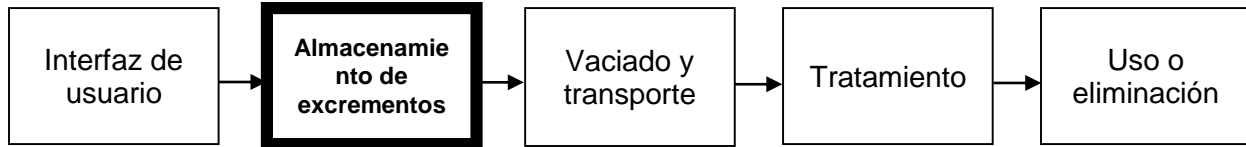


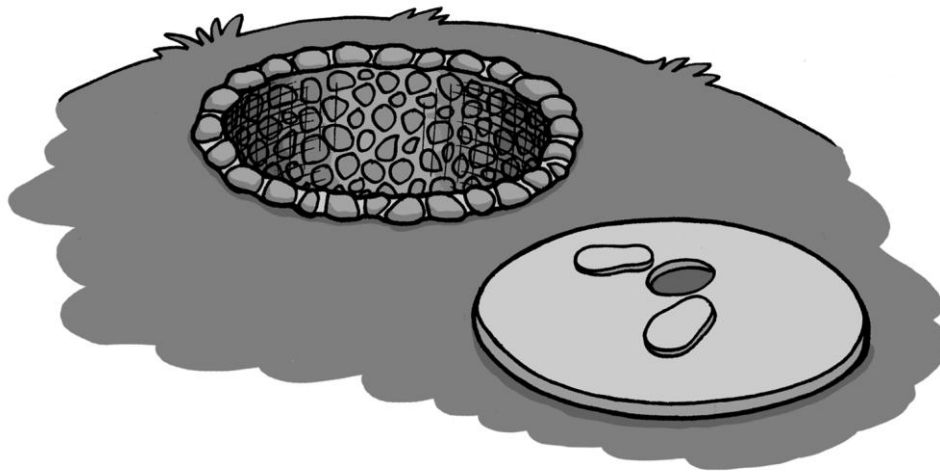
Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

Sistema de saneamiento



Contenido

1	Introducción.....	2
2	Almacenamiento de excrementos	4
3	Fosas	5
4	Tanques	8
5	Cámaras	10
6	Otras opciones para el almacenamiento de excrementos	12
7	Recursos adicionales	13
8	Bibliografía	14



Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

1 Introducción

Un sistema de saneamiento se encarga de los excrementos humanos desde el momento en que son "capturados" en una letrina hasta que se usan o eliminan de forma segura. Los sistemas de saneamiento se construyen para las personas, son gestionados por personas y afectan la vida diaria de las personas. La letrina es la parte del sistema de saneamiento con el que las personas más interactúan. La letrina está compuesta por:

- La "parte visible" o la interfaz de usuario: las partes con las que interactúa cada usuario, incluido el inodoro (asiento o placa turca), la losa y la superestructura.
- La "parte invisible" o el almacenamiento de los excrementos: el pozo, el tanque o la cámara utilizados para almacenar los excrementos.

Después de la interfaz de usuario de la letrina, el segundo componente de cualquier sistema de saneamiento es el almacenamiento de los excrementos. Una letrina necesita alguna forma de almacenar los excrementos de forma segura y prevenir la transmisión de patógenos fecales y otros contaminantes (como el nitrógeno). El método de almacenamiento de excrementos también es un componente clave para asegurar que la letrina cumple con las necesidades y preferencias de los usuarios. Influirá en si la letrina huele mal o no, dónde se puede ubicar la letrina y qué trabajos de mantenimiento tendrá que realizar el propietario. Cómo se almacena los excrementos también influirá en los otros componentes del sistema de saneamiento, tales como qué tipo de inodoro se puede utilizar, el método y la frecuencia del vaciado de la letrina y el tratamiento necesario antes de utilizar o eliminar los lodos.

Existen varias opciones tecnológicas para la recolección y el almacenamiento de excrementos, entre ellas:

- Fosa
- Fosa séptica
- Letrina de pozo anegado (aqua privy)
- Reactor de biogás
- Cámara de compostaje
- Cámara de deshidratación



Este resumen técnico introduce los distintos tipos de fosas, tanques y cámaras que se pueden utilizar para el almacenamiento de excrementos. Más información está disponible en las hojas informativas de CAWST sobre el saneamiento y en la sección "Recursos adicionales" del presente documento. El presente documento también brinda un resumen de algunos factores ambientales, técnicos y referentes al usuario que se deben tomar en cuenta a la hora de elegir un método de almacenamiento de excrementos.

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

Para mayor información sobre el diseño del almacenamiento de excrementos como parte del sistema de saneamiento como un todo, los resúmenes técnicos y hojas informativas de CAWST proporcionan información sobre:

- Selección, emplazamiento y construcción de letrinas.
- Vaciado de las letrinas.
- Tratamiento, uso y eliminación de lodos.
- Enfoques para una implementación sostenible de los proyectos de letrinas.

Este documento brinda un resumen técnico y no es un manual de diseño. Se debería consultar a un profesional con experiencia para diseñar tecnologías y estructuras específicas para letrinas.

Véase la "Guía sobre recursos de saneamiento de CAWST" para acceder a un glosario completo, una lista de abreviaturas, una tabla de conversión de unidades y un repaso general de los recursos disponibles.

CAWST se centra en la planificación, el diseño y la implementación de proyectos de saneamiento a nivel comunitario o domiciliario para comunidades de bajos ingresos que no están conectadas a la red. Para esas comunidades, el saneamiento a nivel domiciliario o descentralizado ofrece una solución higiénica y asequible.

Los recursos educativos de CAWST son de contenido abierto y están disponibles gratuitamente en: www.cawst.org/resources. Asimismo, en la siguiente página figura el calendario de talleres internacionales de capacitación: www.cawst.org/training.

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos



Definiciones

Cámara: bóveda impermeable construida en la superficie para almacenar excrementos. A medida que la cámara se llena de excrementos, los líquidos no pueden atravesar las paredes e infiltrarse en el suelo circundante. Las letrinas de compostaje y de deshidratación son los dos tipos principales de letrinas de cámara.

Excrementos: orina y heces que no se han mezclado con agua de arrastre. Los excrementos contienen muchos nutrientes y agentes patógenos.

Infiltrar: que ingresa o se mueve a través de algo. La infiltración es el proceso por el cual el líquido del pozo de una letrina penetra el suelo circundante.

Permeable: que puede ser penetrado o traspasado por un líquido. Las paredes del pozo de una letrina deben ser permeables para que el líquido se infiltre en el suelo circundante. Impermeable significa que impide el paso de los líquidos (también llamado hermético).

Pozo: hoyo cavado en el suelo para almacenar excrementos. Un pozo tiene paredes permeables que permiten que el líquido se infiltre en el suelo circundante.

Lodo: también llamado lodo fecal. Los excrementos que se eliminan de un pozo, fosa séptica, pozo anegado, reactor de biogás o tanque de almacenamiento. El lodo podría contener agua de arrastre, agua que fue utilizada para la limpieza anal u otros materiales de limpieza anal. Puede estar parcialmente tratado o sin tratar (en bruto).

Tanque: un recipiente impermeable construido por encima o por debajo de la superficie para almacenar excrementos. A medida que el tanque se llena de excrementos, los líquidos no pueden atravesar las paredes e infiltrarse en el suelo circundante. Algunos tanques tienen una tubería de salida para que el líquido (o efluente) drene. Las fosas sépticas, los pozos anegados (aqua privy) y los reactores de biogás son todos tipos de letrinas de tanque.

2 Almacenamiento de excrementos

Una letrina necesita algún tipo de fosa o cámara para almacenar los excrementos de forma segura. El objetivo del almacenamiento de los excrementos es de prevenir la transmisión de patógenos fecales y otros contaminantes (como el nitrógeno). El diseño técnico de la fosa, tanque o cámara normalmente depende de si se quiere o no infiltrar el líquido de la letrina en el suelo. Las letrinas que permiten que los líquidos se infiltren en el suelo tienen más riesgo de contaminar el agua subterránea que las letrinas que dejan salir poco o nada de líquido.

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

La orina y las heces se pueden recolectar y almacenar por separado o juntos. La recolección por separado de la orina hace que sea fácil utilizarla como fuente de nutrientes (fertilizante) en campos y huertos. Si la orina se recolecta por separado se debe usar un inodoro con desvío de orina o un urinario. La orina se almacena en un recipiente tal como un barril pequeño o un cántaro. Las heces se recolectan y almacenan en una fosa, tanque o cámara. Más información sobre inodoros de desvío de orina está disponible en el resumen técnico de CAWST "Sistema de saneamiento - interfaz del usuario".



(Fuente: AKVO, s. f.)

3 Fosas

Una letrina de fosa es el tipo más básico de letrina. Se cava una fosa con paredes permeables en el suelo. Eso significa que a medida que la fosa se llena de excrementos, el líquido drena a través de las paredes de la fosa hacia el suelo circundante. El fondo del pozo debería estar ubicado al menos a 2 metros por encima del nivel freático anual más alto para minimizar el riesgo de contaminación del agua subterránea (Franceys et al., 1992). Las letrinas de fosa son adecuadas para zonas con suelo permeable y un nivel freático bajo.

Aun con la infiltración, las fosas de las letrinas se llenarán de lodos en algún momento. Vaciar las letrinas y transportar el lodo es un servicio esencial que, en general, se descuida al diseñar e implementar una letrina. Cuando una letrina de fosa está llena, generalmente existen dos opciones:

1. La fosa llena se vacía y se vuelve a aprovechar.
2. La fosa llena se tapa y se cava una nueva fosa.

Más información sobre el procedimiento de vaciado de letrinas está disponible en el resumen técnico de CAWST "Sistema de saneamiento: Vaciado de letrinas y transporte de lodo".

Hay tres tipos de letrinas de fosa:

1. Letrina de fosa simple (normalmente llamada letrina de fosa)
2. Letrina de pozo mejorada con ventilación (VIP)
3. Letrina Arborloo




Las letrinas de fosa o las letrinas VIP se pueden conectar a un inodoro seco o a un inodoro de arrastre hidráulico. Si se utiliza un inodoro con arrastre hidráulico la letrina se llama a menudo letrina de descarga manual.

Las letrinas de fosa o VIP se pueden construir como fosas dobles. Cuando se llena la primera fosa, se cierra y se utiliza la segunda. Cuando la segunda fosa se llena, se vacía la primera fosa. Debido a que los lodos han estado en la fosa durante algún tiempo (2 años o más), se han reducido los patógenos y es más seguro manipularlos.

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

Cada tipo de fosa tiene sus ventajas, limitaciones y adecuación para distintas situaciones. Las fosas de letrina comunes se describen brevemente en la tabla que sigue, y en más detalles en las hojas informativas de CAWST sobre saneamiento.

Tecnologías comunes de fosas de letrinas

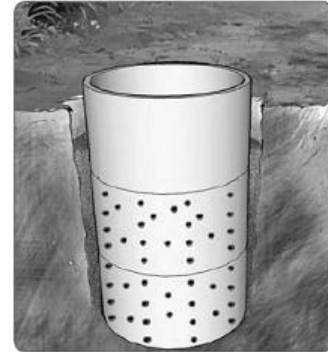
Fosa de letrina	Descripción
	<p>Letrina de fosa: Una fosa rectangular o circular cavada en el suelo y cubierta con una losa. Una de las opciones de letrina más comunes y económicas.</p>
	<p>Letrina VIP: Modificación a la letrina de fosa, con la adición de un tubo de ventilación, un orificio de evacuación abierto (¡no se use una tapa!) y una salida de aire o hueco arriba de la puerta. El diseño ayuda a que el aire fluya a través de la letrina, lo que reduce los olores. Ya que el interior de la letrina se mantiene oscuro (no hay luz adentro), las moscas se atraen a la luz arriba del tubo de ventilación, y quedan atrapadas en la malla.</p>
	<p>Arborloo: Modificación de la letrina de fosa. Se usa una fosa poco profunda. Cuando se llena, la fosa se cubre con tierra y se siembra un árbol. Se excava un nuevo pozo y la losa, superestructura e inodoro se trasladan a una nueva fosa.</p>

(Fuente de la ilustración: AKVO, s. f.)

Las fosas pueden ser poco profundas (menos de 1,5 metros) o profundas (hasta 10 metros). El tamaño y la profundidad de una losa dependerá de la cantidad de usuarios, la cantidad y tipo de material de limpieza anal utilizado, si se adiciona agua o no a la fosa, y cuánto debe demorar para que la fosa se llene. Para detalles sobre cómo dimensionar una fosa de letrina, véase el resumen técnico de CAWST "Dimensionamiento de pozos de letrinas".

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

Las fosas se pueden revestir para prevenir que las paredes se colapsen. Si las losas se vacían y reutilizan, se tienen que revestir. El revestimiento se puede fabricar de madera, bambú, ladrillos, bloques, piedra, concreto o anillos de arcilla cocida, o cualquier otro material limpio y durable. Dejar huecos, o no sellar todos los espacios entre los ladrillos, planchas o anillos permitirá que los líquidos de la fosa se infiltren hacia el suelo (eso se llama revestimiento permeable).



Revestimiento de fosa permeable
(Fuente: Cambodian Department of Rural Health Care, 2010)

Si el revestimiento es impermeable, o si todos los huecos y espacios están sellados para que el líquido no se pueda infiltrar, entonces la fosa es efectivamente un tanque de almacenamiento. Los tanques de almacenamiento se llenan más rápido que una fosa y se deben vaciar con frecuencia. Para más información sobre los tanques de almacenamiento, véase la sección 6 abajo.

Los 0,5 metros superiores de todos los pozos se deberán revestir con material impermeable. A esto también se lo llama brocal. El brocal o revestimiento debería sobresalir unos 10-20 cm por encima de la superficie. Eso evitará que el agua se superficie entre en la fosa. El brocal muchas veces es un anillo de concreto, llamado una viga anular. Este apoya la losa y la superestructura.

Para más información sobre brocales y el revestimiento de pozos, véase el "Manual de construcción de letrinas" de CAWST.



Las fosas se pueden revestir con un material permeable que prevendrá que las paredes colapsen, pero que aun así permite que la infiltración de líquido en el suelo.

Cuando se considera una letrina de fosa, algunas preguntas orientadoras sobre las condiciones técnicas y ambientales y sobre la perspectiva de los usuarios son:

- ¿Hay suficiente espacio para cavar una fosa?
- ¿La fosa se puede cavar con las condiciones del suelo y del agua subterránea?
- ¿Habrá por lo menos 2 metros entre el fondo de la fosa y el nivel freático anual más alto?
- ¿Cuántas otras letrinas de fosa hay en la comunidad?
- ¿La fosa puede operar adecuadamente bajo las condiciones de medio ambiente locales (por ej. inundaciones)?
- ¿La fosa se vaciará cuando esté llena?
- ¿Cómo se vaciará la fosa?
- ¿A cada cuánto se vaciará la fosa?

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

- Si la fosa no será vaciada, ¿hay suficiente espacio para cavar una nueva?

Para más información, véase el resúmenes técnicos de CAWST "Emplazamiento de letrinas" y "Sistema de saneamiento: Vaciado de letrinas y transporte de lodo".



Si el nivel freático es muy alto, puede que no sea posible cavar una fosa.




4 Tanques

Un tanque de una letrina es un recipiente impermeable construido por encima o por debajo de la superficie. Se puede comprar comercialmente o fabricar a partir de materiales locales. A medida que el tanque se llena de excrementos, los líquidos no pueden atravesar las paredes e infiltrarse en el suelo circundante. Algunos tanques tienen un tubo de salida para dejar salir el líquido (o efluente), lo cual normalmente se ha infiltrado en el suelo circundante. Se puede acceder a los lodos que se acumulan en el tanque a través de una escotilla de acceso. Los lodos se tienen que sacar periódicamente, normalmente por un camión de succión. Las fosas sépticas, los pozos anegados (aqua privy) y los reactores de biogás son todos tipos de letrinas de tanque.

Cada tipo de tanque tiene sus ventajas, limitaciones y adecuación para distintas situaciones. Los tanques de letrina comunes se describen brevemente en la tabla que sigue, y en más detalles en las hojas informativas de CAWST sobre saneamiento.

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

Tecnologías comunes de tanques de letrinas

Tanques de letrinas	Descripción
	<p>Fosa séptica: Un tanque de dos o tres compartimientos construido debajo de la superficie. Los excrementos y el agua de arrastre se tratan parcialmente antes de que se infiltren en el suelo o de que se descarguen a un sistema de alcantarillado. Los lodos se asientan en el fondo, y se tienen que vaciar periódicamente. Cualquier inodoro de arrastre hidráulico se puede conectar a un tanque séptico.</p>
	<p>Letrina de pozo anegado (aqua privy): Modificación de un tanque séptico. Una letrina se construye arriba de un tanque impermeable lleno de agua. Los excrementos caen o se arrastran al tanque a través de un tubo. El extremo del tubo está sumergido - esto crea un sello hidráulico que controla los olores y las moscas. En el tanque, los lodos se asientan en el fondo, y se tienen que vaciar periódicamente. El efluente líquido drena por el tubo de salida (colocado en el mismo nivel que el agua en el tanque). El efluente se infiltra en el suelo o se descarga a un sistema de alcantarillado.</p>
	<p>Reactor de biogás: También llamado digestor anaeróbico. Un tanque construido en la superficie o de forma subterránea para descomponer los excrementos. El reactor produce biogás, que se puede utilizar en el hogar para cocinar, iluminación, o calefacción. También produce un fango que se puede tratar y utilizar como corrector de suelos. Cualquier inodoro de arrastre hidráulico se puede conectar a un reactor de biogás. Una conexión a una letrina no es suficiente para producir biogás - se requiere la adición de estiércol, desechos de cocina/jardín, o excrementos de varias letrinas.</p>

(Fuente de la ilustración: AKVO, s. f.)

El efluente se puede descargar a un pozo de absorción o una zanja de infiltración para que se infiltre en el suelo circundante. Debe haber al menos a 2 metros entre del pozo de absorción o zanja de infiltración y el nivel freático anual más alto para minimizar el riesgo de contaminación del agua subterránea.

Cuando se considera una letrina de tanque, algunas preguntas sobre las condiciones técnicas y ambientales y sobre la perspectiva de los usuarios son:

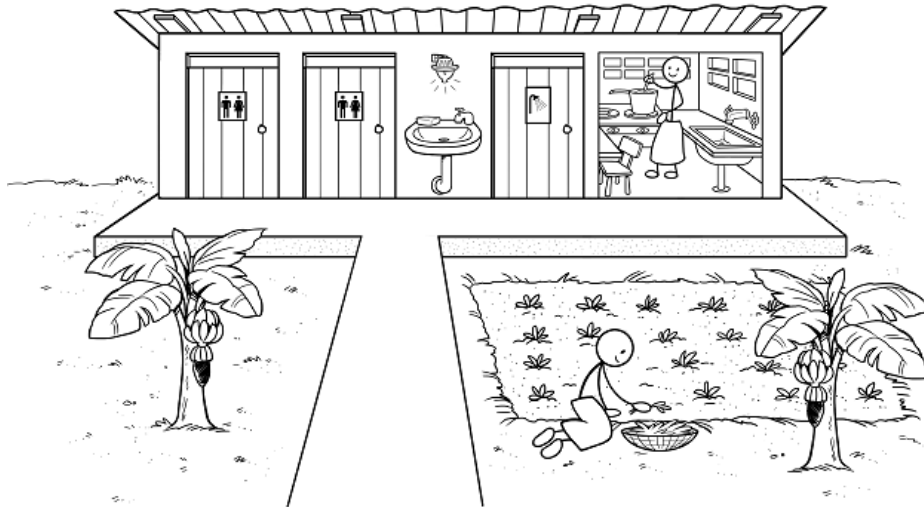
- ¿Hay suficiente espacio para ubicar el tanque abajo de la superficie?
- ¿El tanque se puede construir abajo de la superficie con las condiciones del suelo y del agua subterránea?
- ¿Adónde se dirigirá el efluente del tubo de salida?
- ¿Habrá por lo menos 2 metros entre el fondo del pozo de absorción o una zanja de infiltración y el nivel freático anual más alto?

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

- ¿El tanque puede operar adecuadamente bajo las condiciones de medio ambiente locales (por ej. inundaciones)?
- ¿Cada cuánto se tiene que vaciar el tanque?
- ¿Hay un camión de succión disponible para quitar los lodos periódicamente?
- ¿Un camión de succión puede acceder a la letrina?
- ¿La gente está interesada en usar biogás o fango tratado?
- ¿La familia tiene ganado cuyos excrementos se podrían utilizar en un reactor de biogás?



Vaciado de un tanque séptico con camión de succión
(Fuente: AKVO, s. f.)



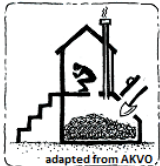

Un centro comunitario de WASH en donde un reactor de biogás (bajo la superficie) produce gas para iluminación y cocinar, y el fango tratado se usa como corrector de suelos en el huerto

5 Cámaras

Una cámara de letrina es una estructura impermeable construida en la superficie. A medida que la cámara se llena de excrementos, los líquidos no pueden atravesar las paredes e infiltrarse en el suelo circundante. Las letrinas de compostaje y de deshidratación son los dos tipos principales de letrinas de cámara. Cada una de estas tecnologías tiene sus ventajas, limitaciones y adecuación para distintas situaciones. Se describen brevemente en la tabla que sigue, y en más detalles en las hojas informativas de CAWST sobre saneamiento.

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

Tecnologías comunes de cámaras de letrinas

Cámaras de letrinas	Descripción
 <p>adapted from AKVO</p>	<p>Letrina de compostaje: Tiene dos cámaras para almacenar los excrementos. Se agrega a la cámara 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. Una cámara se usa por hasta dos años y luego se cubre y se deja en almacenamiento mientras se usa la otra cámara. 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.</p>
	<p>Letrina de deshidratación: También llamada cámara de deshidratación o inodoro seco con desvío de orina. Usa dos cámaras en donde las heces y la orina se recolectan y almacenan por separado. Se requiere un inodoro especial de desvío de orina. Se agrega a la cámara una taza de material de cobertura orgánico (p. ej., aserrín, cenizas) después de la defecación, para ayudar a secar los excrementos, reducir los olores y controlar las moscas. Una cámara se usa por hasta dos años y luego se cubre y se deja en almacenamiento mientras se usa la otra cámara. La cantidad de patógenos es reducida a través de la deshidratación. Tanto la orina como las heces secas se pueden utilizar en la agricultura como correctores de suelos, o se pueden eliminar el otro lugar de forma segura.</p>

(Fuente de la ilustración: AKVO, s. f.)

Las letrinas de compostaje y de deshidratación se pueden construir en cualquier lugar, incluso en áreas en donde:

- Es difícil excavar
- Hay un nivel freático alto.
- Hay inundaciones frecuentes.
- Las casas se construyen sobre o en el agua

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

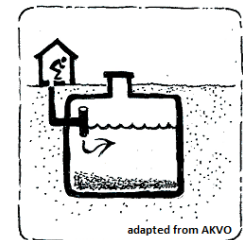
Cuando se considera una letrina de compostaje o de deshidratación, algunas preguntas orientadoras sobre las condiciones técnicas y ambientales y sobre la perspectiva de los usuarios son:

- ¿La gente está dispuesta a usar un inodoro de desvío de orina?
- ¿La gente está dispuesta a agregar material de cobertura al inodoro después de cada defecación?
- ¿Cada cuánto se tiene que vaciar la cámara?
- ¿Cuál es el nivel de tratamiento requerido para reducir la cantidad de patógenos hasta un nivel seguro?
- ¿La gente está dispuesta a manipular y a utilizar los excrementos tratados?
- ¿Existe una utilización o demanda local para los excrementos tratados?
- ¿La cámara puede operar adecuadamente bajo las condiciones de medio ambiente locales (por ej. clima frío)?

6 Otras opciones para el almacenamiento de excrementos

Los recipientes extraíbles y tanques de almacenamiento son las opciones menos comunes de almacenamiento de excrementos que a veces se utilizan en entornos difíciles. Por ejemplo, zonas con nivel freático alto, de inundación frecuente, en donde sea difícil cavar o en zonas ambientalmente sensibles.

También se puede usar un tanque de almacenamiento permanente (también llamado pozo ciego, fosa, tanque o cámara sellados) para almacenar los excrementos. 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. Nótese que una fosa que esté completamente revestida con un material impermeable es un tanque de almacenamiento.



(Fuente: adaptado a partir de AKVO, s. f.)

También Se pueden usar recipientes extraíbles para recolectar y almacenar los excrementos. Los recipientes extraíbles deben recolectarse higiénicamente, vaciarse y limpiarse con frecuencia. Idealmente, ese trabajo debe realizarlo un servicio capacitado. 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.



(Fuente: AKVO, s. f.)

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

Para más información, véase el resumen técnico de CAWST sobre saneamiento: Tanque de almacenamientos, la hoja informativa sobre saneamiento: Recipientes extraíbles, y el resumen técnico: Letrinas en entornos difíciles.

7 Recursos adicionales

Recursos de CAWST sobre saneamiento. Disponibles en: www.cawst.org/resources

- Los recursos educativos y de capacitación de CAWST abarcan una variedad de temas de saneamiento, entre ellos: el diseño, emplazamiento y construcción de letrinas; las partes de una letrina y las tecnologías disponibles; el vaciado de letrinas y el transporte de lodo; el tratamiento, uso o eliminación del lodo; y la implementación de proyectos de letrinas.

Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento. Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P. y Zurbrügg, C. (2014). Segunda edición revisada. Eawag: Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología del Agua, Dübendorf, Suiza. Disponible en:

http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/compendium_e/spanish_version

- En el Compendio, se presenta el concepto de los sistemas de saneamiento junto con información detallada sobre las tecnologías de saneamiento para cada componente de los sistemas. Este documento está dirigido a ingenieros, planificadores y otros profesionales que estén familiarizados con las tecnologías y los procesos de saneamiento. Sin embargo, también es útil para que los que no son expertos aprendan sobre las principales ventajas y limitaciones de las diferentes tecnologías y la idoneidad de los diferentes sistemas.
- El e-Compendium es una versión en línea e interactiva del Compendio, que incluye una herramienta para combinar las tecnologías y crear un sistema de saneamiento completo. Disponible (en inglés) en: <http://ecompendium.sswm.info>

Household Latrine Construction Manual [Manual de construcción de letrinas domésticas]. Cambodian DRHC (Departamento de Asistencia Sanitaria Rural de Camboya) (2010). Ministerio de Desarrollo Rural. Disponible (en inglés) en: www.hesperian.info/wp-content/uploads/pdf/en_hmx/en_hmx_2010_latrineconstruct.pdf

- En este manual ilustrado, elaborado por el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial junto con el Ministerio de Desarrollo Rural de Camboya, se describe la forma de seleccionar tecnologías de letrinas y la construcción de superestructuras, la construcción y la instalación de losas, y la excavación y revestido de pozos.

WEDC Guides Series [Colección de guías de WEDC]. WEDC, Universidad de Loughborough, Reino Unido. Disponible en: <http://wedc.lboro.ac.uk/knowledge/know.html>.

- La serie incluye guías que contienen información práctica y recomendaciones sobre el diseño de fosas y tanques para letrinas, la excavación y el revestimiento de fosas, la construcción de losas y superestructuras.

Resumen técnico: Sistema de saneamiento – Almacenamiento de excrementos

8 Bibliografía

Ilustraciones de AKVO (sin fecha). Tomadas de: http://akvopedia.org/wiki/Sanitation_Portal

Cambodian DRHC (Departamento de Asistencia Sanitaria Rural de Camboya) (2010). Household Latrine Construction Manual [Manual de construcción de letrinas domésticas]. A Guide to Constructing a Latrine as Described in the Informed Choice Manual on Rural Household Latrine Selection. Ministerio de Desarrollo Rural, Camboya. Consultado en: www.hesperian.info/wp-content/uploads/pdf/en_hmx/en_hmx_2010_latrineconstruct.pdf

Franceys, R., Pickford, J. y R. Reed (1992). A Guide to the Development of On-site Sanitation. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. Consultado en: http://whqlibdoc.who.int/publications/1992/9241544430_eng.pdf

CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation Technology)
Calgary, Alberta, Canadá
Sitio web: www.cawst.org / Correo electrónico: 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 es libre de:



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



Bajo las siguientes condiciones:

- Atribución. Deberá atribuírsele a CAWST el crédito de ser la fuente original del documento. Por favor, incluya nuestro sitio web: 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.