

# BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR

GUÍA PARA IMPARTIR EL TALLER- PRACTICO:

## ELABORACIÓN DE UNA CAMA O MESA BIOLÓGICA

Primera edición. Marzo 2019

FICHA TÉCNICA DEL TALLER:

NOMBRE DEL TALLER:	ELABORACIÓN DE CAMAS Y MESAS BIOLÓGICAS PARA HACIENDAS CAÑERAS
DURACIÓN:	PARTE TEÓRICA: 80 MINUTOS PRÁCTICAS: 180 MINUTOS
BUENAS PRÁCTICAS INCORPORADAS EN EL TALLER	-Cuenta con una cama o mesa biológica para hacer mezclas. -La bodega cuenta con una cama biológica en caso de derrames. -Cuando desecha envases vacíos de productos químicos, aplica triple lavado, perforación y disposición adecuada.
DIRIGIDO A:	Personal de haciendas cañeras que realizan labores relacionadas con aplicación de productos químicos.
PERFIL DEL PARTICIPANTE:	-Saber leer y escribir. -Conocimientos básicos de aritmética (suma, resta y multiplicación) -Con experiencia y conocimientos sobre aplicación de productos químicos en cañales, gestión de bodegas agrícolas, uso de equipos para aplicación y equipo de protección.
PERFIL DEL FACILITADOR:	-Preferente ingeniero o técnico en agronomía. -Con al menos 10 años de experiencia en el campo de la agroindustria azucarera. -Con experiencia práctica (usando o construyendo) camas o mesas biológicas.
COSTO POR PARTICIPANTE	Aproximadamente CINCUENTA Y DOS 25/100 DÓLARES por participante (15 participantes).
NÚMERO DE PARTICIPANTES POR TALLER	Debido al tipo y cantidad de prácticas que deben realizarse, se recomienda que se imparta a grupos de 15 personas o menos.
REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio (adecuado para acomodar sentadas a 15 personas) para que los participantes escuchen la exposición oral (parte teórica).</li> <li>• Espacio abierto, sin construcciones de ningún tipo, de al menos 30 m<sup>2</sup> para desarrollar las prácticas.</li> <li>• Si en la propiedad en que se construirá la cama existe una fuente o espejo de agua (río, lago, laguna, ojo de agua), tome en cuenta que la distancia entre dicha fuente y la cama debe ser de no menos 50 metros de distancia.</li> <li>• El lugar más conveniente para la construcción de la cama biológica es próximo a la bodega de agroquímicos.</li> </ul>
REQUERIMIENTO DE EQUIPOS Y MATERIALES	Se requiere de equipos y materiales para realizar las prácticas. Un listado se presenta en el contenido de esta guía (ver presupuesto). Un modelo de materiales para facilitar la exposición oral se presentan en el anexo de esta guía.
MATERIALES DE APOYO A PARTICIPANTES	Se requiere de materiales de apoyo. Los anexos del 1 al 4 pueden ser proporcionados a las personas participantes, el Anexo 5 es el material para el capacitador.
APOYOS PARA REALIZAR EL TALLER	Se sugiere que al menos dos personas auxilien al facilitador/a del taller durante las prácticas.

## **1) OBJETIVOS DEL TALLER:**

Objetivo General:

- Que las personas participantes aprendan a construir, usar y brindar mantenimiento de manera adecuada a una cama o mesa biológica.

Objetivos Específicos:

- Que los participantes conozcan los materiales y procedimientos para construir una cama y mesa biológica.
- Que cada participante comprenda cómo contribuye a conservar el medioambiente el uso adecuado de una cama o mesa biológica.
- Que cada participante pueda identificar el momento en que el material de una cama o mesa biológica debe ser sustituido y desechado adecuadamente.

## **2) TAREAS PREVIAS AL DESARROLLO DEL TALLER.**

Aunque el taller se desarrolla en una jornada de trabajo, se requiere de algunos preparativos previos al día en que se ejecuta la capacitación. En concreto deben realizarse las siguientes tareas:

- Con al menos 3 semanas de anticipación al día del taller, debe identificarse el lugar donde se impartirá, garantizando que se cumple lo definido en la ficha técnica en relación a dimensiones del espacio y disponibilidad de lugares para prácticas.
- Una vez hecho esto, deberá auxiliarse de dos personas para que realicen las siguientes tareas:
  - La excavación requerida para realizar la demostración de cómo se construye la cama biológica.
  - También deberá comprar todos los materiales para completar la construcción de la cama y la mesa y remover la tapadera superior de los dos barriles, un día antes del evento.
  - El acarreo y disposición adecuada de los materiales (arena, grama, arcilla, bloque de concreto o ladrillos de obra, dos barriles plásticos de 200 litros, postes de bambú u otro árbol que esté disponible en la Hacienda, alambre de amarre o pita rafia, etc.).
  - Elija una o un par de paredes de la excavación y realice las siguientes actividades:
    - i. Humedezca las paredes verticales de la fosa, para que se adhiera la arcilla adecuadamente.
    - ii. Repelle la pared con arcilla.
    - iii. Inmediatamente después de repellar con la arcilla, proceda a aplicar una capa fina de cal.
    - iv. Hacer borde o pretil con los bloques.
  - El techado de la zona excavada (Ver anexo 1: Foto de techado). Esto es parte del modelo que usted deberá demostrar a las personas asistentes.
- Tome en cuenta que estas tareas le demandarán al menos 4 días de trabajo con 2 personas durante los días previos al taller. Planifique bien el tiempo.
- Un día antes asegúrese de señalar adecuadamente la ruta que desde la calle asfaltada principal conduce hasta la hacienda. Esto facilitará que nadie se extravíe y el evento comience a la hora indicada.

### 3) CARTA METODOLÓGICA.

TIEMPOS	CONTENIDOS/TEMAS	OBJETIVO	TÉCNICAS ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	MATERIALES/EQUIPOS	EVALUACIÓN
10 minutos	Presentación de los objetivos del taller y de la agenda del día.	Que las personas participantes comprendan lo que aprenderán y cómo se distribuirá la jornada.	Exposición oral	N/A	N/A
35 minutos	<u>ASPECTOS CONCEPTUALES</u> i.¿Qué es una cama biológica y cuál es su propósito en una plantación cañera? ii.¿Qué es una mesa biológica y cuál es la diferencia con una cama? iii.Relaciones entre las camas/mesas biológicas y la protección del medioambiente. iv.¿Cómo se usa una cama o mesa biológica? v.¿Qué agroquímicos neutraliza?	Que cada participante comprenda qué es una cama y una mesa biológica, sus usos y relación con la protección al medioambiente. Sensibilización sobre Buenas Prácticas Agrícolas.	Exposición oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PIZARRÓN</li> <li>• PLUMONES</li> <li>• CARTELES CON ILUSTRACIONES</li> </ul> <b>Anexo 1:</b> Imágenes de una cama biológica. <b>Anexo 2:</b> ¿Qué es una cama biológica? <b>Anexo 3:</b> ¿Qué agroquímicos neutraliza la cama biológica?	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes
35 minutos	<u>CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO</u> i.¿Cómo se elige un lugar para ubicar la cama/mesa biológica? ii.¿Cómo se calcula el tamaño ideal para cada hacienda? iii.¿Qué materiales se requieren para construirlas? iv.Procedimiento y cuidados para construirlas. v.Mantenimiento.	Que cada participante conozca el procedimiento teórico para construir una cama y una mesa biológica y cómo brindarles mantenimiento	Exposición oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PIZARRÓN</li> <li>• PLUMONES</li> <li>• CARTELES CON ILUSTRACIONES</li> </ul> <b>Anexo 4:</b> Materiales para construir la cama biológica.	Preguntas al azar para identificar nivel de comprensión entre participantes
15 minutos	RECESO				

TIEMPOS	CONTENIDOS/TEMAS	OBJETIVO	MATERIALES/EQUIPOS	EVALUACIÓN
90 minutos	<p><b>PRÁCTICA PARA CONSTRUIR LA CAMA BIOLÓGICA.</b></p> <p>i. Ordene al grupo adecuadamente alrededor de la fosa de la cama biológica.</p> <p>ii. Ubíquese en una posición en la que todo el grupo pueda verlo y escucharlo.</p> <p>iii. Garantice que los materiales de relleno están a sus costados, de tal forma que pueda repasar los datos brindados durante la exposición oral (características, cantidades, función de cada material, costo aproximado, etc.)</p> <p>iv. Auxíliese de dos participantes o trabajadores para que inicien la colocación de las capas que constituyen la cama biológica. Permita que, en la medida de lo posible, todas las personas del grupo realicen la tarea de relleno de la cama. Usted distribuya los turnos.</p> <p>v. Realice una simulación de llenado de un equipo de aplicación, evidenciando los rebalses de la mezcla o del caldo a aplicar.</p> <p>vi. En la medida que se completa la tarea de llenar la cama con las diversas capas, permita que se hagan preguntas sobre las dudas que van surgiendo. Si no las hay, realice usted preguntas.</p>	<p>Que las personas participantes construyan una cama biológica para experimentar qué implica construirla e identificar los problemas y dudas que pueden surgirle al momento de hacerla en su propiedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compost</li> <li>• Rastrojo</li> <li>• Tierra Negra</li> <li>• Grama</li> <li>• Palas</li> <li>• Cubeta con agua</li> <li>• Tabla de madera</li> <li>• Rótulo de cama biológica</li> </ul>	<p>Al terminar la tarea, realice preguntas al azar sobre el proceso, materiales y características para asegurarse que todo ha quedado bien comprendido.</p>
60 minutos	<p><b>PRÁCTICA PARA CONSTRUIR LA MESA BIOLÓGICA.</b></p> <p>vii. Ordene al grupo adecuadamente alrededor de un barril.</p> <p>viii. Ubíquese en una posición en la que todo el grupo pueda verlo y escucharlo.</p> <p>ix. Garantice que los materiales de relleno están a sus costados, de tal forma que pueda repasar los datos detallados durante la exposición oral (características, cantidades, función de cada material, costo aproximado, etc.)</p> <p>x. Forme parejas entre las personas participantes para que realicen las tareas de llenado, siendo usted quien brindas las orientaciones para hacerlo.</p> <p>xi. Una vez terminado por completo una mesa, tenga otro barril a mano y pida que entre varios participantes lo hagan y se lo expliquen a las demás personas.</p> <p>xii. Realice una simulación de llenado de un equipo de aplicación. En la medida que se completa la tarea de llenar las mesas con las diversas capas, permita que se hagan preguntas sobre las dudas que van surgiendo. Si no las hay, realice usted preguntas.</p>	<p>Que las personas participantes construyan una mesa biológica para experimentar qué implica construirla e identificar los problemas y dudas que pueden surgirle al momento de hacerla en su propiedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barril Plástico</li> <li>• Compost</li> <li>• Rastrojo</li> <li>• Tierra Negra</li> <li>• Grama</li> <li>• Palas</li> <li>• Cubeta con agua</li> <li>• Sticker de Mesa Biológica.</li> </ul>	<p>Al terminar la tarea, realice preguntas al azar sobre el proceso, materiales y características para asegurarse que todo ha quedado bien comprendido.</p>

#### 4) PRESUPUESTO PARA TODA LA CAPACITACIÓN

RUBROS	UNIDAD	COSTO UNIT	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTALES
<b>HONORARIOS</b>					<b>\$483.88</b>
Honorario de capacitador	por capacitación	\$137.00	1	\$137.00	
Excavación de fosa	Por obra	\$7.00	3	\$21.00	
Repello interno con arcilla	Por obra	\$7.00	2	\$14.00	
Picado de rastrojo	Por obra	\$7.00	2	\$14.00	
Hacer borde de fosa. Albañil	Por obra	\$12.00	3	\$36.00	
Cortando Bambú y rajando vara	Por obra	\$7.00	2	\$14.00	
Hacer el techo con bambú	Por obra	\$7.00	2	\$14.00	
Banner para capacitación	unidad	\$38.98	6	\$233.88	
<b>MATERIALES PARA PRÁCTICAS</b>					<b>\$237.98</b>
Bloques 20x20x40	unidad	\$0.83	51	\$42.33	
Cemento	bolsas	\$8.00	1	\$8.00	
Arena	metro cúbico	\$30.00	1	\$30.00	
Cal Hidratada	Lbs	\$0.60	2	\$1.20	
Alambre de amarre	Lbs	\$0.70	1	\$0.70	
Tabla rústica de pino	1mt	\$6.75	1	\$6.75	
Barril plastico 200lts	Unidad	\$25.00	1	\$25.00	
Plastico de polietileno negro	yardas	\$0.80	5	\$4.00	
Transporte	viajes	\$20.00	6	\$120.00	
Compost.	Sacos		0		costos asumidos por el productor propietario de la hacienda en que se realiza la capacitación
Rastrojo	Sacos		0		
Tierra Negra	Sacos		0		
Grana	m2		6		
Cuchara de albañil	Unidad		1		
Nivel de Albañil	Unidad		1		
Hilo de albañil	Unidad		1		
Varas de bambu	Unidad		6		
Postes para techo	Unidad		4		
<b>ALIMENTACIÓN</b>					
Refrigerios	Unidad	\$3.41	15	\$51.15	
Botellas de agua	Unidad	\$0.60	18	\$10.80	
					<b>\$783.81</b>

**ANEXOS: material de apoyo para la persona facilitadora.**

# ANEXO 1: IMAGEN DE CAMA BIOLÓGICA



IMAGEN 1: Fotografía Fundazúcar. Propiedad Productor Particular, Municipio San Miguel.



IMAGEN 2: Fotografía Fundazúcar. Propiedad Productor Particular, Municipio El Tránsito.



IMAGEN 3: Fotografía Fundazúcar. Propiedad Productor Particular, Municipio San Miguel.

## ANEXO 2: ¿QUÉ ES UNA CAMA BIOLÓGICA?

### CAMA BIOLÓGICA



#### ¿QUÉ ES UNA CAMA O MESA BIOLÓGICA?

Es una estructura efectiva para descomponer los residuos de agroquímicos a través de microorganismos.

#### ¿EN QUÉ PARTE DEL MANUAL ENCUENTRO INFORMACIÓN DE LA CAMA BIOLÓGICA?



Guía técnica de buenas prácticas agrícolas, capítulo 7.2: Sitios de mezcla de agroquímicos, disposición de aguas de lavado y envases.



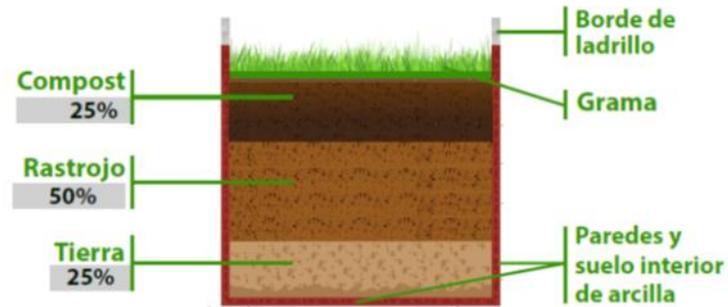
#### ¿PARA QUÉ SIRVE LA CAMA BIOLÓGICA?

Para evitar que los derrames que se dan durante la mezcla de agroquímicos y el lavado de los equipos de aplicación caigan directamente en el suelo y contaminen el agua subterránea, como pozos y aguas superficiales, como ríos.

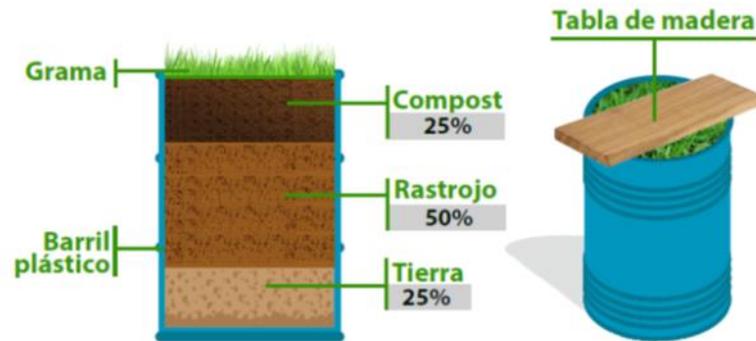
#### ¿DÓNDE UBICAR LA CAMA BIOLÓGICA?

Se recomienda ubicarla en zonas elevadas del terreno, a fin de evitar que se encharque o inunde. Además la cama o mesa biológica debe estar en un sitio céntrico de los lotes cañeros.

# CAMA BIOLÓGICA



CAMA BIOLÓGICA



MESA BIOLÓGICA

# ANEXO 3: ¿QUÉ NEUTRALIZA LA CAMA O MESA BIOLÓGICA??

## CAMA BIOLÓGICA

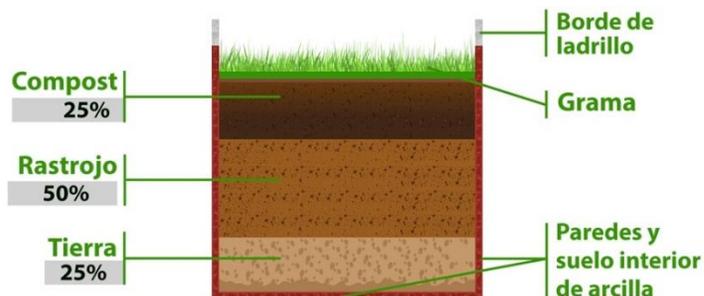


¿QUÉ NEUTRALIZA LA CAMA O MESA BIOLÓGICA?

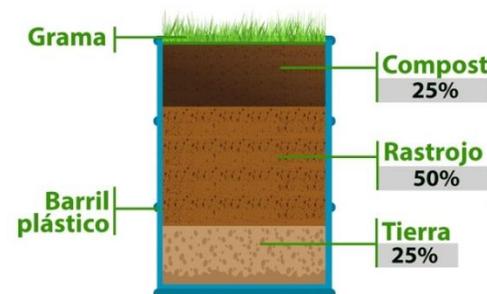


Todos los agroquímicos: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, entre otros.

### TIPOS DE CAMAS BIOLÓGICAS:



CAMA BIOLÓGICA



MESA BIOLÓGICA



Tabla de madera

# ANEXO 4: MATERIALES PARA CONSTRUIR LA CAMA BIOLÓGICA O MESA BIOLÓGICA

## CAMA BIOLÓGICA



### MATERIALES PARA CONSTRUIR UNA CAMA BIOLÓGICA



Grama



Arcilla



Bloques de cemento



25%

Tierra



50%

Rastrojo



25%

Compost

### MATERIALES PARA CONSTRUIR UNA MESA BIOLÓGICA



Grama



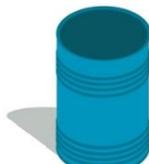
50%

Rastrojo



25%

Compost



Barril de plástico



Tabla de madera

### HERRAMIENTAS PARA CONSTRUIR UNA CAMA BIOLÓGICA



Piocha



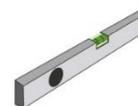
Pala



Azadón



Cinta métrica



Nivel



Cuchara

## ANEXO 5: MATERIAL DE APOYO PARA EL FACILITADOR

¿Qué es una cama biológica?

La cama o mesa biológica, consiste en una excavación que se hace en el terreno, o en un tonel de plástico, (los materiales deben ser de fácil obtención y de bajo costo); las dimensiones variarán de acuerdo a la cantidad de residuos que se depositarán en ellas.

Hay diferentes tipos de cama biológica. Ejemplo de ellas son: 1) La cama o mesa biológica que se dispondrá en una bodega de agroquímicos para verter en ella los derrames de: polvos, granulados o líquidos, 2) la cama que se construirá en el campo, en el lugar en donde se harán las mezclas de productos a aplicar en los cultivos, ésta tendrá las dimensiones que soporten el tanque en que se transportan y se llenan los barriles de mezcla. La vida útil de una cama biológica es de cinco años, transcurrido ese tiempo, se deberá rellenar la fosa excavada con nuevo material.

Un aspecto importante para evitar el deterioro de la cama es que la misma se encuentre recubierta de las lluvias mediante un techo de nylon o plástico. Asimismo, se recomienda ubicarla en zonas del terreno elevadas a fin de evitar que se encharque o inunde.

En este sentido el contenido de humedad es también importante para su correcto funcionamiento, ya que permite que se genere la actividad biológica que se precisa. Por lo tanto, ésta deberá encontrarse entre el 60 y el 90 por ciento de humedad, para que pueda trabajar el hongo *Phanerochaete chrysosporium*, “cuyo sistema enzimático logra destruir la lignina, incluso las moléculas de plaguicidas, al producir la Podredumbre Blanca” (Letizia Pizzul).

La mesa biológica, facilita resolver el problema de los residuos de agroquímicos en parcelas pequeñas de cultivo de caña.



**Figura 1.** Cama biológica para aplicaciones con boom.



**Figura 2.** Mesa biológica portátil.

1) Construcción y mantenimiento de una cama biológica

- 2) **Figura 3.** Cama biológica en campo abierto (Sin protección para lluvia).
- 3) Dependiendo de la extensión del cultivo y de la cantidad de material a verter en ella, la longitud de la cama biológica, se calculará así:
- 4)  $L = (2 * Vol.) / (A * P)$
- 5) Siendo L: largo de la cama (m)  
 Vol.: volumen vertido a la cama (m<sup>3</sup>)  
 A: ancho de la maquinaria (m)  
 profundidad de la cama (m).

#### 4.2) Contenido práctico:

La profundidad de la cavidad será de 70 cm. Con una capa de arcilla de 10 de espesor en el contorno, el relleno compuesto por 50 % de rastrojo, (de maíz, arroz o maicillo), con trozos de 3 cm., 25 % de tierra y 25 % de materia orgánica o compost, la cubierta superior estará formada por una capa de grama, para preservar la humedad de la mezcla.

Para evitar que el agua de escorrentía inunde la cama biológica, debe hacerse borde de ladrillo de obra o bloque, de 20 cm. de altura sobre el suelo.



P:  
cm.  
un

**Figura 3.**

El techo podría también elaborarse de materiales disponibles en la propiedad como palma de coco o Bambú y colocar este techo a una altura que permita vaciar los residuos de agroquímicos.

Para utilizar la cama o mesa biológica, después de hecha, es necesario que transcurran dos meses para iniciar a verter en ella los residuos de agro químicos, (proceso de maduración), para que la actividad microbiana esté en su grado óptimo.

Transcurridos los cinco años de uso de la cama biológica, se evacúa el material de relleno depositando éste sobre un plástico doble y se deja por seis meses, pasado este tiempo, puede aprovecharse como abono orgánico.