



ELABORACIÓN Y USO DEL BOCASHI



PROGRAMA ESPECIAL PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA
PESA EN EL SALVADOR - GCP/ELS/007/SPA

ELABORACIÓN Y USO DEL BOCASHI

ÍNDICE

1. Aspectos Generales	2
2. Las ventajas que presenta el proceso de elaboración del abono orgánico fermentado son:.....	2
3. Los abonos orgánicos fermentados.....	2
4. En el proceso de la elaboración del abono orgánico puede decirse que existen dos etapas bien definidas:.....	3
5. Entre los principales factores que afectan el proceso de elaboración de los abonos orgánicos fermentados se destacan:.....	3
6. Abono orgánico fermentado tipo bocashi.....	4
7. Ingredientes básicos para la preparación de los abonos orgánicos fermentados tipos bocashi.....	7
7.1 ¿Qué es el Bocashi?	8
7.2 ¿Para que se usa?	8
7.3 Funciones del bocashi.....	8
7.4 Dosis a utilizar	8
7.5 Proceso de Elaboración	9
7.6 Costo estimado	11
7.7 Beneficios del uso del bocashi	11

LISTA DE CUADROS

Cuadro. 1: Presupuesto para la elaboración del Bocashi	11
--	----

PROGRAMA ESPECIAL PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA (PESA) EL SALVADOR

Asesoría Técnica:

- Equipo Especialista FAO-PESA
- Equipo Técnico CENTA y Supervisoría Técnica Regional San Miguel

Colaboración:

- Personal Técnico de la Región Oriental del Ministerio de Salud Pública

Municipios participantes:

- Guatajiagua
- Yamabal
- Sensembra
- Nueva Granada
- Estanzuelas

Mayor información:

- FAO PESA: 2264-3880
- PESA San Miguel: 2660-1198
- Supervisoría Técnica CENTA San Miguel: 2637-0144
- CENTA Chinameca: 26370143
- CENTA Gotera: 2637-0144
- www.fao.org
- www.pesacentroamerica.org

Introducción

Esta publicación ha sido preparada por el equipo de trabajo conformado por especialistas del Programa Especial para la Seguridad alimentaria –PESA y del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal –CENTA, con el objetivo de difundir los conceptos y orientar a técnicos, técnicas, productores y productoras hacia una agricultura sostenible y ecológicamente segura, a través de la producción y uso del abono orgánico, conocido como Bocashi.

En el documento se presenta una síntesis de los pasos para la elaboración del insumo, su uso y algunos tópicos relacionados con el tema, resultado de la experimentación de dicha técnica por parte de productores, productoras, técnicos y técnicas que han implementado su uso en las zonas de trabajo del Programa.

El propósito es compartir los esfuerzos de transferencia y adopción de tecnología que realizan las diferentes instituciones en la búsqueda de innovaciones que permitan obtener productos inocuos y de mayor calidad; mejorar la rentabilidad de los cultivos para contribuir a la seguridad alimentaria a través del incremento de ingresos económicos por acceso a mercados y mejorar las condiciones socioeconómicas y laborales de las familias participantes en el Programa.

En la experimentación de la elaboración y uso del Bocashi, merece especial mención la participación de CENTA¹, quienes a través de su equipo técnico², impulsaron la implementación de la tecnología en el campo, así como en la edición de la información aquí presentada.

Así mismo, tenemos que reconocer el aporte significativo que realizaron los productores/as que se apropiaron de dicha técnica, quienes contribuyeron a mejorar los conocimientos sobre la elaboración y uso del Bocashi, y la difusión de dicha técnica con otros productores y productoras.

1- Ejecutor de PESA.

2- Ingenieros: Nelson Portillo, Ermin Morataya, Elder Santos Y Francisco Cárcamo.

1 Aspectos generales.

La elaboración de los abonos orgánicos fermentados se puede entender como un proceso de semi-descomposición aeróbica (con presencia de oxígeno) de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, quimioorganotróficos³, que existen en los propios residuos, con condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables y que son capaces de fertilizar a las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra.

2 Las ventajas que presenta el proceso de elaboración del abono orgánico fermentado son:

- a) No se forman gases tóxicos ni surgen malos olores debido a los controles que se realizan en cada etapa del proceso de la fermentación, evitándose cualquier inicio de putrefacción.
- b) Se facilita el manejo del volumen de abono, su almacenamiento, su transporte y la disposición de los materiales para elaborarlo (se puede elaborar en pequeños o grandes volúmenes, de acuerdo con las condiciones económicas y con las necesidades de cada productor).
- c) Se pueden elaborar en la mayoría de los ambientes y climas donde se realicen actividades agropecuarias.
- d) Se autorregulan “agentes patogénicos” en la tierra, por medio de la inoculación biológica natural, principalmente de bacterias, actinomicetos, hongos y levaduras, entre otros.
- e) Se da la posibilidad de utilizar el producto final en los cultivos, en un período relativamente corto y a costos muy bajos.
- f) Por medio de la inoculación y reproducción de microorganismos nativos presentes en los suelos locales y levaduras, los materiales se transforman gradualmente en nutrientes de excelente calidad disponibles para la tierra, las plantas y la propia retroalimentación de la actividad biológica.
- g) El crecimiento de las plantas es estimulado por una serie de fito hormonas y fito reguladores naturales que se activan a través de los abonos fermentados.

3 Los abonos orgánicos fermentados.

- a) Los abonos orgánicos activan una serie de rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas y de bio-protección.
- b) No exige inversiones económicas muy altas en obras de infraestructura rural.
- c) Los materiales con los que se elaboran son muy conocidos por los productores y fáciles de conseguir localmente.
- d) Los diferentes materiales que se encuentran disponibles en las diversas zonas de trabajo, más la creatividad de los campesinos, hace que se puedan variar las formulaciones o las recetas, haciéndolas más apropiadas a cada actividad agropecuaria o condición rural.
- e) Finalmente, los agricultores podrán experimentar un proceso de conversión de una agricultura envenenada hacia una agricultura orgánica, en un tiempo que puede oscilar entre uno y tres años de trabajo permanente.

3- Son los microorganismos que pueden tomar la materia orgánica del suelo y hacerla entrar en el mundo vivo, gracias a la energía química de la tierra.

4

En el proceso de la elaboración del abono orgánico fermentado puede decirse que existen dos etapas bien definidas:

La primera etapa por la que pasa la fermentación del abono es la estabilización, en la que la temperatura puede llegar a alcanzar aproximadamente entre 70°C y 75°C si no la controlamos adecuadamente, debido al incremento de la actividad microbiana.

Posteriormente, la temperatura del abono comienza a caer nuevamente, dado el agotamiento o la disminución de la fuente energética que retroalimentaba el proceso.

En este momento empieza la estabilización del abono y solamente sobresalen los materiales que presentan una mayor dificultad para su degradación a corto plazo. A partir de aquí, el abono pasa a la segunda etapa, que es la maduración, en la cual la degradación de los materiales orgánicos que todavía permanecen es más lenta, para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.

5

Entre los principales factores que afectan el proceso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados se destacan:

- a) La temperatura: Está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono, que comienza después de la etapa de la mezcla de todos los ingredientes. Aproximadamente, después de catorce horas de haberlo preparado, el abono debe presentar temperaturas que pueden superar fácilmente los 50 °C, lo que es una buena señal para continuar con las demás etapas del proceso. La actividad microbiológica puede ser perjudicada por la falta de oxigenación y el exceso o escasez de humedad.
- b) El pH (acidez): La elaboración de este tipo de abono requiere que el pH oscile entre un 6 y un 7,5, ya que los valores extremos inhiben la actividad microbiológica durante el proceso de la degradación de los materiales. Sin embargo, al inicio de la fermentación el pH es bien bajo, pero gradualmente se va auto-corrigiendo con la evolución de la fermentación o maduración del abono.
- c) La humedad: La humedad óptima para lograr la máxima eficiencia del proceso de la fermentación del abono, oscila entre el 50% y el 60% (en peso) o sea, los materiales están vinculados a una fase de oxidación. Cuando la humedad es inferior al 35%, se da una descomposición aeróbica muy lenta de los materiales orgánicos que hacen parte del compuesto.

Por otro lado, cuando la humedad supera el 60%, la cantidad de poros que están libres de agua son muy pocos, lo que dificulta la oxigenación de la fermentación, resultando un proceso anaeróbico putrefacto, el cual está vinculado a una fase de reducción de la materia orgánica, que no es lo deseado ni lo ideal para obtener un abono de buena calidad.

- d) La aireación: La presencia del oxígeno o una buena aireación es necesaria para que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación del abono. Se calcula que como mínimo debe existir de un 5% a un 10% de concentración de oxígeno en los macro poros de la masa. Sin embargo, cuando el micro poro se encuentran en estado anaeróbico (sin oxígeno) debido a un exceso de humedad, ello puede perjudicar la aireación del proceso y, en consecuencia, se obtiene un producto de mala calidad.
- e) El tamaño de las partículas de los ingredientes: La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono puede presentar la ventaja de aumentar la superficie para su descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar fácilmente a una compactación que favorece el desarrollo de un proceso anaeróbico, lo que no es ideal para obtener un buen abono orgánico fermentado. En algunos casos, este fenómeno se corrige mezclando al abono materiales de relleno de partículas mayores, como son pedazos picados de maderas, carbón vegetal grueso, etc.

Por otro lado, la forma de preparar el bocashi es variada y se ajusta a las condiciones y a los materiales que cada campesino dispone en su finca o comunidad. Es decir, no existe una única receta o fórmula para hacer los abonos; lo más importante es el entusiasmo y la disponibilidad del tiempo para ser creativo y así intentar superar la crisis que los campesinos heredaron de la agricultura convencional de los venenos y los fertilizantes químicos altamente solubles.

f) Relación carbono-nitrógeno: La relación teórica e ideal para la fabricación de un buen abono de rápida fermentación se calcula que es de 1 a 25-35. Las relaciones menores pueden resultar Manual Práctico 22 en pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización; por otro lado, relaciones mayores resultan en una fermentación y descomposición más lenta, y que en muchos casos es conveniente.

En algunos momentos, bien diferente del mundo campesino, los académicos disfrutan de los cálculos de las relaciones del carbono y del nitrógeno que existen en los diferentes materiales que se utilizan para los abonos; con la finalidad de facilitarles este ejercicio, al final de este capítulo anexamos una serie de tablas de estas relaciones y al mismo tiempo se plantea un ejercicio práctico. Ver documento anexo, Cálculos matemáticos para preparar abonos orgánicos.

6 Abono orgánico fermentado tipo bocashi. La palabra bocashi es del idioma japonés y para el caso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, significa cocer al vapor los materiales del abono, aprovechando el calor que se genera con la fermentación aeróbica de los mismos.

Principales aportes de los ingredientes utilizados para elaborar los abonos orgánicos fermentados tipo bocashi y algunas recomendaciones.

- **El carbón vegetal.** Mejora las características físicas del suelo, como su estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo “esponja sólida”, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de éstos en la tierra. Por otro lado, las partículas de carbón permiten una buena oxigenación del abono, de manera que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación, otra propiedad que posee este elemento es la de funcionar como un regulador térmico del sistema radicular de las plantas, asíéndolas más resistentes contra las bajas temperaturas nocturnas que se registran en algunas regiones (Restrepo, 2008). Finalmente, la descomposición total de este material en la tierra dará como producto final, humus.

Recomendaciones: La uniformidad del tamaño de las partículas influenciará sobre la buena calidad del abono que se utilizará en el campo. Con base en la práctica, se recomienda que las partículas o pedazos de carbón no sean muy grandes; las medidas son muy variadas y esto no se debe transformar en una limitante para dejar de elaborar el abono, las medidas desde medio o un centímetro a un centímetro y medio de largo por un centímetro y medio de diámetro constituyen el tamaño ideal aproximado. Cuando se desea trabajar con hortalizas en invernadero sobre el sistema de almácigos en bandejas, las partículas del carbón a utilizarse en la elaboración del abono fermentado deben ser menores (semi-pulverizadas o cisco de carbón), pues ello facilita llenar las bandejas y permite sacar las plántulas sin estropear sus raíces, para luego trasplantarlas definitivamente al campo.

- **La gallinaza o los estiércoles.** Es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. Dependiendo de su origen, puede aportar inóculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplicarán los abonos.

Recomendaciones: La experiencia desarrollada por muchos agricultores en toda Latinoamérica viene demostrando que la mejor gallinaza para la elaboración de los abonos orgánicos es la que se origina de la cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso

cubierto con materiales secos mezclados con harina de rocas. Ellos evitan el uso de la pollinaza que se origina a partir de la cría de pollos de engorde, porque presenta una mayor cantidad de agua, es putrefacta y muchas veces en la misma están presentes los residuos de coccidiostáticos y antibióticos, los cuales interfieren en muchos casos, en el proceso de la fermentación de los abonos. Algunos agricultores han venido experimentando con éxito la utilización de otros estiércoles de: conejos, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas, codornices y patos, para no utilizar la gallinaza. En algunos casos muy puntuales, la gallinaza o el estiércol puede ser sustituido en parte o totalmente por harinas de sangre, plumas, hueso y pescado, esta situación dependerá de las condiciones de la oferta de los materiales en cada lugar y de las condiciones económicas de cada productor.

- **La cascarilla de arroz.** Este ingrediente mejora las características físicas de la tierra y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. También beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas así como de su actividad simbiótica con la microbiología de la rizosfera. Es, además, una fuente rica en silicio, lo que favorece a los vegetales, pues los hace más resistentes a los ataques de insectos y enfermedades. A largo plazo, se convierte en una fuente de humus. En la forma de cascarilla semi-calcinada o carbonizada, aporta principalmente silicio, fósforo, potasio y otros minerales trazos en menor cantidad y ayuda a corregir la acidez de los suelos.

Recomendaciones: La cascarilla de arroz puede ocupar, en muchos casos, hasta un tercio del volumen total de los ingredientes de los abonos orgánicos. Es recomendable para controlar los excesos de humedad cuando se están preparando los abonos fermentados. Puede ser sustituida por cascarilla o pulpa de café seca, bagazo de caña o pajas bien secas y trituradas o restos de cosechas o rastrojos. En algunos casos, y en menor proporción, los pedazos de madera o el aserrín también pueden sustituirla, dependiendo del tipo de madera que los origine, dado que algunas tienen la capacidad de paralizar la actividad microbiológica de la fermentación de los abonos por las sustancias tóxicas que poseen, principalmente taninos y sustancias aromáticas.

- **La pulidura o salvado de arroz o afrecho.** Es uno de los ingredientes que favorecen, en alto grado, la fermentación de los abonos, la cual se incrementa por la presencia de vitaminas complejas en la pulidura o en el afrecho de arroz, también llamado de salvado en muchos países. Aporta activación hormonal, nitrógeno y es muy rica en otros nutrientes muy complejos cuando sus carbohidratos se fermentan, los minerales, tales como fósforo, potasio, calcio y magnesio también están presentes.

Recomendaciones: En muchos casos, dada la dificultad de los agricultores para conseguirla, la sustituyen por otro tipo de materia prima más fácil de obtener, como son los salvados de maíz y trigo. Esta experiencia es una adaptación que los productores de Centro América y México han venido probando en las diferentes comunidades rurales.

- **La melaza de caña o chancaca o piloncillo.** Es la principal fuente energética para la fermentación de los abonos orgánicos. Favorece la multiplicación de la actividad microbiológica; es rica en potasio, calcio, fósforo y magnesio; y contiene micronutrientes, principalmente boro, zinc, manganeso y hierro.

Recomendaciones: Para lograr una aplicación homogénea de la melaza durante la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, se recomienda diluirla en una parte del volumen del agua que se utilizará al inicio de la preparación de los abonos, en muchos casos se viene sustituyendo por panela, piloncillo chancaca, jugo de caña o azúcar morena.

- **La levadura, tierra de floresta virgen o manto forestal y bocashi.** Estos tres ingredientes constituyen la principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Es el arranque o la semilla de la fermentación. Los agricultores centroamericanos, para desarrollar su primera experiencia en la elaboración de los abonos fermentados, utilizaron con éxito la levadura para pan en barra o en polvo, la tierra de floresta o los dos ingredientes al mismo tiempo.

Después, y ya con la experiencia, seleccionaron una buena cantidad de su mejor abono curtido, tipo bocashi (semilla fermentada), para utilizarlo constantemente como su principal fuente de inoculación, acompañado de una determinada cantidad de levadura. Eliminaron así el uso de la tierra de floresta virgen, evitando consecuencias graves para el deterioro del suelo y del manto de los bosques.

Recomendaciones: Después de haber logrado elaborar el primer abono fermentado y ensayarlo con éxito en los cultivos, es recomendable separar un poco de este abono para aplicarlo como fuente de inoculación en la elaboración de un nuevo abono; puede ir acompañado con la levadura para acelerar el proceso de la fermentación durante los dos primeros días. Dadas las dificultades para conservar la levadura en barra, por la carencia de un sistema de refrigeración debido a la falta de energía eléctrica en muchas zonas rurales, se recomienda usar levadura granulada ya que su conservación es más fácil.

- **La tierra común.** En muchos casos, ocupa hasta una tercera parte del volumen total del abono que se desea elaborar. Entre otros aportes, tiene la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen, aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y, consecuentemente, lograr una buena fermentación. Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo con las necesidades de éstas. Dependiendo de su origen, puede aportar variados tipos de arcillas, microorganismos inoculadores y otros elementos minerales indispensables al desarrollo normal de los vegetales.

Recomendaciones: En algunos casos, es conveniente cernir la tierra con la finalidad de liberarla de piedras, grandes terrones y maderas. Esta tierra puede ser obtenida de las orillas del terreno de las vías internas de la propia finca, o de las orillas de carretera. Las mejores tierras para la elaboración de estos abonos son las de orígenes arcillosos, porque las mismas facilitan la formación de complejos silicatados y arcillo húmicos, junto con la materia orgánica.

- **El carbonato de calcio o la cal agrícola.** Su función principal es regular la acidez que se presenta durante todo el proceso de la fermentación, cuando se está elaborando el abono orgánico; Propicia las condiciones ideales para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante todo el proceso de la fermentación cuando se están elaborando los abonos orgánicos.

Recomendaciones: Tanto la falta de humedad como su exceso son perjudiciales para la obtención final de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal del abono se va logrando gradualmente, en la medida que se incrementa poco a poco el agua a la mezcla de los ingredientes. La forma más práctica de ir probando la humedad ideal es por medio de la prueba del puñado o puño, la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla, de la cual no deberán salir gotas de agua entre los dedos y se deberá formar un terrón quebradizo en la mano. Al constatar un exceso de humedad, lo más recomendable es controlarla aumentándole más cascarilla de arroz o de café a la mezcla o en algunos casos se le puede agregar más tierra seca al abono, dependiendo de su origen, natural o fabricado, puede contribuir con otros minerales útiles a las plantas. En el medio rural de América Latina, comúnmente se le conoce con el nombre de cal agrícola o cal dolomítica.

Recomendaciones: En muchos casos, los campesinos vienen sustituyendo este ingrediente por la ceniza de sus fogones, presentando excelentes resultados por el aporte de otros elementos minerales para los cultivos. La utilización de harinas de rocas o el reciclaje del polvo de piedras que sobra en las empresas de la construcción que quiebran o trituran las mismas, son un excelente material para reemplazar la utilización de la cal agrícola, el empleo de 25 a 50 kilos de polvo o harina de piedras, es una buena medida para ser utilizada por cada tonelada de abono bocashi que se quiera preparar.

- **El agua.** Tiene la finalidad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono.

Observación: Para preparar los abonos fermentados tipo bocashi, el agua se utiliza solamente una vez; no es necesario hacerlo en las demás etapas del proceso de la fermentación. Finalmente, mientras que agarramos la práctica de la humedad ideal, inicialmente, es mejor que el abono tienda a seco y no a muy húmedo.

- **El local.** La preparación de los abonos orgánicos fermentados se debe hacer en un local que esté protegido del sol, del viento y de la lluvia, ya que éstos interfieren en el proceso de la fermentación, sea paralizándola o afectando la calidad final del abono que se ha preparado.

El piso preferiblemente debe estar cubierto con ladrillo o revestido de cemento, o en último caso, debe ser un piso de tierra bien firme con algunos canales laterales, de modo que se evite al máximo la acumulación de humedad en el local donde se elaboran los abonos.

En cuanto a las medidas de los espacios necesarios para elaborar los abonos, de una forma general es recordable considerar de 1,0 a 1,30 metros cuadrados de área, por cada metro cúbico de materia prima que se desea preparar o compostar.

Recomendaciones: En algunos lugares donde existen dificultades económicas para construir un mínimo de infraestructura para elaborar los abonos, los campesinos lo vienen preparando al aire libre protegiéndolo con una capa de pajas secas o alguna lona de plástico, la cual debe quedar separada de la superficie del abono, para evitar acumular un exceso de humedad. Por otro lado, también consideran las estaciones de verano para evitar las lluvias en la preparación de los abonos.

- **Las herramientas.** Palas, bieldos o tenedores metálicos, baldes plásticos, termómetro, manguera para el agua, mascarilla de protección contra el polvo y unas buenas botas, son las herramientas más comunes y fáciles de conseguir en cualquier lugar, para preparar este tipo de abono.

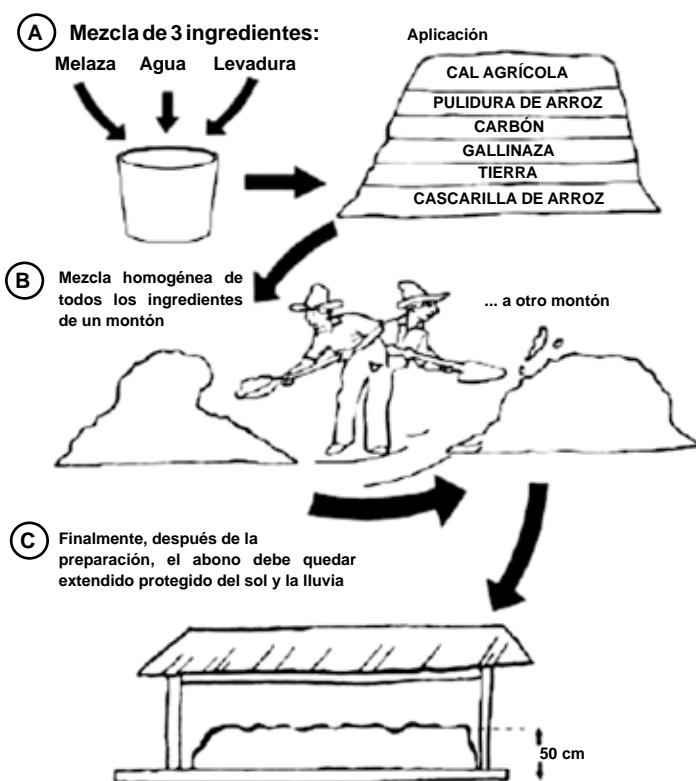
Recomendaciones: Para los casos donde se tengan que preparar grandes volúmenes de abonos, ya existen en el mercado máquinas diseñadas para producir o procesar desde 10 hasta 300 toneladas de abono por hora.

- **El tiempo de duración para elaborar los abonos.** Los agricultores que están iniciándose en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, por lo general realizan esta actividad en aproximadamente quince días. Los productores más experimentados lo hacen en diez días. Para ello, durante los primeros cuatro o cinco días de fermentación, revuelven o voltean el preparado dos veces al día en algunos casos (en la mañana y en la tarde). Luego lo revuelven solamente una vez al día, controlando la altura (un metro y cuarenta centímetros, en lo máximo) y el ancho del montón (hasta dos metros y medio), de manera que sea la propicia para que se dé una buena aireación. Ver documento anexo, Razones por las cuales una hilera alta es menos eficiente que una hilera de tamaño adecuado en la preparación de los abonos o compostas. Cuando es necesario calcular o estimar el tiempo que un agricultor debe dedicar para elaborar sus abonos, y partiendo del principio que los materiales se encuentran en el local de trabajo, éste gastará aproximadamente 20 horas de trabajo para elaborar de tres a cuatro toneladas de bocashi. En un mes, con jornadas normales de trabajo diario y dedicación exclusiva para esta tarea, un agricultor o un trabajador es capaz de elaborar de 25 a 30 toneladas de abonos.

7 Ingredientes básicos para la preparación de los abonos orgánicos fermentados tipos bocashi

- Gallinaza de aves ponedoras u otros estiércoles
- Carbón quebrado en partículas pequeñas (cisco de carbón)
- Pulidura o salvado de arroz
- Cascarrilla de arroz o café o pajas bien picadas o rastrojo
- Cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón
- Melaza o miel de caña de azúcar o jugo de la misma

- Levadura para pan, granulada o en barra
- Tierra arcillosa bien cernida
- Agua (solamente una vez y al momento de prepararlo)



7.1 ¿QUÉ ES EL BOCASHI?

Es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos; que se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados.

Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen elementos mayores y menores, los cuales forman un abono completo superior a las fórmulas de fertilizantes químicos.

7.2 ¿PARA QUÉ SE USA?

Para suministrar los nutrientes necesarios y adecuados al suelo, donde son absorbidos por las raíces de los cultivos para su normal desarrollo.

Se debe utilizar la mayor diversidad posible de materiales, para garantizar un mayor equilibrio nutricional del abono.

7.3 FUNCIONES DEL BOCASHI

ABONO: su función es engorda el suelo y los microorganismos disponibles ponen a disposición los minerales para que lo utilicen las plantas o por medio de la erosión. Los nutrientes son asimilados por las plantas y puestos a disposición de las plantas, con lo que estimula el crecimiento de sus raíces y follaje.

7.4 DOSIS A UTILIZAR

En terrenos con proceso de fertilización orgánica se pueden aplicar 4 libras por metro cuadrado de terreno. La aplicación debe realizarse 15 días antes de la siembra, al trasplante o en el desarrollo del cultivo.

En terrenos donde nunca se ha aplicado bocashi, las dosis serán mayores (10 libras por metro cuadrado aproximadamente).

Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.

Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado.

Para cultivos de ciclo largo (frutales), se aplica una libra por postura al momento de la siembra y tres aplicaciones de 1 libra por año, esta dosis se utilizará durante el período de crecimiento. En árboles productivos se harán aplicaciones de 2 libras, tres veces por año.

Para hortalizas se hará una sola aplicación de 4 libras por metro cuadrado, 15 días antes de la siembra o el trasplante.

7.5 PROCESO DE ELABORACIÓN

La elaboración de este tipo de abono, dependerá del lugar y tipo de terreno donde va a ser empleado, de los materiales disponibles en la zona, y de los cultivos que serán fertilizados. Se deben usar materiales altos en fibra, para poder así mantener los suelos más sueltos, lo que nos va a ayudar a obtener mejor infiltración de las aguas y del aire, con este tipo de materiales también buscamos que los abonos sean ricos en carbono y bajos en nitrógeno.

● Materiales a utilizar

Para preparar 10 quintales de Bocashi se necesitan:

3 Quintales de rastrojos verdes: pichones de huerta, malezas (cuidar que no lleven semillas), follaje de leguminosas, desperdicios de frutas y hortalizas.

4 Quintales de rastrojos secos de: maíz, arroz, maicillo, cascarilla de arroz, maleza seca (cuidar que no lleven semillas), aserrín, carbón en partículas pequeñas, etc.

1 Quintal de estiércol fresco de ganado

1 Quintal de gallinaza (seca)

10 Libras de cal o ceniza

1 Galón de miel de purga o melaza. (Bagacillo de caña previamente humedecido por un período de 3 á 5 días)

1 Quintal de pulimento de arroz ya seco (abono ya fermentado u hojarasca de bosque ya descompuesta)

100 Gramos de levadura de pan (de preferencia en perdigones) o se pueden utilizar 1 ó 2 galones de suero de leche sin cocer.

De 5 á 6 cantaradas de agua (cántaro de 25 botellas)

● Equipo a utilizar

Machete, pala, azadón o suache

Plástico negro (el tamaño dependerá de la cantidad de abono a preparar).

● Pasos para la elaboración del Bocashi

Paso No.1

Picar los rastrojos verdes y secos en trozos de 2 á 3 centímetros.



Paso No.2

Se procede a tender los materiales sobre el suelo, y se mezclan sin ningún orden, hasta lograr una textura homogénea. La altura de la abonera no debe ser superior a los 50 CMS. El proceso de preparación y mezcla de los materiales, se realiza en forma ágil, la miel se prepara en forma de agua miel, y se le aplica poco a poco de manera que quede bien distribuida por toda la abonera.

La levadura de pan, se espolvorea, sobre los materiales que se van agregando al abono en pequeñas cantidades.

Se utiliza abono ya fermentado, u hojarasca de una zona boscosa, con esto se pretende incorporar las bacterias que se encargarán de realizar el proceso de fermentación de la abonera.

Los materiales se deben mezclar en la siguiente proporción: 60% de materiales secos y 40% de materiales húmedos.

Es importante determinar la cantidad de materiales verdes en comparación con los materiales secos, ya que de ello depende la cantidad de humedad que tendrá la abonera, si lleva muchos materiales secos se necesitará incorporar más agua, si lleva muchos materiales verdes, no se necesitará incorporar más agua, si lleva muchos materiales, no se necesitará agua. La humedad que aportan los materiales influye sobre la regulación de la temperatura, la que puede afectar el desarrollo de las bacterias que realizan el proceso de fermentación del abono.

La cantidad de agua a utilizar (Foto 3.)Depende de los materiales usados, cuidando que ésta no se aplique en exceso (al tomar una porción de material y apretarla con la mano, no debe escurrir agua), si esto sucede deben agregarse más materiales secos.

Paso No.3

Luego de terminada la abonera, se debe realizar el primer volteo (Figura 4.), tratando que el material de encima quede abajo y el de abajo quede encima.

Recomendaciones

- En la preparación del abono se debe evitar la penetración de los rayos solares, y del agua lluvia, por lo que se recomienda hacerlo bajo techo y si es posible en piso de cemento, lo que nos facilita el volteo de los materiales. Si esto no es posible, se debe compactar el suelo lo mejor posible, evitando que este se humedezca, todo esto ayuda a producir abono de mejor calidad.
- Se deben voltear los materiales 2 ó 3 veces al día, esto permite regular la temperatura, la cual no debe de excederse de 45° C. Una forma práctica de verificar la temperatura es introduciendo un machete dentro de los materiales durante 5 minutos, al sacarlo se toca con la mano, si quema tiene demasiado calor y será necesario voltearlo inmediatamente, en caso contrario (demasiado frío), será necesario colocar los materiales a una altura promedio de 70 centímetros, con la finalidad de aumentar la temperatura. Con una aireación de dos o tres veces al día podemos obtener un abono maduro en cuestión de 7 días, y a los 8 días ya está frío.
- Utilizar plástico para proteger la abonera de la lluvia y el sol, cuando se ha elaborado fuera de techo, si se elaboró bajo techo, este no será necesario.



- d) Se debe tener cuidado de no aplicar más agua una vez iniciado el proceso de fermentación. Este abono puede almacenarse hasta 6 meses lejos de la humedad y el sol.
- e) Se debe tener cuidado durante la aplicación que el abono no quede en contacto directo con la raíz o el tallo de las plantas, porque puede causarle quemaduras, (debe quedar a 10 ó 15 centímetros del tallo y mezclado con la tierra).
- f) La utilización del bocashi, debe realizarse acompañada de obras de conservación de suelos, (Encamado, terrazas individuales, barreras vivas y muertas, acequias de ladera) para evitar que el agua de las lluvias arrastren el abono, con lo cual se pierde el esfuerzo realizado.

7.6 COSTO ESTIMADO

El costo para la elaboración del bocashi depende principalmente de la disponibilidad de los materiales y de la distancia a que se encuentran los mismos.

Cuadro 1.: Presupuesto para la elaboración de Bocashi

Material / actividad	Cantidad	Unidad	Costo por Unidad (\$)	Costo Total (\$)
Gallinaza	1	Quintal	1.5	1.5
Cal	10	Libras	1.5	1.5
Miel de Purga o Melaza	1	Galón	2.0	2.0
Tierra de bosque (tierra negra)	1	Quintal	1.0	1.0
Levadura	100	Gramos	--	0.5
Recolección de materiales	1	½ Jornal	4	2
Elaboración y volteo	1	½ Jornal	4	2
Plástico	1	--	--	2
TOTAL				\$12.50

El quintal de bocashi costará \$12.50, lo que da como resultado un precio de \$ 0.125 por libra de abono, que es un costo bajo comparado con el precio de fertilizantes químicos.

7.7 BENEFICIOS DEL USO DEL BOCASHI

- Reducción de costos de producción, ya que el precio de los fertilizantes sintéticos es alto en el mercado comparado con el costo del Bocashi, permitiendo mejorar de esa manera la rentabilidad de los cultivos.
- Reducción sustancial de productos sintéticos, disminuyendo el riesgo de contaminación de suelo, aire y agua.
- Se contribuye a la conservación del suelo, existe mayor captación de agua lluvia, disminuye el calor ambiental y se protege la biodiversidad, con lo que se colabora en la protección del medio ambiente.
- Se reduce la acidez de los suelos al dejar de usar sulfato de amonio y sustituirlo por el bocashi.
- Si la técnica es aplicada dentro del sistema de agricultura orgánica (sin utilizar productos agroquímicos), se pueden lograr mejores precios de los productos en el mercado.



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

San Salvador, octubre 2011

Calle Las Jacarandas, 11-B, Colonia Maquilishuat, San Salvador, El Salvador.

Con el apoyo financiero de:



aecid
Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifiquen claramente la fuente.

Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para venta u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse a FAO-SV en Calle Las Jacarandas, 11-B. Colonia Maquilishuat.

San Salvador, El Salvador, Centroamérica, o por correo electrónico FAO-SV@fao.org

©FAO 2011

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA)

PROGRAMA ESPECIAL PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

PESA EN EL SALVADOR – GCP/ELS/007/SPA