

Manual para el Manejo del cultivo de café bajo sombra



Serie “Fortalecimiento Técnico”

MANUAL PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE CAFÉ BAJO SOMBRA

MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego
Víctor Raúl Maita Frisancho

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego
José Alberto Muro Ventura

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario
Juan Rodo Altamirano Quispe

SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE

Directora Ejecutiva (e)
Levin Evelin Rojas Meléndez

Programa de Desarrollo Forestal Sostenible, Inclusivo y Competitivo en la Amazonía
Peruana

Directora Ejecutiva
Nelly Paredes Del Castillo

Proyecto de Inversión “Alta productividad del sector forestal”

Elaboración y revisión de contenidos
César Alfredo Meza Cáceres
Fernando Canchanya Ceopa
Franciz Yannathe Boscato Navarro
Milon Quintero García

Ilustración, diseño y diagramación
Angela Miranda

Primera edición, diciembre 2021
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-13702.

© Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor)
Av. Javier Prado Oeste N° 2442, Urb. Orrantia, Magdalena del Mar, Lima, Perú
Teléfono: (511) 225-9005
www.gob.pe/serfor
informes@serfor.gob.pe

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción de este manual por cualquier medio, total o parcialmente,
sin permiso expreso.

Referencia sugerida:
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2021). *Manual para el manejo del cultivo de café bajo sombra*.

Manual para el Manejo del cultivo de café bajo sombra

Índice

Presentación	5
UNIDAD 1. Fertilización del cultivo de café	8
UNIDAD 2. Elaboración de bioles	24
UNIDAD 3. Controladores biológicos	34
UNIDAD 4. Cosecha y post cosecha	48
UNIDAD 5. Costos de producción de café	60

Presentación

La presente guía recoge la experiencia de las comunidades nativas Asháninkas y Nomatsigengas ubicadas en el distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín; que vienen desarrollando un sistema de producción de café “bajo sombra”, donde cultivan sus cafetos bajo la sombra de árboles de mayor porte respetando el medio ambiente, por lo que no usan pesticidas y tampoco talan los árboles de sus chacras.

Con este documento se busca desarrollar una producción de caficultura tecnificada y sostenible para recuperar y conservar los bosques, además de fomentar la obtención de recursos para el desarrollo económico de las comunidades.

El Programa Forestal del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) se encargó de organizarlos, brindarles asesoría técnica y guiarlos en la búsqueda de mercado. La caficultura en estas comunidades se viene desarrollando significativamente en los últimos años, incrementando sus volúmenes de producción a tal grado que se vienen organizando a nivel de asociaciones y cooperativas para poder comercializar la producción de café. Estos avances vienen beneficiando a muchas familias de las comunidades nativas ubicadas en la selva alta del distrito de Pangoa.

En este documento se describe el proceso de producción del cultivo de café, a través de las siguientes unidades:

- Unidad I. Fertilización del cultivo de café
- Unidad II. Elaboración de bioles
- Unidad III. Controladores biológicos
- Unidad IV. Cosecha y post cosecha
- Unidad V. Costos de producción de café

Para el manejo del cultivo de café bajo sombra se definieron cinco procesos para su realización:

1

FERTILIZACIÓN DE CULTIVOS DE CAFÉ



2

ELABORACIÓN DE BIOLES



3

CONTROLADORES BIOLÓGICOS



4

COSECHA Y POST COSECHA



5

COSTOS DE PRODUCCIÓN

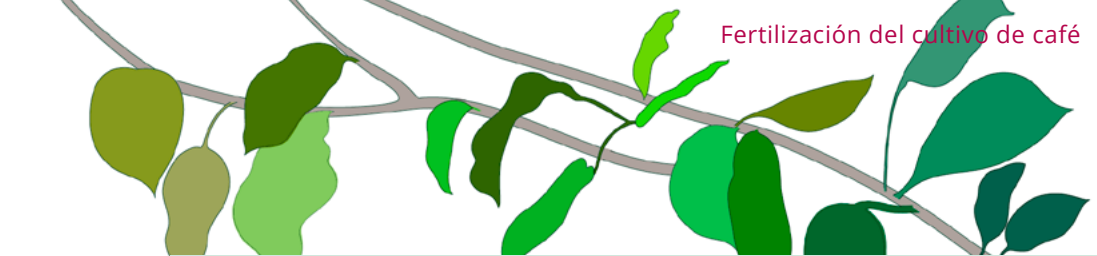


UNIDAD 1

Fertilización del cultivo de café

- 1 Conocer nuestro suelo (muestreo del suelo)
- 2 Conocer los tipos de abonos y dónde se obtienen (fuentes de abonos)
- 3 Elegir el tipo de abono y su concentración (formulación de abonos)
- 4 Fraccionamiento para la aplicación de fertilizantes





¿En qué consiste?

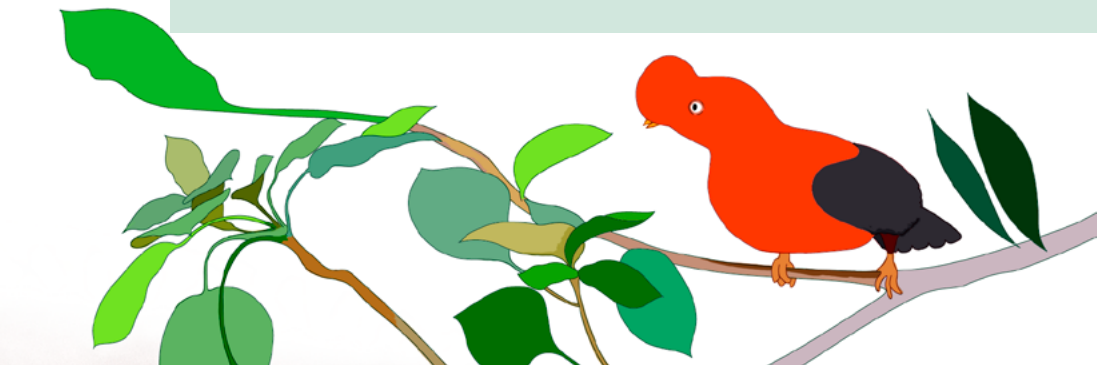
Alimentar al suelo para que nuestras plantas puedan desarrollarse adecuadamente.

¿Para qué lo hacemos?

Para que nuestras plantas crezcan fuertes, sanas y sus frutos tengan buen color, sabor y aroma (calidad física y organoléptica).

¿Qué necesitamos?

- Alimentos para las plantas como materia orgánica, guano de isla, entre otros.
- Herramientas: rastrillo y pico.



¡RECUERDA!

Con el tiempo, el suelo se debilita y las plantas no pueden alimentarse adecuadamente.

¡No olvides abonar tu cafetal cada año!

El cultivo de café se conoce como caficultura y es una de las principales actividades económicas de las comunidades nativas de selva central como la nuestra. Para mejorar la productividad y calidad de nuestros cafés, debemos realizar buenas prácticas agrícolas.

¿Dónde encuentro los abonos?

Las plantas se alimentan mejor con **Abonos** como por ejemplo las tierras oscuras, el guano de isla, el sulfato de potasio y enmiendas (roca fosfórica). Cada uno de ellos cumple una función específica, consulta bien antes de colocarlos a tus plantas.

Fuentes y función de los nutrientes

Nutriente	¿Dónde lo encontramos?	Beneficios para las plantas	Síntomas de su deficiencia
NITRÓGENO (N)	•Guano de isla •Gallinaza •Estiércol compost •Humus •Eritrina •Pacae •Frijol de palo	•Mejor desarrollo de la planta •Desarrollo de ramas •Formación de hojas y yemas florales	•Hojas adultas amarillentas •Plantas amarillentas desde las ramas inferiores hasta la guía central •Caída de hojas •Muerte o paloteo
FÓSFORO (P)	•Roca fosfórica •Guano de isla •Estiércol •Gallinaza	•Mejor crecimiento de la planta y las raíces •Formación y cuajado de flores	•Hojas adultas con manchas irregulares de color amarillo, bronceado, bordeadas con un color rojizo

Nutriente	¿Dónde lo encontramos?	Beneficios para las plantas	Síntomas de su deficiencia
POTASIO (K)	• Sulfato de potasio • Cloruro de potasio • Sulpomag	• Ayuda a la formación de azúcares en las hojas • Desarrollo del fruto • Resistencia a plagas y enfermedades	• Las hojas adultas se tornan color amarillo – naranja entre las venas • Caída de hojas y frutos
CALCIO (Ca)	• Roca fosfórica • Dolomita • Cal agrícola • Sulfato de calcio	• Tallos y ramas fuertes • Resistencia a plagas • Ayuda a la floración	• La vena de las hojas se torna color amarillo • Las hojas toman una forma convexa • Caída de flores
AZUFRE (S)	• Sulfato de potasio • Roca fosfórica	• Ayuda en la formación de las flores • Incrementa el crecimiento de brotes y hojas tiernas	• Tallos con entrenudos cortos • Brotes en forma de abanico • Deformación de las hojas tiernas
BORO (B)	• Ulexita	• Formación del grano • Mejora la calidad del grano • Formación de azúcares y carbohidratos	• Hojas arrugadas de color verde pálido • Bordes de hojas amarillas • Plantas raquíticas

Nutriente	¿Dónde lo encontramos?	Beneficios para las plantas	Síntomas de su deficiencia
COBRE (Cu)	• Sulfato de cobre	• Ayuda en el proceso de respiración de la planta	• Las hojas se curvan en forma de "S" • Pérdida de color verde en las hojas • Las hojas tiernas se curvan hacia abajo
ZINC (Zn)	• Sulfato de cobre • Sulfato de zinc	• Ayuda al crecimiento de la planta	• Hojas tiernas en forma de roseta • Hojas alargadas y deformes • Aborto de flores
MAGNESIO (Mg)	• Sulfato de magnesio	• Mejor desarrollo de la planta • Ayuda a la absorción de nutrientes (fósforo y calcio)	• Hojas tiernas color verde pálido • Vena principal verde intenso • Hoja adulta verde oscuro
HIERRO (Fe)	• Quelato de hierro	• Ayuda en la respiración de plantas, en la fotosíntesis y la fijación del nitrógeno	• Clorosis de las hojas tiernas • Las nervaduras se vuelven más verdes
MOLIBDENO (Mo)	• Molibdenita	• Ayuda a la fijación y absorción del nitrógeno	• Las hojas se vuelven amarillas • Las hojas se marchitan y se caen

La fertilización del cultivo del café implica los siguientes aspectos:

1. Conocer nuestro suelo (muestreo del suelo)

Debemos conocer bien nuestro suelo, para lo cual podemos tomar muestras realizando lo siguiente:

- Delimita una parcela uniforme, de aproximadamente 1 ha.
- Extrae de 15 a 20 muestras, recorriendo la parcela en “zigzag”.
- Junta todas las muestras hasta obtener 1 k de muestra compuesta y representativa de toda la parcela.



¿Cuándo es mejor realizar el muestreo de suelo?

Zona	Altitud (msnm)	Cosecha			Descanso		Floración			Llenado de grano			
Media	1201 a 1500	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Baja	900 a 1200	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Muestreo de suelo					X	X							
Análisis de suelo					X	X							
Interpretación del análisis					X	X							
Plan de fertilización					X	X							

2. Conocer los tipos de abonos y dónde se obtienen (fuentes de abonos)

Existen abonos naturales como los que provienen de los animales (fuente animal), de las plantas (fuente vegetal), de la tierra (fuente mineral) o de los procesos naturales (compuestos), mientras que otros abonos son creados por los seres humanos (sintéticos). En el siguiente cuadro puedes observar los tipos de abono, su origen y el contenido en macro y micronutrientes de cada uno de ellos.

¡RECUERDA!

Si la planta no encuentra suficiente abono en el suelo, entonces la producción disminuirá, se incrementarán las plagas y enfermedades y tu producción será afectada.

Tipos de abono	Contenido de macro y micro nutrientes (%)										
	N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca O	Mg O	SO ₄	B	Cu	Zn	Mn	Fe
Fuente animal											
Guano de isla	10 -14	10 - 12	2 - 3	1.5							
Estiércoles de vacuno	2	3	4								
Estiércoles de cuy	2	2	4								
Fuentes vegetales											
Centrocema	1.3	0.2	1	0.5	0.5						
Leucaena	4.3	0.2	1.7	0.5	0.5						
Frijol de palo	6	0.1	2.6	1.8	0.5						
Crotalaria	3.4		2.3	1.3	0.5						
Compuestos											
Compost	1.5	0.5	0.5	2.5	0.3						
Humus de lombriz	2	2	1	7	1						
Bioles	2	2	2								
Fuente mineral											
Roca fosfórica		20		30							
Sulfato de potasio			50			18					
Sulfato de cobre						13		25			
Sulfato de magnesio					12	28					
Sulfato de manganeso					19				32		
Sulfato de zinc											
Dolomita			18	32							
Ulexita		2	17	2	6	15					
Magnocal		0.4	8	8	29						

Tipos de abono	Contenido de macro y micro nutrientes (%)										
	N2	P2O5	K2O	Ca O	Mg O	SO4	B	Cu	Zn	Mn	Fe
Cloruro de potasio			60								
Kabal	17	6	18	3	2	1.6					
Compomaster	18	7	18		3	9					
Molimax café	20	7	20								
Nitrato de amonio	33										
Urea	46										
Fosfato diamónico	18	46									

El análisis del suelo nos permite conocer el estado nutricional de nuestra parcela para poder completar los nutrientes que le hacen falta. Por ejemplo, para lograr una producción de 30 sacos de café pergamino dando un total de 1800 kilos por hectárea, mi plantación necesita lo siguiente:



Elementos	Primer abonamiento (Kg)
Nitrógeno	115 – 174
Fósforo	11
Potasio	69
Calcio	20
Magnesio	20
Azufre	13
Boro	0.20
Cobre	0.35
Zinc	0.77
Manganeso	1.15
Hierro	3.08

3. Elegir el tipo de abono y su concentración (formulación de abonos)

En tu plan de abonamiento está indicado el tipo de abono y su fuente, en función al tipo de caficultura que practicas. Revisa siempre tu plan de abonamiento.

Ley de abono

Es la concentración de elementos o nutrientes que hay en 100 kilos de abono. Por eso decimos que un abono es de buena ley cuando tiene los nutrientes óptimos.



Ejemplo:

En el cuadro Fuentes de abono, de la página 15, puedes ver que en 100 kilos de guano de isla hay:

¿Consideras que este tipo de guano es de buena ley?



¿Cuánto abono necesitamos?

1º Determinar el número de plantas en la parcela

$$\text{Nº de plantas} = \frac{(\text{Área del terreno})}{(\text{Distancia entre planta} \times \text{Distancia entre hilera})}$$

2º Determinar la cantidad de abono a aplicar por planta

$$\text{Gr/planta} = \frac{(\text{kg de abono})}{(\text{Número de plantas})} \times 1000$$

¿Cómo preparamos el abono?

Antes de aplicar el abono debemos prepararlo de la siguiente manera:

- 1** Coloca los abonos seleccionados sobre una manta de polipropileno (manta negra), en un lugar plano, bajo sombra.
- 2** Mezcla los abonos seleccionados con la ayuda de una lampa.
- 3** Una vez mezclado vuelve a envasar el abono en sacos de 50 kilos.
- 4** Suma la cantidad total de sacos para que sepas con cuanto abono dispones.
- 5** Divide el resultado entre la cantidad de plantas por hectárea que hay en tu cafetal para que sepas cuánto abono usar por planta.
- 6** Luego pesa la cantidad de abono por planta que debes utilizar y colócala en un recipiente (tazón de plástico, tarro de leche o atún).
- 7** Finalmente, con un plumón indeleble marca el tazón para señalar hasta donde llega la mezcla, así tendrás la tara (medida) para la aplicación de la mezcla en el resto de tu parcela.

4. Fraccionamiento para la aplicación de fertilizantes

Para mantener una planta saludable se recomienda fertilizar tres veces al año. Considera los porcentajes de abonos indicados en el cuadro según el periodo de aplicación.



Elementos	Primer abonamiento	Segundo abonamiento	Tercer abonamiento
Nitrógeno	40 %	30 %	30 %
Fósforo	60 %	40 %	
Potasio	20 %	40 %	40 %
Calcio	100 %		
Magnesio	100 %		
Azufre	100 %		
Boro	100 %		
Cobre	100 %		
Zinc	100 %		
Manganeso	100 %		
Hierro	100 %		

Fuentes de calcio:

Dolomita
21 % Ca O

Cal agrícola
38 % Ca O

Roca fosfórica
46 % Ca O

**Encalado de los suelos**

Antes de aplicar los abonos debemos realizar el encalado de los suelos; es decir corregir la acidez de los suelos para permitir que las plantas absorban mejor los nutrientes. Se recomienda aplicar la **enmienda cálcica** una vez al año y 15 días antes de realizar la fertilización o abonamiento.

¡RECUERDA!

Para bajar 1 punto de pH se necesita 2 toneladas de carbonato de calcio por hectárea.

¿Cómo aplico el abono?

Una vez corregido el pH del suelo podemos aplicar el abono. Para ello puedes seguir los siguientes pasos:



- 1 Verifica que cuentas con las herramientas y materiales necesarios: palo o paleta, costales y recipientes.
- 2 Traslada los abonos en sacos hasta el lugar de aplicación.
- 3 Retira la hojarasca que está debajo de la copa de la planta con un palo.
- 4 Aplica el abono en forma de media luna en la parte superior de la ladera si el terreno es inclinado.
- 5 Con el envase tara (medidor) aplica el abono en una banda de 20 a 40 centímetros del tallo principal.
- 6 Cubre el abono con hojarasca o con restos de maleza.

**Inclinación
de terreno
mayor a
30°**



¿Cuándo debo abonar el café?

Observa el siguiente cuadro y verifica el mes apropiado para realizar el abonamiento y el encalado de los suelos.

Zona	Altitud (ms.n.m.)	Cosecha			Descanso		Floración			Llenado de grano			
Media	1201 a 1500	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Baja	900 a 1200	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Primer abonamiento							X						
Segundo abonamiento									X				
Tercer abonamiento												X	
Encalado					X								

¡RECUERDA!

**El compost elaborado a partir de la pulpa de cafés
rico en potasio.**

**¡No lo desperdices y prepara un nutritivo compost
para tus plantas!**

UNIDAD 2

Elaboración de bioles

- 1 Concepto
- 2 Importancia
- 3 Beneficios
- 4 Preparación del biol
- 5 Aplicación del biol



¿En qué consiste?

En producir de manera artesanal nuestro propio abono líquido utilizando insumos naturales.

¿Para qué lo hacemos?

- Para acelerar y uniformizar la germinación de las semillas.
- Para favorecer un mejor enraizamiento de las plantas.
- Para aumentar el crecimiento de brotes.
- Para estimular la producción de flores y frutos.
- Para aumentar el follaje de nuestras plantas.
- Para controlar las plagas ya que su fuerte olor es un repelente natural.

¿Qué necesitamos?

- Un envase con tapa que cierre bien (hermético).
- Una manguera delgada y transparente de 1.5 metros.
- Una botella de plástico, descartable de medio litro.

1. Concepto

El biol es un abono orgánico líquido elaborado de manera artesanal a partir de la descomposición del estiércol de animales, plantas verdes, frutos, entre otros elementos naturales. Se produce a través de un proceso de fermentación que se logra utilizando envases cerrados.

2. Importancia

El biol estimula el desarrollo de las plantas ya que permite un mejor crecimiento de las raíces, hojas y flores.

3. Beneficios

- Aporta humedad a las plantas favoreciendo su desarrollo.
- Mantiene sus características nutricionales y no enferma a las plantas.
- Nutre los suelos con microorganismos beneficiosos para las plantas como los hongos y las levaduras que mejoran los suelos improductivos o desgastados.

4. Preparación del biol

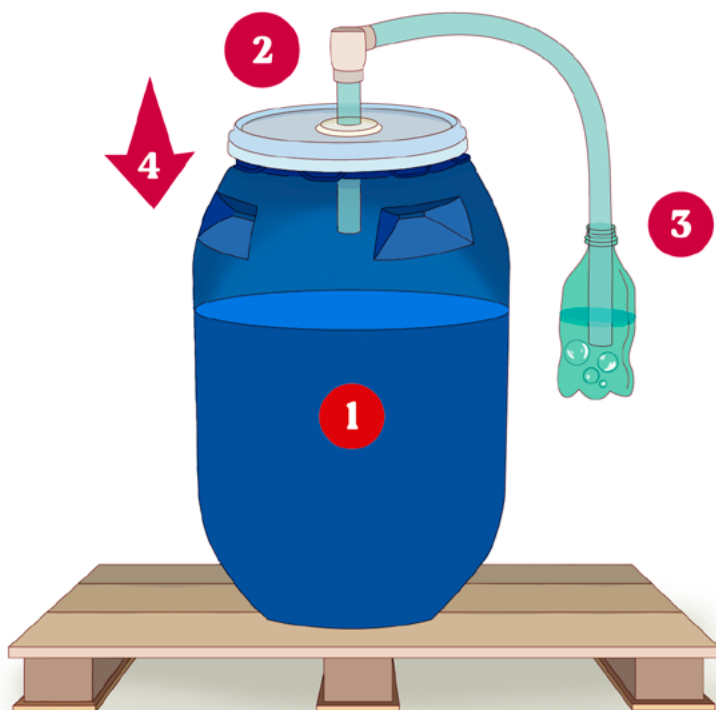
Primero debemos elaborar un biodigestor de forma casera.

¡RECUERDA!

El biol es un producto natural que no representa peligro para las personas ni las plantas y se puede aplicar en cualquier cultivo durante sus diferentes etapas.

¿Cómo hacer el biodigestor?

- 1** Disponer de un cilindro de 200 litros de capacidad, con tapa hermética.
- 2** Introducir una manguera transparente en la tapa del cilindro y sellar el orificio de manera que no ingrese aire ya que funcionará como llave.
- 3** Conectar la otra parte de la manguera que sobresale del cilindro a una botella de plástico vacía.
- 4** Es importante fijar bien la manguera a la tapa del cilindro (biodigestor) y a la botella, con la finalidad de conducir el gas producido por la mezcla y garantizar la fermentación.



Ingredientes para la preparación de biol

Insumos (kg)	Cantidad de insumos según la cantidad de agua			
	200	100	50	25
Estiércol fresco de vacuno, caprino, ovino	30	15	7.5	3.75
Estiércol fresco de gallina o cuy	5	2.5	1.25	0.63
Compost	4	2	1	0.5
Ortiga	10	5	2.5	1.25
Cola de caballo	3	1.5	0.75	0.38
Pseudotallo o badajo de plátano	10	5	2.5	1.25
Hojas de kudzu o Erytrina	10	5	2.5	1.25
Sacha ajos	3	1.5	0.75	0.38
Ceniza	5	2.5	1.25	0.63
Roca fósforica	3	1.5	0.75	0.38
Guano de isla	3	1.5	0.75	0.38
Lecha de vaca o chicha de yuca	5	2.5	1.25	0.63
Harina de pescado	2	1	0.5	0.25
Sal mineral	1	0.5	0.25	0.13
Azúcar rubia o chancaca molida	4	2	1	0.5
Total de mezcla	96	49	24.5	12.29



Luego, hacemos la **preparación del biol**, para ello:

- 1 Vaciamos de 15 a 30 kilos de estiércol de vaca en un balde y lo diluimos con agua. Si no se cuenta con estiércol de vaca, puedes utilizar estiércol de cabra u oveja.
- 2 Aparte en otro balde, diluimos la sal mineral, el azúcar rubia o chancaca en un poco de agua hasta que se vuelva líquido. Luego lo vaciamos al cilindro que contiene el estiércol.
- 3 Las hojas y tallos ya “picacheados” se introducen al recipiente grande formando una mezcla uniforme junto con los demás insumos. Además, se pueden agregar hojas picadas de plantas como kudzu, mukuna, pacaé o desechos orgánicos (cáscara de plátano, yuca, entre otros).



Seguimos preparando nuestro **biol**:

- 5 Agregamos al cilindro unos 150 litros de agua y movemos con un palo durante unos 20 minutos hasta que todos los ingredientes estén bien mezclados.
- 6 Finalmente, completamos con agua, dejando unos 20 centímetros de espacio por debajo de la tapa para no obstruir la salida de gas. Cerramos herméticamente el recipiente.



Consideraciones:

- a** Dejar fermentar la preparación durante **30 a 45 días** según la temperatura de la zona. En lugares calurosos el tiempo de fermentación es más corto, mientras que en zonas frías se prolonga más.
- b** Cuando ya no se observan burbujas en el agua de la botella, procede a colar y envasar en galoneras oscuras. El producto ya está listo para ser usado en campo.
- c** Con la receta indicada, obtienes más o menos 130 litros de biol. **¡Oro líquido para tus plantas!**



5. ¿Cómo aplicamos el biol?

- a** Después de colado, el biol ya está listo para ser usado.
- b** La aplicación en campo se realiza utilizando una mochila de 20 litros, pero verifica antes la dosis adecuada dependiendo del tipo de cultivo.
- c** Para una mochila de 20 litros, puedes mezclar 5 litros de Biol con 15 litros de agua.
- d** Puedes aplicarlo directamente a las hojas con un aspersor, de **3 a 5 veces al año/campaña**.
- e** Se recomienda aplicarlo por las mañana (a las 4 p.m.).
- f** Para una mejor absorción, podemos añadir algún aceite agrícola como "Ec-oil" (20 ml por mochila de 20 litros).

Biol
5 L
Agua
15 L
Aceite Ec-oil
20 ml

20 L



Observa el siguiente flujograma para recordarte todo el proceso de elaboración del biol:

Comprar y recolectar insumos y materiales



Habilitar insumos y materiales

Materiales:
Elaborar artesanalmente el biodigestor

Insumos:
Picar y diluir



Integrar todos los insumos en el biodigestor



Fermentar de 30 a 45 días

Filtrar y obtener el producto



Aplicar en campo

Almacenar en galoneras



ALMACÉN DE BIOL



UNIDAD 3

Controladores biológicos

1

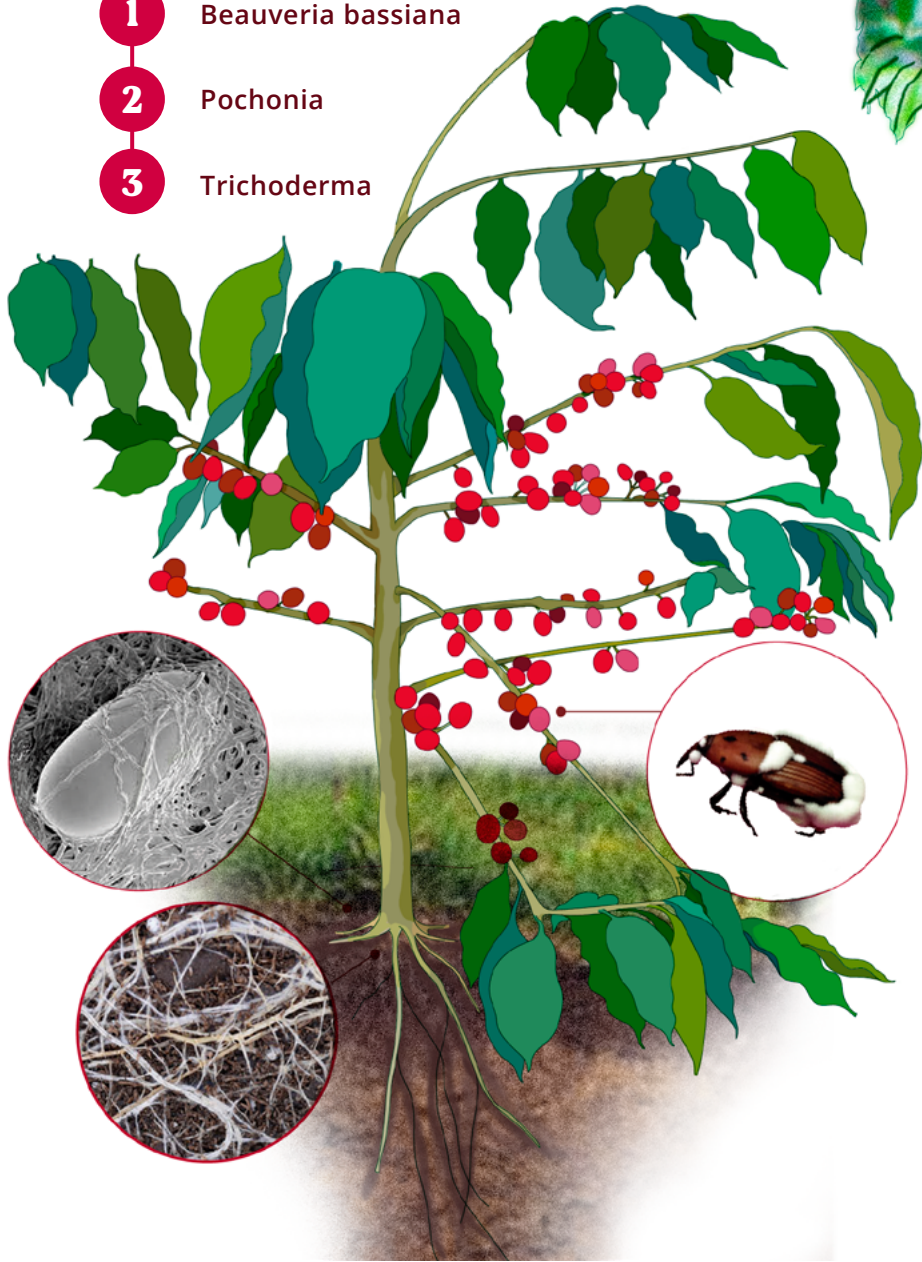
Beauveria bassiana

2

Pochonia

3

Trichoderma





¿En qué consiste?

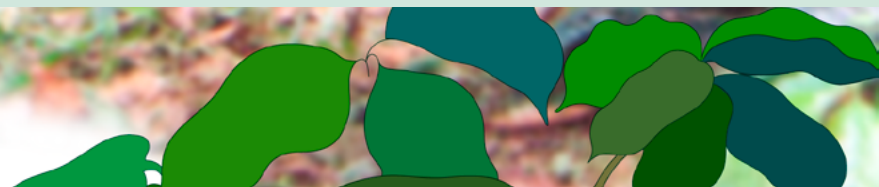
Son organismos naturales que le causan enfermedades mortales a los insectos que dañan el cafetal, ayudando así a combatir las plagas y enfermedades del café.

¿Para qué lo hacemos?

Para controlar y prevenir las plagas y las enfermedades del café como broca, ojo de gallo, roya amarilla, nematodo, entre otros.

¿Qué necesitamos?

- Hongos entomopatógenos naturales.
- Recipientes como balde, cilindro, entre otros.
- Mochila aspersor.
- Aceite vegetal.



¡PRECAUCIÓN!

Los hongos entomopatógenos no son dañinos para los seres humanos, animales o plantas, pero algunos son muy polvorientos por lo que podrían causar alergias a personas muy sensibles.

Para su preparación y aplicación se deben tener ciertas precauciones:

- a** Preparar la solución bajo sombra, nunca a pleno sol.
- b** Realizar el lavado del arroz con guantes, mascarilla y anteojos de seguridad.
- c** Durante la aplicación usar mascarilla, guantes, sombrero y anteojos de seguridad.
- d** Evitar todo contacto innecesario con el producto, no ingerirlo ni inhalarlo.
- e** Evitar fumar o comer durante su manipulación.
- f** Lavarse y cambiarse de ropa después del trabajo.



Entomo = insectos

Patógeno = que causa o produce enfermedad

.....

Los hongos entomopatógenos enferman a los insectos que dañan a los cultivos de café. Por esta característica también se les conoce como controladores biológicos. Estos hongos son:

1. Beauveria bassiana

Concepto

Es un controlador biológico que infecta a los insectos, como el gorgojo que causa la broca, matándolo en poco tiempo. Aunque el hongo actúa desde el inicio del tratamiento, su efectividad se observa a partir del cuarto día.



Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales más favorables para la propagación del hongo es una humedad relativamente alta (superior al 90 %) y temperaturas entre 23 y 28 grados centígrados.

Plagas que controla

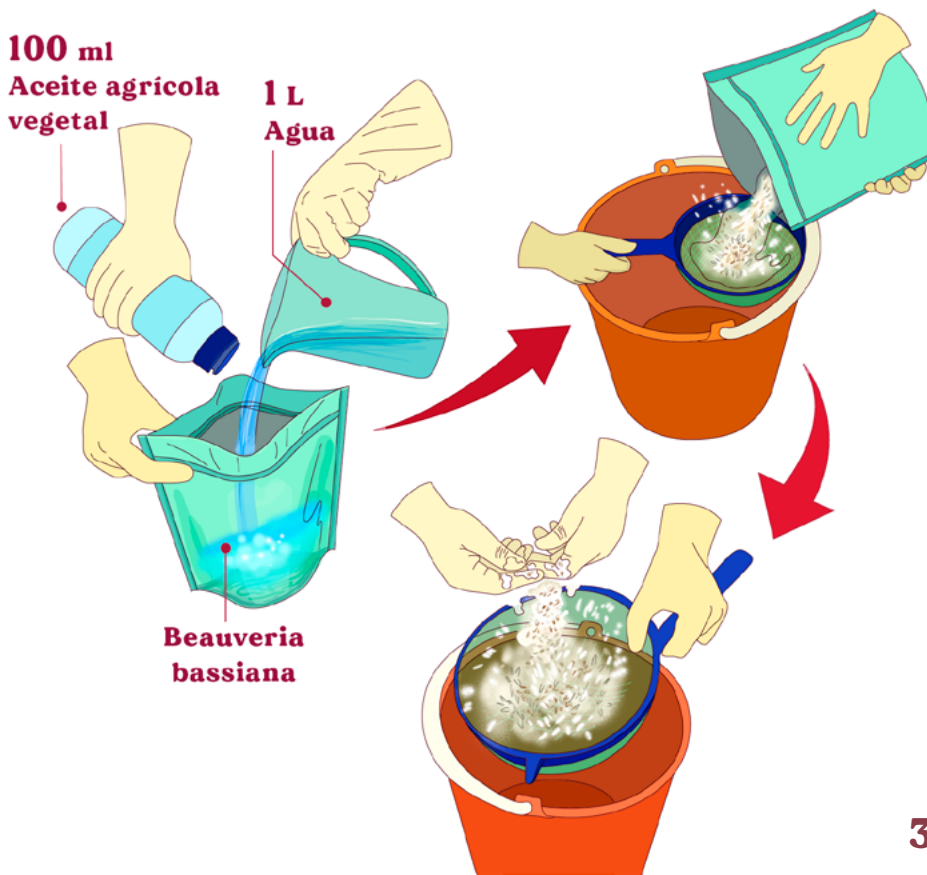
Cultivos	Plagas	Dosis Kg/Has
Café	Broca del café	2 - 3 kg

Recomendaciones para su empleo y uso

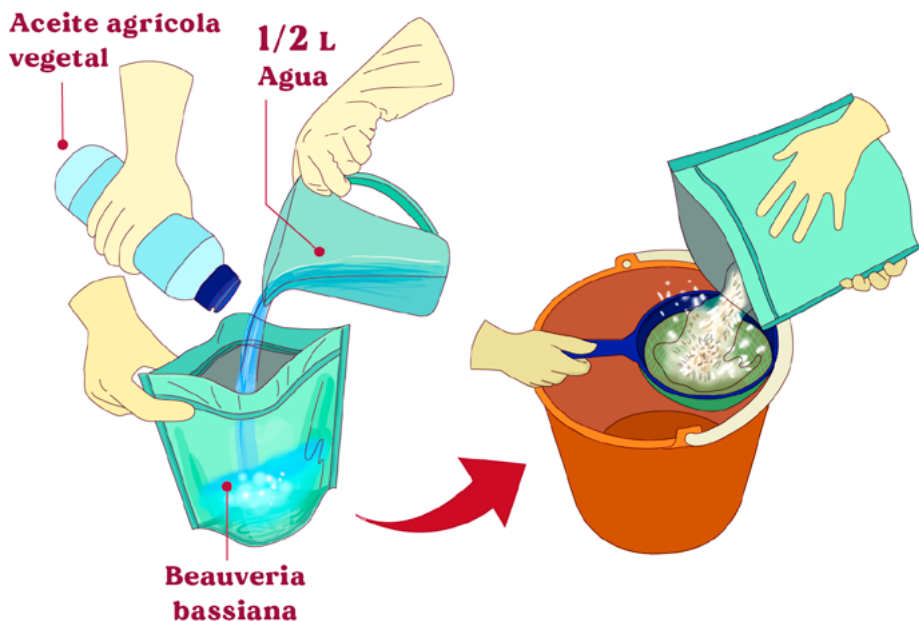
- a** Evaluar el nivel de infestación de la plaga en el cultivo.
- b** La aplicación del entomopatógeno no debe de coincidir con aplicaciones de otros plagicidas como fungicidas o azufrados.
- c** Para obtener mejores resultados, la aplicación del entomopatógeno debe hacerse en la tarde cuando la radiación solar no es muy fuerte.
- d** Utilizar equipos (mochilas) convencionales, que no presenten desgaste ni daños en el orificio de la boquilla para una aplicación uniforme.
- e** Los equipos deben ser nuevos o estar limpios. Es decir, libres de residuos químicos ya que pueden dañar a los hongos entomopatógenos.

Preparación y aplicación (todo el proceso es para un recipiente de 200 lts)

- a** Utiliza siempre el equipo de protección (guantes, mascarilla y anteojos de protección).
- b** Abre la bolsa por un costado y agrega 100 ml de aceite agrícola vegetal. Luego añade aproximadamente 1 litro de agua a la bolsa.
- c** Vierte el contenido de la bolsa en un recipiente (balde) con la ayuda de un colador y enjuaga; es decir, frota con las manos el producto para desprender las esporas del arroz.



- d** Nuevamente agrega medio litro de agua a la bolsa, vierte al balde y repite este proceso hasta separar por completo las esporas de arroz. (Aproximadamente con 2.5 litros de agua se logra separar las esporas del arroz).
- e** Coloca el caldo de entomopatógeno en una botella o balde y dejalo a temperatura ambiente bajo sombra por un periodo de 6 horas como mínimo y 16 horas como máximo, tiempo suficiente para hidratar las esporas secas de los hongos.
- f** Agita la mezcla y viértela en el cilindro.
- g** Llena el equipo de aspersión y seguir agitando cada vez que se repita esta acción.



- h** Dirige la aspersión en los lugares donde se encuentran los insectos.
- i** Echa debajo de los árboles el arroz que queda después del lavado, debido a que aún conservan esporas adheridas y servirán para matar insectos que se encuentran en el suelo.

Almacenamiento

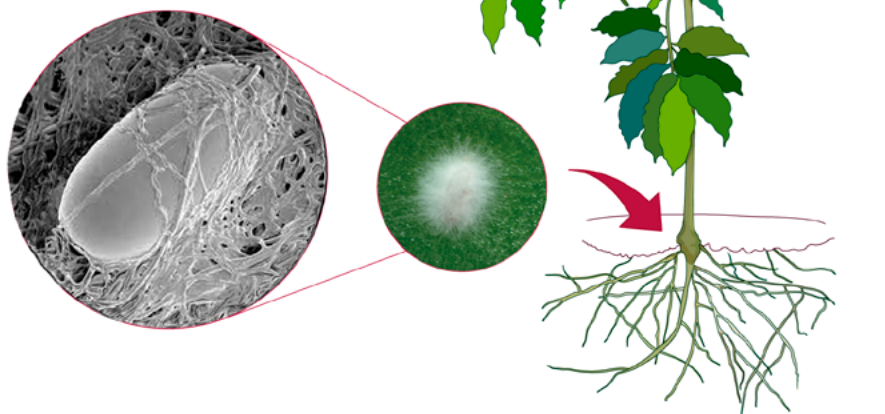
La preparación debe ser conservada en un lugar limpio, fresco y bajo sombra. De esta manera puede permanecer hasta por un mes a 20 - 25 grados centígrados y hasta por tres meses a 16 grados después de recepcionados.



2. Pochonia

Concepto

Es un hongo que previene y regula el ataque de los gusanos (nemátodos). Actúa parasitando los huevos juveniles y adultos de los gusanos.



Condiciones ambientales

Los hongos Pochonia se encuentran en diversos ambientes de los agroecosistemas. Pueden vivir en el suelo por periodos variables. Luego de parasitar a su hospedero pueden permanecer en el suelo en la materia orgánica.

Plagas que controla

Cultivos	Plagas	Dosis Kg/Ha
Café	Nematodo nodular	1 - 2 kg

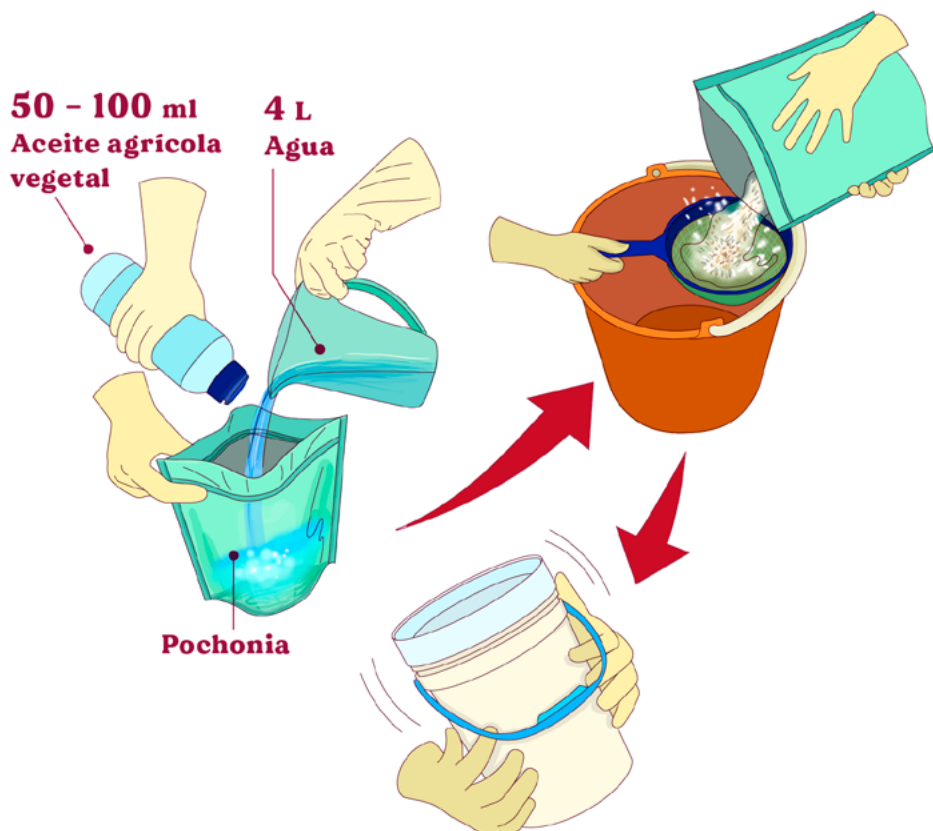
Recomendaciones para su empleo y uso

- a** La aplicación del hongo Pochonia se realiza cuando los gusanos están en niveles bajos
- b** Los equipos deben ser nuevos o estar limpios. Es decir, libres de residuos químicos ya que pueden dañar a los hongos entomopatógenos.
- c** Realiza la aplicación hacia el suelo debajo de la copa de los árboles.
- d** Las aplicaciones se deben realizar en invierno para facilitar la instalación del hongo.
- e** Para obtener mejores resultados se debe hacer de 1 a 2 aplicaciones por año, es decir por cada campaña.



Preparación y aplicación

- a** Utiliza siempre el equipo de protección (guantes, mascarilla y anteojos de protección).
- b** Abrir la bolsa y agrega de 50 a 100 ml de aceite agrícola vegetal.
- c** Frotar con la mano para desprender del arroz. Agregar 4 litros de agua y vuelve a frotar.
- d** Cuela el contenido en un balde y déjalo bajo sombra por un periodo de 6 horas.



- e** En una mochila de 20 litros agrega 16 litros de agua limpia y agregar 4 litros del producto preparado.
- f** Dirige la aplicación a nivel de la raíz del cultivo, lugar donde se encuentran los gusanos.

Almacenamiento

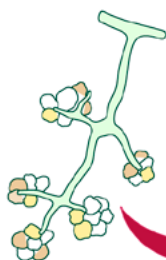
La preparación debe ser conservada en un lugar limpio, fresco y bajo sombra. De esta manera puede permanecer hasta por un mes a 20 – 25 grados centígrados y hasta por tres meses a 16 grados después de recepcionados.



3. Trichoderma

Concepto

Es un hongo beneficioso que mata a los hongos dañinos que afectan a los cultivos. Tiene la habilidad de colonizar las raíces de las plantas, sin permitir que otro hongo infecte a la raíz



Condiciones ambientales

El hongo Trichoderma vive normalmente en el suelo de los diversos ambientes agroecológicos donde puede permanecer por periodos variables.

Plagas que controla

Cultivos	Plagas	Dosis Kg/Ha
Café	Pie negro	2 - 3 kg
Cacao	MoniliAsis, pudrición de raíz	

Recomendaciones para su empleo y uso

- a** Las aplicaciones del fungicida se hacen una vez realizada la siembra.
- b** Los equipos deben ser nuevos o estar limpios, libres de residuos químicos que pueden dañar al hongo *Trichoderma*.
- c** Realizar la aplicación hacia el suelo, debajo de la copa.
- d** Las aplicaciones deben ser en invierno para facilitar la instalación del hongo.
- e** Para obtener mejores resultados se debe hacer de 2 a 3 aplicaciones por año.

Preparación y aplicación

- a** Utiliza siempre el equipo de protección (guantes, mascarilla y anteojos de protección).
- b** Abrir la bolsa y agregar 100 ml de aceite agrícola vegetal.

- c** Frota con la mano para desprender del arroz. Agrega 4 litros de agua y vuelve a frotar.
- d** Cuela el contenido en un balde y déjalo en un lugar bajo sombra por un periodo de 6 horas.
- e** En una mochila de 20 litros, agregar 16 litros de agua limpia y 4 litros del producto preparado.
- f** Dirige la aplicación a nivel del suelo o por vía foliar.
- g** Realiza la aplicación en horas de la mañana o tarde.

Almacenamiento

La preparación debe ser conservada en un lugar limpio, fresco y bajo sombra. De esta manera puede permanecer hasta por un mes a 20 – 25 grados centígrados y hasta por tres meses a 16 grados después de recepcionados.

UNIDAD 4

Cosecha y post cosecha

1

Flotación

2

Despulpado

3

Fermentación

4

Lavado

5

Secado

6

Selección

7

Almacenamiento



¿En qué consiste?

En recolectar de forma selectiva solo las cerezas maduras (rojas o amarillas) y procesarlas.

¿Para qué lo hacemos?

Para garantizar una buena calidad del producto.

¿Qué necesitamos?

Canastas, costales, ganchos, máquina despulpadora, motor, cajón fermentador y agua.



La cosecha

La cosecha es la etapa más importante en el proceso productivo del café, a fin de obtener el mayor rendimiento en peso por los granos bien desarrollados y un producto de alta calidad en taza para los consumidores.

Para su aplicación se deben tener ciertas precauciones:

a La despulpadora no procesa el café inmaduro, expulsa el grano entero con la pulpa o partiendo el grano, reduciendo el rendimiento físico del café. Por esa razón no coseches los frutos verdes o pintones.

b Los granos cosechados se deben almacenar en costales limpios (no contaminados con otros productos). Tampoco deben exponerse al sol porque se fermentan y perjudica la calidad del café.

c Antes de terminar la campaña, realizar una última cosecha sanitaria o de limpieza eliminando los granos secos de la planta porque es ahí donde podría permanecer la plaga broca del café hasta la próxima campaña.



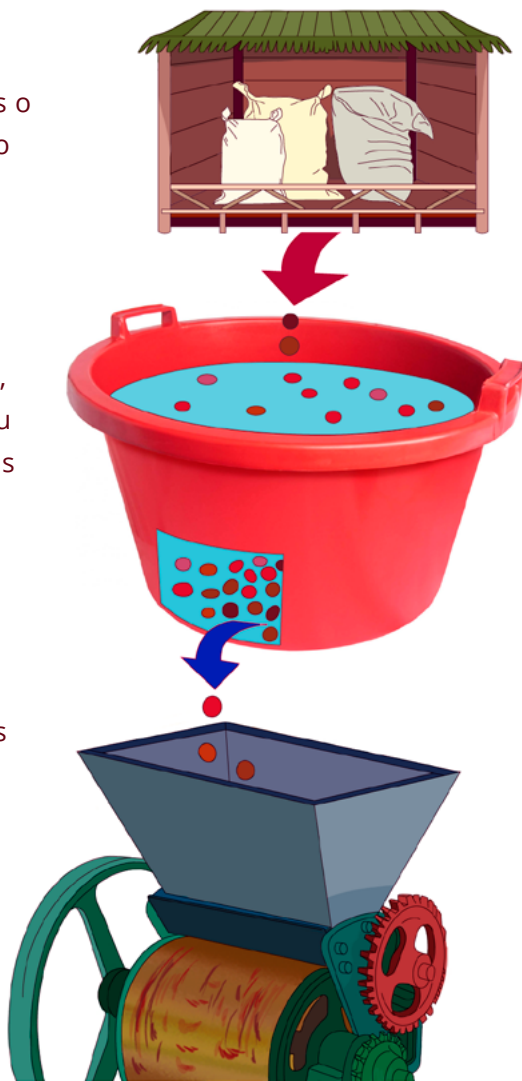
Procesos post cosecha

Inmediatamente después de la cosecha de los granos de café realiza los siguientes pasos para culminar con éxito el proceso de producción:

1. Flotación

Consiste en colocar el café cosechado en tanques, ollas o baldes con agua limpia. Esto nos ayudará a:

- a** Que floten los frutos con defectos o cachaza (frutos vanos, enfermos, brocados) u otro tipo de impurezas como hojas, ramillas y/o palitos.
- b** Una vez retirados todos los elementos que flotan, podemos trabajar con los frutos sanos; es decir, todos aquellos que no flotaron.





Cáscara o pulpa

Semilla

Mucílago

2. Despulpado

- a** Para un correcto proceso de despulpado, debemos contar con una máquina despulpadora en buenas condiciones. Es decir, limpia, engrasada en los engranajes, bien graduada considerando el tamaño de grano según variedad y zona de producción.
- b** La máquina despulpadora nos ayudará a separar la cáscara y el mucílago que envuelven al grano de café, dejando los granos listos para el siguiente paso.

3. Fermentación

- a** Después del despulpado, los granos comienzan a fermentarse. Debemos controlar este proceso, colocando los granos de café sólo por algunas horas en:
 - Tanques de fermentación de madera o cemento.
 - Costales colocados sobre tarimas.
- b** El tiempo aproximado de fermentación es:

Ubicación del cafetal	Horas
Menor a 1200 msnm	12
1200 a 1300 msnm	18
Mayor a 1300 msnm	24



**Granos
avinagrados**

**Granos
sanos**

**Poza de
filtración**

**Poza de
llegada**

¿Cómo saber si el café ya está fermentado?

- a** Revisa siempre el café
- b** Frota el café en la mano y si este produce un sonido de “cascajeo” está listo para ser lavado o introduce el puño o un palo en el montón de café. Si las paredes del hueco no se desmoronan al retirar el puño o el palo, la fermentación está concluida y el café a punto de lavar.
- c** Si lavas el café sin estar bien fermentado, el pergamino queda manchado y se incrementa el riesgo de ataques de hongos.
- d** No debes olvidarte del café y sobrepasar el punto de fermentación. Cuando se sobrefermenta, el grano pierde su calidad (con sabor desagradable, a avinagrado).
- e** Apenas termine el proceso de fermentación, realiza el lavado de los granos.

4. Lavado

- a** El lavado lo realizaremos para quitar la sustancia viscosa que envuelve a los granos de café (mucílago).
- b** Es muy importante lavar los granos con agua limpia del río o de una quebrada. Nunca lo hagas con agua contaminada.
- c** Debemos lavar tres veces como mínimo.
- d** El agua de la primera y segunda lavada de los granos es llamada aguas mieles. No olvides que estas deben ser conducidas a pozas de aguas mieles para ser tratadas y así evitar la contaminación del ambiente.

5. Secado

- 
- a** Inmediatamente después del lavado de los granos de café, llénalos en costales para que escurra el agua, por lo menos durante 1 hora. Luego, lleva los granos al secador solar.
- b** Realiza el secado en lugares limpios como patios de cemento, tarimas, esteras directas al sol o bajo secadores solares.
- c** El secado debe ser uniforme, para ello debes:
- d** Los granos pueden demorar en secar de 4 a 6 días, dependiendo del calor que recibe, hasta tener una humedad de 10 % a 12 %.
- e** Evita mezclar cafés de diferente humedad, estos deben secar por separado.
- f** Evita secar el café directamente sobre el suelo ya que la contaminación hace que el café pierda su calidad.





6. Selección

- a** Una vez que el grano esté seco, realiza la selección antes de su almacenamiento.
- b** La selección consiste en extraer todo tipo de impurezas (piedras, palos, granos picados, granos mal despulpados, granos negros, entre otros) para vender o consumir un café limpio de impurezas.

7. Almacenamiento

- a** El sitio de almacenamiento debe ser un lugar limpio, seco y bien ventilado a temperatura ambiente. Lejos de la cocina.
- b** El piso del almacén debe contar con tarimas o parihuelas de madera para asegurar que no haya contacto con el suelo.
- c** Para mantener el cuidado del café en el almacén no deben ingresar los animales ni almacenar combustibles o pesticidas ya que puede perjudicar la calidad del café.

Es importante tener presente el siguiente flujograma para la cosecha y post cosecha:





UNIDAD 5

Costos de producción

1

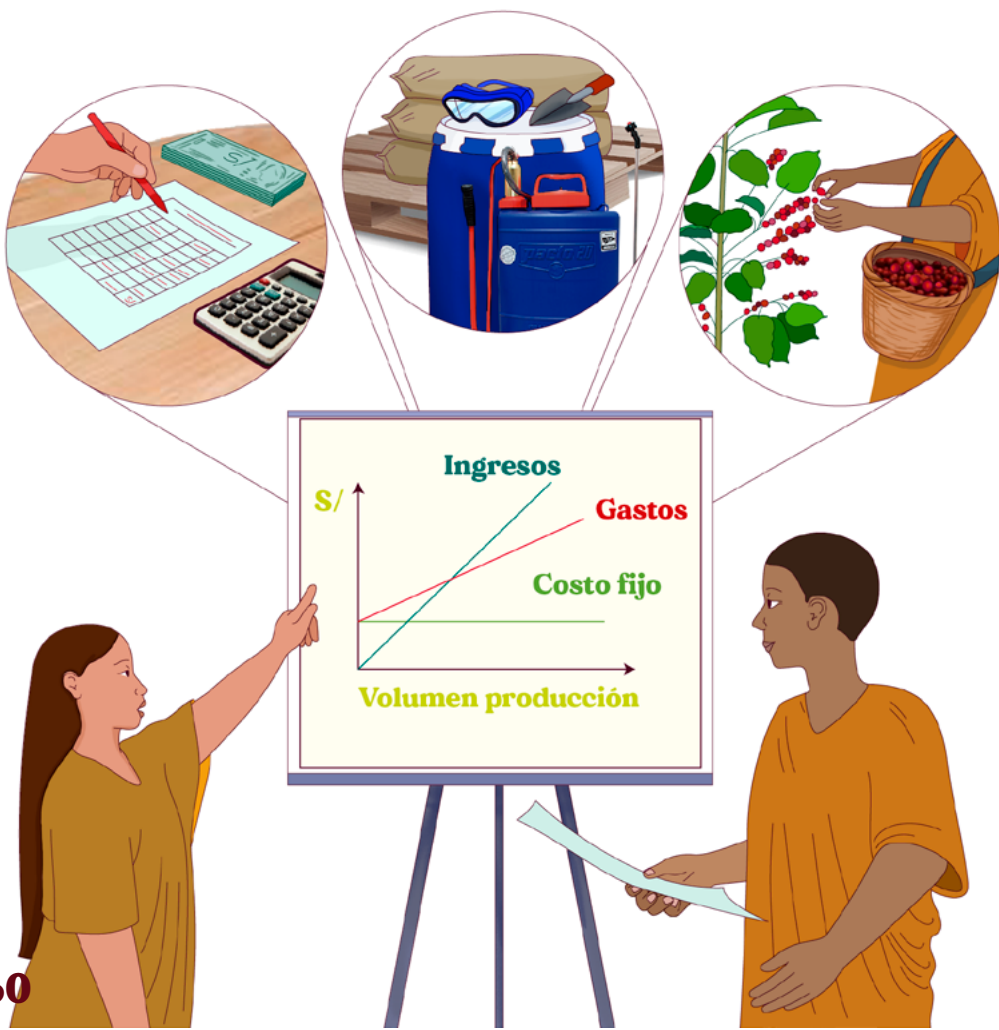
Componentes de la estructura de costos

2

Estructura de costos

3

Ficha para determinar los costos en la parcela



¿En qué consiste?

Es el gasto económico que tendremos por la producción del café en la parcela.

¿Para qué lo hacemos?

Para saber cuánto nos costará la producción de café y cuánto dinero vamos a invertir.

¿Qué necesitamos?

- Conocer e identificar todos los gastos que se realizan en la producción del café, abonamiento, podas, limpieza, control fitosanitario, entre otros.
- Hojas, lapiceros y calculadora.

¡RECUERDA!

Aplicando los costos de producción podemos saber cuánto nos cuesta producir 1 kilo de café. También conoceremos nuestro gasto total diferenciándolo de los ingresos y determinar así cuándo comenzamos a tener ganancias.

Palabras clave que debemos conocer como productores

INGRESO	Es todo lo que recibimos por las ventas del café, puede ser dinero en efectivo u otros recursos.
COSTO	Es todo lo que nos cuesta producir café. No sólo el dinero que gastamos sino también todos los recursos que invertimos.
GASTO	Es toda salida de dinero que hacemos para pagar un producto o servicio.
COSTO FIJO	Se refiere al costo que debemos cubrir mes a mes sin importar la producción. Por ejemplo, el pago de un local, la luz o el pago al contador.
COSTO VARIABLE	Son los costos que debemos cubrir durante la producción pero que dependen de esta y que pueden cambiar mes a mes. Por ejemplo, el costo de los sacos, el costo de los abonos o del transporte.
INVERSIÓN	Es el capital (dinero y recursos) que vamos a poner para realizar la producción de café con la finalidad de obtener ganancias en el futuro.

1. Componentes de la estructura de costos

Esta sección te ayudará a identificar cuáles son los costos de la producción del café. Algunos siempre los tenemos en cuenta pero otros seguramente no, pero igual tienen un costo y por eso debemos valorizarlos.



Recolección – cosecha

Durante la etapa de recolección cosecha debes considerar el costo de la mano de obra (jornal de trabajo de los cosechadores y cargadores), así como el costo por el uso de los

materiales empleados. Por ejemplo, incluye un costo por el uso de las canastas, costales ya que estos se desgastan con el tiempo y habrá que reemplazarlos (fabricar nuevos o comprar).



Manejo de malezas

Cuando realices el manejo de malezas debes considerar el costo de la mano de obra del personal que lo hace. Por ejemplo, jornal de la persona que realiza el macheteo, el cantoneo o del operador de la moto guadaña. Asimismo, considera el costo de los insumos y materiales como el combustible, aceite, cable monofilamento de la guadaña y el mantenimiento rutinario. Algunos serán de un solo uso como el combustible pero otros

como el mantenimiento se debe calcular un porcentaje.

Fertilización

Durante la fertilización del cafetal considera el costo de la mano de obra utilizada en la aplicación y mezcla de fertilizantes, así como la aplicación de bioles (jornal de trabajo de las personas que participan). No olvides el costo por el uso de los insumos y materiales empleados. Por ejemplo, incluye el costo de los fertilizantes o abonos



orgánicos así como el costo del análisis del suelo.

Control fitosanitario

Aquí considera el costo de la mano de obra (jornal de trabajo) de las personas que realizarán las labores de control de plagas y enfermedades así como de quienes harán el monitoreo. También considera el costo por el uso de los insumos y materiales empleados como por ejemplo, el costo de los insecticidas,

fungicidas, acaricidas, productos biológicos, entre otros.

Lotes de renovación / recalce

Considera el costo de la mano de obra e insumos utilizados en las labores de poseo, siembra y platio. Por ejemplo, calcular el costo del personal y de los materiales que se usan en la preparación de viveros, almácigos, traslado a campo definitivo, entre otros.





Manejo de podas de café y sombra

Durante el manejo de podas debes considerar el costo de la mano de obra (jornal de trabajo) de las personas que realizarán la poda del café y la poda de sombra del cafetal. También considera el costo por el uso de los insumos y materiales empleados como por ejemplo, serrucho, tijeras, entre otros.

Beneficio húmedo

Considera el costo de la mano de obra (jornal de trabajo) de las personas que realizarán el despulpado, lavado, manejo de compostaje y secado del café. Asimismo, incluye los costos de la energía eléctrica, combustible, costales, paletas y otros.



Gastos administrativos

Los gastos administrativos que debes considerar son el pago del administrador, papelería, cocinero, transporte, asesorías externas, mantenimiento del lugar de trabajo, mantenimiento de los motores y vehículos y otros gastos en los que incurra la parcela durante un periodo; es decir durante 1 año.

Gastos financieros

Por último, considera los gastos financieros, como los pagos de interés de algún préstamo que hayas solicitado por ejemplo, para mantenimiento de la parcela.

2. Estructura de costos

Observa la figura y verifica que tus costos incluyen los siguientes aspectos:



3. Ficha para determinar los costos en la parcela

- a** Para obtener los costos de producción de la parcela, hay que realizar una ficha que incluya solo los costos de mantenimiento y producción.

Productor:	Lugar:
Cultivo:	Nivel tecnológico:
Variedades:	Distanc. Siembra:
Época de cosecha:	Densidad:
Altitud:	Rendimiento proyectado:

- b** Es importante que **realices el análisis de suelo** para determinar la fertilización en función a los resultados y así elevar la producción y calidad de tu cosecha.

Por ejemplo:

Crecimiento y fructificación (mantenimiento y cosecha)

Nivel de fertilización (etapa de crecimiento y plena fructificación):

Ejemplo: 120-60-100-20-10-12 (N-P-K-Mg-B-S)/kg/ha

Diseño de coste y mantenimiento de café en producción

La siguiente ficha te ayudará a identificar tus costos de producción. En la primera sección ingresa los datos de tu parcela. Luego, considera tus costos directos y tus costos indirectos.

Costos y mantenimiento de café en producción

Productor:		Lugar:	
Cultivo:		Nivel tecnológico:	
Variedades:		Distanc. Siembra:	
Época de cosecha:		Densidad:	
Altitud:		Rendimiento proyectado:	

Año 5 - Crecimiento y fructificación (mantenimiento y cosecha)

Nivel de fertilización (etapa de crecimiento y plena fructificación):
 _____ (N-P-K-Mg-B-S)/kg/ha

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo total (s/.)	% Del costo
a. Costos directos					
1. Mano de obra					
Manejo de malezas nobles (4 veces/año)	Jornal				
Primer abonamiento (73,43g mezcla/planta, diciembre - enero)	Jornal				
Poda de formación - Deschuponado (café)	Jornal				

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo total (s/.)	% Del costo
Poda de formación sombra permanente (pacaes, sp. forestales)	Jornal				
Manejo de barreras vivas (piña, hierba luisa, cucarda u otros)	Jornal				
Formación de terrazas y mantenimiento de zanjas de infiltración	Jornal				
Control fitosanitario (cercospora, pie negro, ojo de pollo) por 2 veces	Jornal				
Resiembra o recalce	Jornal				
Construcción de tarima artesanal para secado de café (3 x 10m)	Jornal				
2. Materiales y herramientas					
Machete	Unidad				
Lima triangular N° 9	Unidad				
Clavo de 3,5"	Kilo				
Canastas para cosecha	Unidad				
Costales polipropileno	Unidad				
Combustible	Galón				
Tolderas	Metros cuadrados				

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo total (s/.)	% Del costo
3. Fertilización					
Abonos:					
Guano de isla	Sacos				
Roca fosfórica	Sacos				
Sulpo. Mag	Sacos				
Sulfato de potasio	Sacos				
Dolomita	Sacos				
Ulexita - Fertibagra 15ME (15%B, Polvo)	Saco/ 25 kilos				
Sulfato de manganeso	Kilo				
Sulfato de cobre	Kilo				
Sulfato de zinc	Kilo				
Bioles	Litro				
Caldos minerales	Litro				
Insumos para plaguicidas caseros:					
Cal viva o agrícola	Kilo				
Azufre	Kilo				
Sulfato de cobre	Kilo				
4. Costo del beneficio					
Cosecha (4 cosechas)	Latas				
Beneficiado (despulpado)	Jornal				
Lavado y secado de pergamino	Jornal				

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo total (s/.)	% Del costo
Venta de café pergamino	Jornal				
Transporte de abono (traslado)	Saco				
5. Costo financiero					
Financiamiento precampaña	soles S/				
Intereses por pagar	soles S/				
b. Costos Indirectos					
Asistencia técnica	%				
Costos administrativos	%				
Imprevistos	%				
Costo total de producción					100 %

Análisis de rentabilidad	
Rendimiento (kg/ha): () sacos x 60 kilos café pergamino seco	
Precio de venta (soles/kg)	
Valor bruto de la producción (valor venta total)	
Costo de producción total	
Utilidad (s/.)	

¡RECUERDA!

Conocer los costos te favorece porque:

- **Puedes tomar una mejor decisión para la inversión en la parcela.**
- **Te permite conocer si tuvistes ganancias o pérdidas después de la cosecha de café.**
- **Teda un análisis de tu nivel de competitividad en el mercado.**
- **Te ayuda a definir si te conviene o no pedir un crédito.**
- **Puedes comparar tus resultados con otros agricultores e identificar que prácticas o insumos te conviene mejorar.**
- **Mejoras el plan de costes para la próxima campaña agrícola.**

Bibliografía

Castañeda E. (1997). *Manual Técnico Cafetalero*

Álvarez, F. (2010). *Preparación y uso del biol*. Soluciones prácticas.
<http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/Njc0.pdf>

Arana, S. (2011). *Manual de elaboración del biol. Soluciones prácticas*.
<https://practicalaction.org.pe/manual-de-elaboracion-de-biol/>

Escobar, J.L. (s.f.). *Producción de abonos orgánicos y bioprotectores. Uso y aplicaciones*. Centro de Investigación Agrícola Tropical.
<http://files.siamer.webnode.com.co/200000009-0e9d510912/Produccion%20de%20abonos%20organicos.pdf>

Restrepo, J.M., Gómez, J. y Escobar, R. (2014). *Utilización de los residuos orgánicos en la agricultura*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_CIAT/Residuos_Organicos_Agricultura_FIDAR.pdf

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
D.: Av. Javier Prado Oeste N° 2442, Urb. Orrantia,
Magdalena del Mar - Lima
T.: (511) 2259005
www.gob.pe/serfor
www.gob.pe/midagri



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego