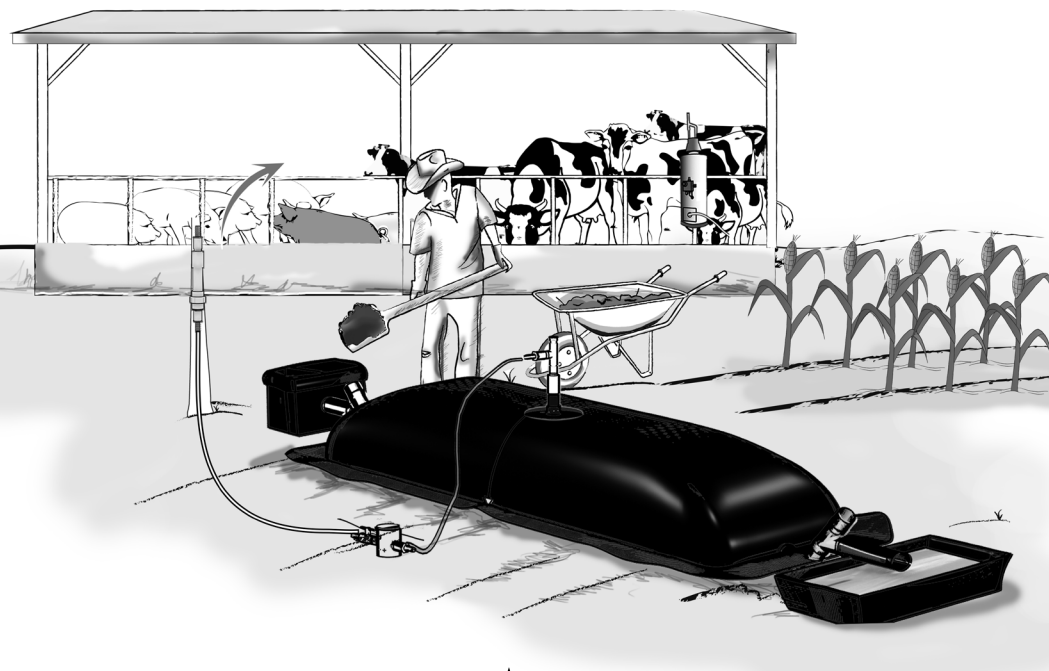


# MANUAL DE USUARIO

## USO Y MANTENIMIENTO DEL BIODIGESTOR



**SISTEMA  
BIOBOLSA®**

NO HAY DESECHOS SOLO RECURSOS

[www.sistemabiobolsa.com](http://www.sistemabiobolsa.com)



El correcto funcionamiento de su **Sistema Biobolsa** depende en gran medida del uso, cuidado y adecuado mantenimiento que usted le proporcione.

- A. NO caminar, saltar o correr sobre la Biobolsa.
- B. NO manejar excremento o biol sin guantes en las manos.
- C. Si sus ojos o piel entran en contacto con el estiércol o biol, lavar de inmediato con abundante agua y jabón.
- D. NO respirar el biogás de manera directa.
- E. NO fumar o tener alguna forma de flama abierta cerca del biodigestor.
- F. NO jalar los tubos de entrada y salida en el reactor.
- G. NO permitir a los niños jugar sobre la biobolsa.
- H. NO aplicar biol como foliar sobre lechugas, tomates o cualquier alimento que vaya a cosechar en las siguientes dos semanas.
- I. **DEBERÁ LAVAR MUY BIEN LOS ALIMENTOS ANTES DE CONSUMIRLOS.**
- J. NO trabajar sobre la biobolsa con soldadura, clavos u objetos punzocortantes.
- K. NO utilizar biogás sin filtro de biogás.

# Contenido

Conceptos básicos	2
Conoce tu Sistema Biobolsa®	3
Alimentación inicial	4
Alimentación diaria	6
Agitación	7
Uso de biogás	8
Uso de biogás en motores	9
Manejo de biol	11
Mantenimiento de línea de biogás	14
Cambio de filtro de ácido sulfhídrico	15
Mantenimiento a largo plazo	16
Protección del sistema	17
Posibles problemas y soluciones	19
Espacio para notas	20

# Conceptos básicos

## ¿Qué es un biodigestor?

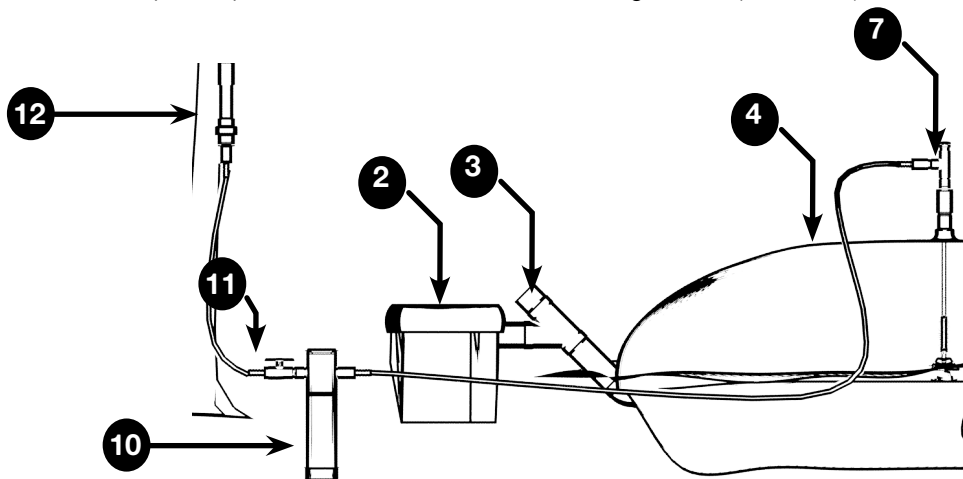
En su forma más simple, es un contenedor cerrado hermético e impermeablemente (llamado también reactor anaeróbico), dentro del cual se deposita el material orgánico (excremento de ganado, excremento humano, frutas y verduras licuadas, etc.). En determinada mezcla con agua no-potable, para que a través de la fermentación con bacterias anaeróbicas se produzca biogás y biol; disminuyendo el potencial contaminante de los excrementos, la atracción de insectos, la generación de gérmenes y los olores.

## ¿Qué es el biogás?

El biogás es un combustible capaz de sustituir combustibles fósiles o biomasa (leña). El biogás se genera por la descomposición de la materia orgánica o biomasa, en un entorno húmedo y sin oxígeno, por medio de la actividad bacteriológica. El biogás se compone aproximadamente de 60% de metano (CH<sub>4</sub>) y 40% de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Contiene mínimas cantidades de otros gases, entre ellos agua (H<sub>2</sub>O) y ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S). Es un poco más liviano que el aire, posee una temperatura de inflamación de 700 °C, su llama alcanza una temperatura de 870 °C, y puede usarse como combustible cuando el metano se encuentra en concentraciones mayores o iguales a 50%, ya que tiene un alto valor calórico.

## ¿Qué es el Biol?

Es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre otros, en ausencia de oxígeno. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentable ecológicamente y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores. (INIA, 2008).



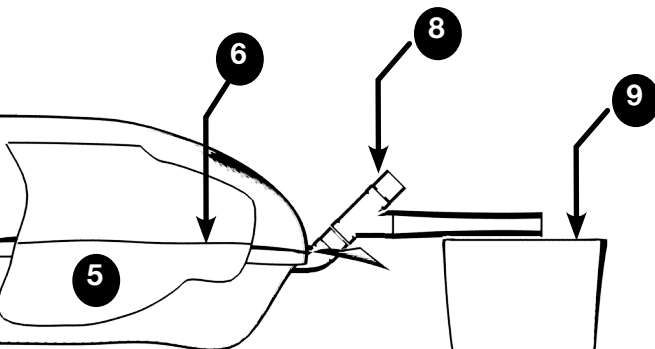
# Conoce tu Sistema Biobolsa®

Sistema Biobolsa es un biodigestor prefabricado y fácil de usar.

## Identifica y familiarízate con sus componentes.

1. Zona de recolección: corrales, chiqueros, zona de ordeña, cualquier superficie en la que se acumule suficiente excremento para recolección. (ver página 6)
2. Registro de alimentación
3. Entrada de reactor
4. Biobolsa (reactor): lugar en donde se realiza la digestión anaeróbica.
5. Lodos (agua + estiércol)
6. Sellos de agua: Nivel de los lodos NECESARIO
7. Salida de biogás
8. Salida de biol
9. Tina de almacenamiento para biol.
10. Válvula de alivio: Alivia la presión del biogás del sistema. SIEMPRE deberá estar llena de agua. No debe haber nada que obstruya el flujo de biogás entre el reactor y la válvula de alivio.
11. Válvula de paso: es la válvula principal que controla el paso del biogás del reactor a los puntos de uso. NUNCA instalar antes de válvula de alivio
12. Filtro para reducción biogás de ácido sulfhídrico.
13. Línea de biogás: conduce el biogás hasta los puntos de uso.
14. Trampas de agua: Captan el agua que se condensa durante el recorrido del biogás desde la salida de biogás hasta el punto de uso. (ver página 14)
15. Utilización de biogás (ver página 8)
16. Cerco perimetral: protege al biodigestor y limita el paso de personas y animales. (ver página 17)

Estudio sobre el valor del fertilizante del proceso de fermentación anaeróbica para producción de biogás. Sandra Aparcana Robles. 2008.



# Alimentación inicial

Una vez instalado el sistema (y con sellos de agua), deberá introducir al reactor una carga inicial de estiércol:

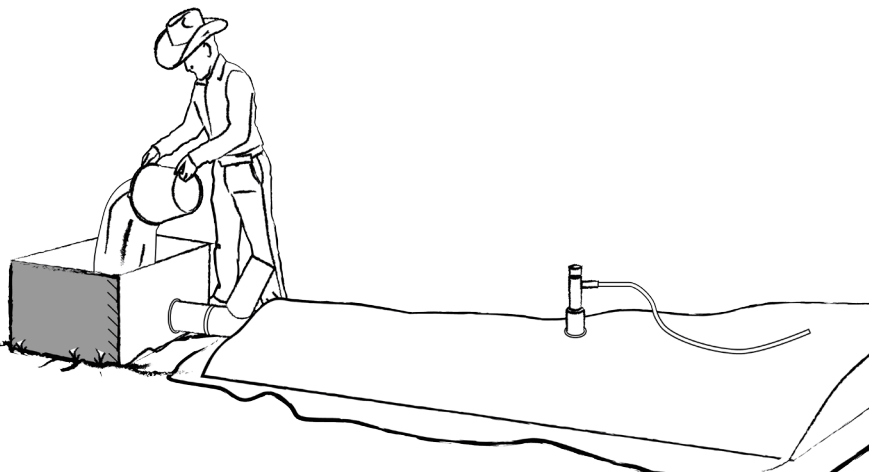
🔥 En verano (temperatura promedio superior a 15°C), introducir al sistema la mezcla de estiércol y agua equivalente a la carga diaria de 10 días.

💧 En invierno (temperatura promedio inferior a 15°C), introducir al sistema la mezcla de estiércol y agua equivalente a la carga diaria de 5 días.

⚠️ El estiércol utilizado en la carga inicial debe ser fresco y libre de basura.

Recomendaciones para un arranque de sistema más estable y rápido.

- Reemplazar la mitad de las cubetas requeridas de excremento para la carga inicial con biol de algún biodigestor al que tenga acceso.
- Ingresar el 100% de la carga inicial con estiércol de bovino.
- Agregar hasta una cuarta parte de la cantidad requerida de estiércol con contenido ruminal de res, proveniente de algún rastro al que tenga acceso.



# Alimentación diaria

La alimentación diaria es una mezcla de estiércol con agua no necesariamente potable. La cantidad de agua depende del tipo de excremento. (Ver tabla de proporciones).

El estiércol debe estar lo más limpio posible, libre de piedras, plásticos, alambres y zacate.

No ingresar excremento de animales a los que se les aplicó medicamentos antivirales o antibióticos en los 5 días anteriores.

La alimentación diaria puede hacerse por drenaje o desde el corral, o recogiendo el estiércol con pala en carretilla o cubetas para llevarlo a registro de entrada.

## Tabla de proporciones

Porcino, ovino y conejo

Proporción **1:5**



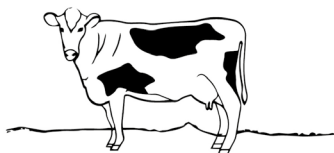
Excremento

Agua

\* El estiércol de conejo, ovino y caprino debe humedecerse un día antes de ingresarlo a la Biobolsa con el fin de deshacer lo sólidos.

Bovino

Proporción **1:3**



Excremento

Agua

Modelo de su sistema

Excremento

cantidad      unidad

Agua

cantidad      unidad



Las cubetas deben ser del mismo tamaño, aproximadamente 19L

# Alimentación diaria

Cuando se cuenta con drenaje, utilizar agua para limpiar el piso y con una escoba enviar el estiércol hacia el drenaje. Se deberá contar con una rejilla o coladera para detener la basura y el exceso de zacate.



Cuando la alimentación se hace de manera manual, primero se recomienda levantar el estiércol con pala y carretilla. Después batir el excremento con agua directamente en registro de entrada; hasta deshacer cualquier sólido presente y diluirlo por completo.





# Agitación



## La agitación tiene tres funciones:

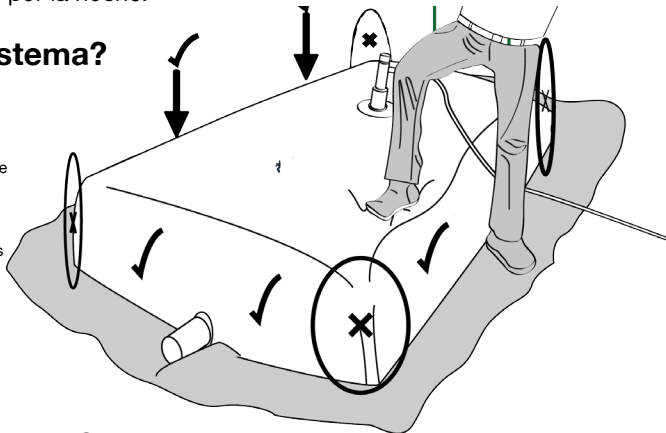
- 1) Dar un mejor lugar para vivir y trabajar a las bacterias, haciéndolas más productivas en la descomposición microbiológica del estiércol.
- 2) Evita que se forme una nata en la superficie de los lodos dentro del reactor.
- 3) Evita que se acumulen grumos en las esquinas del sistema.

## ¿Cuándo agitar el sistema?

Para proteger su reactor y para que la agitación se haga con mayor facilidad, ÚNICAMENTE agite cuando el reactor tenga poco o nada de gas. Se recomienda agitar durante 30-60 segundos todos los días, antes de la alimentación. Es mejor agitar cuando la geomembrana **NO** se encuentre muy caliente. Esto es por las mañanas o por la noche.

## ¿Dónde agitar el sistema?

-  En las zonas entre las esquinas y las tuberías de PVC.
-  Evite las esquinas del reactor, ya que las costuras pueden resultar afectadas si se pone tensión sobre ellas, resultando en fugas de su sistema.



## ¿Cómo agitar el sistema?

Hay que rotar agitación diariamente entre los ocho puntos de agitación para distribuir estrés sobre el reactor.



La agitación podrá hacerla con el pie o con las manos. Intente generar olas de lodos en el interior del reactor.

Si agita con el pie, asegúrese de que la suela de sus zapatos no tenga tacones con esquinas filosas que puedan dañar el reactor. Verifique que sus suelas no tengan clavos o vidrios que puedan dañar la Biobolsa.

# Uso de biogás

## Aplicaciones de biogás:

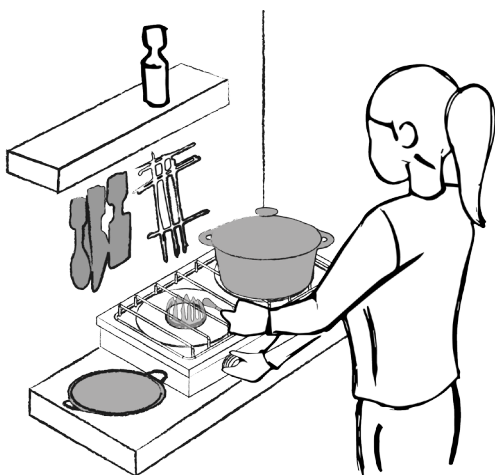
Las aplicaciones del biogás dependen del tamaño del reactor y en consecuencia de su capacidad para producirlo. Las escalas de uso pueden ser para el hogar o para procesos industriales.

### Uso doméstico

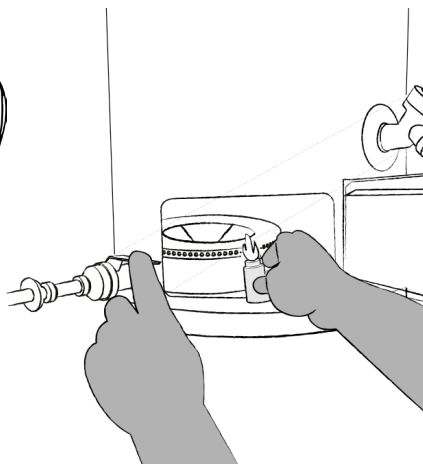
- Para cocinar
- Para calentar agua en baños

### Uso productivo

- Industrialización de productos agropecuarios a pequeña escala; por ejemplo: elaboración de lácteos, frutos en almibar, chiles en vinagre, etc.
- Para generar energía eléctrica y/o mecánica, mediante la adaptación de motores de combustión interna a gasolina de pequeña escala (hasta 10 kw) para bombear agua, para generar vacío para ordeñar, picar alimento, etc.



Uso de biogás en cocina



Uso de biogás en calentadores de agua

# Uso de biogás

## Notas sobre el biogás:

El biogás **no tiene riesgo de explosión** porque está almacenado a baja presión. Tiene un peso menor al aire, en caso de que exista alguna fuga, el biogás se disipa rápidamente en el ambiente debido a su ligereza.

El sistema está diseñado para que pueda almacenar la cantidad de gas que produce y que el usuario necesita diariamente. Sin embargo, si las condiciones lo requieren, Sistema Biobolsa® cuenta con reservorios para acumular el excedente en un rango de 1 a 5 m<sup>3</sup>.

**No se puede ocupar directamente en equipos de gas LP** porque la presión del biogás es menor que la del gas LP y se requieren adaptaciones en el tamaño de conexiones de los equipos.

Puedes consultar con tu técnico Biobolsa los accesorios para uso en el hogar con los que cuenta Sistema Biobolsa® y que se adaptan a tus necesidades.

[www.sistemabiobolsa.com](http://www.sistemabiobolsa.com)

## Uso de biogás en motores

El biogás tiene entre 55 y 75% de metano con una densidad de energía equivalente a 7-KWh/m<sup>3</sup>. Esto significa que es una excelente fuente de energía, incluyendo alimentación de motores de combustión interna. Sin embargo, las eficiencias promedio de motores de combustión interna son entre 15-20 %, lo que significa que cada metro cúbico de biogás bajo presión estándar produce alrededor de 1-1.5 kWh. La utilidad de la energía potencial frente a los costos iniciales de pequeños motores debe determinar en última instancia si un motor de biogás es una buena opción.

Los motores de gasolina pueden adaptarse a biogás por un mecánico certificado. O bien, en algunos casos los motores diseñados para funcionar con gas LP o natural, pueden utilizar biogás directamente. Ambas opciones pueden funcionar, pero para los pequeños motores, Sistema Biobolsa® ha tenido el más alto nivel de éxito con los motores de gasolina de combustión interna convertidos para funcionar con biogás.

Una adaptación sencilla a la toma de aire del motor permite la entrada de biogás al filtro mezclando aire con biogás antes del carburador. El motor debe encenderse con gasolina, una vez encendido, abrir la entrada de biogás y cerrar la entrada de gasolina, para que el motor funcione únicamente con biogás.

El sistema de suministro de biogás deberá incluir una cámara de expansión que regula la presión y un filtro que debe cambiarse cada 50 horas de uso del motor para reducir el contenido de sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ). También es necesario cambiar el aceite del motor con lo doble de periodicidad que está indicado en su manual. Por ejemplo, si el manual indica cambiar el aceite cada 30 horas de uso, entonces con biogás deberá cambiarlo cada 15 horas de uso.

**Pregunta a tu técnico Biobolsa sobre los Kits para adaptación de motores de Sistema Biobolsa®.**

## ACLARACIÓN DEL USO DE BIOGÁS EN MOTORES



Sistema Biobolsa fabrica biodigestores y los accesorios necesarios para proporcionar niveles básicos de filtración de  $H_2S$  y de vapor de agua presentes en el biogás y para adaptar variedad de pequeños motores de gasolina a biogás. No somos un fabricante ni distribuidor de motores para biogás y no nos hacemos responsables de ningún motor adaptado. Por el contrario, el uso de biogás probablemente reduzca la vida útil del motor y hará inválida la garantía del fabricante del equipo. Si no se siguen las instrucciones de mantenimiento se reducirá aún más la vida útil de los equipos.

# Manejo de biol

El biol es un subproducto de la digestión anaeróbica dentro de la biobolsa, es una mezcla líquida de agua y estiércol procesada por microorganismos y es muy rico en nutrientes (Biogás, 2014). Esta materia orgánica al volver a los suelos, cierra un ciclo muy importante dentro del medio ambiente. Los suelos recuperarán esta materia orgánica y se tornan cada vez mejores sostenedores de las plantas.

El biol tiene dos componentes: una parte sólida y una líquida. La primera llamada **biosol**, es el resultado de la descarga o limpieza del reactor y está constituido por materia orgánica no degradada. La parte líquida es conocida como abono **foliar o afluente**.

El biol contiene 93% de agua y 7% de materia seca, de la cual 4.5% es materia orgánica y 2.5% es inorgánica. Al mismo tiempo contiene elementos nutritivos indispensables en el ciclo de crecimiento de las plantas, tales como nitrógeno, fósforo y potasio, además de microelementos como zinc, hierro, manganeso y cobre (Biogás, 2014; Gurung, 1998). En comparación con el estiércol como abono, en biol contiene los nutrientes en mayores cantidades y en mejor calidad.

Las principales funciones del biol en las plantas son:

1. Mejoramiento de la estructura del suelo
2. Incremento en el intercambio de nutrientes
3. Activación en el vigor de las semillas
4. Incremento en el follaje
5. Fortalecimiento de la floración



# ¡No desperdices esta gran oportunidad de mejorar al suelo de tus terrenos de siembra o huerto de traspatio!

La producción de biol es un proceso simple y no requiere de agregar insumos, debido a lo cual se considera un **proceso de bajo costo** y con las precauciones de manejo necesarias, no representa ningún riesgo a la salud de los usuarios.

El biol se debe usar en los 10 meses subsecuentes a su elaboración, el nitrógeno presente en el afluente es un elemento altamente volátil y al disiparse en el ambiente, el biol pierde efectividad.

## Aplicaciones del biol

- **Aplicación como abono líquido:** Esta aplicación es indicada para cultivos de ciclo corto (por ejemplo maíz y frijol), binuales, perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, raíces y tubérculos; plantas medicinales y ornamentales con aplicación al follaje. Pronto verás que las hojas de tus cultivos son más verdes, están más vigorosas, tienen más flores y frutos.
- **Aplicación directa al suelo:** Mejora la estructura, fertilidad del suelo, aumenta la porosidad y la capacidad de retención del agua. Ayuda a romper terrones de arcilla, provocando una mejora en la circulación de aire y la oxigenación de las raíces, permitiendo una mejor absorción de nutrientes.

## Usos del biol

- **Cuando se hace la separación de sólidos/ líquido.** El afluente puede ser aplicado directamente en el follaje con bomba aspersora o mediante sistemas de riego.
- **Cuando no se hace la separación,** la forma más segura de utilizar el biol es directamente en el suelo, pero NO debe utilizarlo directamente en las raíces, sino cerca de ellas. Es decir, regarlo al suelo y después mezclarlo. Hay que tomar en cuenta que con este método de uso los resultados son más lentos en comparación a la aplicación del biol como afluente.

Evite regar siempre las mismas plantas con el biol, ya que podrían sobrefertilizarse; para evitar esto diluya el biol en agua, de esta forma las raíces también tendrán su propia agua para consumir.

Para conocer las proporciones adecuadas de biol/agua en cada tipo cultivo, consultar la GUIA de USO Y APLICACIONES DE BIOL, disponible en:

**[www.sistemabiobolsa.com](http://www.sistemabiobolsa.com)** o con tu técnico certificado Biobolsa.

Algunas recomendaciones generales:



La dosis recomendada es 10,000 litros de Biol por hectárea en cualquier cultivo.



Aplicar biol a la base de la planta. Sin diluir sólo si hay humedad en el suelo, de lo contrario diluir con agua 1 litro de biol por 1 litro de agua.



En hortalizas abonar con el biol en la preparación de terreno y hasta la mitad del ciclo de producción.



El biol puede permanecer almacenado aproximadamente 10 meses sin perder sus propiedades. Es importante que se almacene en contenedores cubiertos pero no sellados herméticamente, esto para evitar la acumulación de gas a presión dentro de los contenedores.

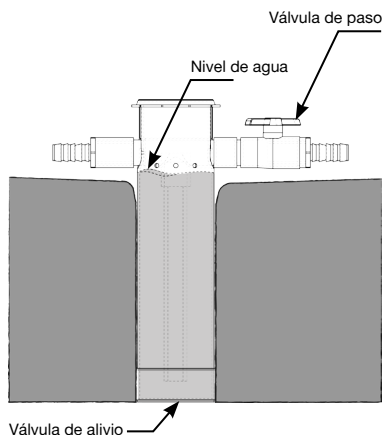


Puedes utilizarlo en la composta y lombricultura como abono.

# Mantenimiento línea de biogás

## 1. Nivel de agua en válvula de alivio

Revisar **diariamente** que el nivel del agua en la válvula se encuentre en la línea de los barrenos. De no ser así, rellenar con agua.



## 2. Acumulación de Agua en líneas de gas

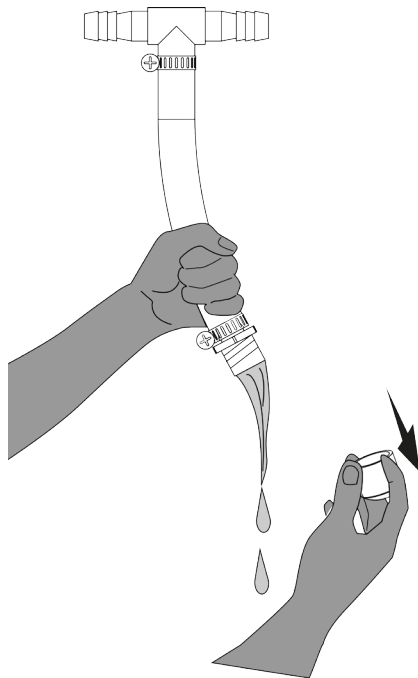
Se recomienda hacer inspecciones visuales a lo largo de las mangueras y dirigir cualquier acumulación hacia la válvula de alivio, reactor o trampas de agua.

Cuando el nivel de acumulación llegue a **70%** en las trampas de agua, drenarlas como se muestra en el diagrama.

Para evitar que el gas se escape durante el drenado de la válvula, es necesario cerrar la válvula de paso.

## 3. Fugas de gas

Verificar periódicamente que no existan fugas en el las mangueras. Un indicador importante a considerar es el olor.



Drenado de agua de la trampa de agua



# Cambio de filtro de ácido sulfhídrico

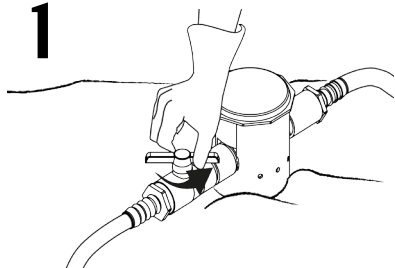
El filtro tiene la función de detener partículas de ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ), el material filtrante es óxido ferroso (pedacería, fibra o viruta de hierro oxidado).

**!** Es necesario cambiar el material filtrante cada dos meses o cuando el biogás tenga un olor a azufre o huevo podrido.

Los pasos para cambiar el filtro son:

**Colocarse guantes y lentes protectores** (El líquido y polvo que pueda haber en el filtro es nocivo para la salud si se ingiere o entra en contacto con los ojos o heridas expuestas en la piel).

1



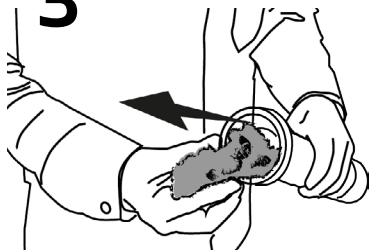
Cierra la válvula de paso que se encuentra instalada entre la válvula de alivio y el filtro de biogás.

2



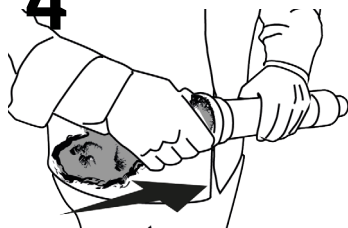
Girando la tuerca-uniión, abrir el cartucho.

3



Retirar el material filtrante. Con cuidado y liberar el líquido excedente en el suelo o en una maceta.

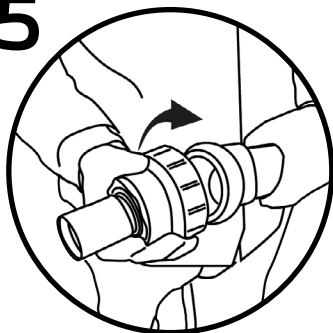
4



Colocar dentro del cartucho material filtrante nuevo. Este puede ser cualquier tipo de hierro oxidado, como rebaba de tornos, fibra, tornillería, etc.

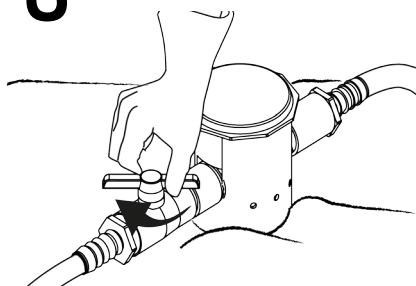
## Cambio de filtro de ácido sulfhídrico (cont.)

5



Cerrar el filtro asegurándolo y girando como se muestra en la imagen.

6



Ahora ya puede abrir la válvula de paso.

## Mantenimiento a largo plazo

### Purga de Reactor

Se realiza cada 2 o 3 años o cuando se detecta una baja en la producción de biogás sin razón evidente.

La función de la PURGA es provocar que se levanten y salgan los sólidos sedimentados en el fondo de reactor.

El proceso para realizar la purga es la siguiente:

1. Esperar que el reactor tenga poco o nada de biogás.
2. Introducir agua con manguera por la entrada del reactor. La cantidad de agua a introducir deberá ser aproximadamente 3/4 partes de la capacidad. Por ejemplo, si su Sistema Biobolsa® es de un modelo BB10 de 10,000 litros, entonces deberá introducir 7,500 litros.
3. Al mismo tiempo que se introduce el agua al reactor, haga agitación intensa y constante, mezclándola bien con los lodos, logrando turbulencias, levantando sólidos sedimentados y disolviendo lodos estancados.
4. Permite la expulsión de la purga por la salida del reactor.

# Mantenimiento a largo plazo (cont.)

## Reactivación del Sistema

Se realiza cada 8 a 20 años o cuando detecte una baja considerable en la producción de biogás sin razón evidente.

La función de la REACTIVACIÓN es remover los sedimentos acumulados con los años del reactor.

El proceso para la reactivación del sistema es el siguiente.

1. Repetir el paso 1 y 2 de la Purga.
2. Con una bomba de lodos aspirar los lodos en la base del reactor. Hacer eso mientras introduce el agua y la mezcla con agitación.
3. Una vez vaciado por completo, lavar con agua a presión el interior del reactor. Terminado el lavado, re-acomodar el reactor en su posición dentro de la zanja, asegurándose de centrarlo adecuadamente en su sitio, y proceder a volverlo a llenar de agua con estiércol, tal cual como se indica en la sección "Arranque del sistema" de este manual. De ser posible llenar el sistema con parte de lodos que extrajo del sistema al inicio de este procedimiento, o bien, con biol que tenga almacenado.

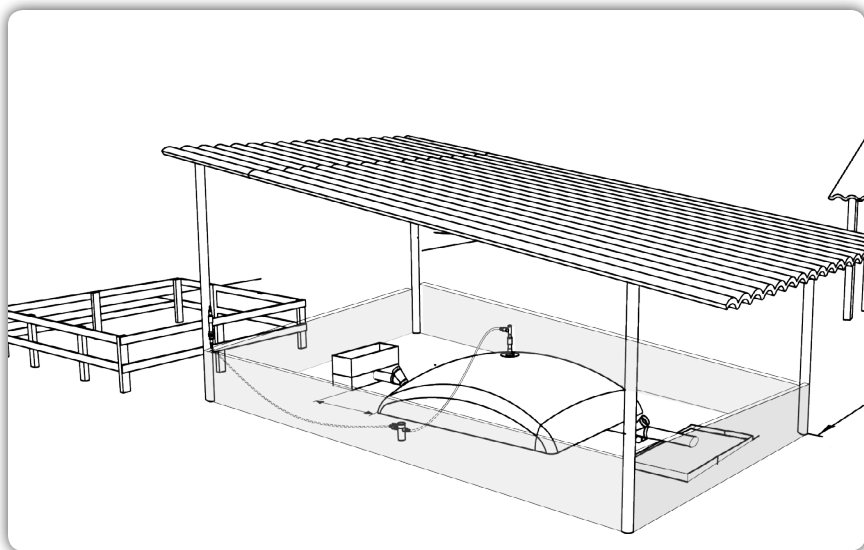
El tiempo que deba pasar para que tenga que llevar acabo esta activad depende de la forma en que el usuario opera su biodigestor. Reducirá la sedimentación en el reactor haciendo lo siguiente:

1. **Introduciendo estiércol libre de material inorgánico, como piedras y tierra.**
2. **Realizando adecuadamente la mezcla de estiércol con agua, logrando la relación indicada y logrando la mayor homogeneidad posible antes de ingresarla al reactor.**
3. **Haciendo la agitación del reactor con frecuencia y de manera correcta.**

# Protección del sistema

El biodigestor puede durar varias décadas si se protege adecuadamente. Se recomienda construir un cerco perimetral que limite el acceso a personal no autorizado y de animales que pudieran ingresar y dañar el sistema.

La construcción de un techo que proteja contra objetos que puedan caer sobre la biobolsa, como ramas de árbol, eleva el nivel de protección.



## Posibles problemas y soluciones

**Problema: Olor a huevo podrido en el quemador mientras cocina.**

Posibles causas y soluciones:

- No hay suficiente material filtrante dentro del filtro de biogás.
- Es necesario cambiar el material filtrante del filtro de biogás.
- Hay sobrecarga en el sistema. Deberá hacer una “purga”

# Posibles problemas y soluciones

## **Problema: No hay biogás en el quemador**

Posibles causas y soluciones:

- La válvula de paso en el sistema de manejo de gas está cerrada. Abrirla de ser el caso.
- No hay biogás en el sistema. Deberá esperar a que se produzca.
- Puede haber un tapón de agua en la línea de gas. Revisar toda la línea, particularmente las secciones donde se pudiera acumular. Drenar el agua que esté tapando la línea.
- Puede haber una manguera doblada, Revisar toda la línea y ajustar la manguera si detecta alguna obstrucción.
- Hay fuga en el sistema. Revisar todo el sistema por fugas, particularmente los puntos de conexión. Reparar la fuga.
- Hay poca presión en el sistema. Usted podrá colocar algo de peso en el reactor para presionar y enviar el gas al quemador; por ejemplo, una llanta o un costal con tierra.

## **Problema: NO hay gas en el reactor**

Posibles causas y soluciones:

- Hay fuga en el sistema. Deberá detectarla y repararla.
- El nivel de agua en los tubos de entrada y salida en el reactor está por debajo del necesario, permitiendo la salida de biogás. Deberá agregar agua para lograr los sellos de agua.
- No hay suficiente excremento o proporción de agua en la mezcla.
- La válvula de alivio no tiene agua, dejando escapar el gas. Deberá llenar de agua y esperar a que se llene el reactor de biogás.
- Ingresaron químicos en el agua o estiércol, afectando a las bacterias y su producción de biogás. Deberá hacer una re-activación del sistema.
- Hubo sobrecarga de estiércol, generando una indigestión y afectando la producción de biogás. Deberá hacer una “purga”.

## Problema: formación de capa sólida

Posibles causas y soluciones:

- La mezcla no tienen la cantidad de agua apropiada (Ver sección ALIMENTACIÓN DIARIA)
- La manera de resolverlo es metiéndole agua a presión al mismo tiempo que se le aplica agitación, buscando romper la capa sólida.

# Prevención de riesgos en el manejo y la operación de los sistemas biodigestores Sistema Biobolsa.

## Riesgos en la producción y manejo del biogás.

El biogás producido en los biodigestores Sistema Biobolsa es un gas inflamable que se utiliza como combustible para la cocción de alimentos, como energía térmica en el calentamiento de agua o como combustible en motores. La presión del biogás de los biodigestores Sistema Biobolsa se encuentra en estado gaseoso y a una presión menor a los 20 centímetros de columna de agua (0,02 Bar).

Dado que el biogás es inflamable, los riesgos por la producción y manejo del biogás y sus respectivas acciones de prevención, que el usuario o dueño del biodigestor Sistema Biobolsa deben de considerar, son las mismas que se consideran con Gas LP, gasolina o diesel:

### Riesgo 1: Quemaduras o incendios

Acciones de prevención para el riesgo de quemaduras o incendios:

- No fumar cerca del biodigestor.
- Asegurar que el sistema no tenga fugas, reparando las fugas que se llegasen a presentar.
- Asegurar que las llaves de la estufa de biogás estén cerradas.
- No encender fogatas cerca del biodigestor

## Riesgo 2: Intoxicación por inhalación

Acciones de prevención para el riesgo de intoxicación:

- No inhalar de manera directa y prolongada el biogás
- Ventilar su vivienda o cocina si detecta alguna fuga de biogás en dichos espacios

## Riesgos en la producción y manejo del biol.

El biol producido en los biodigestores Sistema Biobolsa es el efluente líquido, resultante del tratamiento de la materia orgánica en el biodigestor, que funciona como abono en los cultivos y como remediador de suelos.

El biol fluye hacia fuera del reactor por medio de una tubería de 4 pulgadas y se conduce directamente a los cultivos o en su defecto a un punto de almacenamiento para su posterior disposición. Para evitar la producción de gases de efecto invernadero en el almacenamiento del biol, este debe ser almacenado en contenedores que no tengan más de 100 centímetros de profundidad.

Los riesgos por la producción y manejo del biol y sus respectivas acciones de prevención, que el usuario o dueño del biodigestor Sistema Biobolsa deben de considerar, son las mismas precauciones de manejo que requieren el estiércol de animales y/o los fertilizantes químicos. Los riesgos que se tienen con el almacenamiento del biol son similares a los que se tienen con un tinaco de agua, fosa séptica o cuerpo de agua:

### Riesgo 1: Daño de las plantas de cultivo

Acciones de prevención para el riesgo de daño en las plantas de cultivo:

- Aplicar el biol a los cultivos de acuerdo a la dilución, frecuencia y dosis recomendada por un técnico calificado

### Riesgo 2: Infecciones

Acciones de prevención para el riesgo de infecciones:

- En caso de que caiga biol en los ojos, lavar con agua.
- Lavar las manos concluido el manejo de biol.
- No ingerir biol.

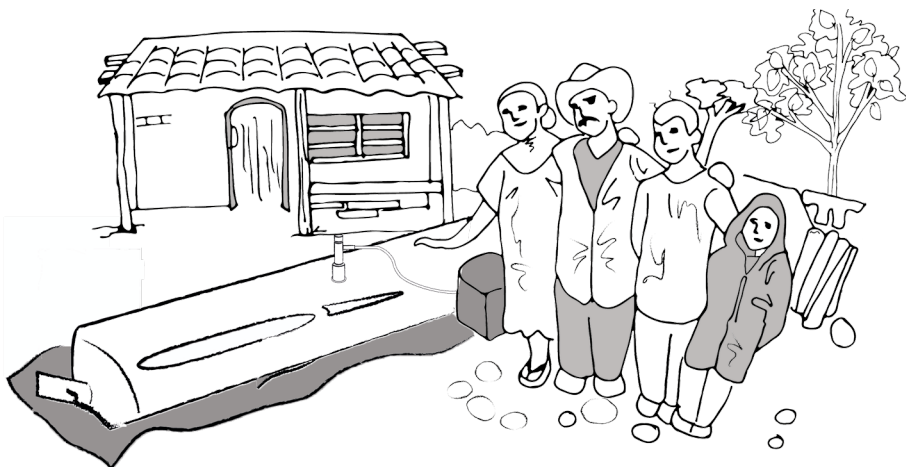
### Riesgo 3: Caer en el contenedor donde se almacena el biol

Acciones de prevención para el riesgo de muerte por ahogamiento:

- Delimitar el acceso al sistema (instalación de cerco perimetral) para que únicamente tenga acceso personal autorizado

# NOTAS





Si tienes alguna duda sobre el funcionamiento o mantenimiento de tu sistema, comunícate con nosotros:

Teléfonos de contacto:

Ciudad de México: +52 (55) 52 11-8617  
San Martín Texmelucan, Puebla, Méx. +52 (248) 291-6309  
LADA sin costo : 01 800-4726521  
(GRANJA1)

[contacto@sistemabiobolsa.com](mailto:contacto@sistemabiobolsa.com)  
Toda la información la puedes encontrar en :  
[www.sistemabiobolsa.com](http://www.sistemabiobolsa.com)



@SistemaBiobolsa



Sistema Biobolsa



Sistema Biobolsa

Contacto del distribuidor: