



GUÍA TÉCNICA

PRODUCCIÓN DE
INSUMOS ORGÁNICOS

Unidad de Área Costa Rica

GUÍA TÉCNICA: “PRODUCCIÓN DE INSUMOS ORGÁNICOS”



Tabla de Contenidos

Presentación	4
Introducción	5
Importancia de los bioinsumos.....	6
Microorganismos de Montaña solidos	7
Microorganismos de Montaña líquidos	9
Abono Tipo Bokashi	11
Biofermento de Fósforo	14
Biofermento para engruese	16
Sulfocalcio.....	18
Glosario	21
Bibliografía	24

Presentación

El Corredor Seco Centroamericano (CSC) se extiende desde la costa pacífica de Chiapas, México, hasta el oeste de Costa Rica y las provincias occidentales de Panamá. Esta región, caracterizada por su bosque tropical seco y escasa precipitación, enfrenta desafíos significativos en la producción agrícola debido a su susceptibilidad a fenómenos naturales y condiciones climáticas extremas, incluidos periodos secos conocidos como canículas o veranillos.

La seguridad alimentaria en el CSC está comprometida por diversos factores. A nivel ambiental, el fenómeno del Niño-Oscilación Sur (ENOS) y el cambio climático global presentan amenazas constantes. En el aspecto social, se observa un abandono de la producción agropecuaria a pequeña escala y desafíos en la inclusión de grupos vulnerables, como mujeres, jóvenes, indígenas y pequeños productores, en sistemas agroalimentarios. Además, existen barreras para la adopción de innovaciones y transferencias tecnológicas. Económicamente, los altos costos de insumos, las fluctuaciones en precios y las pérdidas en la producción agravan la situación.

Dada esta complejidad, es esencial que las intervenciones en el CSC se centren en reposicionar la agricultura como un pilar de desarrollo y una fuente de alimento, promover prácticas sostenibles y sustentables para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional y, crucialmente, incorporar innovaciones que aumenten la resiliencia ante el cambio climático.

Una de las ayudas es la presente guía técnica de producción de insumos orgánicos, empleando materias primas obtenidas idealmente de las mismas fincas de los productores o, alternativamente, de fuentes fácilmente accesibles. Esta guía técnica está diseñada para ofrecer un compendio de mejores prácticas, consejos y recomendaciones en la elaboración y aplicación de estos bioinsumos, fortaleciendo así el manejo integral de los cultivos en la región.

Introducción

Ante la creciente necesidad de establecer sistemas agrícolas más sostenibles y amigables se presenta esta Guía Técnica para la Producción de Insumos Orgánicos. Este documento se ofrece como una ayuda para orientar a los pequeños y medianos productores en la fabricación de insumos orgánicos de alta calidad, utilizando recursos locales y reduciendo la dependencia de agroquímicos y otros insumos externos.

La producción orgánica, lejos de ser una tendencia pasajera, es un llamado a la acción para mitigar impactos negativos en nuestro ecosistema, tales como la contaminación de fuentes de agua y la degradación de suelos. En esta línea, la guía explora diferentes prácticas, promoviendo una agricultura que no solo sea productiva, sino que coexista en armonía con la naturaleza y fortalezca la economía local.

Se busca fomentar la autonomía de los productores al permitirles elaborar sus propios bioinsumos, contribuyendo así a la reducción de la huella de carbono y la promoción de prácticas resilientes ante el cambio climático. Esta guía también destaca la importancia de una agricultura participativa, donde las recetas pueden ser adaptadas e innovadas por los propios agricultores, permitiendo que la experiencia colectiva enriquezca y refine continuamente las prácticas orgánicas.

El camino hacia una agricultura verdaderamente sostenible comienza con la revitalización del suelo, considerándolo como un organismo vivo que requiere cuidado y nutrición balanceada. En este contexto, presentamos un compendio de conocimientos y técnicas que buscan cerrar el ciclo de nutrientes en la finca, minimizar el desperdicio y reducir la contaminación, delineando un futuro donde la salud del planeta y de sus habitantes sea la prioridad.

Con la esperanza de que esta guía sea un instrumento de cambio positivo, extendemos una invitación a adoptar estas prácticas que promueven un ambiente sano y una producción agrícola próspera y sostenible.

Importancia de los bioinsumos

La agricultura sostenible ha encontrado en los bioinsumos agroecológicos un aliado de incalculable valor. Estos insumos, provenientes de la naturaleza misma, abarcan entidades biológicas y extractos orgánicos que traen consigo el potencial para impulsar la productividad agrícola en armonía con el medio ambiente. Se destacan por su simplicidad y seguridad en la producción y aplicación, representando una alternativa sustentable a los químicos sintéticos que pueden comprometer tanto la salud humana como la biodiversidad.

Los bioinsumos son los custodios de la vida subterránea, aquellos que alimentan la compleja red de la biodiversidad del suelo, esencial para servicios ecosistémicos fundamentales como la formación de suelo y el ciclo de nutrientes. Entre estos, destacan los microorganismos de montaña que, al ser integrados en la elaboración de bioinsumos, potencian la salud del suelo y las plantas, ofreciendo una defensa natural contra las enfermedades y optimizando la descomposición de materia orgánica.

El uso de bioinsumos no solo asegura una producción libre de residuos tóxicos, sino que también contribuye a la fertilidad del suelo, ofreciendo nutrientes esenciales a través de microorganismos beneficiosos que mejoran su capacidad para retener agua y nutrientes. Además, poseen cualidades de biocontrol que previenen y combaten plagas y enfermedades de manera más natural.

La gama de bioinsumos disponibles permite una gran diversidad de aplicaciones, adaptándose a diferentes contextos y escalas de producción, lo que permite a los agricultores elegir la mejor opción para sus cultivos. Esta diversidad no solo favorece la inclusión de productos comerciales y preparaciones caseras, sino que también preserva prácticas ancestrales y saberes tradicionales, integrándolos en la producción contemporánea.

El bocashi, es ejemplo de bioinsumos que promueven un suministro balanceado de nutrientes, esenciales para un manejo integrado y sostenible de la fertilidad del suelo. Estos bioinsumos, además, desempeñan un papel crucial en la resiliencia climática de los sistemas agrícolas, mejorando la estructura del suelo y optimizando el uso del agua y los nutrientes.

En esencia, los bioinsumos agroecológicos son fundamentales para fomentar una agricultura respetuosa con el medio ambiente, ofreciendo soluciones limpias y seguras para la producción de alimentos. Su adopción es un paso adelante hacia la consecución de un equilibrio donde la producción agrícola y la conservación ambiental coexisten, marcando un camino hacia la sostenibilidad y la justicia ecológica.

Microorganismos de Montaña solidos

Los Microorganismos de Montaña (MM) desempeñan un papel importante en la agricultura orgánica y la producción sustentable. Estos son una amalgama de bacterias, levaduras, actinomicetos, hongos y enzimas benéficos que se extraen de entornos naturales, especialmente bosques.



Recolección y Reproducción: Para recolectar MM, es recomendable elegir áreas boscosas con presencia de hojarasca con manchas blancas, indicativas de microorganismos activos. La recolección es óptima el invierno por las condiciones de humedad y temperatura. La reproducción de MM sigue un proceso meticuloso de mezclado y fermentación anaeróbica que culmina en un producto capaz de mejorar significativamente las condiciones de los suelos tratados. Es esencial que la recolección de MM se haga de forma sostenible. No se debe abusar de los bosques extrayendo grandes cantidades de material. Estos microorganismos, aunque benéficos, deben manejarse con conocimiento y responsabilidad, siempre enfocándose en la salud del suelo y la producción sostenible (Garro, 2016).

Ilustración 1. Microorganismo de Montaña. Tomado de (Soto, Castro, & Fallas, 2022)

Ingredientes, Materiales y Sustratos: Para la reproducción de MM sólidos se necesita:

- 1 galón de melaza o azúcar
- 1 galón de agua sin cloro.
- 40 kg de semolina de arroz (o concentrado animal o caña de azúcar picada).
- 150 kg de tierra de montaña.
- Un estañón plástico de 200 litros con tapa hermética.

Preparación:

- Comience con una capa de tierra de montaña de 10 cm en el fondo del estañón.
- Añada la semolina y vierta la melaza diluida en agua sobre la mezcla.
- Mezcle bien para garantizar la distribución homogénea de los ingredientes.
- Ajuste la humedad al 40% utilizando la prueba del puño.
- Llene el estañón con la mezcla, compactando para eliminar bolsas de aire.
- Selle herméticamente y almacene en sombra durante 30 días dependiendo de la zona climática.

Aplicaciones: El MM sólido es utilizado como precursor del MM líquido y como agente de inoculación directa en la preparación de bokashi, un abono fermentado que potencia la vida del suelo y la nutrición de los cultivos. Además, su almacenamiento puede extenderse por 1 a 2 años, garantizando disponibilidad para la producción continua de biofertilizantes.

Beneficios en el Suelo: Los MM aportan múltiples beneficios, entre ellos:

- **Mejora de la Fertilidad:** Aumenta la materia orgánica y la actividad microbiológica, factores esenciales para la salud del suelo.
- **Promoción del Crecimiento:** Al mejorar las condiciones físicas, biológicas y bioquímicas del suelo, se fomenta el crecimiento, rendimiento y calidad de las cosechas.
- **Descomposición:** Estos microorganismos aceleran la descomposición de la materia orgánica, facilitando la disponibilidad de nutrientes.
- **Sostenibilidad:** Los MM permiten una agricultura más ecológica y sostenible, reduciendo la dependencia de químicos.
- **Protección:** Algunos MM pueden proteger a las plantas de determinados patógenos, mejorando su resistencia.

Microorganismos de Montaña Líquidos

Los **Microorganismos de Montaña Líquidos** (MML) son biopreparados que se obtienen a partir de la fase líquida de cultivos microbianos provenientes de ambientes montañosos. Estos cultivos están compuestos por bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas, levaduras y actinomicetos, y son conocidos por su capacidad para producir vitaminas, ácidos orgánicos, quelatos y antioxidantes. Su aplicación en la agricultura tiene múltiples beneficios, como la supresión de microorganismos patógenos y la mejoría en la descomposición de la materia orgánica (Garro, 2016).



Ilustración 2. Microorganismos de montaña líquidos con melaza. Tomado de (Soto, Castro, & Fallas, 2022)

Materiales para la Preparación de 200 Litros de MML:

- **6-8 kg de MM sólido:** Son microorganismos recolectados y cultivados en un medio sólido.
 - **1 galón de melaza o 5 kg de azúcar en agua:** Actúa como fuente de energía para los microorganismos.
 - **200 litros de agua sin cloro (de río o de lluvia):** El medio acuoso necesario para la dilución y actividad microbiana.
 - **Estañón plástico de 200 litros:** Contenedor para la mezcla y fermentación.
- **1 saco limpio:** Para contener el MM sólido dentro del estañón.

Proceso de Elaboración Paso a Paso:

1. **Preparación del Insumo:** Disolver la melaza o el azúcar en el agua sin cloro en el estañón plástico.
2. **Incorporación del MM Sólido:** Colocar el MM sólido dentro del saco y atarlo de manera segura.
3. **Fermentación:** Sumergir el saco con MM sólido en el estañón que contiene la solución de agua con melaza o azúcar.

4. **Protección:** Cubrir el estañón con una tela para evitar la entrada de insectos y otros contaminantes.
5. **Almacenamiento:** Guardar el estañón bajo sombra y dejar reposar por aproximadamente 15 días.
6. **Monitoreo del Proceso:** Observar la formación de hongos alrededor del cuarto día, bacterias en el octavo día y levaduras después del decimoquinto día.
7. **Activación:** Una vez activado el MM líquido después de 15 días, el saco con MM sólido puede transferirse a otro estañón para iniciar una nueva tanda de MML.

Formas de Aplicar y Usos:

- **Hortalizas:** Aplicar semanalmente, ya sea al suelo o vía foliar. Utilizar una dilución de 1 a 2 litros por bomba de 18 litros para fomentar el crecimiento y la salud.
- **Café y Frutales:** Usar 20 litros por estañón de 200 litros una vez al mes tanto en el suelo como en el follaje.
- **Control de Hongos:** Aplicar en el suelo en una dilución del 50% o puro para combatir hongos patógenos.
- **Mejora de Digestión Animal:** Incorporar al alimento de los animales para favorecer la digestión.
- **Germinación de Semillas:** Remojar las semillas con MML para estimular la germinación.
- **Control de Olores:** Eliminar malos olores en porquerizas, gallineros y establos mediante la aplicación de MML.
- **Descomposición de Materia Orgánica:** Acelerar la descomposición aplicando MML puro o diluido en la materia orgánica.

Recomendaciones Generales:

- Aplicar MML preferentemente en la mañana o en la tarde para evitar la incidencia directa del sol.
- Realizar aplicaciones regulares para mantener la población microbiana activa y beneficiosa en el suelo.

Abono Tipo Bokashi

El Bokashi es una técnica de compostaje originaria de Japón que consiste en la fermentación de materia orgánica para producir un abono rico en nutrientes y microorganismos benéficos para el suelo. A diferencia del compostaje tradicional, el Bokashi se realiza en condiciones anaeróbicas, lo que permite una rápida descomposición de los materiales y la preservación de más nutrientes y energía en el suelo (Soto, Castro, & Fallas, 2022).

Materiales e ingredientes:

- 10 sacos de gallinaza, cerdaza o boñiga (secado previo): Estos subproductos del ganado son ricos en nitrógeno y fundamentales para la actividad microbiana.
- 6 sacos de bagazo de caña o cascarilla de arroz: Proporcionan fibra y estructura al abono, facilitando la aireación y evitando la compactación.
- 40 lt de MM líquido activado o 10 kg de MM sólido: Contienen comunidades de microbios que aceleran el proceso de fermentación.
- 6 sacos de ceniza o carbón: Aportan minerales y ayudan a regular el pH.
- 20 lt de melaza, miel o azúcar: Son fuentes de energía para los microorganismos.
- 2 sacos de arena de tajo o de río: Añaden minerales y mejoran la textura del suelo.
- 2 sacos de Bokashi viejo (si está disponible) o 2 sacos de base Biofermento: Incrementan la efectividad del proceso de fermentación.
- 1 saco de semolina de arroz o alimento animal: Aportan nutrientes adicionales y sustancias que promueven el crecimiento microbiano.

Proceso de elaboración:

1. En una superficie cubierta con lona o plástico, se inicia mezclando la cascarilla de arroz con la ceniza y la arena, formando una base uniforme.
2. Se añade la gallinaza y se incorpora la melaza, asegurándose de que todos los materiales se mezclen bien.
3. Se humedece la mezcla con Microorganismos Eficientes (MM) y se ajusta la humedad hasta lograr formar un terrón en la mano sin que escurra agua (prueba del puño).



Ilustración 3. Bokashi finalizado. Tomado de (Soto, Castro, & Fallas, 2022)

4. Se coloca la mezcla en sacos limpios y se apilan horizontalmente en pallets para favorecer la aireación.

5. La duración de la fermentación dependerá del clima: 10 días en zonas cálidas, 22 días en el valle central, y hasta un mes en zonas frías.

6. Durante la fermentación, es vital mantener una temperatura promedio de 50 a 60 grados Celsius para garantizar la actividad microbiana óptima.

7. Si se utilizará para almácigos, es recomendable dejar reposar el abono

unos 5 meses para evitar daños a las semillas.

Formas de Aplicar y Usos:

- La aplicación se realiza de manera directa al suelo, cerca de las raíces, pero sin contacto directo para evitar quemaduras.
- En cultivos de café: se emplean aproximadamente 30 sacos de 46 kg por hectárea.
- En invernadero: Usar un 10 a 40% de Bokashi en mezclas con suelo seleccionado.
- Plantas recién trasplantadas: Aplicar en la base del hoyo, cubriendo el abono con suelo.
- Hortalizas ya establecidas: Aplicar a los lados de la plántula, cubriendo con suelo.

Ventajas del Bokashi:

- No genera gases tóxicos ni olores desagradables.
- Se adapta a diferentes volúmenes de producción.
- Seguro para el almacenamiento y transporte.
- Desactiva agentes patógenos.

- El tiempo de elaboración es relativamente corto.
- Puede utilizarse inmediatamente después de su preparación.
- Bajo costo de producción.

Al elaborar y aplicar el abono tipo Bokashi, es esencial tener en cuenta la temperatura, humedad, aireación, pH y la relación carbono-nitrógeno, ya que estos factores son críticos para obtener un abono de calidad. Con estas consideraciones, el Bokashi se convierte en un insumo valioso para la agricultura orgánica, promoviendo prácticas sostenibles y mejorando la productividad de los cultivos.

Biofermento de Fósforo

El biofermento de fósforo es un insumo orgánico que se utiliza en la agricultura para promover el crecimiento saludable de las plantas. Su función principal es la de actuar como fertilizante y fungicida natural, aportando fósforo y otros nutrientes esenciales para las plantas. Además, este biofermento mejora la vida microbiana del suelo y la absorción de nutrientes por parte de las raíces (Tencio, 2017).

Materiales e Ingredientes

Para preparar un biofermento de fósforo necesitará los siguientes materiales e ingredientes:

- Un estañón de 100 litros de capacidad
- 6 kg de sábila natural o libre de sustancias convencionales
- 1 galón de suero de leche sin medicamentos veterinarios ni sustancias químicas
- 1 balde (20 litros) de pasto fermentado
- 1 galón de melaza
- 20 litros de MM (microorganismos de montaña) líquido activado
- 5 kg de roca fosfórica o sulfato monopotásico natural
- 4 kg de flor de azufre
- Agua sin cloro para rellenar el estañón



Ilustración 4. Biofermento de fósforo. Tomado de (Tencio, Guía de elaboración y aplicación de bioinsumos para una producción agrícola sostenible, 2017)

Procedimiento de Preparación

1. Mezcle todos los ingredientes en el estañón.
2. Agregue el suero, la melaza disuelta en agua, los MM líquidos y el pasto fermentado al estañón y agite vigorosamente.
3. Incorpore la roca fosfórica y la flor de azufre.

4. Añada agua sin cloro hasta alcanzar aproximadamente 185 litros de solución, dejando espacio para la generación de gases.
5. Agite nuevamente la mezcla de forma enérgica.
6. Cierre el estañón herméticamente y coloque una válvula de escape de gases o una manguera que desemboque en una botella con agua para permitir la salida de gases sin entrada de aire.
7. Deje reposar la mezcla a temperatura ambiente y bajo sombra durante 15 a 30 días para la fermentación anaeróbica.

Calidad y Verificación

Antes de usar el biofermento, verifique:

- **Color:** Debe tener un color ámbar. Tonos violetas o azules indican daño.
- **Olor:** Debe oler a fermento y ser agradable. Olores fuertes a putrefacción sugieren que el proceso falló y el producto debe ser descartado.
- Asegure el cierre del estañón tras su uso para evitar la introducción de insectos.

Formas de Aplicar y Usos

- **Hortalizas:** Aplicar 300 cc por bomba de 18 litros cada 10 días.
- **Frutales:** Usar 20 litros por estañón de 200 litros.
- **Papa:** Aplicar 1 litro por bomba al follaje y 10 litros por bomba al suelo dos veces por semana.

Recomendación adicional: Añadir minerales al biofermento según análisis de suelos para enriquecer la mezcla.

Con la aplicación de este biofermento de fósforo, se espera que los productores puedan mejorar la calidad y la sostenibilidad de sus cultivos, fortaleciendo el enfoque hacia una agricultura orgánica y responsable.

Biofermento para engruese

El biofermento para engruese es un insumo orgánico líquido diseñado para potenciar la fase de crecimiento y maduración de los cultivos, particularmente útil durante la etapa de llenado de frutos y desarrollo de estructuras vegetativas. Es una mezcla rica en nutrientes, que ayuda a mejorar el equilibrio de elementos esenciales en la planta, favoreciendo un crecimiento sano y robusto (Tencio, 2017).



Ilustración 5. Biofermento para engruese. Tomado de (Tencio, Guía de elaboración y aplicación de bioinsumos para una producción agrícola sostenible, 2017)

Materiales e ingredientes:

• Base biofermento 1:

- 10 kg de boñiga fresca orgánica o pasto fermentado.
- 1 galón de suero o leche (conteniendo lactobacillus).
- 1 galón de melaza.
- 20 litros de MM líquido.
- Estañón de 200 litros con manguera y botella.

• Ingredientes para el engruese:

- 8 kg de sulfato monopotásico (para fósforo y potasio).
- 4 kg de ácido bórico (fuente de Boro).
- 3 kg de Sulfato de Magnesio.
- 3 kg de Silicio (proveniente de arena o cenizas de cascarilla de arroz).
- 1 galón de melaza.
- Agua o suero de leche hasta completar 180 litros.

Nota: Es fundamental asegurarse que los sulfatos provengan de fuentes naturales o minas y que la cascarilla de arroz esté libre de contaminantes. Asimismo, el suero de leche no debe contener antibióticos ni desparasitantes.

Procedimiento de preparación:

- **Preparación de la Base biofermento 1:**
 1. En el estañón de 200 litros, combine la boñiga o el pasto fermentado, suero o leche, melaza, y MM líquido.
 2. Cubra el estañón con la tapa, asegurándose de conectar la manguera y botella con agua para permitir la expulsión de gases.
 3. Deje fermentar por 4 días en un lugar fresco y oscuro, asegurándose que no entre aire, para que los microorganismos se reproduzcan.
- **Adición de ingredientes para engruese:**
 1. Después de los 4 días, añada al estañón los minerales: sulfato monopotásico, ácido bórico, sulfato de magnesio y silicio.
 2. Rellene el estañón con agua o suero hasta obtener 180 litros de mezcla,
 3. Tape herméticamente el estañón, considerando la opción de agregar una válvula de escape de gases si es necesario.
 4. Deje fermentar el biofermento durante 15 días más, a una temperatura ambiente y protegido del sol directo.

Formas de Aplicar y Usos

El biofermento para engruese se utiliza para fortalecer los cultivos durante el período crítico de engruese. Las dosis recomendadas son:

- Para hortalizas: Aplicar 300 cc por bomba de 18 litros.
- Para frutales: Aplicar 20 litros por estañón de 200 litros.
- Al suelo: Utilizar 40 litros por estañón de 200 litros una vez al mes.

La aplicación puede variar dependiendo de las necesidades específicas del suelo y del cultivo, determinadas a través de un análisis de suelo. Además, es importante seguir las recomendaciones de uso y no exceder las dosis para evitar desbalances nutricionales.

Nota final: Es vital verificar la calidad del biofermento antes de su uso. Asegúrese que el color sea ámbar y tenga un olor agradable a fermento. Si detecta tonalidades violetas o azules, o un olor a putrefacción, descarte el producto.

Sulfocalcio

El Sulfocalcio es una mezcla de azufre y cal viva que, al ser disuelta en agua hirviendo, produce una reacción química resultando en Polisulfuro de Calcio (CaS_x). Esta sustancia se divide en dos productos: una solución líquida de coloración rojizo o vino tinto y una pasta sólida verde amarillenta. El líquido se utiliza para controlar plagas y enfermedades en cultivos, mientras que la pasta se aplica en el saneamiento de heridas de poda en árboles (Tencio, 2017).

Materiales e Ingredientes:

- Barril de metal de 20 litros.
- 10 litros de agua (previamente hervida).
- 1 kg de ceniza (opcional).
- 1 kg de cal viva.
- 2 kg de azufre en polvo.
- Mascarilla y lentes de protección para el usuario (debido al olor fuerte y la posibilidad de salpicaduras).
- Paleta de madera para mezclar.
- Estañón u olla metálica para hervir agua.
- Manta para filtrar la mezcla.
- Envases oscuros para almacenamiento.
- Aceite vegetal (unas cucharadas para sellar el producto).



Ilustración 6. Sulfocalcio. Tomado de (Tencio, Guía de elaboración y aplicación de bioinsumos para una producción agrícola sostenible, 2017)

Procedimiento de Preparación:

1. En una cubeta, mezcle en seco la cal, la ceniza (si decide usarla) y el azufre.
2. Hervir 10 litros de agua en un estañón o recipiente metálico grande.
3. Una vez que el agua esté hirviendo, agregue la mezcla de cal, ceniza y azufre.

4. Revuelva constantemente con una paleta de madera durante 30 a 35 minutos, hasta obtener una solución de color rojizo o ladrillo.
5. Deje enfriar la mezcla.
6. Añada agua adicional para completar el volumen a 20 litros.
7. Filtre la solución a través de una manta para separar los sólidos y vierta en envases oscuros para su almacenamiento.
8. Agregue 1 o 2 cucharadas de aceite vegetal para sellar y evitar la entrada de aire, lo que ayuda a prolongar la vida útil del producto.

Formas de Aplicar y Usos:

Como Líquido:

- **Aplicación Foliar:** El Sulfocalcio puede ser aplicado en forma foliar para actuar como acaricida, fungicida, y contra trips. Utilice una mochila con boquilla plástica para aplicar sobre el follaje, cubriendo completamente la planta y enfocándose en el envés de las hojas.
- **Dosis:** Para café y aguacate, utilice 0.25 litros por bomba de 18 litros. En hortalizas, 100 cc por bomba de 18 litros. No aplique en cucurbitáceas ni en plantas jóvenes o en floración.
- **Suelos:** También es efectivo para tratar suelos usando ½ litro de caldo en 20 litros de agua.
- **Observaciones:** Realice una prueba en una planta antes de aplicar ampliamente y ajuste la dosis según los resultados.

Como Pasta:

- **Saneamiento de Heridas en Poda:** Mezcle 1 kg de pasta sulfocálcica con 2 litros de agua y aplique con un pincel grueso en la zona afectada.
- **Protección de Árboles:** Diluya 1 kg de pasta en 3 litros de agua y pinte troncos y ramas susceptibles a plagas.
- **Recuperación de Frutales:** Limpie musgos y líquenes de los árboles y cubra la zona con la pasta usando una brocha.

Almacenamiento y Precauciones:

- Guarde el caldo sulfocálcico en lugares frescos y oscuros, protegidos del sol.
- Puede durar almacenado entre 1 y 2 años si se sella correctamente.
- Use siempre equipo de protección como mascarillas y lentes durante la preparación y aplicación.
- No aplique durante la floración o en plantas recién germinadas.

Glosario

Agricultura Participativa: Enfoque de la agricultura donde los agricultores se involucran en la adaptación e innovación de prácticas basadas en la experiencia y conocimiento colectivo.

Agricultura Sostenible: Prácticas que buscan preservar los recursos ambientales, la biodiversidad y la productividad del suelo de manera prolongada.

Biocontrol: Uso de organismos vivos y sustancias naturales para controlar plagas y enfermedades en cultivos.

Biofertilizantes: Fertilizantes que provienen de fuentes orgánicas y microorganismos, beneficiosos para la fertilidad del suelo.

Bioinsumos Agroecológicos: Productos de origen biológico utilizados en la agricultura para beneficiar el suelo y las plantas.

Bokashi: Compost orgánico fermentado con microorganismos que mejoran la actividad biológica del suelo y la disponibilidad de nutrientes.

Corredor Seco Centroamericano (CSC): Zona de Centroamérica caracterizada por un clima seco que presenta retos significativos para la agricultura.

ENOS (El Niño-Oscilación Sur): Fenómeno que altera patrones climáticos globales afectando la agricultura.

Fertilidad del Suelo: Habilidad del suelo para suministrar nutrientes necesarios para la vida vegetal.

Huella de Carbono: Suma de emisiones de gases de efecto invernadero generadas directa o indirectamente por una entidad.

Insumos Orgánicos: Materiales naturales no sintéticos utilizados en la producción agrícola que favorecen prácticas sostenibles.

Melaza: Subproducto de la caña de azúcar o remolacha usado en agricultura como fuente de azúcares y atrayente de microorganismos beneficiosos.

Microorganismos de Montaña (MM): Microbios obtenidos de suelos montañosos usados para mejorar las condiciones del suelo y la salud vegetal.

Reproducción Anaeróbica: Multiplicación de microorganismos sin oxígeno, utilizada en la producción de bioinsumos como los MM.

Resiliencia Climática: Capacidad de un sistema agrícola de resistir y recuperarse de eventos climáticos extremos o cambios climáticos.

Seguridad Alimentaria y Nutricional: Disponibilidad continua de alimentos seguros y nutritivos para todos.

Semolina de Arroz: Harina de arroz gruesa usada como fuente de carbono en la producción de MM sólidos.

Sostenibilidad: Desarrollo de prácticas que mantienen los recursos disponibles y minimizan el daño ambiental a largo plazo.

Tierra de Montaña: Suelo montañoso rico en microorganismos y materia orgánica, empleado en la elaboración de MM.

Vulnerabilidad Social: Menor capacidad de ciertos grupos para enfrentar efectos adversos, incluyendo los climáticos y de producción agrícola.

Microorganismos de Montaña Líquidos (MML): Biopreparados de cultivos microbianos montañosos, incluyendo bacterias ácido lácticas y levaduras.

MM Sólido: Microorganismos cultivados en medios sólidos.

Estañón Plástico: Recipiente grande para mezclar y fermentar insumos.

Saco Limpio: Bolsa para contener MM sólido en fermentación líquida.

Fermentación: Transformación de materia orgánica por microorganismos en ácidos, gases o alcohol, activando los MML.

Abono Tipo Bokashi: Compostaje que fermenta materia orgánica en condiciones anaeróbicas.

Gallinaza/Cerdaza/Boñiga: Subproductos de ganado como fuente de nitrógeno en Bokashi.

Bagazo de Caña/Cascarilla de Arroz: Residuos agrícolas que aportan estructura al Bokashi.

Ceniza/Carbón: Materiales que ajustan el pH en Bokashi.

Microorganismos Eficientes (MM): Microbios que aceleran la fermentación del Bokashi.

Arena de Tajo o de Río: Arena mineral para mejorar la textura del suelo en Bokashi.

Biofermento de Fósforo: Insumo que proporciona fósforo, actuando como fertilizante y fungicida.

Suero de Leche: Aporta microorganismos y nutrientes al biofermento de fósforo.

Roca Fosfórica: Fuente de fósforo en biofermentos.

Flor de Azufre: Utilizada por su contenido de azufre en biofermentos de fósforo.

Fermentación Anaeróbica: Descomposición sin oxígeno, usada en Bokashi y biofermentos.

Válvula de Escape de Gases: Permite la liberación de gases sin entrada de aire en fermentación anaeróbica.

Cal Viva (Óxido de Calcio): Modifica la acidez del suelo y es ingrediente en la producción de Sulfocalcio.

Azufre en Polvo: Controla hongos y ácaros en cultivos.

Polisulfuro de Calcio (CaS_x): Pesticida y fungicida derivado de cal y azufre.

Pasta Sulfocálcica: Protege y sana heridas de poda en plantas.

Bibliografía

- Barrera, F., Escarramán, A., & Rodríguez, C. (2019). *GUÍA DE ELABORACIÓN DE INSUMOS ORGÁNICOS PARA UNA CAFICULTURA SOSTENIBLE*. Santo Domingo, Republica Dominicana: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/324295278.pdf>
- Cáceres, J. (2018). *MANUAL DE PREPARACION PARA BIOINSUMOS*. Obtenido de <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraCentro-Sur/MANUAL-UNOCCCCI.pdf>
- Cardozo, A., Mujtar, V. E., Alvarez, V., & Cáceres, L. (2021). *MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE BIOFERTILIZANTE A PARTIR DE DESECHOS AGROPECUARIOS*. Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR. Obtenido de https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/16680_-_Producto_5.pdf
- Estrada, E. (2010). *Manual Elaboración de Abonos Orgánicos Sólidos, Tipo Compost*. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Obtenido de <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Suelos/abonosOrganicos.pdf>
- García, C., & Félix, J. (2014). *Manual para la producción de abonos orgánicos y biorracionales*. Fundación Produce Sinaloa. Obtenido de https://www.ciaorganico.net/documypublic/271_Manual_para_la_produccion_de_abonos_organicos_y_biorracionales.pdf
- Garro, J. (2016). *EL SUELO Y LOS ABONOS ORGÁNICOS*. San Jose, Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf>
- Morales, I. (2019). *Guía para la elaboración de insumos orgánicos*. El Salvador. Obtenido de <https://fundesyram.info/wp-content/uploads/2020/02/GUIA-INSUMOS-ORGANICOS-DIGITAL.pdf>
- Paz, C., Cianferoni, A., Scotto, F., Rosillo, R., Leguizamo, A., Morocho, G., . . . Plaza, C. (2022). *MANUAL PARA AUTOPRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LAS CADENAS DE VALOR DE CACAO, CAFÉ Y QUINUA*. Obtenido de <https://cefaecuador.org/wp-content/uploads/2022/05/Manual-para-autoproduccion-de-bioinsumos.pdf>

Puerto, J. (2020). *Manual Elaboración de Abonos Orgánicos*. Obtenido de <https://www.acicafoc.org/wp-content/uploads/2021/01/Manual-Copracajul.pdf>

Soto, Y., Castro, L., & Fallas, C. (2022). *BIOINSUMOS: COMPONENTES CLAVES PARA UNA AGRICULTURA ORGÁNICA*. Obtenido de http://www.infoagro.go.cr/documents/2022_Boletin_Componentes_claves_agricultura_organica_Bioinsumos_II.pdf

Tencio, R. (2014). *Guía de elaboración y aplicación de bioinsumos para una producción agrícola mas autosostenible*. Obtenido de <https://drco-mag.yolasite.com/resources/Guia%20tecnica%20elaboracion%20de%20bioinsumos%20%20MAG%20RCO%202014%20version%20MAG%20marzo2014.pdf>

Tencio, R. (2017). *Guía de elaboración y aplicación de bioinsumos para una producción agrícola sostenible*. MAG. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F08-10924.pdf>



UNIÓN EUROPEA



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA