



**GUÍA DE ELABORACIÓN DE
INSUMOS ORGÁNICOS
PARA UNA CAFICULTURA SOSTENIBLE**



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA), 2019



**Guía de elaboración de insumos orgánicos para una
caficultura sostenible por IICA se encuentra bajo una
Licencia Creative Commons**

**Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)
Creado a partir de la obra en www.iica.int.**

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: Fernando Barrera, Amadeo Escarramán y César Rodríguez

Diagramación: Yohan A. Serrades

Diseño de portada: Yohan A. Serrades

Impresión: Copy Marca

Guía de elaboración de insumos orgánicos para una caficultura sostenible / Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Ministerio de Agricultura. – República Dominicana : IICA, 2019.

101 p.; 21.59 cm X 27.94 cm.

ISBN: 978-92-9248-870-3

1. Insumos agrícolas 2. Agricultura orgánica 3. Cultivos 4. Coffea 5. Agricultura sostenible 6. Abonos orgánicos 7. Compost 8. Bioplaguicidas I. Rodríguez, Juan Ramón II. Herasme Carvajal, José III. Escamarrán, Amadeo IV. IICA V. Ministerio de Agricultura VI. Título

AGRIS
F04

DEWEY
631.584

Santo Domingo, República Dominicana
2019

CRÉDITOS

Esta guía se elaboró con el apoyo financiero de La Delegación de la Unión Europea en República Dominicana bajo el marco del Componente de República Dominicana del Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roca del Café (PROCAGICA-RD). Las ideas de los autores no reflejan necesariamente el punto de vista de las instituciones que apoyaron esta guía. Se autoriza la reproducción parcial y total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

UE-Unión Europea
IICA-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roca del Café PROCAGICA-RD
Ministerio de Agricultura, Departamento de Agricultura Orgánica

Autores: Juan Ramón Rodríguez *, José Herasme Carvajal* y Amadeo Escarramán **.

Revisores: José Altagracia Vásquez *, Juan Carlos Agramonte * y Felipe Porro Castillo*.

Fotografías: Juan Ramón Rodríguez, José Herasme Carvajal y Amadeo Escarramán

Diagramación: Lic. Yohan A. Serrades



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
ABONOS ORGÁNICOS	8
Factores hay considerar durante el proceso de elaboración de abonos orgánicos sólidos.....	10
Elaboración de abono orgánicos.....	12
Tipos de abonos orgánicos.....	12
Compost.....	12
¿Cómo se hace el Compost?.....	14
Cómo se usa el Compost?.....	16
Bocashi.....	17
¿Cómo se hace el Bocashi?.....	20
¿Cuanto se usa el Bocashi en el cultivo de café?.....	24
¿Qué puede ocurrir durante el proceso de elaboración del bocashi?.....	24
Pruebas para saber si el producto está listo para usarse.....	25
Supermagro (biol)	26
¿Cómo se hace el Supermagro?.....	28
¿Cómo se usa el Supermagro?.....	30
BIOPLAGUICIDAS	32
Elaboración de bioplaguicidas.....	32
Caldo Bordelés.....	32
¿Cómo se hace el Caldo Bordelés?.....	34
¿Cómo se usa el Caldo Bordelés?.....	34

Caldo Sulfocálcico.....	36
¿Cómo se hace el Caldo Sulfocálcico?.....	38
¿Cómo se usa el Caldo Sulfocálcico?.....	39
¿Cuanto se usa el Caldo Sulfocálcico?.....	40
Caldo de Ceniza.....	41
¿Cómo se hace el Caldo Ceniza?.....	42
¿Cómo se usa el Caldo Ceniza?.....	43
ANEXOS.....	44
Literatura consultada.....	51

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción orgánica dependen en gran medida del manejo de los suelos; de ahí que, una de las bases que sustenta la agricultura orgánica es considerar el mismo como un organismo vivo y dinámico, que nace, madura y muere, presentando transformaciones similares a las de un organismo vivo, producto de cambios físicos y químicos de la corteza terrestre y de las actividades de los organismos, especialmente microorganismos como bacterias, hongos, entre otros y macroorganismos como lombrices, insectos y ácaros.

El café orgánico se cultiva como parte de un sistema que administra la producción agrícola intensiva y holística, que comprende el uso de materiales orgánicos, la cobertura del suelo, la regulación de la sombra y el control biológico de plagas. Este sistema se basa en el principio de que debe devolverse al suelo un valor correspondiente al valor cosechado. El sistema excluye la utilización de sustancias agro-químicas. Para que el producto pueda comercializarse como orgánico debe estar certificado por una tercera parte.

Los países occidentales han creado leyes específicas sobre los productos orgánicos. Las condiciones que debe cumplir el café antes de que pueda ser comercializado como orgánico son numerosas y bien definidas. Ningún café puede presentarse en el mercado con la etiqueta de orgánico a no ser que se compruebe que esté conforme con las regulaciones del caso y que esté vigente. Es decir, el café puede comercializarse como orgánico sólo si lo certifica una organización o un certificador reconocidos, en base a inspecciones periódicas de todas las etapas de producción, beneficio, transporte y tostado del café.

La producción orgánica constituye una alternativa con una demanda creciente por parte de los consumidores, por los beneficios que representan para las personas, los animales y el medio ambiente en sentido general. La contaminación en nuestro entorno natural por el abuso excesivo de agroquímicos sintéticos, nos lleva a pensar en sistemas de producción de alimentos con bajos riesgos de contenidos de elementos nocivos para la salud humana, ani-

mal y del medio ambiente, mediante explotaciones agrícolas en equilibrios, con el uso de alternativas que sean factibles para el agricultor.

En ese sentido, la fertilización con insumos orgánicos es una práctica indispensable en la producción orgánica; por lo que, la adición de nutrientes al suelo para la nutrición de las plantas debe estar orientada hacia un manejo agroecológico, con el uso de prácticas de fertilización orgánica con lombricompost, compost natural, abonos fermentados como el bocashi y el uso de biofertilizantes líquidos como el supermagro, entre otros.

La producción de compost se realiza desde hace mucho tiempo, pues la naturaleza produce humus de manera espontánea, mediante la descomposición de los restos de las plantas, los animales y todo lo que constituye la materia orgánica. De esta manera, los agricultores han venido simulando esta forma de producir humus por parte del medio natural, acelerando el proceso de descomposición y transformación de restos orgánicos, aplicando y controlando algunos factores claves de estos procesos, como la temperatura, humedad, pH, entre otros.

Hoy ponemos a disposición de los productores de café, técnicos y al público en general esta guía, la cual brinda los elementos básicos para una aplicación más práctica de aprovechamiento de los desechos y materiales orgánicos y minerales extraídos de fuentes naturales, mediante el compostaje tipo Bocashi y tipo pila; bioles como el Supermagro y Caldos Minerales, con el cual pretendemos brindar información para que conozcan y aprovechen los desechos sólidos orgánicos no peligrosos generados en sus propias fincas, en las casas y en las instituciones públicas o privadas.

La idea es que les sirva de guía a aquellas personas o instituciones interesadas en utilizar insumos orgánicos para la utilización en sus sistemas de producción, para que logren con éxito la pues-

ta en operación de esta práctica, así como para que conozcan los detalles que hacen que el proceso de compostaje sea exitoso.

Queremos destacar que la forma de preparar los insumos orgánicos es muy variada y se ajusta a las condiciones y a los materiales que cada agricultor dispone en su finca o comunidad. Es decir, no existe una receta o fórmula única para hacerlos, por lo tanto, no todos tendrán la misma riqueza de nutrientes.

ABONOS ORGÁNICOS

Son el resultado del reciclaje biológico de desechos orgánicos vegetales o animales, transformándolos a través de la lombriz, compostaje por medio de capas superpuestas y volteos, o bien preparando bocashi y bioles, que son las formas más usadas en su elaboración. De acuerdo con los materiales que se utilice en su preparación, así será el porcentaje que tenga de elementos nutritivos para el cultivo, como de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre, boro, etc., pH neutro y además, considerar la relación carbono/nitrógeno que manifiesten las mejores concentraciones de estos elementos.

Los abonos orgánicos elevan la temperatura del suelo favoreciendo la formación y desarrollo de raíces, por tanto, mejora la nutrición de las plantas. La disminución de la materia orgánica en los suelos los vuelve fríos, los que afecta sus características físicas, químicas y biológicas.

La base de la fertilización en la caficultura orgánica es iniciar con un muestreo de suelos. Esto permite determinar la disponibilidad de nutrientes y de materia orgánica, además, como complemento, se debe hacer un muestreo foliar para el diseño de un plan de reposición de elementos nutritivos que extrae la planta en cada ciclo productivo en las cantidades necesarias, de acuerdo a la edad, potencial productivo, aplicándolo en el área adecuada y momento oportuno en cada lote que forma su unidad productiva. Se debe monitorear cada año el suelo, a través del análisis

del laboratorio. Antes de determinar el tipo y la cantidad de abono a utilizar los suelos deben someterse a un análisis de laboratorio que proporcione información sobre su composición y textura. El resultado del análisis de suelo es crucial para determinar el tipo de abono orgánico y fertilizante que debe aplicarse y cómo aplicarse.

Como recomendación general se sugiere la identificación de materiales orgánicos lo más cercano y accesibles posible a los lugares de preparación y posible aplicación del abono.

La producción de Abono Orgánico debe ser continua, es decir, tan pronto se utilice el abono elaborado ya se debe estar en el proceso de elaboración de la siguiente producción para disponer del mismo durante todo el año.

Beneficios de la utilización de abonos orgánicos

- Mejora las propiedades físicas, aumentando la porosidad y la capacidad para almacenar agua y retener nutrientes.
- Mejora las propiedades químicas aumentando el contenido de nutrientes en el suelo.
- Mejora la actividad biológica, actuando como soporte y alimento de los microorganismos, que se alimentan del humus y permiten su mineralización.
- Contribuye a evitar la erosión del suelo.

Para la toma de muestras contactar al técnico de INDOCAFE de su zona.



Factores a considerar durante el proceso de elaboración de abonos orgánicos sólidos

Debido a que el compostaje se basa en la actividad de microorganismos sobre la materia orgánica, es preciso tener un control de las condiciones óptimas que necesitan estos para que puedan vivir y desarrollar su acción en forma adecuada, en lo que respecta a la temperatura, humedad, oxigenación, acidez de la mezcla (pH), la Relación Carbono/Nitrógeno y el tamaño de los materiales iniciales.

A. Temperatura

- Se consideran óptimas las temperaturas de 35-55 °C.
- A mayores temperaturas, mayor velocidad de descomposición de la materia orgánica.
- Temperaturas muy altas (>70 °C) inhiben el proceso de descomposición y se queman los materiales.
- Temperaturas muy bajas inhiben el desarrollo de los microorganismos y retrasa la descomposición

C. Oxígeno (aireación)

- El compostaje es un proceso aeróbico, o sea que necesita aire, por lo que la presencia de oxígeno es esencial.
- Es necesario voltear los materiales para permitir la aireación.
- La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad y frecuencia de volteo.

B. Humedad

- En el material vegetal fresco la humedad debe estar entre el 40-50% en peso.
- Cuando la humedad es inferior al 35% la descomposición es muy lenta porque disminuye la actividad de los microorganismos
- Cuando la humedad es superior al 60% disminuye la cantidad de oxígeno y los materiales tienden a podrirse, emitiendo malos olores.

D. Acidez de la mezcla (pH)

- El pH óptimo es de 5.8 a 7.5.
- La mayor actividad bacteriana se produce con pH 6.0 a 7.5 y la fúngica (hongos) con pH 5.5 a 8.0.

E. Relación Carbono/Nitrógeno (C:N)

- Los materiales verdes (frescos) contienen más Nitrógeno que Carbono y descomponen más rápidos que los materiales secos.
- Los materiales secos contienen más Carbono y menos Nitrógenos y su descomposición es más lenta.
- Por eso, el compostaje necesita una mezcla equilibrada de materiales verdes y materiales secos.
- Una relación ideal es tomar dos (2) partes de materiales verdes y una (1) parte de materiales secos.
- De esta manera se consigue una relación C/N aproximada entre 25:1 y 40:1 que sería la óptima.

F. Tamaño de las partículas de los ingredientes

- Las partículas iniciales de los ingredientes no deben ser ni muy pequeñas ni muy gruesas.
- Un exceso de partículas muy pequeñas puede producir una compactación de la mezcla que impide la adecuada aireación, desarrollándose un proceso anaeróbico, lo cual es desfavorable para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. Cuando la mezcla tiene demasiadas partículas pequeñas, se puede agregar relleno de paja o carbón vegetal.
- La presencia excesiva de materiales muy gruesos o lignificados (ramas gruesas y restos de podas sin triturar) puede inhibir o retardar el proceso de fermentación.
- Lo ideal es un tamaño de partículas de 0.5 a 3.0 cm.

TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS

Los abonos orgánicos pueden ser sólidos o líquidos. En los abonos sólidos, el producto final es el compost y los líquidos se les denomina bioles.

ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

Compost

¿Qué es el compost?

Es un abono que resulta de un proceso de descomposición de la materia orgánica, bajo condiciones de humedad, temperatura y aireación adecuadas, donde los microorganismos actúan sobre el material orgánico biodegradándolo. Es utilizado para nutrir las plantas, mejorar las propiedades físicas, químicas y la actividad biológica del suelo. El compost se considera una fuente de nutrientes para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión, mejorando además la absorción de agua y nutrientes por parte de la planta.

¿Qué es el compostaje?

Es el proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost mediante un proceso biológico donde muchos microorganismos actúan sobre la materia orgánica degradándola de manera relativamente rápida, permitiendo obtener un abono de excelente calidad para las plantas. Es una técnica que imita a la naturaleza para transformar de una manera más acelerada los restos orgánicos.



¿Qué se necesita para hacer compost?

Materiales

- Tierra con hojarasca fresca
- Estiércol de animales.
- Cal o ceniza
- Agua
- Hojas secas y verdes
- Restos de poda
- Hierbas
- Melaza
- Carbón vegetal
- Aserrín de madera
- Levadura
- Afrecho
- Arroz pulido
- Microorganismos de montaña

Equipos

- Rastrillo
- Pala
- Machete
- Picos
- Tijera de podar
- Horca
- Manguera o regadera
- Mascarilla
- Guantes

¿CÓMO SE HACE EL COMPOST?

EN 8 PASOS

1

- Ubique un lugar adecuado preferiblemente protegido de la lluvia, el sol, el viento y los animales
- Que sea accesible
- Lo más cercano posible a donde se utilizará el compost.
- Que se disponga de agua cercana

2

- Mezcle en un recipiente agua, melaza y levadura hasta disolverlas bien.

3

- Triture lo más posible los materiales para facilitar su descomposición.
- La trituración la podemos realizar en forma manual utilizando un machete, tijera de podar, o bien usando una trituradora eléctrica o de combustible.

4

- Forme capas de 12 a 15 pulgadas con cada uno de los materiales que se disponen.
- Apisone bien la capa para obtener una buena base.
- Coloque una capa de paja seca, una de estiércol, una de tierra, una de afrecho, una de salvado, y así sucesivamente hasta obtener una altura de 1 metro, por 1 metro de ancho y con una longitud hasta donde sea posible.
- A medida que se forman las capas agregue agua según las necesidades.
- Finalice con una capa de tierra.

5

- Ajuste la humedad de la pila a un 40%-50% haciendo la prueba del puño. (ver anexo)

6

- Mantenga la pila caliente con una temperatura entre 45 °C a 60 °C durante los primeros días.
- Voltee la mezcla para evitar que la pila se caliente demasiado (más 65 °C).

7

- Voltee la pila semanalmente.
- Haga el volteado poniendo lo de adentro afuera y lo de afuera adentro.
- La frecuencia de volteado estará en función de la temperatura que se esté registrando en el interior de la pila. Mientras más caliente más frecuencia de volteado.

8

- Humedezca la pila, si es necesario, cada vez que se de el volteado para que la actividad microbiana se mantenga.

Manejo de la compostera

- Voltee la composta luego de 8 días.
- Mueva los materiales de afuera hacia dentro para agilizar la descomposición
- Moje si está muy seco.
- Haga un nuevo montón de material donde estaba el montón anterior.
- Voltee el primer montón a un lado en la segunda semana.
- Voltee el segundo montón hacia donde estaba el primero.
- Donde estaba el segundo se hace un nuevo montón.
- A la tercera semana se va a tener cuatro montones, cada uno con una semana de diferencia de edad.
- Aproximadamente a los 3 meses estará lista para ser usada.

¿CÓMO SE USA EL COMPOST?

EN SEMILLERO

Germine las semillas en el sustrato (en esta parte no van indicada la cantidad de abono porque la semilla se va colocar en el sustrato ya preparado) con una proporción de tierra y Bocashi de 60:40 a 90:10

EN VIVERO

Aplique 30 gramos de compost por planta.

SIEMBRA

Aplique una (1) libra, directo en la base del hoyo donde se colocará la planta, teniendo cuidado de cubrir el compost con un poco de tierra para que la raíz de la planta no quede en contacto directo con el abono ya que así se puede quemar si no está completamente maduro.

PLANTAS EN CRECIMIENTO

Haga tres aplicaciones por año de una (1) libra cada aplicación.

PLANTAS EN PRODUCCIÓN

Aplique 2 libras tres veces por año.

NOTAS

- La cantidad de abono a aplicar está en función de la fertilidad original del suelo, el clima y la exigencia nutricional del cultivo que se quiere plantar.
- Una vez aplicado el abono cubrir con tierra para que no se pierda fácilmente y así obtener mejores resultados
- El compost cuando está listo para utilizarse tiene un olor fresco, los materiales de color café oscuro o negro, suave y fácil de desmoronar.

Bocashi

¿Qué es el Bocashi?

Es un abono orgánico, rico en nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas, obtenido como resultado de la mezcla, descomposición, transformación y mineralización de restos orgánicos, por acción de microorganismos y algunos macroorganismos, en presencia adecuada de temperatura, humedad, acidez y aireación, entre otros factores.

Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen macro y micronutrientes, así como microorganismos benéficos activadores, constituyendo un abono completo con un costo de producción muy bajo. Mientras mayor es la diversidad de materiales utilizados, mayor será la calidad del abono que se produce y de esta forma se garantiza un mayor equilibrio nutricional.



¿Qué se necesita para hacer el Bocashi?

- Hojas secas y verdes
- Restos de tallos
- Hierbas
- Desechos orgánicos
- Carbón vegetal
- Levadura
- Melaza
- Estiércol de animales
- Tierra virgen
- Agua

Equipos

- Rastrillo
- Pala
- Machete
- Picos

- Horquilla
- Cubo plástico
- Manguera o regadera
- Carretilla
- Tijera
- Trituradora (opcional).
- Mascarilla
- Guantes

Materiales básicos

- Salvado de trigo, de avena o de maíz
- Afrecho
- Cascarilla de arroz
- Rocas calcárea o fosfórica molidas





¿CÓMO SE HACE EL BOCASHI?

EN 11 PASOS

1

- Ubique un lugar seco, lo más cercano posible al lugar donde será utilizado y que esté protegido del sol, del viento, la lluvia.
- El lugar también debe estar libre de escorrentías y poco transitado por personas ajenas y animales que puedan interferir con el proceso.
- Que haya agua cercana al lugar pero que no vaya a contaminar la fuente de agua.

2

- Triture o pique lo más posible que se pueda los restos de hojas secas y verdes.
- Esta operación se puede realizar de forma manual con un machete, una tijera o utilizando una trituradora de hojas motorizada.

3

- Mezcle en un recipiente con agua, la levadura y en otro la melaza (o azúcar, guarapo de caña, melao, raspadura) hasta que esta mezcla quede totalmente homogenizada, sin grumos.
- Eche la levadura disuelta en el recipiente con la melaza. De esta forma se activa la levadura.
- La levadura y la melaza también se pueden mezclar en el mismo recipiente.

4

- Coloque capas alternas con los materiales disponibles (hojarasca seca, tierra virgen, ceniza o cal, estiércol, hojas verdes, afrecho, salvado de trigo, cascarilla, carbón, rocas molidas)
- No importa el orden en que se hagan las capas.

5

- Agregue la mezcla de melaza y levadura disuelta en el agua luego de colocar cada capa.
- Si al final no tiene la humedad adecuada, agregue agua adicional hasta completar la humedad ideal.

6

- Repetimos los pasos 4 y 5 hasta terminar todos los materiales.

7

- Mezcle la pila y ajuste la humedad entre un 40% - 50% haciendo la prueba del puño (ver anexo).

8

- Amontone la pila preparada hasta una altura de 70 a 100 cm.

9

- Cubra la pila con una lona, preferentemente de color negro o azul, teniendo el cuidado de que no quede nada destapado.

- La pila se puede cubrir también con hojas, yaguas, etc.

10

- La temperatura de la pila debe ser entre 50 °C a 60 °C durante los primeros 3 días

- Voltee la pila para evitar que se caliente demasiado (más 65 °C)

- Haga el primer volteado a las 72 horas de iniciado el proceso.

- La frecuencia de volteado estará en función de la temperatura, mientras más caliente la pila se voltea más seguido, mientras menos caliente menos seguido.

11

- Verifique la temperatura introduciendo un machete, con un palo o un tubo en varios lugares de la pila durante 2 a 4 minutos.

- Si lo que se introdujo sale caliente y se logra sostenerlo con la mano, el proceso de fermentación está bien.

- Si no se logra sostenerlo por estar muy caliente, entonces está sobre calentado y hay que voltear la pila para que no se queme.

- Si lo que se introdujo sale frío es porque algo en el proceso no se realizó de la manera adecuada y se recomienda reiniciar el proceso.

NOTAS

- Se recomienda pasar el bocashi por un tamiz o cedazo que permita separar las partículas más gruesas antes de aplicarlo en el campo.
- El proceso de fermentación dura de 12 a 18 días
- Es preferible madurar el bocashi 2 semanas adicionales, para luego ser utilizado en la forma adecuada según el cultivo y sus necesidades nutricionales y la etapa de crecimiento.
- El bocashi debe oler a tierra de monte o mantillo de hojas; la temperatura estabilizada, similar a la del ambiente; el color

café oscuro o negro y los materiales iniciales no se distinguen.

- El abono producido debe ser almacenado en un lugar protegido del sol, el viento y la lluvia.
- No almacenarlo por más de 6 meses.
- Una vez aplicado se debe cubrir con tierra para que no se pierda fácilmente y así obtener mejores resultados.



¿Cómo se usa el bocashi y frecuencia en el cultivo del café?

- La cantidad de abono a aplicar está en función de la fertilidad original del suelo, el clima y la exigencia nutricional del cultivo que se quiere plantar.
- En los primeros años debe incorporarse al suelo entre la mitad de la rama lateral y el punto de goteo entre los 10 y 30 centímetros de profundidad.
- Al momento de la siembra se aplica directo en la base del hoyo donde se coloca la planta, teniendo cuidado de cubrir el compost con un poco de tierra para que la raíz de la planta no quede en contacto directo.
- Dependiendo del análisis de suelos puede aplicarse el abono orgánico cada 2 años y en renovaciones debe prepararse un buen sustrato en el hoyo donde se sembrará la nueva planta de café.



¿CUÁNTO SE USA EL BOCASHI EN EL CULTIVO DEL CAFÉ?

EN SEMILLERO

Germine las semillas en el sustrato con una proporción de tierra y Bocashi de 60:40 a 90:10

EN VIVERO

Aplique 30 gramos de compost por planta.

SIEMBRA

Aplique una libra, directo en la base del hoyo donde se coloca la planta, teniendo cuidado de cubrir el compost con un poco de tierra para que la raíz de la planta no quede en contacto directo con el abono ya que así se puede quemar si no está completamente maduro.

PLANTAS EN CRECIMIENTO

Haga tres aplicaciones por año de 1 libra en cada aplicación.

PLANTAS EN PRODUCCIÓN

Aplique 2 libras tres veces por año.

¿Qué puede ocurrir durante el proceso de elaboración del bocashi?

La mezcla huele a podrido

- Significa que hay demasiado agua y poco aire.
- La masa tiene un aspecto brillante y pegajoso.
- Si se toma en la mano un poco de la mezcla y se aprieta destila líquido.

Solución:

- Remover suavemente la mezcla para airearla.
- Añadir componentes secos como: papel o cartón en trozos, paja, ramitas secas, aserrín, etc.

Los materiales no se descomponen

- Es posible que haya demasiado aire, o falta de agua y nitrógeno.
- La pila está muy seca.

Solución:

- Regar la pila, voltearla y añadir materiales húmedos como restos de frutas y verduras y, si es posible, estiércol o compost.

La mezcla huele a amoníaco

- Posiblemente haya un exceso de materiales ricos en nitrógeno o “fracción verde” (césped fresco, restos de verduras y frutas, etc.).

Solución:

- Cubrir con un poco de compost maduro
- Voltear la pila y añadir materiales secos (hojas secas, etc.).

Pruebas para saber si el producto está listo para usarse

Prueba de germinación de semillas

- Para determinar la concentración de compuestos dañinos para las plantas, se toman muestras del bocashi y se mezcla al 50 % con tierra, luego se pone a germinar semillas de hortalizas.
- Si el porcentaje de germinación es mayor o igual al 80%, el bocashi presenta una baja o nula toxicidad; entonces se considera que está maduro.
- Si el porcentaje de germinación es menor, entonces está inmaduro.

SUPERMAGRO (BIOL)

¿QUÉ ES EL SUPERMAGRO?

Es un abono líquido, resultado de la fermentación anaeróbica (sin aire) que se crea mezclando diversos ingredientes orgánicos (vegetales o animales), picados dentro de un tanque plástico y algunas sales minerales extraídas de fuentes naturales, enriquecido con microorganismos, leche, suero, melaza y levadura. Al final del proceso el Supermagro contiene nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, boro, hormonas y vitaminas.

Los beneficios de usar el Supermagro son múltiples, dentro de los cuales se encuentran: aportan nutrientes, son fáciles de preparar y aplicar sin riesgo de intoxicación, ayudan a prevenir enfermedades, son de bajo costo, se pueden elaborar con los insumos que se encuentran en la comunidad, no requieren de una receta única pues los insumos pueden ser variados, mejora el vigor de la planta y le permite soportar con mayor eficacia el ataque de plagas y patógenos y los efectos adversos al clima, aporta nutrientes, vitaminas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antibióticos y una gran riqueza microbiana que contribuyen a equilibrar dinámicamente el suelo y la planta.

Efectos que tiene sobre las plantas

- Mejora la nutrición de las plantas haciéndolas más resistentes

al ataque de plagas

- Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas
- Aumenta la producción y mejora la calidad de los productos



¿Qué factores hay considerar durante el proceso de elaboración del Supermagro?

¿Qué se necesita para hacer el Supermagro?

Materiales

- Estiércol fresco
- Leche fresca o Suero de leche
- Sangre
- Melaza
- Azúcar o jugo de caña
- Levadura
- Hojas diversas como leguminosas(frijoles, piñón cubano, habas, etc), gramíneas (pastos, maíz, etc) y otras
- Sales minerales como sulfatos y fosfatos de procedencia naturales (sulfatos de cobre, sulfato de hierro, sulfato de aluminio, sulfato de zinc, sulfato de magnesio, fosfato de potasio). Nota: estas sales son opcionales. Se usan si están disponibles.
- Ceniza o cal
- Tierra virgen de bosque (o compost maduro)

Equipos

- Tanque de 55 galones
- Paleta de madera para mover la mezcla

- Cobertor plástico impermeable
- Manguera
- Tira de goma
- Botella plástica o recipiente con agua.
- Mascarilla
- Guantes



¿CÓMO SE HACE EL SUPERMAGRO?

EN 7 PASOS

1

- Ubique un lugar protegido de los rayos del sol y de la lluvia.

2

- Coloque en un tanque plástico de 55 galones agua hasta la mitad
- Disuelva el estiércol fresco, melaza, levadura, la leche (o suero) y tierra.
- Agite constantemente hasta que se disuelvan los ingredientes

3

- Pique lo más que se pueda las hojas y agregue en el tanque
- Complete el tanque con agua hasta dejar un margen de 6 pulgadas en la superficie.

4

- Tape herméticamente el tanque dejando un respiradero
- Conecte una manguerita de ½ pulgada sin tocar el líquido
- En el otro extremo de la manquera introduzca una botella con agua para descargar los gases que se generan dentro del tanque y evitar la entrada de aire desde el exterior.

5

- Destape el tanque después de la primera semana
- Mueva la mezcla y agregue dos kilos del primer sulfato o el fosfato disponible.

6

- Destape el tanque cada 2 a 3 días.
- Agregue uno de los demás sulfatos y fosfatos
- Mezcle bien hasta terminar los sulfatos o fosfatos y tape de nuevo



7

- A los 21 días verifique si el fermentado esta homogenizado y con buen olor (a vinagre)
- Si no tiene olor a vinagre se le da más tiempo antes de usarlo.
- El color final es verde pardo.
- Si toma una coloración violeta o morada y un olor a podrido deberá desecharse.
- Se cuela antes de usarlo

¿CÓMO SE USA EL SUPERMAGRO?

EN VIVERO

Aplique 1 litro/bomba mochila cada 15 días

PLANTAS EN CRECIMIENTO

Aplique 1.5 litros/bomba mochila cada cuatro meses hasta el inicio de la producción

PLANTAS EN PRODUCCIÓN

Aplique 2.5 litros/bomba mochila cada tres meses.

Recomendaciones

- La dosis más alta se usa en plantas débiles o enfermas.
- La pasta que queda en el tanque puede aplicarse al suelo directamente estando húmeda o puede ser almacenado en fosas y/o ser secado al sol para aplicarse posteriormente.
- Colar, envasar, etiquetar y guardar en un lugar oscuro.





BIOPLAGUICIDAS

Los bioplaguicidas son sustancias y mezclas de sustancias de origen vegetal, animal o mineral, presentes en la naturaleza que tienen propiedades de insecticidas, bactericidas, acaricidas y repelentes, utilizadas para la prevención y control de plagas y/o enfermedades.

Para corregir los desequilibrios que se manifiestan en ataques de plagas y enfermedades, la agricultura sostenible utiliza productos elaborados a partir de materiales simples, sustancias o elementos presentes en la naturaleza que protegen y/o mejoran los sistemas productivos en los que se aplican y que se denominan biopreparados.

Pese a la facilidad en su preparación y su baja toxicidad, es importante mencionar que el manejo de los bioplaguicidas requiere de cuidados para evitar la ingestión y el contacto con la piel (uso de guantes) de altas concentraciones de estos productos.

Hay prácticas agrícolas que previenen problemas con plagas y enfermedades. Cuando sea posible busque el acompañamiento técnico de expertos.

Elaboración de bioplaguicidas, Caldo Bordelés

¿Qué es el Caldo Bordelés?

Es una solución compuesta por sulfato de cobre y cal viva (óxido de calcio), disueltos en agua, utilizada para prevenir y curar enfer-

medades de las plantas, actuando como un fungicida, bactericida, acaricida y repelentes contra algunos insectos del orden coleóptero. Es un protector de contacto que forma una lámina superficial, la cual no permite que el hongo penetre en los tejidos de las plantas, y evita que se desarrolle el patógeno.



Caldo Bordelés

¿Para qué se usa el Caldo Bordelés?

El caldo bordelés se utiliza para prevenir y curar enfermedades causadas por hongos como Antracnosis, Ojo de gallo, Mazorca negra, Mal de hilacha, mildiú en tallo, hojas y frutos en cultivos de hortalizas, frutales y ornamentales. En la etapa de vivero previene y controla el mal del talluelo. Se usa también como foliar para fortalecer las plantas.

¿Qué se necesita para hacer el Caldo Bordelés?

- Cal viva
- Sulfato de cobre
- Envase plástico de 20 litros
- Envase plástico de 100 litros
- Palo para mover la mezcla
- Machete



¿CÓMO SE HACE EL CALDO BORDELÉS?

EN 4 PASOS

1

- Disuelva el sulfato de cobre en agua. A razón de 10 litros de agua por kilogramo de sulfato.
- Agite con un palo para disolverlo.

2

- Disuelva la cal viva en agua, a razón de 90 litros de agua por kilogramo de cal.
- Remueva con un palo.

3

- Agregue el sulfato de cobre ya disuelto, a la mezcla que contiene la cal viva.
- Nunca al revés pues produce gases tóxicos al reaccionar brúscamente
- Remueva constantemente hasta lograr una mezcla homogénea.

4

- Verifique la acidez del preparado introduciendo un machete (o un clavo) nuevo en la mezcla.
- Si el machete se oxida dejando unas manchas rojas es porque está ácida, entonces se agrega más cal para neutralizarla.

¿Cómo se usa el Caldo Bordelés?

- **El caldo se utiliza asperjado sobre las hojas, fruto y tallos de las plantas.**
- **La pasta que queda como residuo de la mezcla se usa para cubrir y desinfectar heridas y cortes en árboles que se han podado o se la ha removido tejido podrido o lesionado.**
- **La pasta también se puede usar en troncos, ramas gruesas y base de muchas raíces de frutales que están expuestas sobre el suelo, con la finalidad de evitar futuras enfermedades.**
- **Se aplica puro o diluido en forma de aspersión tanto en árboles como en plantas herbáceas para prevenir la aparición de enfermedades provocadas por hongos y bacterias o para detener su propagación.**

Recomendaciones

- **No utilice caldo bordelés en semilleros ni en época de floración ya que puede provocar caída de las flores**
- **Aplique el caldo bordelés tanto en el haz, como el envés de las hojas.**
- **Aplique el caldo bordelés en las primeras horas de la mañana (8:00 am a 10:00 am) o en las últimas horas de la tarde (4:00 pm en adelante).**
- **Utilice el caldo inmediatamente o un máximo de 3 días después de preparado**
- **Aplique cuando el suelo esté húmedo.**
- **Se recomienda intercalar su uso con Caldo Sulfo-cálsico**
- **Aplique el caldo bordelés con bomba y boquillas plásticas, bien lavadas.**
- **No prepare Caldo Bordelés en recipientes metálicos porque es corrosivo.**
- **No mezcle el Caldo Bordelés con la mano, hágalo con un palo limpio.**
- **Tenga en cuenta las cantidades recomendadas de sulfato de cobre, de cal y agua. En caso de cambiarse las cantidades se debe manejar de manera proporcional cada uno de los ingredientes.**
- **Haga observaciones en los cultivos tratados, con el fin de realizar ajustes en las cantidades, si se consideran necesarios**
- **No olvide que su utilización es una alternativa dentro del manejo integrado de problemas fitosanitarios, en los sistemas de producción agrícola.**

CALDO SULFOCÁLCICO

¿QUÉ ES EL CALDO SULFOCÁLCICO?

Es una mezcla de azufre en polvo y cal viva disuelta en agua hirviendo que produce una combinación química llamada Polisulfuro de Calcio (CaS_x). En esta mezcla ocurre una reacción de estos dos ingredientes donde resultan dos productos: la parte líquida con una coloración rojo ladrillo o de vino tinto, que sirve para el control de plagas y enfermedades foliares y de suelo en varios cultivos y la pasta sólida de color verde amarillento, que sirve para el saneamiento de heridas producidas al realizar las podas de los árboles.

¿Para qué se usa el Caldo sulfocálcico?

- Para prevenir o controlar enfermedades provocadas por hongos y bacterias, insectos y ácaros.
- Para tratar enfermedades en los cultivos como el mildiu, oidio, royas y sarnas.
- Para controlar ácaros, trips, cochinillas, escamas, brocas, algunos gusanos masticadores y algunas especies de pulgones y minadores como Lyriomiza.
- Puede actuar además como repelente y como abono foliar.

¿Qué se necesita para hacer el Caldo Sulfocálcico?

- Azufre 2 kilos
- Cal 1 kilo
- Agua 20 litros-
- Depósito de metal (lata, caldero)
- Palo para agitar
- Fogón de leña o carbón





¿CÓMO SE HACE EL CALDO SULFOCÁLCICO?

FÓRMULA PARA 20 LITROS

EN 5 PASOS

1

- En un depósito metálico deposite de 10 a 15 litros de agua que no contenga cloro (de lluvia, río o manantial)
- Si el agua es de la llave déjala reposar durante al menos 24 horas para que le salga el cloro.

2

- Coloque el agua al fuego hasta que hierva durante todo el proceso.
- Coloque una marca en el recipiente para reponer el agua cuando baje el nivel por la evaporación.
- Mantenga el volumen de los 20 litros de agua

3

- Agregue los 2 kilos de azufre y mueva continuamente
- Agregue 1 kilo de cal
- Otra opción es mezclar la cal y el azufre en seco y luego agregar lentamente al agua hirviendo
- Agite constantemente con un palo de madera.

4

- Cuando el caldo cambie del color amarillo a rojo ladrillo o vino tinto, baje del fuego y deje enfriar y reposar.

5

- Cuele el caldo ya frío y envase en un recipiente bien tapado
- Etiquete y almacene en un lugar protegido del sol.
- A cada envase agregue un poco de aceite comestible para formar un sello protector que evite el contacto con el oxígeno del interior del envase. De esta manera logramos prolongar el periodo de conservación hasta un año. En caso contrario lo utilizamos dentro de los tres meses de preparado.

¿Cómo se usa el Caldo Sulfocálcico?

- Después de haber sido colado, aplique en forma foliar, utilizando una mochila con boquilla plástica, no metálica porque es corrosivo.
- Aplique al follaje, cubriendo por completo la planta, pero principalmente en el envés de las hojas ya que es donde generalmente se encuentran las plagas insectiles y ácaros.
- Es importante emplearlo en diferentes concentraciones, para cada caso específico, y de esta forma se van haciendo las observaciones y los ajustes necesarios de acuerdo a los resultados obtenidos.

¿Cuánto se usa del Caldo Sulfocálcico?

- En semillero aplique 2 litros/bomba para desinfectar el suelo y prevenir el mal del talluelo
- En vivero aplique 0.5 litros/bomba contra la mancha de hierro

En producción:

- Aplique 1 litro/bomba contra roya, antracnosis, ojo de gallo, mancha de hierro, trips, ácaros, cochinillas y escamas
- Aplique 0.5 litro/bomba de 18 litros contra hongos y bacterias
- Aplique de $\frac{3}{4}$ a 2 litros/bomba de 18 litros contra trips, ácaros, áfidos, chinches, coleópteros y lepidópteros
- Aplique 1 litro/bomba de 18 litros contra Phytophthora

Recomendaciones

Aplique cuando se detectan los primeros síntomas de la enfermedad en el campo.

Aplique de preferencia por la mañana o en la tarde y no en épocas secas.

No aplique en plantas pequeñas recién germinadas ni en floración.

La frecuencia de aplicación dependiendo de la intensidad de ataque de la enfermedad y de las condiciones ambientales.

No aplique a plantas de la familia de las cucurbitáceas (ayama, pepino, melón, sandía, zuchini, calabacín, etc.) porque provoca envejecimiento prematuro.

Se debe mantener fuera del alcance de los niños, etiquetados en un local o ambiente cerrado con llave.

Al momento de agregar el azufre para preparar el caldo sulfocálcico, debemos tener cuidado que el azufre no entre en contacto con las llamas porque es altamente inflamable.

La pasta o sedimento que queda al fondo del recipiente se puede utilizar cubriendo los cortes luego de podas en árboles frutales como cicatrizante.

Alterne su uso con caldo bordelés y otros caldos para evitar resistencia de las plagas.

Siempre cúbrase la boca y nariz para evitar inhalar polvos y vapores.

Evitar el contacto con la piel y todo el cuerpo por ser abrasivo y quemar la piel.

CALDO DE CENIZA

¿QUÉ ES EL CALDO DE CENIZA?

Es una mezcla de ceniza, agua y jabón, utilizada para el control de ciertas enfermedades provocadas por hongos, insectos y como nutriente de las plantas. El caldo de ceniza (de madera, rastrojos, bagazo de caña, tusas, cáscaras de arroz, etc.) tiene un alto contenido de potasio, calcio, magnesio, sílice y otros minerales esenciales. Esta composición de minerales presentes en la ceniza y en combinación con el jabón común, hacen de este caldo una excelente alternativa económica y eficaz para la nutrición vegetal y para el control de plagas y enfermedades producidas por hongos.

¿Para qué se usa el Caldo de Ceniza?

Se utiliza como fungicida para el manejo de enfermedades como: Antracnosis (*Colletotrichum*), gotera (*Phytophthora*), *Alternaria*, mancha de hierro (*Cercospora*).

Como insecticida para el manejo de problemas por ataque de cochinillas, escamas, gusano cogollero del maíz, áfidos y pulgones.

Por su contenido de potasio y otros elementos, contribuye al equilibrio nutricional de las plantas y sirve como adherente en la aplicación de otros caldos como el Sulfocálcico y bordelés.

¿Qué se necesita para hacer el caldo de Ceniza?

- Ceniza 1 kilo
- Jabón de cuaba rallado 100 gramos
- Agua sin cloro 20 litros
- Recipiente metálico
- Palo de madera
- Cedazo

¿CÓMO SE HACE EL CALDO DE CENIZA?

FÓRMULA PARA 20 LITROS

EN 6 PASOS

1

- Deposite en un recipiente metálico 5 litros de agua.

2

- Agregue en el recipiente la ceniza y el jabón.

3

- Remueva bien con un palo de madera.

4

- Coloque la mezcla al fuego por 20 minutos.

5

- Baje la mezcla del fuego y deje enfriar.

6

- Cuele y guarde hasta su aplicación



¿Cómo se usa el Caldo de ceniza?

- En forma de aspersión en el haz y el envés de las hojas de las plantas.

¿Cuánto se usa del Caldo de ceniza?

- En vivero aplique 0.5 litros/bomba para fortalecer la lámina foliar de la planta
- En producción 1 litro/bomba contra cochinillas, escamas, piojo blanco y hongos.

Recomendaciones

- Rotar el uso del caldo de ceniza, cada 5 días con Caldo Bordelés.
- Aplicar en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde.
- Aplique cada 8 días en presencia de la plaga

ANEXOS

Prueba del puño para abonos sólidos

- Tome un puño de la mezcla, apriete.
- Si al soltar la mezcla se deshace en pequeños trozos y solo salen dos o tres gotitas de agua, entonces tiene la humedad adecuada.
- Si salen muchas gotas y se queda empastada, significa que le sobra agua. Si es así agregar material seco hasta lograr la humedad adecuada.
- Si está muy seco, añadir agua poco a poco.



Fórmula para producir 1,000 Kilos de compost

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
Tierra de bosque	113	Kilogramos
Aserrín de madera	113	Kilogramos
Estiércol de cerdo	115	Kilogramos
Desechos de plátano	599	Kilogramos
Carbón vegetal triturado	45	Kilogramos
Arroz pulido	24	Kilogramos
Levadura de pan	0.22	Kilogramos
Melaza o miel de caña	4	Litro
Agua	suficiente	

Fórmula para producir 40 quintales de bocashi

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
Gallinaza	10	Quintales
Estiércol bovino	10	Quintales
Tierra de bosque	15	Quintales
Carbón de madera	4	Quintales
Cascarilla de arroz	4	Quintales
Arroz pulido o harina de maíz o afrecho	2	Quintales
Melaza	4	Galones
Levadura	½	Kilo
Hojarascas	2	Quintales
Agua	suficiente	

Fórmula para producir un tanque de 55 galones Supermagro

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
Estiércol fresco	50	Kilogramos
Leche fresca o suero de leche	5 o 30	litros
Melaza	2	Galones
Levadura	½	Kilo
Hojas de leguminosas	10	Kilos
Ceniza o cal	5	Kilos
Tierra virgen	5	Kilos
Sulfatos (de cobre, hierro, aluminio, zinc, magnesio etc.)	2	Kilos
Agua	Hasta completar	Litros

Fórmula para producir 100 litros caldo bordelés

INGREDIENTE Y UTENSILIOS	CANTIDAD	UNIDAD
Cal viva	50	Kilogramo
Sulfato de cobre	5 o 30	Kilogramo
Envase plástico de 20 litros	2	Unidad
Envase plástico de 100 litros	½	Unidad
Palo para batir la mezcla	10	Unidad
Machete	5	Unidad

Fórmula para producir 5 litros caldo de ceniza

INGREDIENTE Y UTENSILIOS	CANTIDAD	UNIDAD
Ceniza	1	Kilogramo
Jabón de cuaba rallado	100	Gramos
Agua sin cloro	5	Litros
Recipiente metálico	1	Unidad
Palo de madera	1	Unidad
Cedazo	1	Unidad

Fórmula para producir 20 litros Caldo Sulfocalsico

INGREDIENTE Y UTENSILIOS	CANTIDAD	UNIDAD
Azufre	2	Kilo
Cal viva (óxido de calcio)	1	Kilo
Agua	20	Litros
Depósito de metal (lata, caldero)	1	Unidad
Palo para agitar	1	Unidad
Fogón de leña o carbón	1	Unidad

LITERATURA CONSULTADA

Alvarez de la Puente, J. M. Manual de compostaje para la agricultura ecológica. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Chiriboga P., H., Gómez B., G. y Andersen, J. 2015. Manual Abono Orgánico sólido (Bocashi) y Líquido (Biol): Bioinsumos para mejorar propiedades físicas-químicas de los suelos. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, representación, el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Paraguay y la Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

Claro Reynaga, J., Chungara Atalaya, A. y Zeballos Flores, G. 2010. Manual de elaboración de productos naturales para fertilidad de suelo y control de plagas y enfermedades. Agroecología Universidad Cochabamba (AGRUCO) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE. Cochabamba, Bolivia.

FAO. 2011. Elaboración y uso del Bocashi. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria en El Salvador. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova y Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador.

García Hernández, J. L., Salazar Sosa, E., Orona Castillo, I, Fortis Hernández M. y Trejo Escareño H. I. 2010. Agricultura Orgánica. Tercera Parte. Facultad de Agricultura y Zootecnia de la UJED e Instituto Tecnológico de Torreón. Durango, México.

Manual Buenas Prácticas de Café Orgánico. 2001. Costa Rica.

Restrepo, J. 2017. Manual Práctico El A, B, C de la Agricultura Orgánica y Harinas de Rocas. Primera Edición. Servicios de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible (SIMAS). Managua, Nicaragua.

Román P., Martínez M. M. y Pantoja, A. 2013. Manual del Compostaje del Agricultor: Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Oficina Regional para América Latina y El Caribe. Santiago de Chile. Sevilla Portillo A., Buendía Guerrero, D., Racero Luque, J. L., Uceda de la Maza, M. y Domene Ruíz M. A. 2012. Compost para principiantes. Documentos Técnicos. Fundación CAJAMAR. Puerta de Purchena, Almería. España.



A.V. George Washington #601, 3era Planta Banco Agrícola,
Santo Domingo, República Dominicana.
Teléfono: 1 (809) 533-2797 / 533-7522 / 534-5005
Fax: 1 (809) 532-5312
www.iicard.org

