

# Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

## 1 Introducción

Esta hoja informativa describe la historia del jabón, qué es el jabón, cómo se hace y dos procesos para hacer jabón. El jabón es un elemento necesario para una buena higiene. Enseñarles a las personas a hacer jabón puede ser un buen complemento para cualquier proyecto de agua, saneamiento e higiene (WASH). Los ingredientes para la fabricación del jabón se pueden encontrar casi en cualquier lugar y el proceso es sencillo. El hacer jabón casero permite que las personas hagan un jabón que se adapte a sus necesidades y preferencias y también puede ser una oportunidad comercial para los empresarios locales.



Lavado de manos con jabón

## 2 Historia del jabón

El jabón ha estado disponible durante mucho tiempo. Una receta de jabón tallada en un tabla de la antigua Babilonia muestra que el jabón ha estado disponible desde el 2200 a. C. También hay pruebas de que los egipcios utilizaron una sustancia similar al jabón hecha de grasas animales y vegetales mezcladas con sales alcalinas. En la antigua Roma se utilizaba una pomada para el cabello que era similar al jabón y en la antigua China también hay pruebas de que se utilizaba un producto similar al jabón.

En documentos islámicos del siglo XII, se describe el proceso de la fabricación del jabón y para el siglo XIII, se industrializó la fabricación del jabón en el mundo islámico con centros de producción en Naplusa, Fez, Damasco y Alepo (Soap History, 2014).

Hoy en día, es ampliamente utilizado. Ahora comprendemos su función en la higiene adecuada. El lavado de manos con jabón reduce de manera significativa el número de agentes patógenos en las manos en comparación con el lavado con agua sola. El jabón ayuda a descomponer la grasa y la suciedad que portan la mayor concentración de agentes patógenos.

A fines del siglo XVIII, el jabón fabricado industrialmente se vinculó con campañas en Europa y Estados Unidos que enseñaban la relación entre el jabón y la salud. Con este conocimiento y promoción, el jabón se convirtió en un artículo del hogar en muchos países (Soap History, 2014).

## 3 ¿Qué es el jabón?

El jabón es un agente de limpieza hecho de una combinación de grasas, una base y agua. Viene en diferentes variedades: líquido, en barra y en polvo (por ejemplo, detergentes). Se pueden añadir otros ingredientes al jabón para darle diferentes cualidades, como aroma o textura.



(Fuente: KUDIC, s.f.)

# Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

## 4 ¿Cómo funciona el jabón?

El jabón hace que las partículas que no se pueden disolver en agua se vuelvan solubles en agua. Se adhieren a las partículas de jabón y se eliminan cuando se enjuagan con agua. Piense en platos sucios y grasosos. Si solamente los enjuaga con agua, se siguen sintiendo grasosos. Sin embargo, si agrega detergente, la grasa se va y, como resultado, los platos quedan limpios.

## 5 ¿Qué ingredientes contiene el jabón?

El jabón tiene 3 ingredientes principales: aceite o grasa, solución cáustica y agua.

1. Aceite o grasa: cera de abeja, mantequilla de aloe, aceite de coco, aceite de café, aceite de moringa, grasa animal, aceite de palma y manteca de karité.
2. Solución cáustica: hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido de potasio (KOH).
3. Agua: destilada, embotellada o filtrada.

### 5.1 Solución cáustica

La solución cáustica es uno de los principales ingredientes del jabón. La solución cáustica es una base, también conocida como alcalino. Las bases pueden quemar y destruir tejido vivo, como las plantas y la piel. También puede quemar ciertos metales, como el aluminio.

La solución cáustica se debe manipular con cuidado y siempre se debe mantener alejada de los niños, materiales inflamables y recipientes de aluminio. Recomendamos usar guantes y mangas largas cuando se trabaja con solución cáustica. El vinagre puede neutralizar la solución cáustica. Mantenga cerca una botella de vinagre cuando use solución cáustica. Si se la vuelca encima, enjuáguese la piel con agua y luego con vinagre.



La solución cáustica se puede comprar pero si no la encuentra a la venta, se puede fabricar de dos formas diferentes. Primero, se puede hacer al pasar una corriente eléctrica a través de una solución de agua salada. O, más tradicionalmente, la solución cáustica se puede hacer al lixiviar cenizas. Esto se hace al mezclar cenizas de madera dura con agua y hervir la mezcla durante 30 minutos. Una vez que la mezcla se haya enfriado y las cenizas se hayan asentado el fondo de la olla, la solución cáustica se puede retirar de la parte superior y almacenar. Cuando se ha creado suficiente cantidad, la solución cáustica se debe hervir hasta que esté lo suficientemente concentrada como para que un huevo flote en ella.

Para eliminar las cenizas lixiviadas, entiérrelas en un agujero donde no caminen las personas. No cubra el agujero hasta que las cenizas estén completamente secas.

# Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

## 5.2 Ingredientes opcionales

Se pueden agregar muchas cosas a los 3 ingredientes principales para dar color, olor, textura y espuma.

Color	Aroma	Textura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amarillo - cúrcuma</li> <li>• Verde - perejil</li> <li>• Marrón - canela, cacao en polvo, chocolate, clavo de olor</li> <li>• Anaranjado - pimentón</li> <li>• Arcilla - también se puede agregar para dar color</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menta</li> <li>• Menta verde</li> <li>• Lavanda</li> <li>• Vainilla</li> <li>• Aceites esenciales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avena</li> <li>• Pétalos de flores</li> <li>• Poso de café</li> <li>• Hojas de té</li> <li>• Perlas de tapioca</li> <li>• Semillas de amapola</li> <li>• Piedra pómez</li> <li>• Harina de maíz</li> </ul>

El azúcar es otro ingrediente opcional que se agrega para aumentar la cantidad de espuma que el jabón producirá. Las pequeñas burbujas que se forman cuando se mezclan el agua y el jabón son la espuma. El azúcar se puede añadir al agua antes de agregar la solución cáustica o una vez que la mezcla alcance el punto de traza (Fisher, 2014).

Se puede añadir sal al jabón para aumentar la dureza. Para añadir sal a su mezcla de jabón, disuelva la sal en agua antes de mezclar el agua y la solución cáustica (Fisher, 2014).

## 5.3 Cualidades del jabón

Cuando se crean recetas de jabón, se pueden ajustar los ingredientes para controlar las cualidades del jabón que se produce. El jabón tiene las siete cualidades que se detallan a continuación.

1. **Dureza:** el valor de dureza describe cuán duro es el jabón. Las distintas grasas crean jabones con diferentes valores de dureza. Cuanto más alto sea el valor de dureza, más duro será el jabón.
2. **Limpieza:** el valor de limpieza describe cuán bien el jabón se aferra los aceites y, por lo tanto, lo bien que limpia. Sin embargo, un jabón que tiene un valor muy alto de limpieza puede atrapar tanto los aceites de suciedad a nivel superficial como los aceites profundos y protectores de la piel. Eso hará que la piel se reseque.
3. **Condición:** el valor de condición describe el contenido emoliente del jabón. Los emolientes —o hidratantes— se mantienen en la piel para ayudar a retener la humedad de la piel. Los emolientes hacen que la piel se sienta suave.
4. **Burbujeo:** el valor de burbujeo describe cuánta espuma o burbujas creará el jabón. Los valores más altos producen una espuma suave mientras que los números más bajos producen una espuma más cremosa con menos burbujas.

## Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

5. **Creмосidad:** el valor de cremosidad es casi el inverso del valor de burbujeo. A medida que aumenta el valor de cremosidad, más cremosa será la espuma del jabón. Cuanto más bajo sea el valor, más burbujeante será la espuma que cree el jabón. El jabón hecho con aceite de oliva es cremoso y sin burbujas.
6. **Iodo:** el valor de iodo es otro indicador de la dureza de la barra de jabón. Cuanto más bajo sea el valor de iodo, más duro será el jabón.
7. **INS:** iodo y SAP, o valor INS, describe las cualidades físicas del jabón. El valor INS es una combinación del valor de iodo y de saponificación. Cuanto más alto sea el valor INS, más duro será el jabón.

### Valores recomendados para las cualidades del jabón

Cualidad	Rango de valores
Dureza	29-54
Limpieza	12-22
Condición	44-69
Burbujeo	14-46
Creмосidad	16-48
Iodo	> 70 jabón blando < 70 jabón duro
INS [iodo y SAP]	136-170 Valor ideal: 160

(Fuente: Soapcal, s.f.)

## 6 Procesos de fabricación de jabón

Hay dos procesos de fabricación de jabón que se pueden hacer a pequeña escala: en frío y en caliente. En esta hoja informativa, describimos ambos procesos y proporcionamos una receta para el proceso de fabricación de jabón en frío.

### Ventajas y limitaciones del proceso de fabricación de jabón en frío y en caliente

	Proceso en frío	Proceso en caliente
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el proceso más barato</li> <li>• Es un proceso rápido</li> <li>• Es fácil crear jabones sofisticados con remolinos</li> <li>• El producto es suave y cremoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No necesita tiempo de curado</li> <li>• Se puede hacer jabón transparente o líquido</li> <li>• Mantiene las fragancias agregadas</li> </ul>
<b>Limitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita varias semanas de curado</li> <li>• Requiere mediciones exactas</li> <li>• Pueden cambiar las fragancias agregadas</li> <li>• Endurece repentinamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere un proceso más largo que el proceso en frío</li> <li>• Riesgo de burbujas de aire en las barras de jabón</li> <li>• El jabón no dura tanto</li> </ul>

# Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

## 6.1 Proceso en frío

A pesar de que este proceso se conoce como el proceso en frío, igualmente implica usar algo de calor. Cuando la solución cáustica se mezcla con el agua produce su propio calor. Además, los aceites, particularmente si son sólidos como grasa o mantequilla, deben estar derretidos hasta quedar líquidos. Para el proceso en frío es necesario que la mezcla de agua y solución cáustica esté a la misma temperatura que los aceites. Una vez que esos elementos estén mezclados y se viertan en un molde, los moldes se envuelven en una toalla para mantener el calor. Esto ayuda al proceso conocido como saponificación: el proceso de convertir grasas en jabón.

Las medidas de solución cáustica y grasa deben ser exactas cuando se utiliza el proceso en frío. Si las proporciones no se calculan y miden en forma adecuada, el jabón tendrá demasiado hidróxido. Demasiado hidróxido en el jabón irrita o quema la piel cuando se usa o hace que el jabón quede muy suave y grasoso. Recomendamos usar [www.soapcal.net](http://www.soapcal.net) para calcular las proporciones de los ingredientes del jabón.

Ventajas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el proceso más barato</li> <li>• Generalmente el jabón tiene una textura más suave y cremosa</li> <li>• Es el proceso más fácil para hacer jabones más sofisticados, con remolinos y varios colores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cálculos deben ser exactos para que el jabón saponifique</li> <li>• Se necesita entre 4 y 6 semanas para que el jabón se cure</li> <li>• Se requiere un poco de práctica para llegar bien al punto de traza: el jabón se puede endurecer de repente antes de colocarlo en el molde</li> <li>• Pueden cambiar las fragancias agregadas</li> </ul>

## Procedimiento

1. Disuelva la solución cáustica en agua.
2. En otra olla, caliente los aceites hasta que estén líquidos.
3. Mezcle la solución cáustica con los aceites líquidos y revuelva hasta que se espese. En términos de fabricación de jabón, esto se llama punto de traza. El jabón llega al punto de traza cuando una cucharada de mezcla de jabón se rocía sobre la olla de jabón y queda un rastro del rociado en la superficie.
4. Mezcle los ingredientes opcionales y vierta la mezcla en los moldes.
5. Envuelva los moldes en una toalla para mantener el calor, lo que promueve la saponificación.

**“Prueba de descarga”:** para probar que su jabón esté completamente curado y no queden restos de solución cáustica, toque la barra de jabón con la lengua. Si tiene gusto a jabón, está listo. Si siente una pequeña descarga o zumbido, todavía no está curado. (Trew, 2010)

## Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

6. Deje reposar el jabón por 12-48 horas. El jabón primero se volverá transparente y luego volverá a su estado opaco. Esto es un indicador de que está ocurriendo la saponificación.
7. Después de un período de 12-48 horas, retire el jabón del molde y córtelo en barras.
8. Ahora el jabón es seguro para usar pero aún se debería curar durante 2 a 6 semanas para obtener la mejor calidad.

### Receta de jabón de muestra

- 2 tazas de aceite de oliva
- 2 tazas de aceite vegetal
- 2 cucharadas de aceite de ricino
- 4 cucharadas de aceite de coco
- 4 cucharadas y 2 cucharaditas de solución cáustica
- 1 taza de agua

### 6.2 Proceso en caliente

El proceso de fabricación en caliente es muy similar al proceso en frío. A diferencia del proceso de fabricación en frío, el proceso en caliente no necesita tiempo de curación. El proceso completo de saponificación ocurre mientras se cocina.

Ventajas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La saponificación ocurre durante el período de cocción: no deberían quedar restos de solución cáustica</li> <li>• No hay necesidad de curar el jabón</li> <li>• También se puede fabricar jabón transparente o líquido con este proceso</li> <li>• Mantiene la esencia de los aceites perfumados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este proceso lleva más tiempo</li> <li>• Es más difícil hacer jabones sofisticados</li> <li>• Puede haber burbujas de aire en el jabón</li> <li>• La barra de jabón no dura tanto como el jabón fabricado con el proceso en frío</li> </ul>

### Procedimiento

1. Disuelva la solución cáustica en agua.
2. En otra olla, caliente los aceites hasta que estén líquidos.
3. Mezcle la solución cáustica con los aceites líquidos y revuelva hasta que llegue al punto de traza. El jabón llega al punto de traza cuando una cucharada de mezcla de jabón se rocía sobre la olla de jabón y queda un rastro del rociado en la superficie.
4. Cocine la mezcla de jabón a una temperatura baja durante 1,5-2 horas. Use una olla de barro de cocción lenta o cocine a baño María. Revuelva ocasionalmente y tenga cuidado de que no se desborde.
5. Vierta la mezcla del jabón en los moldes.

## Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

6. Enfríe.
7. Desmolde.
8. Corte en barras. El jabón está listo para usar.

### Implementación de proyectos de fabricación de jabón

Los proyectos de fabricación de jabón pueden ser un buen complemento para los programas de promoción comunitaria de WASH. La fabricación de jabón es una forma económica de proporcionar jabón para una familia. También puede ser una oportunidad comercial para que las personas obtengan un ingreso adicional para sus familias.

Cuando se considere un proyecto de fabricación de jabón, hay que tener en cuenta algunos factores:

1. **Objetivos del proyecto:** ¿cuál es el objetivo de introducir un proyecto de fabricación de jabón en la comunidad? ¿Se producirá el jabón para la promoción de la higiene? ¿Se utilizará como un incentivo para que las personas practiquen una buena higiene? ¿El jabón se utilizará como un proyecto que genera ingresos? Es importante que conozca los objetivos de su proyecto y diseñe el proyecto para cumplir con esos objetivos.
2. **Materiales disponibles a nivel local:** considere qué materiales están disponibles a nivel local. Se puede utilizar una gran variedad de aceites y grasas para fabricar jabón. La solución cáustica se puede comprar o hacer. El jabón se puede fabricar en la mayoría de los lugares. Diseñe el tipo de jabón en base a los materiales disponibles a nivel local.
3. **Prácticas y usos locales:** tenga en cuenta el tipo de jabón que ya se usa y cuáles son las cualidades más convenientes para la comunidad. Estos factores lo ayudarán a decidir qué tipo de jabón fabricar. Algunos grupos pueden preferir jabón con granos pequeños, como semillas de amapola o piedra pómez, para eliminar la piel muerta, mientras que otros pueden preferir un jabón liso. Otros grupos pueden preferir un jabón suave en lugar de uno duro.
4. **Costos:** considere el costo del jabón disponible a nivel local y el costo de la fabricación del jabón. Si el jabón no se puede fabricar por menos que el jabón disponible a nivel local, comenzar un negocio de fabricación de jabón quizás no sea realista. Sin embargo, si el jabón disponible a nivel local no cumple con las necesidades del grupo o es más caro, entonces puede haber demanda de jabón casero. También puede haber un mercado para jabones especiales dentro de la comunidad o en otros mercados.

### 8 Definiciones

Estas son las definiciones de los términos técnicos utilizados en esta hoja informativa.

- **Cáustica:** una sustancia que quema o destruye tejido orgánico por reacción química.
- **INS:** un valor introducido por el Dr. Robert S. McDaniel en su libro *Essentially Soap*. Se basa en el valor de iodo y de SAP y son las siglas de “iodo y SAP” (en inglés). Se usa para predecir las características físicas de una barra de jabón. El valor ideal es 160.

## Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

- **Punto de traza:** es el término utilizado para describir el momento en que la pasta de jabón se empieza a espesar debido a la saponificación. El jabón ha comenzado la saponificación cuando una cucharada de pasta de jabón se rocía en la olla de jabón y la "traza" continúa visible en la superficie.
- **SAP:** es la cantidad de hidróxido de sodio (solución cáustica) necesaria para que ocurra la saponificación según el tipo de aceite o grasa que se use.
- **Saponificación:** es el proceso que crea el jabón, involucra una reacción química entre una base y una grasa.

### 9 Recursos adicionales

**Soap Calc.** Disponible en: [www.soapcalc.net/info/soapqualities.asp](http://www.soapcalc.net/info/soapqualities.asp)

- Este sitio web hace los cálculos de su receta de jabón para garantizar que añada las proporciones adecuadas de solución cáustica a la grasa. También tiene una sección de preguntas frecuentes, se explican las cualidades del jabón y tiene una lista de aceites y valores SAP.

**“Soap without a Scale” de My Self Sufficient Home.** Disponible en:

<http://myselfsufficienthome.com/soap-without-a-scale/>

- La receta de jabón que se recomienda en esta hoja informativa se encuentra en este sitio web. Lea este blog para consultar las notas del creador sobre esta receta.

**Soap Making Essentials.** Disponible en: <http://www.soap-making-essentials.com/hot-process.html#.U-kBCmOgr-A>

- Este sitio web describe cómo hacer jabón con el proceso en caliente. Si quiere intentar el proceso de fabricación de jabón en caliente, este es un buen lugar para empezar.

### 10 Referencias

Fisher, D. (2014). Add a Bit of Sugar for Super Bubbles. *About*. Consultado en <http://candleandsoap.about.com/od/tipstricks/qt/qtsugar.htm>

Fisher, D. (2014). Add a Bit of Salt for a Harder Bar Quicker. *About*. Consultado en: <http://candleandsoap.about.com/od/tipstricks/qt/qtsalt.htm>

Hoyt, G. (2010). Soap without a Scale. *Five Sprouts Farm*. Consultado en: <http://myselfsufficienthome.com/soap-without-a-scale/>

National Kidney and Urologic Diseases Information Clearinghouse (KUDIC) (2014). Consultado en: <http://kidney.niddk.nih.gov/KUDiseases/pubs/eatright/>

Mixon, K. (2014). Glossary of Soap Terms Related to Soap and the Process of Making Soap. *Natural-soap-directory.com*. Consultado en: [www.natural-soap-directory.com/soap-terms.html](http://www.natural-soap-directory.com/soap-terms.html)

## Hoja informativa sobre el jabón: Fabricación de jabón

Soapcalc.net, (2014). Soap Qualities. Consultado en: [www.soapcalc.net/info/soapqualities](http://www.soapcalc.net/info/soapqualities)

Soaphistory.net. (2014). Soap History - All About History of Soap Making. Consultado en: [www.soaphistory.net/](http://www.soaphistory.net/)

Trew, Sally W y Zonella B. Gould (2010). *The Complete Idiot's Guide to Making Natural Soap*. Alpha Books: Nueva York, NY.

Zx1.net. (2014). How to make soap and free soap formulas. Consultado en: [www.zx1.net/soap/index.html](http://www.zx1.net/soap/index.html)

---

CAWST (Centro de Tecnologías Asequibles de Agua y Saneamiento)  
Calgary, Alberta, Canadá  
Sitio web: [www.cawst.org](http://www.cawst.org) / Correo electrónico: [resources@cawst.org](mailto:resources@cawst.org)  
*Bienestar a través del agua... Mejorando la vida de las personas a nivel mundial*  
Última actualización: diciembre de 2014

---

El contenido de este documento es abierto y gratuito. Usted puede:



- Compartir: copiar, distribuir y difundir este documento.
- Editar: adaptar este documento.



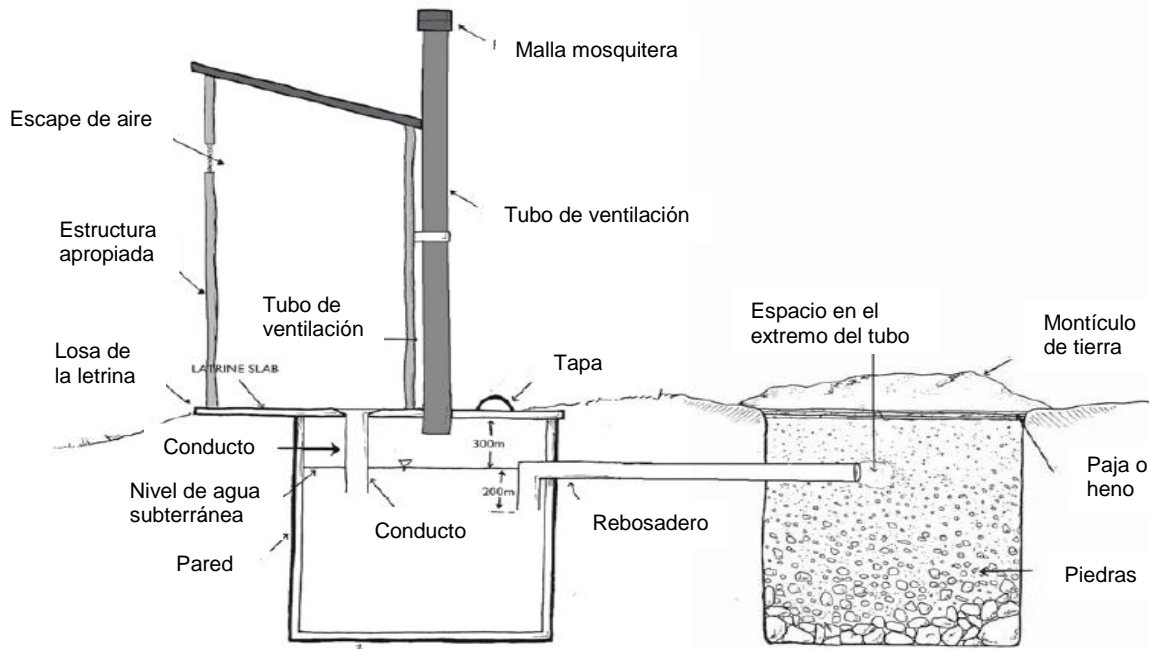
Bajo las siguientes condiciones:

- Atribución. Debe atribuírsele a CAWST el crédito de ser la fuente original del documento. Por favor, incluya la dirección a nuestro sitio web: [www.cawst.org](http://www.cawst.org).

CAWST y sus directores, empleados, contratistas y voluntarios no asumen ninguna responsabilidad ni dan ninguna garantía respecto de los resultados que puedan obtenerse a partir del uso de la información proporcionada.

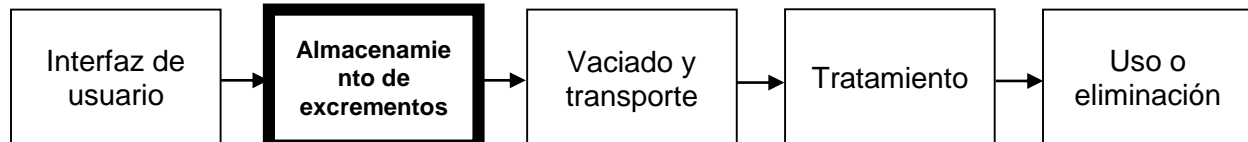


# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de pozo anegado (aqua privy)



(Fuente: Lifewater, 2010)

## Sistema de saneamiento



## Información general

Una letrina de pozo anegado (aqua privy) es un tanque impermeable lleno de agua y es una modificación de la fosa séptica. Tiene un volumen inferior al de una fosa séptica y los excrementos caen directamente al tanque a través de una tubería corta. La letrina de pozo anegado tiene solo una cámara, mientras que la fosa séptica tiene una o más. Al pozo anegado se le puede adosar una letrina seca o una que use agua para vaciar los excrementos. El nivel de agua de la cámara debe mantenerse por encima de la parte inferior de la tubería de entrada. Esto crea un sello hidráulico que controla los olores y las moscas. Si se usa un orificio de defecación seco, podría ser necesario agregar las aguas grises o el agua que se usa para la limpieza anal, con el fin de mantener el nivel del sello hidráulico, en particular si hay alguna filtración en las paredes del tanque. Si se usa una placa turca con arrastre hidráulico, se precisa menos agua para eliminar los excrementos que en una fosa séptica. En el tanque, los sólidos se asientan en el fondo y crean un lodo, que debe vaciarse periódicamente. El efluente se elimina a través de la tubería de salida hacia un pozo de absorción, una zanja de infiltración o a un sistema de cloacas.



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de pozo anegado (aqua privy)

## Interfaz de usuario

- El inodoro puede colocarse en el interior del hogar o junto a él.
- Puede ser usado por quienes se lavan con agua o se limpian con distintos materiales la zona anal; deberían usarse materiales degradables.
- Se debe agregar agua para mantener el nivel del sello hidráulico del tanque, en particular si hay filtraciones.
- El sello hidráulico controla los olores y las moscas.

## Operación y mantenimiento

- Vaciar el lodo de forma periódica (en general, cada 2-5 años); este trabajo usualmente se realiza con un camión succionador u otro vehículo que tenga un motor de bombeo y un tanque de almacenamiento.
- Verificar el tanque con regularidad para asegurarse de que funcione correctamente y sea impermeable.

## Componentes del diseño

- Un tanque impermeable con una sola cámara, una tubería de entrada y salida, una cubierta de acceso y una tubería de ventilación.

## Referencias

Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbrügg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

Reed, B. (2014). Septic Tank and Aqua Privy Design. WEDC, Universidad de Loughborough, Reino Unido. Consultado en: <https://wedc-knowledge.lboro.ac.uk/details.html?id=21807>

## Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

- Un pozo de absorción o zanja de infiltración.
- ### Opciones de diseño

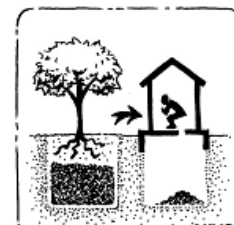
- Se pueden comprar tanques prefabricados o usar materiales disponibles a nivel local para construirlos.

### Emplazamiento

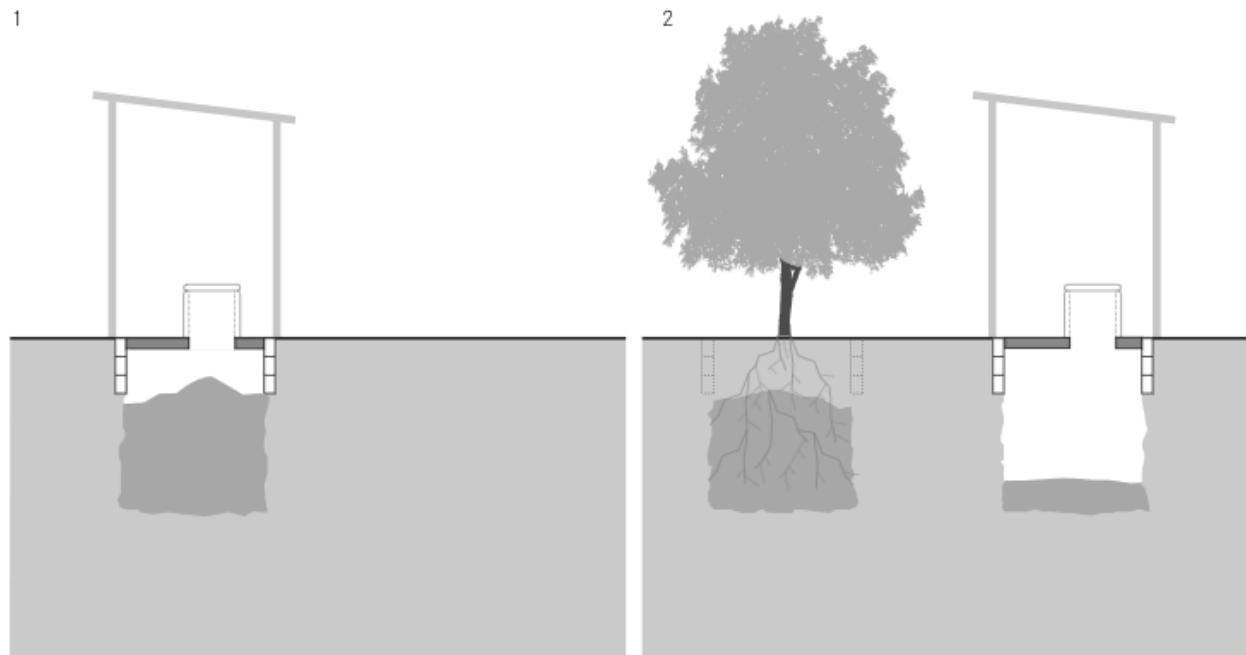
- Es necesario tener acceso a una fuente de agua que sea confiable y suficiente (en cantidades inferiores a lo que usa una fosa séptica); no es ideal para zonas con poca agua.
- Se necesita un suelo permeable para drenar el efluente o una conexión al sistema de cloacas.
- Se necesita espacio suficiente para el tanque y la zona de infiltración (menos que en una fosa séptica).
- El servicio de vaciado debe poder acceder al tanque.
- No apta para zonas con nivel freático elevado o que se inundan con frecuencia.

### Implementación

- Se necesita un servicio de vaciado de tanques y de tratamiento o eliminación del lodo.
- Requiere estar diseñado por expertos y construido por mano de obra capacitada.

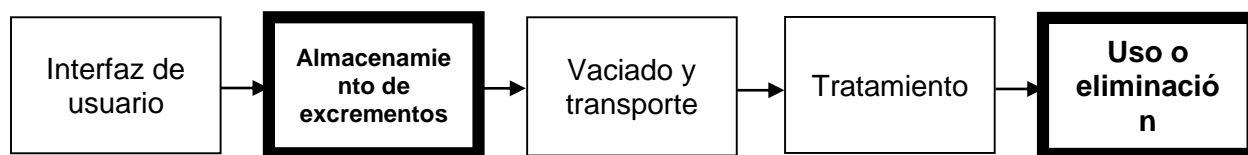


# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina Arborloo



(Fuente: Tilley et al., 2014)

## Sistema de saneamiento



## Información general

La letrina Arborloo es una modificación de la letrina de fosa simple. Es una fosa poco profunda que se llena con excrementos y tierra o cenizas, y que luego se cubre con tierra. La superestructura y la losa son portátiles, por lo que pueden moverse a una nueva fosa. Una vez que la fosa está llena, en la tierra rica en nutrientes se planta un árbol para obtener frutas o leña. Las letrinas Arborloo pueden usarse para reforestar una zona, proveer una fuente sustentable de frutas frescas o leña y evitar que las personas caigan en las fosas viejas.



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina Arborlool

## Interfaz de usuario

- Usar solamente con un retrete seco que no precise agua para eliminar los excrementos.
- Puede ser usado por personas que se lavan la zona anal con agua o se limpian con algún material.
- El material que se usa para cubrir los excrementos controla los olores y las moscas.

## Operación y mantenimiento

- Agregar material de cobertura orgánico (p. ej., aserrín, tierra, cenizas, hojas) después de la defecación, para ayudar a degradar los excrementos, reducir los olores y controlar las moscas.
- Cuando una fosa esté llena, cubrirla con tierra, plantar un árbol y mover la superestructura y la losa a una fosa nueva.
- La fosa generalmente tarda entre seis y doce meses en llenarse.

## Componentes del diseño

- Una fosa poco profunda (de 1 metro de profundidad) y sin revestir (el revestimiento evitaría que el árbol creciera de forma adecuada).
- Una losa portátil con una tapa para el orificio de defecación.

## Referencias

Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbrügg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

## Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

- Una superestructura portátil.

## Opciones de diseño

- Usar materiales livianos para la superestructura (p. ej., bambú, paja).

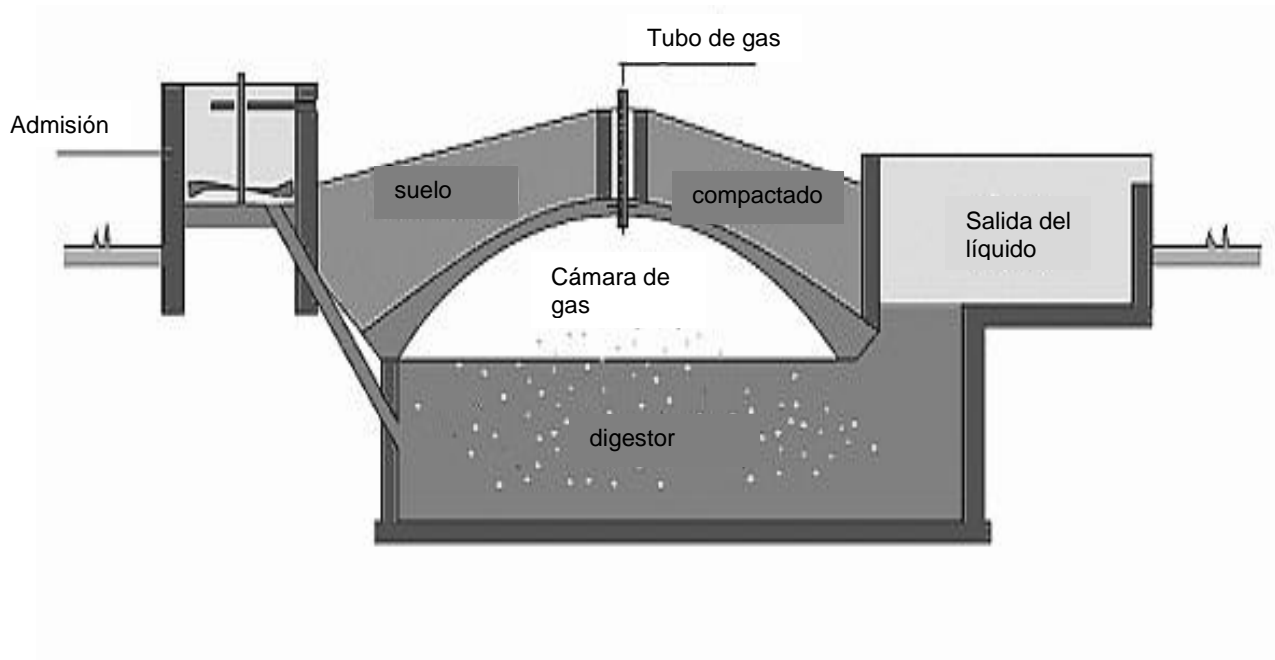
## Emplazamiento

- Se necesita una ubicación apta para que crezca un árbol.
- Se necesita espacio para seguir cavando nuevas fosas.
- Se necesita un suelo permeable y espacio suficiente para que drene el líquido de la fosa.
- No apta para suelos donde es difícil cavar.
- No apta para zonas con nivel freático elevado o que se inundan con frecuencia.

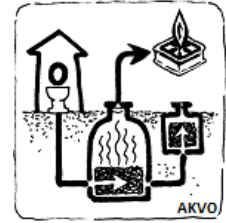
## Implementación

- Debe ser aceptable para las personas usar excrementos de seres humanos para cultivar árboles.

## Hoja informativa sobre saneamiento: reactor de biogás



(Fuente: Tilley et al., 2014)



## Hoja informativa sobre saneamiento: reactor de biogás

### Sistema de saneamiento



### Información general

Un reactor de biogás (también llamado digestor anaeróbico) convierte los excrementos en (1) biogás que puede usarse como energía y (2) un lodo que puede usarse como fertilizante. El reactor usa procesos de descomposición natural para generar gas metano y dióxido de carbono, que pueden usarse en los hogares para cocinar, iluminar y dar electricidad. El lodo solo se trata de forma parcial y manipularlo no es seguro, por lo cual debería seguir tratándose antes de ser usado para la agricultura. Una familia promedio no genera la cantidad de excrementos suficientes para hacer funcionar un reactor de biogás por sí sola. Los niveles más elevados de biogás se generan cuando también se agregan al reactor excrementos de animales (p. ej., el estiércol del ganado) y materiales orgánicos (p. ej., desperdicios de alimentos y de los mercados).

#### Interfaz de usuario

- El retrete puede colocarse en el interior del hogar o junto a él.
- Solo puede conectarse a un retrete que use agua para eliminar los excrementos.
- Solo deben usarse materiales biodegradables para la limpieza anal.
- El sello hidráulico controla los olores y las moscas.

#### Operación y mantenimiento

- Llenar el reactor diariamente, agregar excrementos de animales o materiales orgánicos, pues la producción de biogás es limitada si solo se usan excrementos de seres humanos.
- Limpiar los equipos de gas frecuentemente para evitar la corrosión y las fugas.
- Vaciar el reactor cada 5-10 años.

#### Componentes del diseño

- Una cámara hermética con entradas para distintos tipos de desechos, una salida para el lodo y una salida para el gas.

#### Opciones de diseño

- Diversas opciones técnicas de diseño, entre ellas: bóveda flotante y bóveda fija.
- Puede conectarse directamente a los retretes domésticos o públicos.

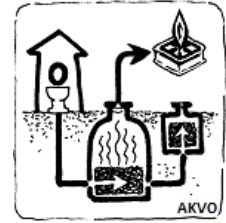
- Puede construirse en la superficie o de forma subterránea.
- Puede adaptarse para flotar próximo a los hogares en aldeas flotantes o en zonas proclives a inundarse.

#### Emplazamiento

- Se precisa contar con acceso a una fuente de agua suficiente y confiable.
- Se necesita espacio suficiente para construir el reactor.
- Construir cerca del lugar donde se usará el gas para reducir al mínimo las pérdidas.
- Menos apropiado para climas fríos (la generación de biogás es limitada por debajo de 15°C).

#### Implementación

- Para las personas debe ser aceptable manipular y usar excrementos tratados de seres humanos.
- El lodo se genera de forma continua, por eso es necesario almacenarlo, tratarlo, usarlo o eliminarlo.
- El reactor puede usarse de forma compartida entre un grupo de hogares; debería acordarse por adelantado la operación y la administración del mismo.
- Requiere estar diseñado por expertos y construido por mano de obra capacitada.



## Hoja informativa sobre saneamiento: reactor de biogás

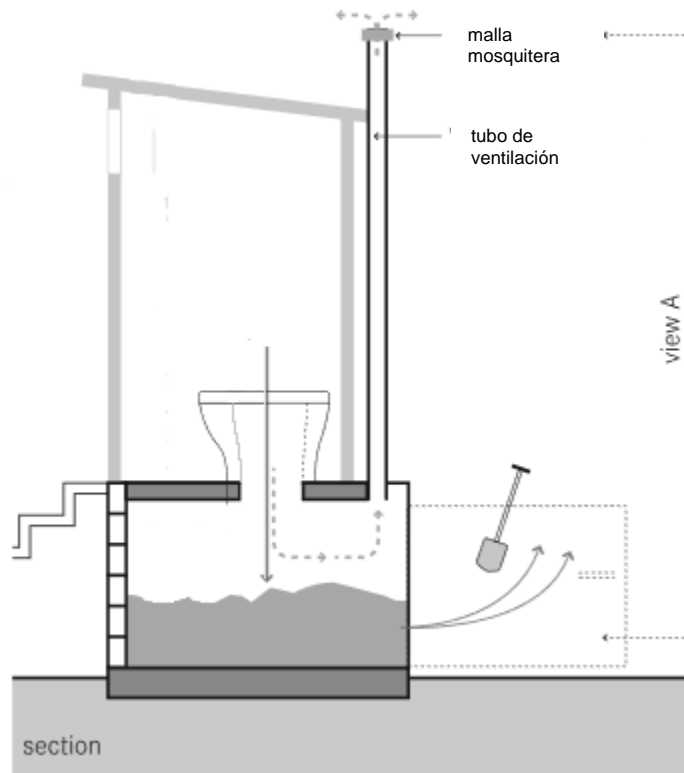
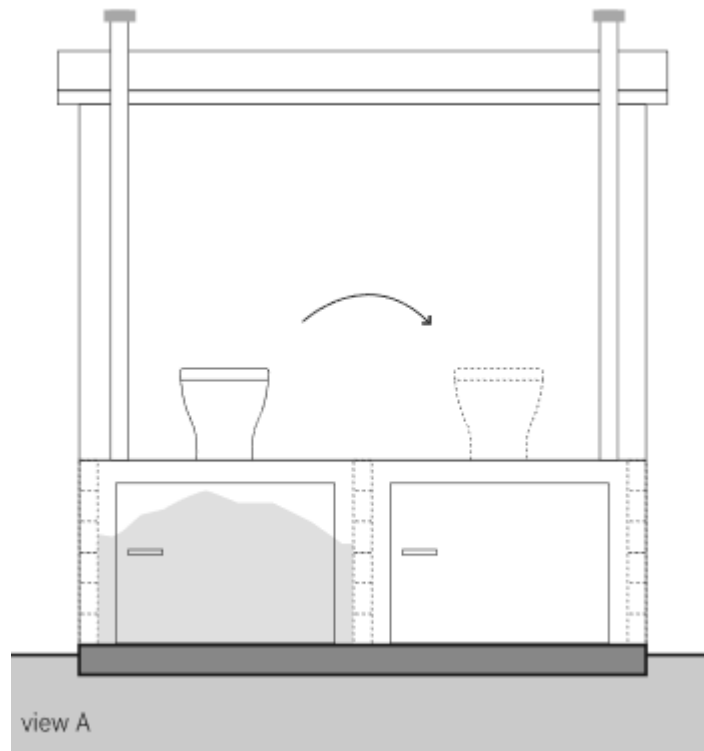
### Referencias

Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbruegg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

### Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y de contenido abierto sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

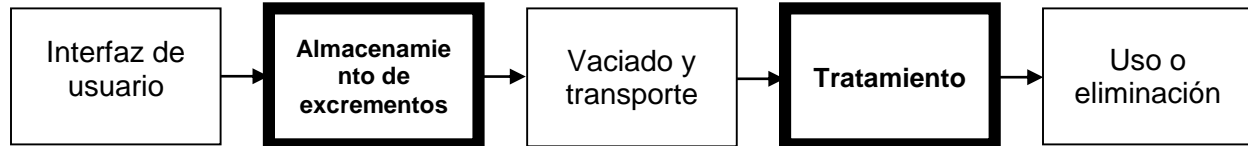
# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de compostaje





## Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de compostaje

### Sistema de saneamiento



### Información general

Una letrina de compostaje de dos cámaras recolecta y almacena los excrementos hasta por dos años. Durante ese tiempo, los microbios descomponen los excrementos, reducen la cantidad de agentes patógenos y generan compost: un material suave, oscuro y terroso. Dado que en las cámaras de las letrinas resulta difícil lograr las condiciones óptimas de compostaje, generalmente el compost precisa un tratamiento secundario antes de que sea seguro de usar. El resultado final es un abono que se puede usar en jardines o campos para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes para el crecimiento de plantas.

### Interfaz de usuario

- Usar solamente con un retrete seco que no precise agua para eliminar los excrementos.
- El material para cubrir los excrementos controla los olores y las moscas.

### Operación y mantenimiento

- No agregar agua a la cámara, a excepción de pequeñas cantidades para limpieza anal.
- Pueden agregarse materiales de limpieza degradables (p. ej., papel, hojas).
- Agregar una taza de material de cobertura orgánico (p. ej., aserrín, tierra, cenizas, hojas) después de la defecación, para ayudar a degradar los excrementos, reducir los olores y controlar las moscas.
- Usar una cámara hasta por dos años, mientras la otra permanece cubierta.
- Dejar compostar los excrementos durante 6-24 meses, en función del uso o eliminación (véase OMS, 2006).
- Las cámaras deben vaciarse manualmente; se recomienda el uso de ropa de protección.
- El lixiviado debe ser drenado o tratado.

### Componentes del diseño

- Dos cámaras con ventilación, un drenaje para el lixiviado y cubiertas de acceso para el vaciado.

### Opciones de diseño

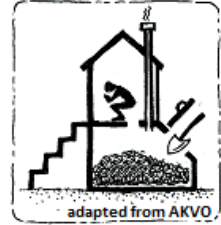
- Las cámaras se pueden construir en la superficie o en una pendiente para que sea más fácil vaciarlas.
- Se pueden construir dos pozos poco profundos por debajo del nivel del suelo (también llamada letrina de fosa alterna).

### Emplazamiento

- Se pueden usar cámaras construidas por encima del nivel del suelo en zonas con nivel freático alto, de inundación frecuente, en donde sea difícil cavar o en zonas ambientalmente sensibles.

### Implementación

- Para las personas debe ser aceptable manipular y usar excrementos tratados de seres humanos.
- Debe haber un uso local para el compost final.
- En realidad, las condiciones de compostaje correctas son difíciles de lograr y mantener, y en general se precisa un tratamiento secundario antes de que el compost sea seguro de usar.



## Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de compostaje

### Referencias

Berger (2011). Technology Review of Composting Toilets. GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH). Alemania Consultado en: [www.susana.org/en/resources/library/details/878](http://www.susana.org/en/resources/library/details/878)

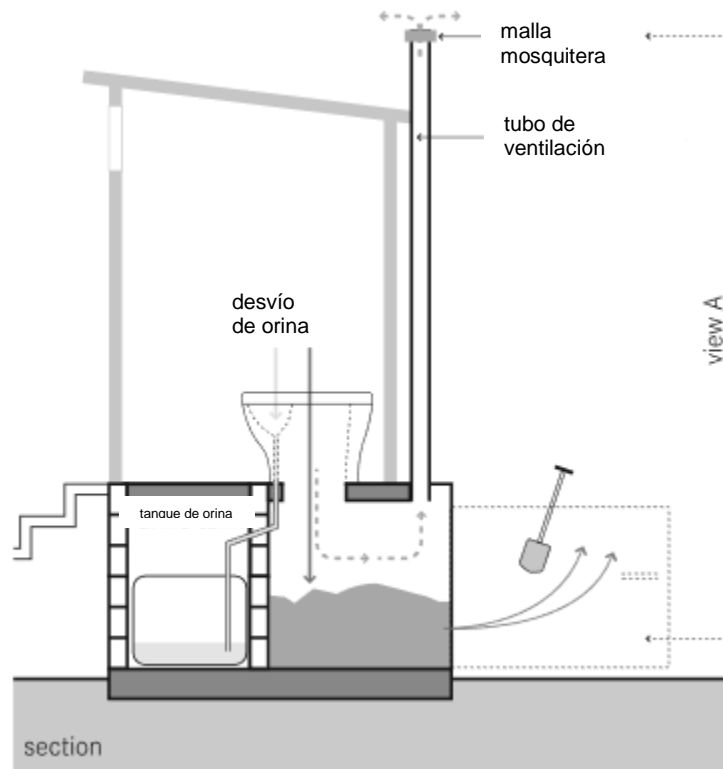
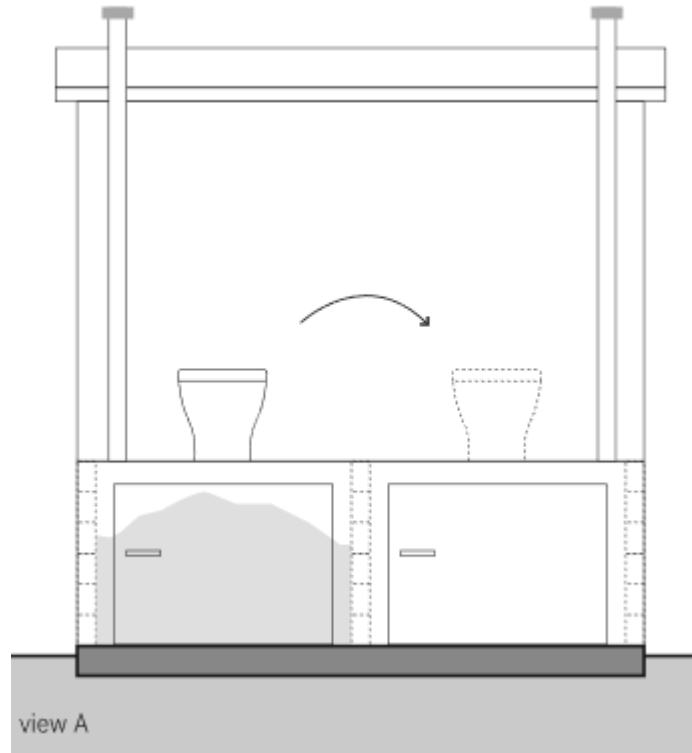
Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbrügg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

Organización Mundial de la Salud (OMS). Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. OMS, Ginebra, Suiza. Consultado en: [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/gsuww/](http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/)

### Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de deshidratación

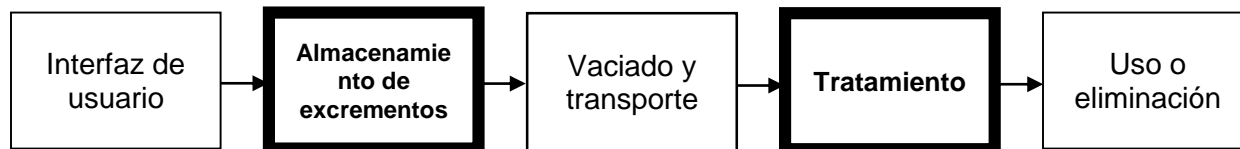


(Fuente: Tilley et al., 2014)



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de deshidratación

## Sistema de saneamiento



## Información general

Una letrina de deshidratación (también llamada cámara de deshidratación o retrete seco con desvío de orina) recolecta y almacena la orina y las heces por separado. Se usan dos cámaras para secar las heces con el paso del tiempo y convertirlas en un material en polvo y grumoso. La deshidratación reduce el volumen y el peso de las heces, lo cual disminuye la necesidad de vaciado y transporte. Se reduce la cantidad de agentes patógenos, lo cual hace que las heces y la orina sean seguras de manipular. Se disminuyen los olores cuando las heces no se mezclan con la orina u otros líquidos. La orina y las heces deshidratadas pueden usarse en jardines y campos para aportar nutrientes que favorezcan el crecimiento de plantas, o pueden desecharse en cualquier otro lado de forma segura.

### Interfaz de usuario

- Usar solamente con un retrete seco que no precise agua para eliminar los excrementos.
- Se precisa un retrete con desviación de orina (urinario opcional).
- El material para cubrir los excrementos controla los olores y las moscas.

### Operación y mantenimiento

- Pueden agregarse materiales de limpieza biodegradables y suaves (p. ej., papel, hojas).
- El agua que se usa para la limpieza anal y los materiales que no son biodegradables deben recolectarse por separado.
- Agregar una cantidad pequeña de material de cobertura (p. ej., cenizas, cal o tierra seca) después de la defecación para ayudar a secar las heces, reducir los olores y controlar las moscas.
- Usar una cámara hasta que se llene, mientras la otra permanece cubierta.
- Almacenar las heces durante 6-24 meses, en función del uso o disposición final (véase OMS, 2006).
- Las cámaras deben vaciarse manualmente; se recomienda el uso de ropa de protección.
- Almacenar la orina en un recipiente cubierto hasta por seis meses, en función del uso o disposición final (véase OMS, 2006).

### Componentes del diseño

- Dos cámaras con un tubo de ventilación con sombrerete para eliminar la humedad, un drenaje para el lixiviado y una cubierta de acceso para el vaciado.

### Opciones de diseño

- Las cámaras se pueden construir en la superficie o en una pendiente para que sea más fácil vaciarlas.
- Pintar de color negro las puertas de las cámaras para incrementar la temperatura de la cámara y la tasa de deshidratación.

### Emplazamiento

- Se pueden usar cámaras construidas por encima del nivel del suelo en zonas con nivel freático alto, de inundación frecuente, en donde sea difícil cavar o en zonas ambientalmente sensibles.

### Implementación

- Para las personas debe ser aceptable manipular y usar excrementos tratados de seres humanos.
- Debe haber un uso local para los productos finales.
- En general, se necesita un tratamiento secundario antes de usar de manera segura las heces deshidratadas para la agricultura.



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de deshidratación

## Referencias

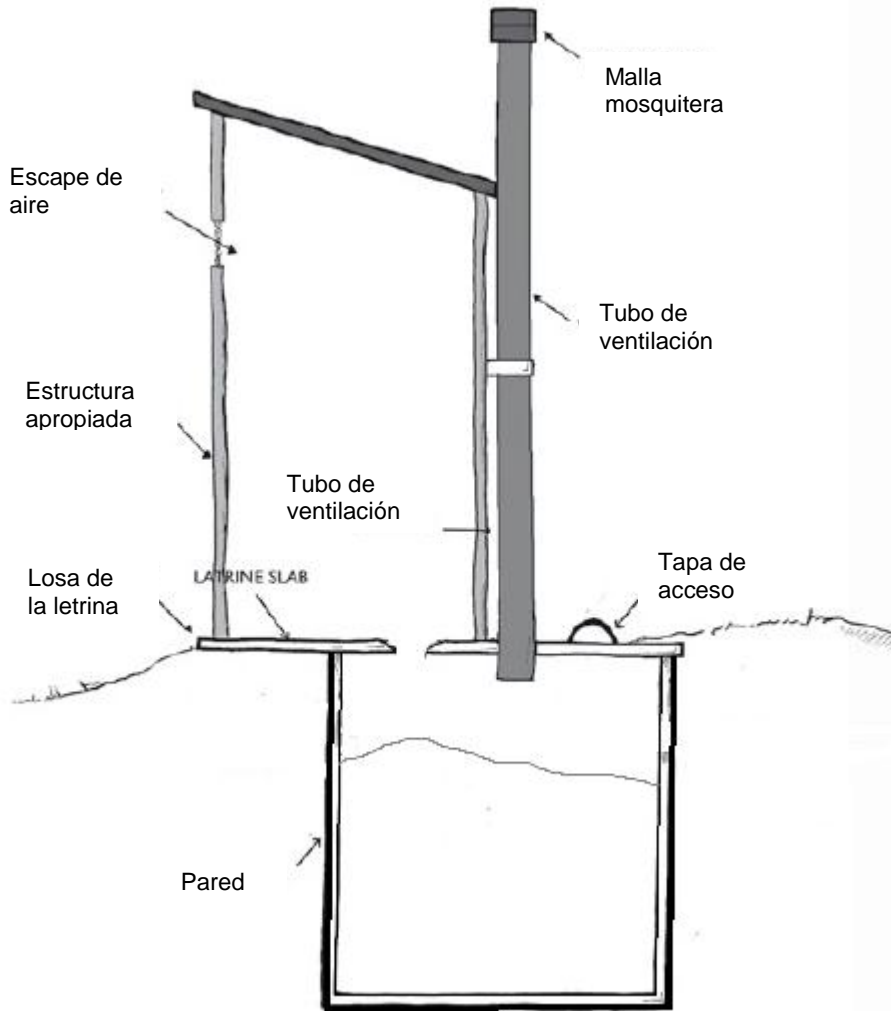
Rieck, C., von Münch, E., y Hoffmann, H. 2012. Technology Review of UDDT. GIZ GmbH. Alemania. Consultado en: <http://www.susana.org/en/resources/library/details/874>

Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbrügg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

Organización Mundial de la Salud (OMS). Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. OMS, Ginebra, Suiza. Consultado en: [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/gsuww/](http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/)

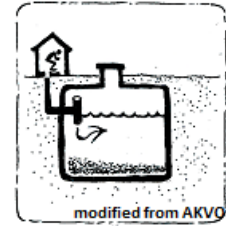
CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

## Hoja informativa sobre saneamiento: tanque de almacenamiento (Fosa, tanque o cámara sellados)

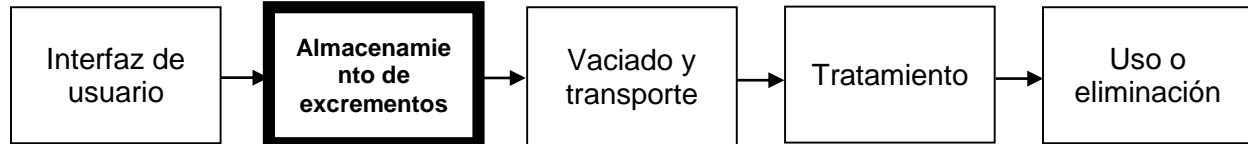


(Fuente: Adaptado de Lifewater, 2010)

## Hoja informativa sobre saneamiento: tanque de almacenamiento (Fosa, tanque o cámara sellados)



### Sistema de saneamiento



### Información general

Para acopiar los excrementos, se puede usar un tanque de almacenamiento permanente (también llamado pozo ciego, fosa, tanque o cámara sellados). Es un tanque impermeabilizado que usualmente se construye subterráneamente. Dado que no hay infiltración de líquido hacia el suelo, el tanque de almacenamiento debe vaciarse con más frecuencia que una fosa séptica. Debería ser vaciado por un servicio con personal capacitado. El lodo debe tratarse, usarse o eliminarse de manera segura para no verterlo al medioambiente de manera insegura. Debido al costo que representa el vaciado frecuente, los tanques de almacenamiento podrían no ser adecuados para letrinas familiares o comunitarias. Solo son apropiadas para los casos en que no haya otra opción viable de saneamiento, como en ciertos entornos difíciles.

### Interfaz de usuario

- Generalmente se conecta a un retrete con descarga de agua.
- Puede ser usado por quienes se lavan con agua o se limpian con distintos materiales la zona anal; deberían usarse materiales degradables.
- El sello hidráulico controla los olores y las moscas.

### Operación y mantenimiento

- Vaciar según sea necesario (a veces, hasta semanalmente), en general usando un camión succionador; la frecuencia depende del tamaño y de la cantidad de usuarios.
- Verificar el tanque con regularidad para asegurarse de que funcione correctamente y sea impermeable.

### Componentes del diseño

- Un tanque impermeable con una tubería de ingreso y una cubierta de acceso; no tiene tubería de salida, podría tener una tubería de ventilación.

### Opciones de diseño

- Diversos diseños para los tanques, en función de lo que esté disponible a nivel local.
- Se pueden comprar tanques prefabricados o usar materiales disponibles a nivel local

para construirlos (como concreto, bloques de cemento, ladrillos, aros de concreto).

- Puede diseñarse en diversos tamaños y formas.
- La orina se puede recolectar por separado si se usa un retrete con desvío de orina o un urinario.

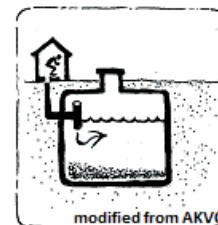
### Emplazamiento

- Puede construirse en la superficie o de forma subterránea.
- El camión succionador o el servicio de vaciado debe poder acceder al tanque.
- Podría ser apto para zonas con nivel freático alto, de inundación frecuente, en donde sea difícil cavar o en zonas ambientalmente sensibles.

### Implementación

- Es necesario contar con un servicio de vaciado asequible, confiable y frecuente.
- Es esencial tener un sistema de saneamiento seguro que incluya el tratamiento, uso o eliminación segura del lodo si se espera que esta opción tenga un impacto negativo mínimo sobre la salud pública y el medioambiente.
- A veces, se confunde a los tanques de almacenamiento con las fosas sépticas; es necesario educar para que los usuarios comprendan las diferencias entre las tecnologías.

## Hoja informativa sobre saneamiento: tanque de almacenamiento (Fosa, tanque o cámara sellados)



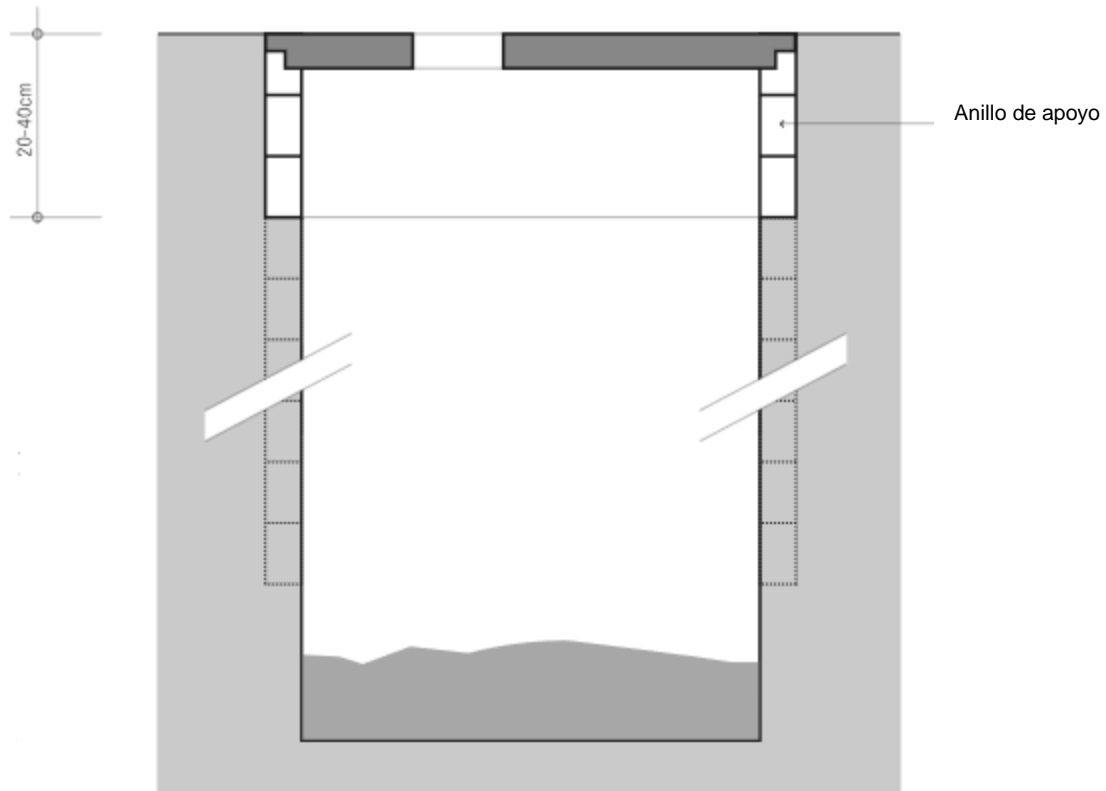
### Referencias

Harvey, P. (2007). Excreta Disposal in Emergencies: A Field Manual. Centro de agua, ingeniería y desarrollo, Universidad de Loughborough, Reino Unido. Consultado en: <http://wedc.ac.uk/publications/>

### Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

## Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de fosa

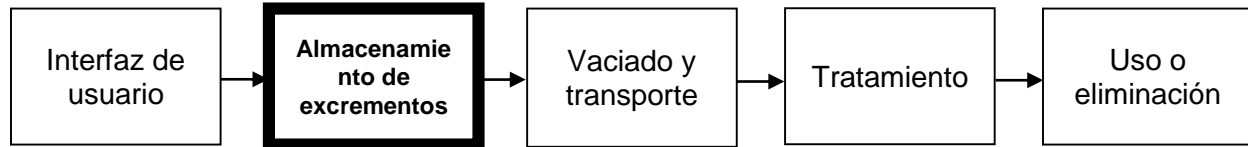


(Fuente: Tilley et al., 2014)



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de fosa

## Sistema de saneamiento



## Información general

La letrina de fosa es una de las opciones más comunes de saneamiento de bajo costo y se usa en muchas partes del mundo. Consiste en una fosa cavada en el suelo, cubierto con una losa y, en general, tiene algún tipo de estructura que lo rodea (también llamada superestructura), que brinda privacidad y protección contra las inclemencias del tiempo. Revestir la fosa por completo o parcialmente evita que colapse y proporciona soporte a la losa y la superestructura. A medida que la fosa se llena de excrementos, el líquido drena a través de las paredes de la fosa hacia el suelo circundante. Los microbios ayudan a degradar y reducir la cantidad de excrementos. Sin embargo, con el paso del tiempo, el lodo se acumula y se debe vaciar la fosa o cambiarla de lugar periódicamente.

### Interfaz de usuario

- Puede usarse con diversos tipos de retretes (entre ellos, retrete seco, de arrastre hidráulico y con desvío de orina).
- Puede ser usado por personas que se lavan la zona anal con agua o se limpian con algún material.
- Usar una tapa o un sello hidráulico puede ayudar a controlar los olores y las moscas.

### Operación y mantenimiento

- No necesita mantenimiento diario más allá de mantener la letrina limpia.
- Cuando se llena la fosa, se puede: a) vaciarla o b) rellenarla y cubrirla, y mover la losa y la superestructura a una fosa nueva.

### Componentes del diseño

- Una fosa revestida en forma parcial o por completo (pero aún así es permeable).
- Una losa.
- Una superestructura.

### Opciones de diseño

- Fosa cuadrada, rectangular o circular.
- Si se tiene pensado vaciar la losa, entonces debería estar revestida por completo para garantizar que sea estable y segura.
- Se pueden construir dos fosas menos profundas (también denominados fosas

dobles o mellizas) y usarlas de forma alternada: cuando una fosa se llena de excrementos, estos se degradan con el paso del tiempo y eso hace que sea más fácil y seguro vaciarla manualmente.

- Las fosas mellizas conectadas a un retrete de arrastre hidráulico también pueden construirse a una distancia de la superestructura (llamadas fosas desplazadas).
- Puede construirse una fosa elevada en zonas con nivel freático alto o que se inundan con frecuencia.

### Emplazamiento

- Se necesita un suelo permeable y espacio suficiente para que drene el líquido de la fosa.
- No apta para suelos donde es difícil cavar.
- No apta para zonas con nivel freático elevado o que se inundan con frecuencia.

### Implementación

- Si se planea reutilizar la fosa, entonces es necesario contratar servicios para vaciar, tratar, usar o eliminar el lodo.



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de fosa

## Referencias

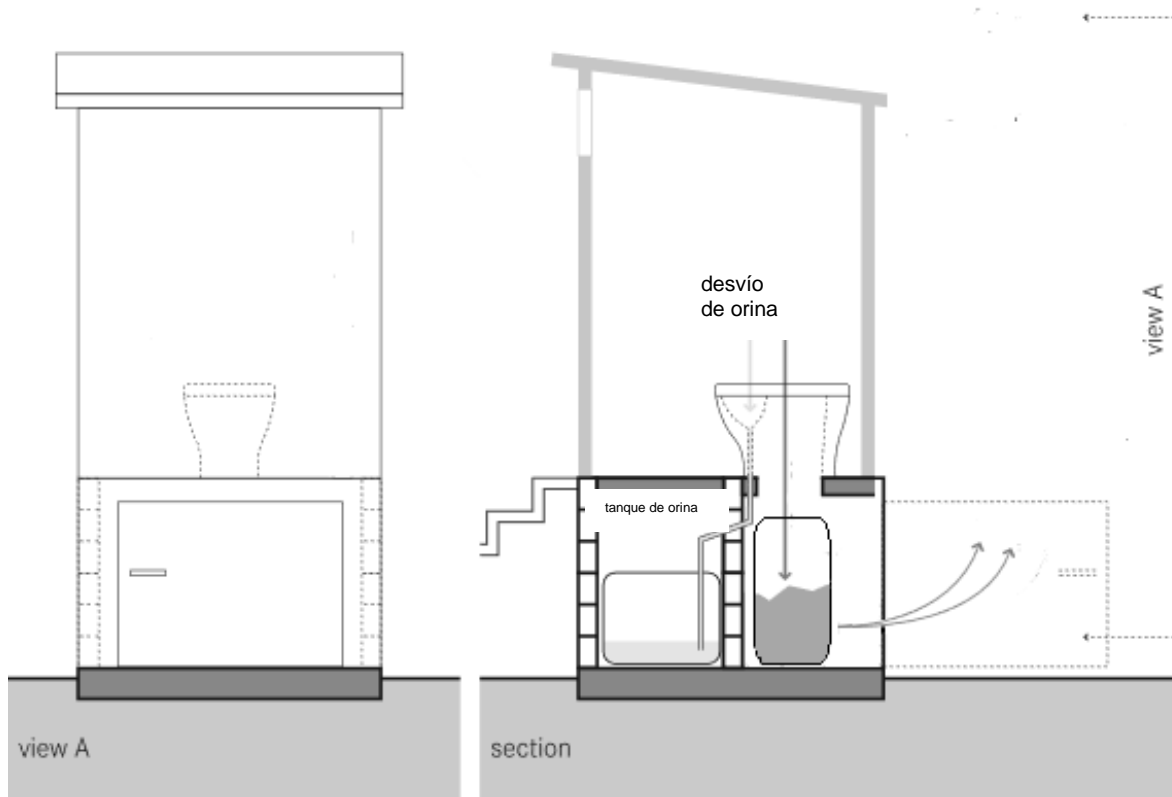
Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbrügg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

Reed, B. (2014). Simple Pit Latrines. WEDC, Loughborough University, Reino Unido. Consultado en: <https://wedc-knowledge.lboro.ac.uk/details.html?id=21751>

## Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

## Hoja informativa sobre saneamiento: recipiente extraíble

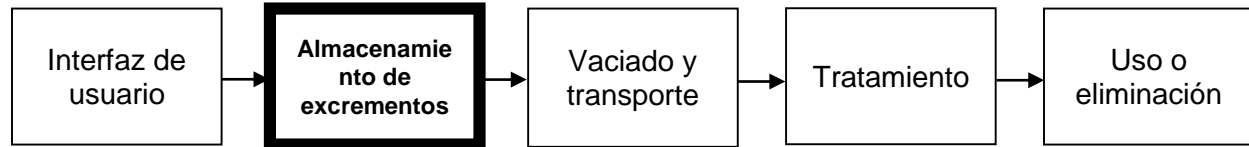


(Fuente: adaptado de Tilley et al., 2014)



# Hoja informativa sobre saneamiento: recipiente extraíble

## Sistema de saneamiento



## Información general

Se pueden usar recipientes extraíbles para recolectar y almacenar los excrementos. La orina se puede recolectar por separado si se usa un retrete con desvío de orina o un urinario. Los recipientes extraíbles deben recolectarse higiénicamente, vaciarse y limpiarse con frecuencia. Idealmente, ese trabajo debe realizarlo un servicio capacitado. Asimismo, los excrementos en bruto deben tratarse, usarse o eliminarse de manera segura para no verterlos al medioambiente de manera insegura.

### Interfaz de usuario

- En general, se usa con retretes secos, porque los retretes con arrastre hidráulico llenan rápidamente de líquido el recipiente.
- Puede ser usado por personas que se lavan la zona anal con agua o se limpian con algún material.
- Se ven los excrementos a medida que se llena el recipiente, lo cual puede resultar desagradable para el usuario.
- Podría tener olor notable y moscas, según la manera en la que se use.

### Operación y mantenimiento

- Los excrementos caen directamente al recipiente a través del agujero o de una tubería.
- Se puede agregar aserrín, tierra o cenizas después de la defecación para reducir los olores y las moscas.
- Quitar y reemplazar el recipiente cuando esté lleno.
- Limpiar el recipiente antes de volver a usarlo.
- Verificar con frecuencia el recipiente y las tuberías para asegurarse de que funcionen correctamente.

### Componentes del diseño

- Recipiente impermeable con tapa ajustada.

- Opcional: taza/asiento de desvío de orina y tubería

### Opciones de diseño

- Recipientes con diversos diseños y materiales, según lo que haya disponible a nivel local.
- El tamaño y el peso del recipiente debe ser manipulable para moverlo cuando esté lleno (50 litros como máximo).
- No usar recipientes metálicos para almacenar la orina pues se corroen a causa del pH alto.

### Emplazamiento

- Puede instalarse en el interior o exterior.
- El servicio de recolección y vaciado debe poder acceder a los recipientes.
- Podría ser apto para zonas con nivel freático alto, de inundación frecuente, en donde sea difícil cavar o en zonas ambientalmente sensibles.

### Implementación

- Es necesario contar con un servicio de recolección asequible, confiable y frecuente.
- Es esencial tener un sistema de saneamiento seguro que incluya el tratamiento, uso o eliminación segura de los excrementos si se espera que esta opción tenga un impacto negativo mínimo sobre la salud pública y el medioambiente.



# Hoja informativa sobre saneamiento: recipiente extraíble

## Referencias

Berger (2011). Technology Review of Composting Toilets. GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH). Alemania. Consultado en: [www.susana.org/en/resources/library/details/878](http://www.susana.org/en/resources/library/details/878)

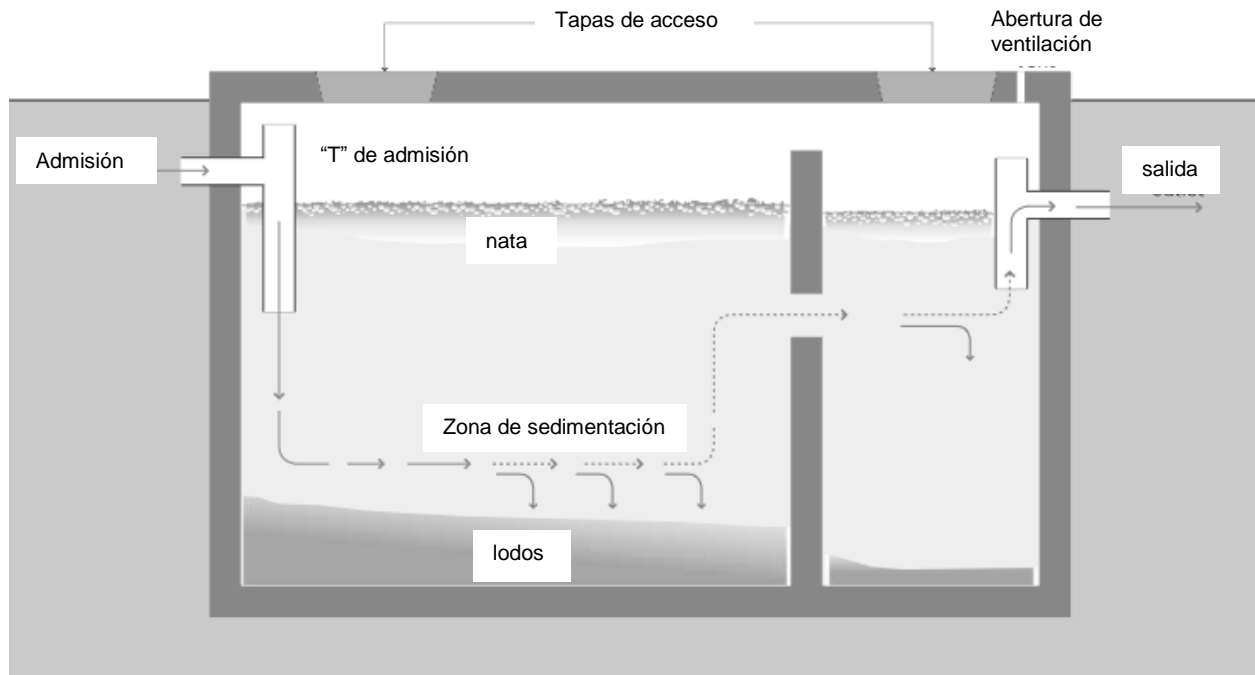
Rieck, C., von Münch, E., y H. Hoffmann (2012). Technology Review of UDDT. GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH). Alemania. Consultado en: [www.susana.org/en/resources/library/details/874](http://www.susana.org/en/resources/library/details/874)

SOIL (2011). The SOIL Guide to Ecological Sanitation. Sustainable Organic Integrated Livelihoods (SOIL), Sherburne, Estados Unidos. Consultado en: [www.oursoil.org/resources/the-soil-guide-to-ecosan/](http://www.oursoil.org/resources/the-soil-guide-to-ecosan/)

## Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

## Hoja informativa sobre saneamiento: fosa séptica

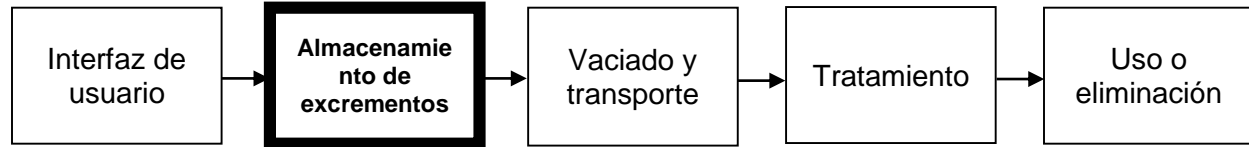


(Fuente: Tilley et al., 2014)



# Hoja informativa sobre saneamiento: fosa séptica

## Sistema de saneamiento



## Información general

Una fosa séptica es un receptáculo hermético que está conectado a un retrete con descarga de agua. Tiene dos o más compartimientos, donde los excrementos, el agua descargada, los materiales suaves de limpieza anal y las aguas grises reciben tratamiento parcial antes de ser eliminados. Los excrementos ingresan a la primera cámara, donde el lodo se asienta en el fondo. El aceite y la grasa de las aguas grises (llamados espumas) flotan en la superficie. El agua del medio fluye hacia el segundo compartimiento a través de una abertura en la pared entre las cámaras (llamada deflector). En la segunda cámara, se elimina más lodo y espuma. El efluente restante se elimina a un pozo de absorción, a una zanja de infiltración o a un sistema de cloacas. Con el paso del tiempo, el lodo se degrada, pero en efecto se acumula, por lo cual se debe vaciar de forma periódica.

### Interfaz de usuario

- El retrete puede colocarse en el interior del hogar o junto a él.
- Debe conectarse a un retrete que use agua para eliminar los excrementos.
- Puede ser usado por quienes se lavan con agua o se limpian con distintos materiales la zona anal; deberían usarse materiales degradables.
- El sello hidráulico controla los olores y las moscas.

### Operación y mantenimiento

- Vaciar el lodo de forma periódica (en general, cada 2-5 años); este trabajo usualmente se realiza con un camión succionador.
- Verificar el tanque con regularidad para asegurarse de que funcione correctamente y sea impermeable.

### Componentes del diseño

- Un tanque impermeable con al menos dos cámaras, una tubería de entrada y salida, cubiertas de acceso y una tubería de ventilación para liberar gases.
- Un pozo de absorción o zanja de infiltración.

### Opciones de diseño

- Se pueden comprar tanques prefabricados o usar materiales disponibles a nivel local para construirlos (como concreto, bloques de cemento, ladrillos).
- Puede diseñarse en diversos tamaños y formas.
- Se pueden construir microfosas sépticas para volúmenes y espacios pequeños.
- Se pueden construir más cámaras para edificios públicos o diversos hogares.

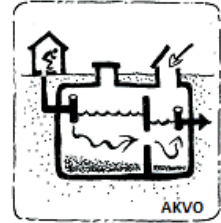
### Emplazamiento

- Es necesario tener acceso a una fuente de agua que sea confiable y suficiente; no es ideal para zonas con poca agua.
- Se necesita un suelo permeable para drenar el efluente o una conexión al sistema de cloacas.
- Se necesita espacio suficiente para la fosa séptica y la zona de infiltración (mínimo 5 m<sup>2</sup>).
- El camión succionador debe poder acceder a la fosa séptica.
- No apta para zonas con nivel freático elevado o que se inundan con frecuencia.

### Implementación

- Se necesita un servicio de vaciado de fosas sépticas y de tratamiento o eliminación del lodo.
- Requiere estar diseñado por expertos y construido por mano de obra capacitada.

# Hoja informativa sobre saneamiento: fosa séptica



## Referencias

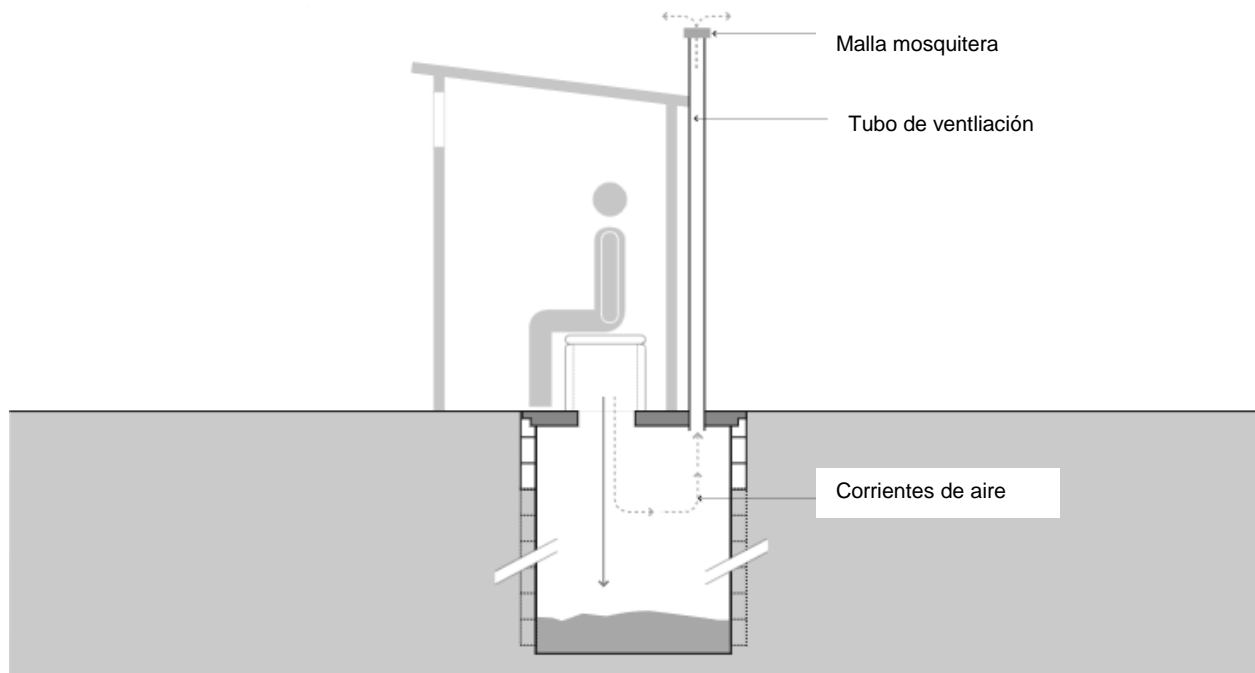
Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbrügg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

Reed, B. (2014). Septic Tank and Aqua Privy Design. WEDC, Universidad de Loughborough, Reino Unido. Consultado en: <https://wedc-knowledge.lboro.ac.uk/details.html?id=21807>

## Recursos adicionales

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)

## Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de pozo mejorada y ventilada (VIP)

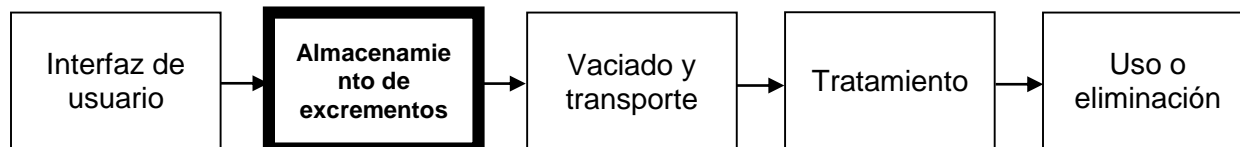


(Fuente: Tilley et al., 2014)



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de pozo mejorada y ventilada (VIP)

## Sistema de saneamiento



## Información general

La letrina de fosa mejorada y ventilada (VIP, por la sigla en inglés) es una modificación de la letrina de fosa. En una letrina VIP, se agrega una tubería de ventilación y un orificio de defecación abierto (sin tapa) para ayudar a que el aire fluya a través de la superestructura, lo cual reduce los olores. Una malla mosquitera colocada en la parte superior de la tubería de ventilación reduce las moscas en la letrina. La luz del sol que ingresa por la punta de la tubería atrae a las moscas, quedan atrapadas allí y luego mueren. Para más información sobre las letrinas de fosa, véase la "Hoja informativa sobre saneamiento: letrinas de fosa" elaborada por CAWST.

## Interfaz de usuario

- Usar solamente con un retrete seco que no precise agua para eliminar los excrementos.
- Puede ser usado por personas que se lavan la zona anal con agua o se limpian con algún material.
- Este diseño controla mejor los olores y las moscas que una letrina de fosa.
- La superestructura debe mantenerse en la oscuridad, lo cual puede dar miedo a los niños.

## Operación y mantenimiento

- Mantener la puerta cerrada.
- No colocar una tapa en el orificio de defecación.
- Eliminar residuos (p. ej., moscas muertas, telarañas) de la malla de ventilación para que pase bien el aire.
- Cuando se llena el pozo, se puede: a) vaciarlo o b) rellenarlo y cubrirlo, y mover la losa y la superestructura a un pozo nuevo.

## Componentes del diseño

- Un pozo revestido en forma parcial o por completo (pero aun así es permeable) y cubierto con una losa.
- Una superestructura con interior oscuro y una puerta con una ventilación o abertura arriba.
- Una tubería de ventilación con malla.

## Opciones de diseño

- Se pueden construir dos pozos menos profundos (también denominados pozos dobles o mellizos) y usarlos de forma alternada: cuando un pozo se llena de excrementos, estos se degradan con el paso del tiempo y eso hace que sea más fácil y seguro vaciarlo manualmente.
- Pintar de color negro la tubería de ventilación negro para que se caliente con la luz del sol y mejore el flujo de aire.

## Emplazamiento

- Enfrentar la puerta al viento.
- Se necesita un suelo permeable y espacio suficiente para que drene el líquido del pozo.
- No apta para suelos donde es difícil cavar.
- No apta para zonas con nivel freático elevado o que se inundan con frecuencia.

## Implementación

- Si se planea reutilizar el pozo, entonces es necesario contratar servicios para vaciar, tratar, usar o eliminar el lodo.
- En realidad, las letrinas VIP generalmente se construyen y usan mal; los constructores y usuarios deben comprender su funcionamiento.



# Hoja informativa sobre saneamiento: letrina de pozo mejorada y ventilada (VIP)

## Referencias

Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y C. Zurbrügg (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua (EAWAG), Dübendorf, Suiza. Consultado en: [www.sandec.ch/compendium](http://www.sandec.ch/compendium)

Reed, B. (2014). Ventilated Improved Pit (VIP) Latrines. WEDC, Universidad de Loughborough, Reino Unido. Consultado en: <https://wedc-knowledge.lboro.ac.uk/details.html?id=21786>

CAWST ofrece recursos educativos y de capacitación gratuitos y abiertos sobre sistemas de saneamiento, tecnologías de letrinas, construcción y emplazamiento de letrinas e implementación de proyectos de letrinas. Disponibles en: [www.cawst.org/resources](http://www.cawst.org/resources)