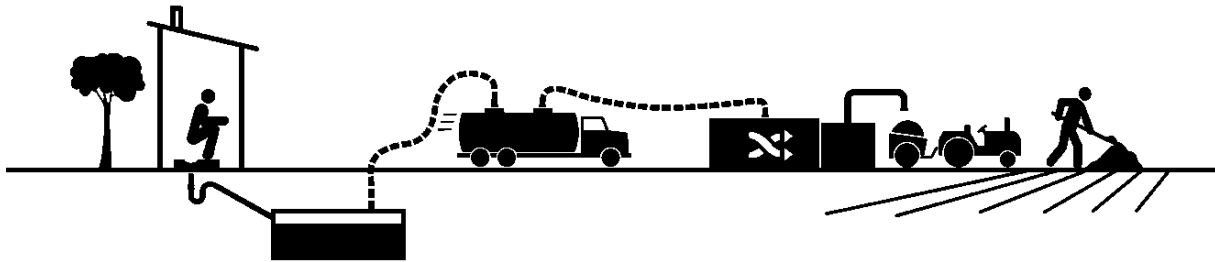


Resumen técnico: Introducción a la gestión de lodos fecales

Contenido

1	Introducción	2
2	¿Qué es la gestión de lodos fecales?.....	3
2.1	Vaciado y transporte	4
2.2	Tratamiento	4
2.3	Uso o eliminación	5
2.4	Gestión de riesgos	5
3	La importancia de gestionar los lodos fecales	7
4	La necesidad mundial de gestionar los lodos fecales	10
5	Obstáculos para la implementación	11
6	Directrices internacionales, legislación y políticas nacionales.....	12
7	Falta de conocimientos	14
8	Definiciones.....	15
9	Recursos adicionales	17
10	Bibliografía	18



(Fuente: Bill & Melinda Gates Foundation)

Resumen técnico: Introducción a la gestión de lodos fecales

1 Introducción

Este resumen técnico presenta la importancia y la necesidad que existe en todo el mundo de gestionar los lodos fecales para proteger la salud pública y obtener beneficios en materia ambiental, social y económica.

En todo el mundo, es ardua la labor que se lleva a cabo para reducir la defecación al aire libre mediante la construcción de tecnologías de saneamiento *in situ*, como letrinas de fosa y fosas sépticas. No obstante, el vaciado de dichas tecnologías cuando se llenan y la gestión segura de los lodos fecales son servicios esenciales que, con frecuencia, se dejan de lado. Las familias y las instituciones carecen de los conocimientos, las habilidades y los servicios necesarios para gestionar los lodos fecales una vez que las tecnologías alcanzan su tope de capacidad.

En el mundo, 2700 millones de personas emplean tecnologías de saneamiento *in situ* que precisan servicios de gestión de lodos fecales (Strande, Ronteltap y Brdjanovic, 2014). Idealmente, las tecnologías de saneamiento *in situ* deberían ser vaciadas de forma segura e higiénica por trabajadores bien equipados y protegidos que transporten los lodos para su tratamiento, uso o eliminación. En la práctica, sin embargo, la mayoría de las tecnologías se abandonan o bien se vacían con métodos inseguros y antihigiénicos. Los lodos fecales simplemente se vierten a un costado de los hogares, en la calle o en fuentes de agua cercanas.



Vertido ilegal de lodos fecales en una fuente local de agua

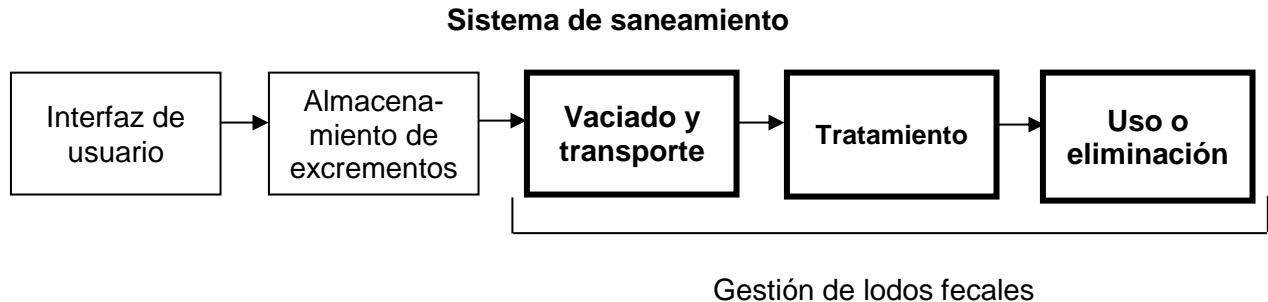
CAWST se centra en la planificación, el diseño y la implementación de proyectos de saneamiento *in situ* para comunidades de bajos ingresos que no están conectadas al sistema de alcantarillado. Para esas comunidades, el saneamiento a nivel domiciliario o descentralizado ofrece una solución higiénica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

Los recursos educativos de CAWST son de contenido abierto y están disponibles gratuitamente, junto con el cronograma de talleres internacionales de capacitación, en: <https://resources.cawst.org> y www.cawst.org/training.

Resumen técnico: Introducción a la gestión de lodos fecales

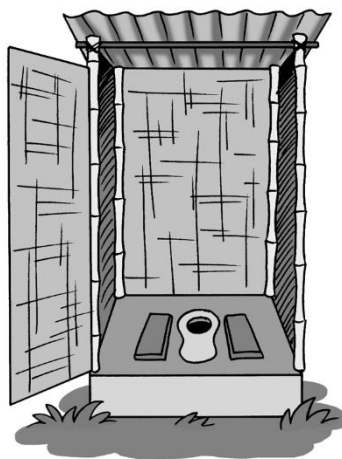
2 ¿Qué es la gestión de lodos fecales?

Un sistema de saneamiento se encarga de los excrementos humanos desde el momento en que se generan hasta que se usan o eliminan de forma segura. La gestión de lodos fecales abarca el vaciado, el transporte, el tratamiento y el uso o la eliminación de los lodos fecales acumulados en una tecnología de saneamiento *in situ* (p. ej.: una letrina de fosa o una fosa séptica). Se encarga de los últimos tres componentes de un sistema de saneamiento.



La gestión de lodos fecales es un término y un campo relativamente nuevo que está adquiriendo rápido reconocimiento en el sector del saneamiento. Las definiciones dadas a continuación ayudan a explicar el alcance de la gestión de los lodos fecales.

- **Lodos fecales:** (también llamados "lodos") los excrementos recolectados en una tecnología de saneamiento *in situ* (p. ej.: una letrina de fosa o una fosa séptica) que también puede contener aguas residuales, materiales de limpieza anal y desechos sólidos. Los lodos fecales no deben confundirse con las aguas residuales transportadas por un sistema de alcantarillado.
- **Excrementos:** orina y heces que no se han mezclado con agua de arrastre.
- Una **tecnología de saneamiento *in situ*** está compuesta por las partes de los dos primeros componentes del sistema de saneamiento, es decir, la interfaz de usuario y el almacenamiento de los excrementos. Los excrementos se recolectan y almacenan en el lugar donde se generan una fosa séptica, una privy] y en inodoros conectados a la red de los lodos fecales deben su tratamiento, uso o



Letrina de fosa

(p. ej.: en una letrina de fosa, letrina de pozo anegado [agua públicos que no están alcantarillado). Con frecuencia, transportarse a otro sitio para eliminación.

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

2.1 Vaciado y transporte

Tarde o temprano, las tecnologías de saneamiento *in situ* se llenan. Hay dos tipos de métodos usados para recolectar los lodos fecales de las tecnologías de saneamiento *in situ* y transportarlos para su posterior tratamiento o eliminación segura:



Vaciado mecánico

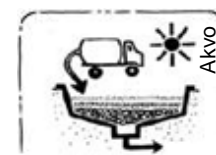
1. Vaciado manual (con un balde o una bomba manual).
2. Vaciado mecánico (con una bomba motorizada o un camión de succión).

Una vez que se vacían, los lodos deben transportarse de forma segura a una zona de tratamiento o eliminación. Hay diversos vehículos manuales y mecánicos usados a ese fin: desde carretas y camionetas hasta camiones de succión.

Vaciar y transportar los lodos fecales es un servicio esencial que, en general, se descuida en los proyectos de saneamiento. Idealmente, las tecnologías de saneamiento *in situ* deberían ser vaciadas de forma segura e higiénica por trabajadores bien equipados y protegidos que transporten los lodos para su tratamiento, uso o eliminación. En la práctica, sin embargo, muchas tecnologías *in situ* se abandonan o bien se vacían con métodos inseguros y antihigiénicos. Los lodos fecales simplemente se vierten a un costado de los hogares, en la calle o en fuentes de agua cercanas.

2.2 Tratamiento

El tipo y el grado de tratamiento depende del destino final de los lodos fecales (es decir, cómo se los utilizará o eliminará). Hay cuatro objetivos de tratamiento distintos para los lodos fecales: (1) la inactivación de agentes patógenos, (2) la estabilización, (3) el espesamiento y (4) la gestión de nutrientes. Cada objetivo de tratamiento tiene efectos asociados en materia ambiental, sanitaria y logística.



Lecho de secado sin plantas

Las tecnologías de tratamiento de lodos fecales se encuentran en distintas etapas de desarrollo:

- **Tecnologías consolidadas:** se cuenta con experiencia en el diseño y la operación de las tecnologías para el tratamiento de lodos fecales. Por ejemplo: lechos de secado, sedimentación y espesamiento, y co-compostaje.
- **Tecnologías en transferencia:** están en proceso de adaptación a partir del tratamiento de aguas residuales u otro sector. Por ejemplo: el espesamiento mecánico, la digestión anaeróbica, la incineración y el secado térmico.
- **Tecnologías innovadoras:** están en proceso de investigación, desarrollo y prueba. Por ejemplo: el tratamiento alcalino, el tratamiento a base de amoníaco, el lombricompostaje y el uso de moscas soldado negras a fin de obtener proteínas para alimentar a los animales.

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

2.3 Uso o eliminación

A continuación se muestran algunas de las opciones para usar o desechar la orina y los excrementos de la forma menos dañina posible para las personas y el medioambiente:

- Usar la orina como fertilizante.
- Usar los lodos fecales tratados y la orina separada en la fuente como correctores de suelos en jardines domésticos y la agricultura a fin de proporcionar nutrientes para el crecimiento de las plantas y mejorar las cualidades físicas del suelo.
- Usar los lodos fecales tratados para corregir los suelos en silvicultura, cultivo de césped y flores, paisajismo, parques, canchas de golf, recuperación de minas, cobertura de relleno sanitario o control de la erosión.
- Usar los lodos fecales como una fuente de nutrientes y agua para el cultivo de plantas acuáticas y peces (actividad conocida también como "acuicultura").
- Usar los lodos fecales como una fuente de proteínas para alimentar a los animales (p. ej.: larvas de moscas soldado negras).
- Usar los lodos fecales como fuente de energía (p. ej.: biogás y combustible sólido).
- Eliminar los lodos fecales enterrándolos en una fosa, zanja o relleno sanitario.
- Mediante un pozo de absorción o una zanja de infiltración, desechar en el suelo la orina separada en la fuente.



2.4 Gestión de riesgos

La gestión de lodos fecales tiene por objetivo reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos y de contaminación ambiental mediante el empleo de medidas de seguridad, es decir, acciones destinadas a prevenir o eliminar un riesgo vinculado al saneamiento o reducirlo hasta un nivel aceptable (OMS, 2016). Con frecuencia, se las denomina "barreras" o "método de barreras múltiples".

Cuantas más medidas de seguridad se emplean, menor es el riesgo de transmisión de agentes patógenos y de contaminación ambiental. En general, la gestión de lodos fecales se centra en el tratamiento como medida de seguridad a fin de reducir los riesgos para la salud. Sin embargo, resulta difícil verificar la calidad de los lodos tratados para garantizar que sean seguros y estén libres de agentes patógenos. Siempre hay un riesgo ambiental y sanitario. Por lo tanto, es importante implementar otras medidas de seguridad, incluso aunque se hayan tratado los lodos fecales.



Acceso restringido a una zona de tratamiento o eliminación de lodos fecales.

Resumen técnico: Introducción a la gestión de lodos fecales

Tabla: Ejemplos de medidas de seguridad en la gestión de lodos fecales

Tipo de medida de seguridad		Ejemplo de medida de seguridad
Con tratamiento		<ul style="list-style-type: none"> Inactivación de los agentes patógenos presentes en los lodos fecales (p. ej.: co-compostaje).
Sin tratamiento	Medidas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> Selección de cultivos: los lodos fecales se utilizan solamente en ciertos cultivos (p. ej.: en cultivos que no son comestibles). Período de reposo: se deja pasar cierta cantidad de tiempo antes de cosechar cultivos fertilizados con lodos fecales. Restricción del acceso: colocación de una barrera física (p. ej.: un alambrado) para impedir que las personas se acerquen a la zona donde se gestionan los lodos fecales.
	Hábitos	<ul style="list-style-type: none"> Uso de elementos de protección personal al manipular los lodos fecales (p. ej.: botas, guantes, máscaras y vestimenta de protección). Lavado de manos con jabón después de manipular lodos fecales. Aplicación de medidas de higiene correctas al elaborar alimentos cultivados con productos derivados de los lodos fecales.

Puede resultar difícil implementar las medidas de seguridad. Serán más o menos eficientes en función de diversos factores, como las costumbres locales y los recursos disponibles. Por ejemplo: puede ser más eficiente centrarse en cubrir los lodos fecales con tierra en lugar de usar calzado si los agricultores trabajan descalzos, si es difícil conseguir el calzado o si no tiene un precio asequible.

Se deben identificar los riesgos y los grupos vulnerables antes de identificar y priorizar las medidas de seguridad. En general, las personas que trabajan con los lodos fecales de manera directa (p. ej.: quienes vacían las fosas de las letrinas, los operarios de plantas de compostaje, los agricultores que usan lodos fecales como fertilizante) corren un riesgo mayor de enfermarse a causa de los agentes patógenos de los lodos fecales, a diferencia del resto de la población. Entre los cuatro grupos de personas expuestas a los riesgos, se incluye a:

- Trabajadores:** personas que trabajan en el vaciado y el transporte de lodos fecales y en las zonas donde se tratan o eliminan.
- Agricultores:** personas que usan lodos fecales para fertilizar los campos.
- Consumidores:** personas que se alimentan de productos que fueron cultivados usando lodos fecales como fertilizante.
- Comunidad local:** personas que viven en una comunidad cercana a las tecnologías de tratamiento de lodos fecales.

(OMS, 2016)

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

3 La importancia de gestionar los lodos fecales

No gestionar los lodos fecales produce efectos adversos en la salud pública y el medioambiente a nivel mundial. No basta con construir una letrina para garantizar un buen saneamiento y proteger la salud pública. Sin servicios de gestión de lodos fecales, estos últimos ingresan al medioambiente y contaminan las fuentes de agua de consumo. Con frecuencia, eso sucede cuando se deja que las letrinas desborden o cuando los lodos fecales se vierten ilegalmente.

Los excrementos son una fuente principal de agentes patógenos, es decir, microorganismos que causan enfermedades, como las bacterias, los virus, los protozoos y los helmintos. Los agentes patógenos de los excrementos sin tratar pueden sobrevivir mucho tiempo en el ambiente. Pueden transmitir enfermedades a las personas y los animales mediante el contacto directo y la tierra, los alimentos y el agua contaminados.

La diarrea es una de las principales dolencias que causa enfermedad y muerte. En todo el mundo, alrededor de 361.000 niños mueren por año a causa de enfermedades diarreicas relacionadas con WASH deficiente (Prüss-Ustün *et al.*, 2014). Esa cifra representa aproximadamente 1000 niños menores de cinco años por día. Por cada niño que muere de diarrea, muchos otros tienen problemas de salud y pierden oportunidades de educarse, lo que conduce a la pobreza en la edad adulta.



Además de los beneficios sanitarios y ambientales, el saneamiento mejorado ofrece también beneficios a nivel económico. El saneamiento mejorado en países en desarrollo generalmente produce USD 5,50 en beneficios por cada dólar gastado (Hutton, 2005).

Los beneficios del saneamiento mejorado también se extienden más allá de una mejora en la salud y la economía. Nadie quiere vivir, trabajar o ir a la escuela en condiciones sucias, malolientes e insalubres. El saneamiento mejorado también contribuye al bienestar general de la población.

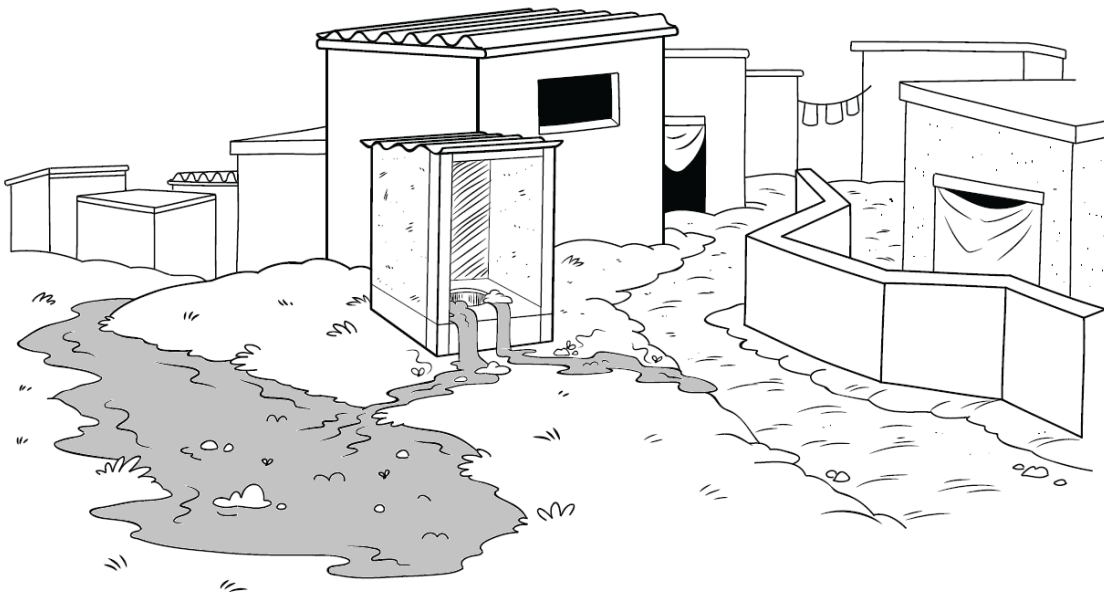
El Programa Conjunto de Monitoreo OMS/UNICEF (PCM) para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento evalúa el progreso realizado para la consecución de la meta del Objetivo N°6 de Desarrollo Sostenible que se refiere a garantizar la disponibilidad y la gestión sustentable del agua y el saneamiento para todas las personas para el 2030. Dicho objetivo abarca a la totalidad del sistema de saneamiento. Este es un paso adelante en comparación con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que se centraban en el acceso al saneamiento mejorado. El término "gestión de lodos fecales" no se emplea directamente en el Objetivo N°6, pero queda contemplado cuando se habla de "servicios de saneamiento gestionados de forma segura", frase entendida como la eliminación segura *in situ* de los excrementos o su transporte y tratamiento *ex situ*.

Resumen técnico: Introducción a la gestión de lodos fecales



¿Gestión deficiente de lodos fecales = defecación al aire libre?

Imaginemos un pueblo de 5000 personas que usan letrinas de fosa. Cuando se llenan, se vacían de forma manual. Los lodos fecales sin tratar se vierten en un río cercano. ¿Hay alguna diferencia con la defecación al aire libre?



Una letrina que desborda afecta a las familias y la comunidad.

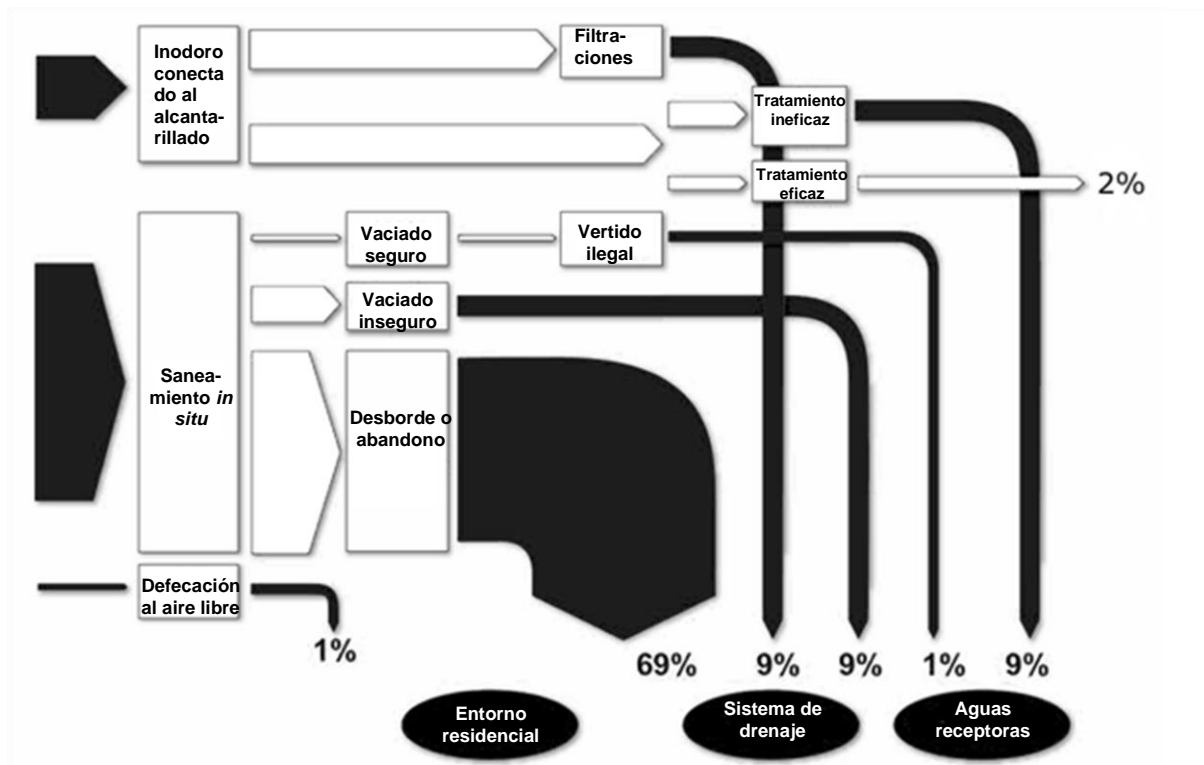
Resumen técnico: Introducción a la gestión de lodos fecales

Estudio de caso: Gestión de lodos fecales en Dhaka, Bangladés

En Dhaka, se ha realizado un esfuerzo enorme para reducir la defecación al aire libre. En consecuencia, solo un 1% de la población aún defeca al aire libre. Un 70% de las personas usan tecnologías de saneamiento *in situ* y un 20% cuenta con conexión al alcantarillado.

Sin embargo, la totalidad de los lodos fecales de las tecnologías de saneamiento *in situ* se vierten en el ambiente sin tratamiento alguno, alrededor de las viviendas, en los sistemas de drenaje o en las fuentes de agua.

- 87,3% de las tecnologías de saneamiento *in situ* desbordan o quedan abandonadas.
- 11,4% de las tecnologías de saneamiento *in situ* se vacían de forma insegura.
- 1,3% de las tecnologías de saneamiento *in situ* se vacían de forma segura, pero los lodos fecales se vierten ilegalmente.



(Blackett, Hawkins y Heymans, 2014)

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

4 La necesidad mundial de gestionar los lodos fecales

En el mundo, 2700 millones de personas emplean tecnologías de saneamiento *in situ* que precisan servicios de gestión de lodos fecales (Strande *et al.*, 2014). Las cifras más grandes se dan en Asia oriental con 1100 millones de personas, en Asia meridional con 593 millones de personas y en el África subsahariana con 439 millones de personas. En esos lugares, las familias y las comunidades usan letrinas que no tienen acceso a servicios de gestión de lodos fecales o no pueden costear.



Si se mantienen las tendencias actuales en materia de saneamiento, la cantidad de personas que necesitan servicios de gestión de lodos fecales se incrementará a 5000 millones para el 2030 (Strande *et al.*, 2014). Esa cantidad podría incrementarse incluso más rápido si se agrava la situación de escasez de agua. Los sistemas que están conectados al alcantarillado utilizan mucha agua para arrastrar las aguas residuales hasta una planta de tratamiento. A medida que haya menos agua, se hará más difícil descargar todo por el alcantarillado. Las familias tendrán que utilizar tecnologías de saneamiento *in situ* en lugar de conectarse al sistema de alcantarillado.

Durante años, el saneamiento *in situ* ha sido considerado como una solución temporal hasta la construcción de un sistema de alcantarillado (Strande, Ronteltap y Brdjanovic, 2014). En un sistema de alcantarillado, los excrementos y el agua de los inodoros, así como también otras aguas residuales de fregaderos y duchas, se transportan desde el hogar por una conexión directa a un sistema de tuberías (alcantarillas) enterradas a gran profundidad. Idealmente, las aguas residuales se envían a una planta de tratamiento. Los sistemas de alcantarillado bien construidos y mantenidos, junto con las plantas de tratamiento de aguas residuales, pueden brindar servicios eficaces y eficientes.

Se han construido sistemas de alcantarillado en muchas partes del mundo, en particular en los países de ingresos altos. Sin embargo, para muchas comunidades de ingresos bajos e intermedios, especialmente en países en desarrollo, la instalación de un sistema de alcantarillado no es una opción viable debido a su complejidad, el costo alto que representa y la necesidad de contar con un suministro de agua por tubería. Para tales comunidades, el saneamiento *in situ* ofrece una solución higiénica y asequible (Franceys, Pickford y Reed, 1992).

Los planificadores del área del saneamiento se han dado cuenta de que los sistemas de alcantarillado no son una tecnología apropiada para gestionar los excrementos en muchas zonas de los países de ingresos bajos e intermedios. En consecuencia, ha habido un giro en la planificación sanitaria. En la actualidad, los implementadores aceptan al saneamiento *in situ* como una solución apropiada, sustentable y asequible, siempre que se cuente con servicios de vaciado, transporte, tratamiento, eliminación o uso de los lodos fecales y se los gestione adecuadamente (Strande *et al.*, 2014).

Por lo general, el saneamiento *in situ* se considera una solución viable solo en zonas rurales. Sin embargo, también es muy común en zonas urbanas. De hecho, 1000 millones de personas

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

que hacen uso del saneamiento *in situ* viven en zonas urbanas (Strande *et al.*, 2014). Los barrios pudientes suelen ser los únicos lugares de una ciudad donde hay una conexión al sistema de alcantarillado. Con frecuencia, los gobiernos no están dispuestos a destinar fondos para la instalación de sistemas de alcantarillado en barrios de ingresos bajos por diversos motivos, por ejemplo: la titularidad de las tierras, la asequibilidad y la inestabilidad. En general, las familias que viven en esos barrios de ingresos bajos tienen que construir una tecnología propia de saneamiento *in situ*, como una letrina de fosa o una fosa séptica. Cuando las letrinas se llenan, deben vaciarlas de forma manual o pagar por un servicio informal de vaciado. Si bien algunos barrios cuentan con dichos servicios de vaciado y transporte informal, rara vez se cuenta con servicios para tratar los lodos fecales.

Tabla: ¿Por qué los sistemas de alcantarillado no siempre son apropiados para gestionar los excrementos?

Ventajas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Práctico para las familias: los excrementos se eliminan casi de inmediato y ya no deben encargarse de ellos. • Fácil control y análisis: se centralizan todos los excrementos. • Los sistemas de alcantarillado bien construidos y mantenidos, junto con las plantas de tratamiento de aguas residuales, pueden reducir la contaminación ambiental y proteger la salud pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de recursos: se precisa una gran cantidad de agua durante todo el año. • Se precisan habilidades técnicas avanzadas. • La inversión inicial es elevada. • Los costos de operación y mantenimiento son altos. • Si no funcionan correctamente, pueden contaminar significativamente el ambiente y generar riesgos para la salud pública.

5 Obstáculos para la implementación

La gestión de lodos fecales constituye un problema acuciante en muchas partes del mundo. Por desgracia, no todo es tan simple; los implementadores se enfrentan a muchos obstáculos, que son resultado de la complejidad del proceso. Hay diversos grupos de interés por involucrar, entre ellos: los usuarios domésticos, el sector privado formal e informal, el estado, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las organizaciones comunitarias. Entre los obstáculos fundamentales, se destacan los siguientes:

- **Accesibilidad:** los servicios de vaciado no siempre pueden acceder a las tecnologías de saneamiento *in situ*. Estas últimas también pueden estar muy lejos del prestador del servicio, con lo cual no se amerita el costo o el tiempo de transporte. Además, los caminos pueden ser demasiado estrechos o estar mal construidos, lo cual imposibilita el paso de los vehículos de vaciado. Asimismo, las personas que construyen las tecnologías de saneamiento *in situ* en muchos casos no tienen en cuenta el componente de vaciado. Puede resultar difícil tener acceso directo a la fosa de la letrina o a la fosa séptica.
- **Asequibilidad:** muchas familias no pueden costear los servicios de vaciado. Dependen de servicios privados informales para vaciar manualmente las tecnologías de saneamiento *in situ* que utilizan. Muchos servicios de transporte manual tampoco pueden afrontar el costo que representa llevar los lodos fecales hasta una zona de tratamiento que está lejos. En cambio, eligen verter los lodos sin tratar en lugares cercanos a la tecnología de saneamiento *in situ*, directamente en el medioambiente.

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

- **Inversión:** hay una carencia de servicios de gestión de lodos fecales debido a que se necesita realizar inversiones en construcción, operación y mantenimiento. Muchas tecnologías de lodos fecales dejan de funcionar porque los fondos que se destinan a la operación y el mantenimiento son escasos o nulos.
- **Políticas:** los encargados de la adopción de políticas aún se centran en los sistemas de alcantarillado en lugar del saneamiento *in situ*, que en general se considera como una solución temporal. Por lo tanto, no hay muchos países que tengan una política de gestión de lodos fecales. Como resultado, la gestión de lodos fecales se realiza de forma no planificada, no es confiable y está en manos de servicios privados informales.
- **Marcos jurídicos:** no hay legislación en materia de gestión de lodos fecales o, si la hay, es inadecuada, lo cual conduce al vertido ilegal en el ambiente de los lodos sin tratar. En los países donde hay legislación vigente, ha habido obstáculos con el cumplimiento de dichas leyes (Johansson y Kvarnstrom, 2005).
- **Conocimientos y habilidades:** en comparación con la gestión de aguas residuales, la gestión de lodos fecales solo ha adquirido reconocimiento recientemente. En esta área, hay menos investigación y lecciones aprendidas. Asimismo, hay pocos ejemplos de casos exitosos. Faltan conocimientos sobre cómo garantizar que sea seguro eliminar o usar los lodos fecales (Strande *et al.*, 2014).

6 Directrices internacionales, legislación y políticas nacionales

Más del 66% de los países han reconocido el derecho humano al saneamiento en su constitución o legislación (GLAAS, 2014). El reconocimiento de este derecho humano es un buen primer paso hacia la mejora del acceso al saneamiento. Los estados deben rendir cuentas en función de la legislación internacional en materia de derechos humanos. Sin embargo, para sostener el saneamiento, también deben aprobar leyes y crear políticas respaldatorias en el ámbito nacional. Asimismo, deben garantizar la implementación y el cumplimiento de las leyes y políticas, lo cual ha resultado una tarea ardua en todo el mundo.

En primer lugar, esta situación se debe a que el sistema de saneamiento está incluido en distintas disposiciones legislativas. Con frecuencia, los componentes del sistema de saneamiento están desperdigados por un conjunto de leyes en materia de protección ambiental, salud pública, construcción y agricultura, por lo que se producen vacíos legales y solapamientos (Johansson y Kvarnstrom, 2005).

Una vez que se aprueban las leyes y políticas sanitarias a nivel nacional, es necesario que se traduzcan en acciones locales. Normalmente, el estado está compuesto por distintos niveles, por ejemplo: nacional, regional y local. La legislación y las políticas deben asignar roles claros a cada nivel, lo cual no sucede en la mayoría de los casos (Johansson y Kvarnstrom, 2005). La falta de delegación, capacidad y recursos debilita la implementación de la legislación y las políticas.

Algunas preguntas que deben responder expresamente los estados nacionales:

- ¿Quién toma la iniciativa?
- ¿Quién regula?

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

- ¿Quién monitorea?
- ¿Quién garantiza el cumplimiento?

Estudio de caso: Legislación y políticas de Uganda en materia de saneamiento

- La Constitución de Uganda (1995) establece que el acceso a un ambiente limpio y saludable es un derecho fundamental de todo ciudadano de ese país.
- La Ley de Gobierno Local (1997) define los roles que deberán cumplir los municipios locales en la prestación y la promoción de servicios de saneamiento e higiene a nivel comunitario y doméstico.
- La Ley de Salud Pública (1935) establece que todo ciudadano debe contar con acceso adecuado a una instalación destinada a la eliminación de excrementos en su casa o lugar de trabajo.
- La Política Nacional para el Sector Sanitario (proyecto de 2009) establece que el saneamiento es uno de los determinantes fundamentales de la salud en Uganda.
- La Política de Salud Ambiental establece que los sistemas de saneamiento deben diseñarse a fin de reducir el impacto ambiental generado por la falta de gestión en la eliminación de desechos humanos.
- La Ley sobre Agua (1995) es la norma fundamental que regula el uso, la protección y la gestión de los recursos hídricos y el suministro de agua y la creación de autoridades que se encarguen del agua y el alcantarillado en los diversos pueblos y ciudades.
- El Reglamento sobre el Vertido de Desechos (1998) define los estándares para el vertido de desechos en el agua o el suelo.

(Johansson y Kvarnstrom, 2005)

En 2006, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó el documento *Guidelines for Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater* [Guías para el uso seguro de aguas residuales, excrementos y aguas grises]. Allí, se brinda un marco exhaustivo para gestionar los riesgos sanitarios relacionados con el uso de desechos humanos en la agricultura y la acuicultura. Esas guías fueron diseñadas para ayudar a desarrollar enfoques nacionales e internacionales (p. ej.: políticas y legislación). También aportan un marco para la toma de decisiones en el ámbito nacional y local a fin de identificar y gestionar los riesgos para la salud. Fundamentalmente, en ese documento se reconoce que los cambios en las políticas de saneamiento y la inversión en mejoras, ya sea en obras públicas, operaciones o hábitos, requieren la participación de múltiples actores y llevan tiempo (OMS, 2016).

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

En 2016, la OMS publicó el documento *Planificación de la seguridad del saneamiento: manual para el uso y la disposición seguros de aguas residuales, aguas grises y excretas*, a fin de dar guías paso a paso para ayudar en la implementación de las guías de 2006. Este manual asiste a los usuarios en la implementación de las guías mediante la provisión de una estructura que reúna a los actores de distintos sectores a fin de identificar los riesgos para la salud de un sistema de saneamiento y acordar la realización de mejoras y el monitoreo periódico. Los conceptos de coordinación y mejora gradual son esenciales para el enfoque de planificación en materia de seguridad ambiental (OMS, 2016).

7 Falta de conocimientos

La gestión de lodos fecales solo ha recibido la atención que merece recientemente. En términos de experiencia e investigación, la gestión de lodos fecales lleva un retraso de al menos cien años con respecto a la gestión de aguas residuales (Strande *et al.*, 2014). Hay cada vez más cantidad de investigación sobre este tema, pero es importante reconocer la falta de conocimientos y la experiencia limitada. La falta de conocimientos abarca:

- **Ciencia que subyace a la gestión de lodos fecales:** aún hay muchas cuestiones que se desconocen, como las características de los lodos fecales y su variabilidad. Por ejemplo: todavía no hay una metodología estándar para caracterizar y cuantificar los lodos fecales, lo cual limita particularmente los conocimientos relativos su tratamiento y uso. La falta de comprensión de este tema ha llevado a muchos ingenieros a gestionar los lodos fecales como si fueran aguas residuales, lo cual produjo como consecuencia fallas técnicas importantes.
- **Modelos viables de implementación:** hay pocos ejemplos de implementación exitosa sobre gestión de lodos fecales en el sector del saneamiento (sociedad civil, gobiernos, sector privado). Aún se debate mucho cómo gestionar adecuadamente el sistema de saneamiento en su totalidad y qué grupos de interés son los más apropiados para cada rol.
- **Conocimientos y habilidades de los grupos de interés:** muchos grupos de interés — entre ellos, la sociedad civil, los gobiernos y el sector privado— carecen de los conocimientos y las habilidades necesarios para implementar sistemas sólidos de gestión de lodos fecales.
- **Cumplimiento de políticas y marco legal:** muchos países no tienen una política ni un marco legal sobre gestión de lodos fecales. Las políticas y las leyes, en general, toman como ejemplo a los países en desarrollo y, por lo tanto, se centran en los sistemas de alcantarillado. Como resultado, la gestión de lodos fecales se realiza de forma no planificada, no es confiable y está en manos de servicios privados informales, lo cual conduce al vertido ilegal en el ambiente de los lodos sin tratar. Incluso en los lugares donde hay un marco legal vigente, el cumplimiento es escaso.

Sin embargo, la falta de conocimientos está empezando a subsanarse. A continuación, se mencionan algunos grupos y centros clave que encabezan el sector de la gestión de lodos fecales:

- **Departamento de Agua y Saneamiento para los Países en Desarrollo (Sandec) del Instituto Federal Suizo para la Ciencia y la Tecnología Ambiental (Eawag):** la

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

investigación sobre gestión de excrementos y aguas residuales llevada a cabo por esta institución se centra en tres obstáculos principales: (1) la optimización de las tecnologías de tratamiento; (2) la innovación en materia de recuperación de recursos y (3) los métodos para la implementación por niveles de sistemas sustentables. Información disponible en: www.sandec.ch

- **Universidad de Kwazulu-Natal:** el Grupo de Investigación sobre Contaminación establecido en 1973 trabaja en diversos proyectos relacionados con letrinas de fosa, inodoros con desvío de orina y, en general, el cierre del ciclo de saneamiento ecológico. Información disponible en: <http://prg.ukzn.ac.za/>
- **SuSanA:** la Alianza de Saneamiento Sostenible (SuSanA, por la sigla en inglés) es una red internacional de miembros que comparten una visión común sobre el saneamiento sostenible. Esta alianza se dedica a comprender soluciones de saneamiento viables y sustentables. Información disponible en: www.susana.org/en/
- **Congreso sobre Gestión de Lodos Fecales:** reúne a especialistas e implementadores de la gestión de lodos fecales para compartir experiencias y buenas prácticas. Este congreso tiene por objetivo presentar soluciones prácticas e innovadoras que puedan aplicarse a escala en las ciudades del mundo que se encuentran en rápido crecimiento. Se incluyen temas como: el desarrollo de herramientas para evaluar la generación de lodos fecales, los caminos que recorren desde el almacenamiento hasta la eliminación y los obstáculos que impiden el establecimiento de una cadena de servicios para administrar los lodos fecales. A la fecha, se realizaron tres ediciones del congreso desde la primera, en 2011. Información disponible en: www.fsm3.org/

8 Definiciones

Aguas residuales: agua usada que proviene de cualquier combinación de actividades domésticas, industriales, comerciales o agrícolas, escorrentía superficial (aguas pluviales) y afluencia al alcantarillado (infiltración). Es posible gestionar las aguas residuales *in situ* o *ex situ*. En este último caso, con frecuencia se las denomina "aguas servidas".

Corrector de suelos: todo elemento que se le mezcle a la tierra para mejorar su calidad y favorecer el crecimiento saludable de las plantas. Los fertilizantes y los mejoradores de suelos son dos tipos de correctores de suelos. Los fertilizantes agregan al suelo los nutrientes que necesitan las plantas para crecer. Los mejoradores de suelos optimizan la estructura física del suelo.

Directrices o guías: recomendaciones internacionales que ayudan a los gobiernos a establecer estándares nacionales y a determinar un curso de acción. No son de cumplimiento obligatorio.

Eliminación: el retorno de los desechos al medioambiente, idealmente de manera tal que presente un riesgo menor a la salud pública y al medioambiente.

Excrementos: orina y heces que no se han mezclado con el agua de arrastre.

Gestión de lodos fecales: abarca el vaciado, el transporte, el tratamiento y el uso seguro o la eliminación de los lodos fecales acumulados en una tecnología de saneamiento *in situ* (p. ej.:

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

una letrina de fosa o una fosa séptica). Algunas personas también consideran que el almacenamiento es parte de la definición de la gestión de lodos fecales.

Legislación: conjunto de leyes o el resultado de la sanción de leyes.

Lodos fecales: también llamados "lodos". Excrementos recolectados en una tecnología de saneamiento *in situ* (p. ej.: una letrina de fosa o una fosa séptica) que también puede contener aguas residuales, materiales de limpieza anal y desechos sólidos.

Nutriente: toda sustancia que se utiliza para promover el crecimiento. El nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K) son los principales nutrientes que están presentes en los fertilizantes agrícolas.

Patógeno: organismo que causa una enfermedad.

Política: plan de gobierno que guía y determina decisiones futuras.

Saneamiento: la gestión segura de excrementos humanos. El principal objetivo es proteger y promover la salud pública al proporcionar un ambiente limpio y romper el ciclo de las enfermedades.

Saneamiento *in situ*: también llamado "saneamiento en el lugar" o "sistema no conectado a la red de alcantarillado". Sistema de saneamiento en el cual los excrementos y las aguas residuales se recolectan y almacenan en el lugar en el que se generan. Con frecuencia, los lodos fecales deben transportarse a otro sitio para su tratamiento, uso o eliminación.

Sistema de saneamiento: también denominado "cadena de saneamiento" o "cadena de servicios de saneamiento". Conjunto de tecnologías que se encarga de los excrementos humanos desde que se generan hasta que se usan o eliminan de forma segura. Un sistema de saneamiento incluye cinco elementos: (1) la interfaz de usuario, (2) el almacenamiento de los excrementos, (3) el vaciado y el transporte de los lodos fecales, (4) el tratamiento de los lodos fecales y (5) su uso o eliminación. Un sistema de saneamiento también incluye la gestión, la operación y el mantenimiento requeridos para asegurar que el sistema funcione de manera segura y sostenible. Los componentes o las funciones del sistema de saneamiento pueden tener distintos nombres según el contexto local o la organización.

Sistema de alcantarillado: también denominado "sistema de saneamiento conectado al alcantarillado". Sistema de saneamiento que transporta las aguas residuales mediante una red de tuberías (p. ej.: un alcantarillado simplificado, un alcantarillado libre de sólidos o un alcantarillado convencional) hacia otro lugar para su tratamiento, uso o eliminación. Incluye a los sistemas centralizados y descentralizados de tratamiento de aguas residuales.

Sistema no conectado a la red de alcantarillado: también denominado "saneamiento en el lugar" o "saneamiento *in situ*". Sistema de saneamiento en el cual los excrementos y las aguas residuales se recolectan y almacenan en el lugar en el que se producen. Con frecuencia, los lodos fecales deben transportarse a otro sitio para su tratamiento, uso o eliminación.

Tecnología de saneamiento *in situ*: también denominada "letrina". Una tecnología de saneamiento *in situ* está compuesta por las partes de los dos primeros componentes del sistema de saneamiento, es decir, la interfaz de usuario y el almacenamiento de los

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

excrementos. Los excrementos se recolectan y almacenan en el lugar donde se generan (p. ej.: en una letrina de fosa, una fosa séptica, una letrina de pozo anegado [aqua privy] y en inodoros públicos que no están conectados a la red de alcantarillado). Con frecuencia, los lodos fecales deben transportarse a otro sitio para su tratamiento, uso o eliminación.

Uso: la utilización de los desechos para su aprovechamiento. Por ejemplo: usar lodos fecales tratados a modo de mejorador de suelos.

9 Recursos adicionales

Recursos de CAWST sobre saneamiento. Disponibles en: <https://resources.cawst.org>

- Los recursos educativos y de capacitación de CAWST abarcan una variedad de temas de saneamiento, entre ellos: el saneamiento ambiental; el diseño, emplazamiento y construcción de letrinas; la gestión de lodos fecales; y la implementación de proyectos de saneamiento.

Manejo de lodos fecales: un enfoque sistémico para su implementación y operación.

Strande, L., Ronteltap, M. y Brdjanovic, D. (2014). Londres, Reino Unido: IWA Publishing. Disponible en: www.sandec.ch/fsm_book

- Este es el primer libro dedicado a la gestión de lodos fecales. Allí se resumen las investigaciones más recientes en este campo que está en rápida evolución, centrándose en tecnología, gestión y planificación. Se trata la recolección y el transporte de lodos fecales, su tratamiento y destino final. En el libro, también se detallan aspectos operativos, institucionales y financieros y se dan recomendaciones sobre una planificación integrada que abarque a todos los grupos de interés. Ya está disponible en línea de forma gratuita en inglés y español y se publicará en francés en 2017.

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>

Planificación de la seguridad del saneamiento: manual para el uso y la disposición seguros de aguas residuales, aguas grises y excretas. Organización Mundial de la Salud (2016). Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250331/1/9789243549248-spa.pdf>

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

- Este manual brinda una guía práctica paso a paso para ayudar en la implementación de las *Guidelines for Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater* [Guías para el uso seguro de aguas residuales, excrementos y aguas grises] publicadas en 2006 por la OMS. El manual es una herramienta de gestión basada en riesgos orientada a los sistemas de saneamiento. Brinda una estructura para acercar a los actores de distintos sectores a fin de identificar los riesgos para la salud de un sistema de saneamiento y acordar la realización de mejoras y el monitoreo periódico.

Sustainable Sanitation Alliance [Alianza para el Saneamiento Sostenible, SuSanA].

Disponible (en inglés) en: www.susana.org

- SuSanA es una red internacional abierta de miembros que comparten una visión común sobre el saneamiento sostenible. SuSanA funciona como plataforma de coordinación, plataforma de trabajo, comunicador social, participante en el diálogo de políticas en materia de saneamiento sostenible y como catalizador. El sitio web de SuSanA ofrece amplios recursos, como publicaciones, estudios de caso, fotos y videos, y un foro de debate dirigido a profesionales, educadores e investigadores.

10 Bibliografía

Blackett, I., Hawkins, P. y C. Heymans (2014). *The missing link in sanitation service delivery: A review of fecal sludge management in 12 cities*. Washington, DC: Water and Sanitation Program, International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Consultado (en inglés) en: <https://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/WSP-Fecal-Sludge-12-City-Review-Research-Brief.pdf>

Franceys, R., Pickford, J. y Reed, R. (1992). *Una guía para el desarrollo del saneamiento in situ*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. Consultado (en inglés) en: http://whqlibdoc.who.int/publications/1992/9241544430_eng.pdf

GLAAS. (2014). *Investing in water and sanitation: increasing access, reducing inequalities. UN-Water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. Consultado (en inglés) en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/139735/1/9789241508087_eng.pdf

Johansson, M. y Kvarnstrom, E. (2005). *A review of sanitation regulatory frameworks* EcoSanRes Publications No. 2005-1, p. 60. Suecia: Stockholm Environment Institute. Consultado (en inglés) en: www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_publications_2005/ESR_2005-1.pdf

Prüss-Ustün, A., Bartram, J., Clasen, T., Colford, J. M., Cumming, O., Curtis, V., ... Cairncross, S. (2014). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low- and middle-income settings: A retrospective analysis of data from 145 countries. *Tropical Medicine & International Health*, 19(8), 894–905. Consultado (en inglés) en: <http://doi.org/10.1111/tmi.12329>

Strande, L., Ronteltap, M. y Brdjanovic, D. (Eds.) (2014). *Manejo de lodos fecales: un enfoque sistémico para su implementación y operación*. Londres, Reino Unido: IWA Publishing. Consultado en: www.sandec.ch/fsm_book

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales

OMS (2016). *Planificación de la seguridad del saneamiento: manual para el uso y la disposición seguros de aguas residuales, aguas grises y excretas*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. Consultado en:
<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250331/1/9789243549248-spa.pdf>

Las imágenes de Akvo pueden consultarse en: http://akvopedia.org/wiki/Main_Page

CAWST (Centro de Tecnologías Asequibles de Agua y Saneamiento)
Calgary, Canadá
Sitio web: www.cawst.org Correo electrónico: support@kawst.org
Bienestar a través del agua... mejorando la vida de las personas a nivel mundial
Última actualización: julio de 2016

Este documento es de contenido abierto. Usted es libre de:



- Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- Adaptar: editar, transformar y ampliar el material para cualquier fin, incluso comercial.



Bajo las siguientes condiciones:

- Atribución: debe atribuirle a CAWST el crédito de forma apropiada, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Lo puede hacer de cualquier forma que sea razonable, pero no de una manera que sugiera que CAWST avala a su organización o el uso que le ha dado al documento. Por favor, incluya la dirección a 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.

Resumen técnico:

Introducción a la gestión de lodos fecales