitar la colocación el aprovechamiento máximo. Debe tenerse presente que las coberturas no permiten el paso del agua, por lo que deben hacerse un agujero donde está la planta de pimienta.

11. Manejo de plagas y enfermedades

En agricultura orgánica, el manejo preventivo de plagas y enfermedades juega un papel muy importante para reducir el impacto en caso de presentarse focos de infección en las plantaciones. Todas las recomendaciones que se han descrito anteriormente son indispensables para mantener las plantaciones de pimienta libres de plagas y enfermedades.

A continuación se enumeran las recomendaciones principales de manejo preventivo de las enfermedades y plagas en el cultivo de pimienta orgánica:

- Excelente preparación de terreno
- Utilizar la distancia de siembra recomendada
- Utilización de abonos orgánicos de buena calidad nutricional y microbiológica
- Utilizar plantas provenientes de siembras sanas y con buen potencial productivo
- Paquete nutricional orgánico adaptado a las necesidades del cultivo de pimienta
- Red de drenajes eficiente
- Manejo de la sombra del poró de manera adecuada
- Manejo de la poda de plantas de pimienta en las fases lunares correctas y siguiendo las medidas preventivas para evitar transmisión de enfermedades

- i- Mantener las plantaciones con poca sombra, en especial las plantaciones adultas
- j- Utilizar el equipo adecuado durante la poda del poró, para evitar lesiones a las plantas y desinfectarlo en cada poda realizada
- k- Evitar hacer lesiones a la planta de pimienta durante las labores de control de malezas, ya sea de manera manual o mecánica, ya que son una puerta de entrada a patógenos, se recomienda el uso de pastas de fungicidas orgánicos
- l- Aplicaciones regulares de microorganismos de control biológico como *Trichoderma* spp, *Paecilomyces* spp, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas cepacea*, *Metarrizium* spp y combinarlo con el uso de microorganismos

descomponedores o microorganismos de montaña. Se debe de tratar de mantener las poblaciones de microorganismos buenos en el suelo en altas concentraciones

m- Las aplicaciones periódicas y en especial durante la época de lluvia de caldos orgánicos, como el caldo sulfocálcico y el caldo bordelés, son muy importantes para mantener las poblaciones del hongo con poca capacidad de infección

n- Erradicar plantas con síntomas de la presencia de patógenos o plagas en la plantación, eliminando por completo hojas, tallos, raíces y frutas; depositándolo en un lugar lejano y enterrándolo

11.1 Pudrición del tallo

Agente Causal: *Phytophthora palmivora*

Es la más seria de las enfermedades en pimienta, causando pérdidas totales en la plantación. Los síntomas se caracterizan por una pudrición en la base del tallo de la planta (Figura 28), un amarillamiento repentino de las hojas y una coloración negruzca en el haz de la hoja, lo que le da una apariencia como de aceitosa, caída de las frutas y una muerte fulminante de las plantas en menos de ocho días (Figura 29). El hongo puede sobrevivir en tejidos muertos o por medio de esporas en el suelo (Propica, 2015).



Figura 28. Pudrición en la base de la planta. Cortesía de Propica, 2015.



Figura 29. Apariencia general de una planta atacada por *Phytophthora* sp. Cortesía de Propica, 2015.

El control de esta enfermedad es muy poco efectivo, limitándose en la mayoría de los casos a la eliminación de plantas enfermas, desinfección del sitio de siembra y utilizar las medidas de prevención recomendadas.

11.2 Maya o Marchitez por Fusarium

Agente Causal: *Fusarium spp*

El daño provocado por *Fusarium* se caracteriza por una coloración rojiza en los haces vasculares de la planta o bien en el tejido leñoso. La planta se marchita, tomando una coloración amarillenta, caída de las hojas y la muerte de la planta en un plazo de 15 a 22 días (Figura 30), en algunos casos las plantas pueden presentar los síntomas por varios meses.



Figura 30. Marchitez de la planta y coloración rojiza en los haces vasculares provocado por *Fusarium sp.*

La implementación de medidas preventivas y la utilización de tratamientos químicos preventivos, ejercen una influencia favorable para mantener la plantación libre de estos patógenos.

11.3 Nematodos

El nematodo de mayor importancia es el *Meloidogyne sp.*, encontrándose con mayor frecuencia en las raíces de plantas de pimienta. Este nematodo se encuentra muy relacionado con la presencia de otros patógenos del suelo, como es el caso de *Fusarium sp.*, que provoca pérdidas importantes en plantaciones, debido a la pudrición de la raíz.

Estos síntomas con frecuencia van acompañados por síntomas no característicos en los órganos aéreos de las plantas y que aparecen generalmente en forma de un menor crecimiento, síntomas de deficiencias en nutrientes como el amarillamiento del follaje, el marchitamiento excesivo en tiempo cálido o seco, una menor producción de las plantas y una baja calidad de sus productos. En general, el daño que causan los nematodos en el rendimiento del cultivo es proporcional al nivel de población del nematodo (Figura 31).



Figura 31. Apariencia general de una planta con nematodos y síntomas en raíces, provocados por el ataque de nematodos. Cortesía de PROPICA, 2015.

Los síntomas de la raíz aparecen en forma de nudo, agallas o lesiones en ella, ramificación excesiva de la raíz, puntas dañadas de esta última y pudriciones

de la raíz cuando las infecciones por nematodos van acompañadas por bacterias y hongos saprofitos o fitopatógenos.

12. Cosecha

Las plantas de pimienta tienen la capacidad de producir más de 10 kilogramos de pimienta verde sazona por cada planta por año, en el tanto, la formación de la planta sea la adecuada, es decir: 4 guías o tallos por cada planta y ramas en cada nudo.

Las plantas de pimienta cosechan todo el año, sin embargo; hay dos épocas en el año en que la cosecha es mucho más fuerte: de enero a marzo y luego de agosto a setiembre. Esto se debe a que la floración de la pimienta es en la época lluviosa y se debe tener presente que desde que nace una flor y hasta que se desarrolle un fruto apto para ser cosechado, deben transcurrir alrededor de 6 meses. Durante este período las plantas deben tener una fertilización adecuada para lograr un buen llenado del racimo y un buen tamaño, esto es indispensable para lograr un buen rendimiento por planta.

Cuando las plantas de pimienta están pequeñas y en desarrollo, producen flores, sin embargo, se deben eliminar para que no retrasen el crecimiento de las plantas. La floración se deja en las plantas cuando ya tienen un tamaño superior a 1,5 m de altura, las 4 guías bien formadas y una adecuada nutrición. De esta manera se pueden iniciar las primeras cosechas a los 18 – 20 meses de edad de las plantas, alcanzándose las mejores cosechas a partir de los 4 años de edad de la plantación. La cosecha de la pimienta se realiza de forma manual, se debe revisar que los racimos de pimienta tengan la madurez necesaria, de acuerdo a las exigencias del mercado.

El momento de la cosecha lo determinará el mercado a que se desea llegar con el producto final. De una misma planta de pimienta se pueden obtener tres clases de pimienta: pimienta verde, pimienta negra y pimienta blanca; siendo las dos últimas de gran valor comercial.

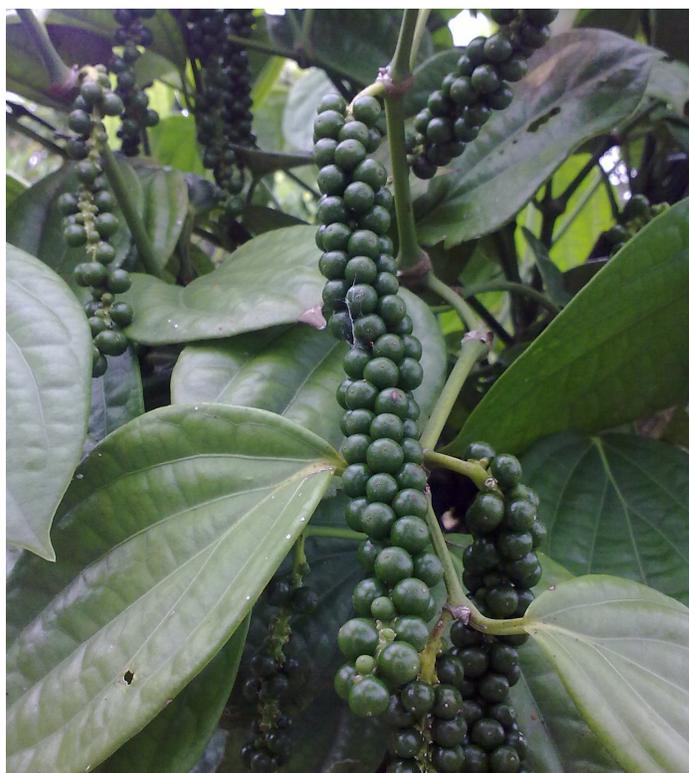
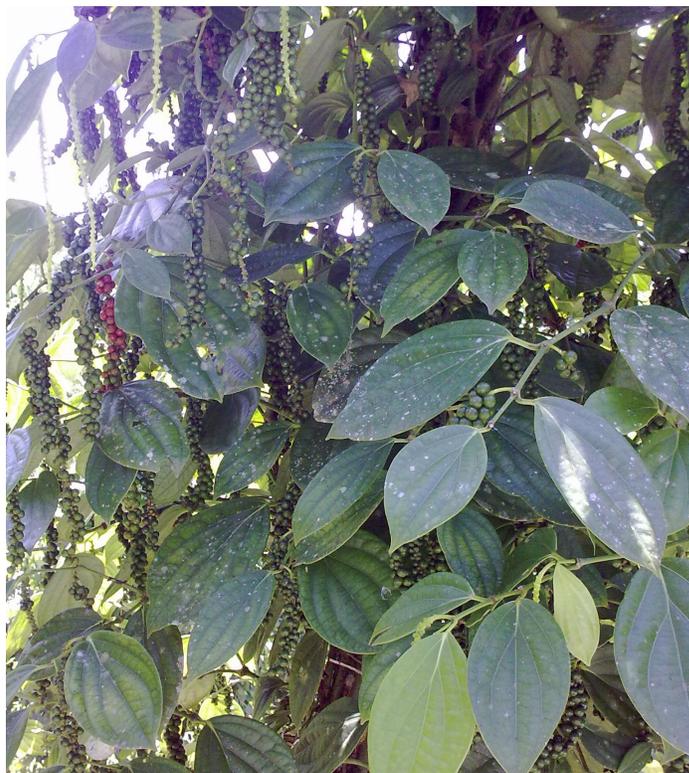


Figura 32. Frutos de pimienta en diferentes estados de desarrollo. Cortesía de PROPICA, 2015.

La pimienta negra se produce a partir de la cosecha de los frutos o racimos de pimienta verde cuando empiezan a sazonar o a madurar. Estos frutos se pasan por agua hirviendo, hasta la cáscara del grano se torna negra y luego se secan al sol o en hornos, en algunos lugares los frutos de pimienta se cosechan y pasan al proceso de secado de manera inmediata, sin embargo la calidad del producto final no es tan buena.

La pimienta blanca se obtiene a partir de la cosecha de los frutos maduros, pueden tener un color amarillento, anaranjado o rojizo; ideal para la producción de pimienta blanca. Se debe remover la piel o cáscara de los frutos de pimienta y luego se pone a secar, durante el proceso de secado el grano se torna de color ligeramente blanco, esto le da la el nombre de pimienta blanca.



Figura 33. Frutos de pimienta maduros. Cortesía de PROPICA, 2015.

Figura 34. Cosecha de pimienta. Cortesía de PROPICA, 2015.

13. Bibliografía

Gamboa, F. 2012. Manual del Cultivo de la Pimienta, PROPICA (manual sin publicar).

