



Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras

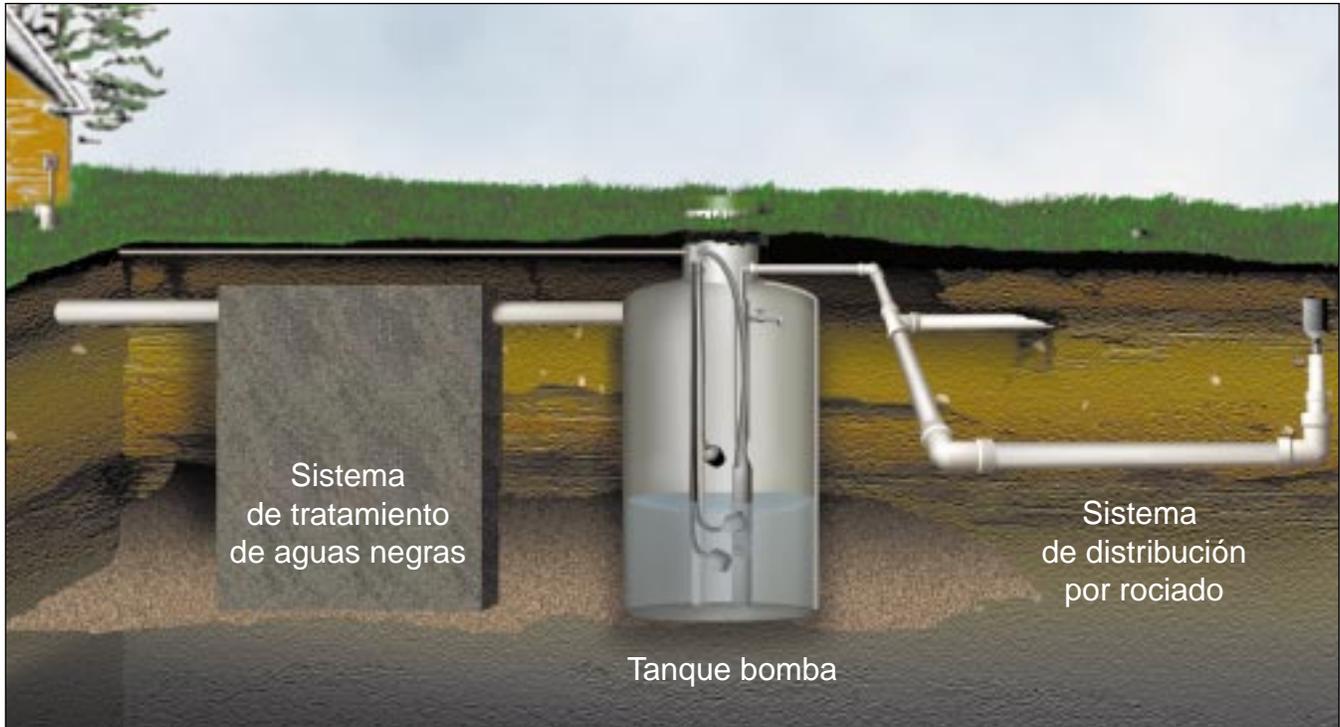


Figura 1: Un tanque bomba recolecta las aguas negras tratadas y las dosifica en intervalos al suelo.

Tanque bomba

Bruce Lesikar y Juan Enciso

Promotores Especialistas de Ingeniería Agrícola
El Sistema Universitario Texas A&M

Los tanques bomba son contenedores de hormigón, fibra de vidrio o polietileno que recolectan las aguas negras que serán dosificadas en intervalos al suelo. Los tanques bomba forman parte de varios tipos de sistemas individuales de distribución de aguas negras, entre ellos, los sistemas de dosificación de baja presión, los sistemas de goteo subterráneo y los sistemas de rociado. Cada uno tiene de dispositivo de tratamiento, un tanque bomba y un sistema de distribución (Figura 1).

Un tanque bomba está compuesto de:

- ✓ Una bomba. Esta empuja el agua del tanque bomba hacia el sistema de distribución.
- ✓ Un flotador que controla al interruptor de la bomba. Este permite que la energía eléctrica llegue a la bomba cuando el agua en el tanque

alcance el nivel normal de volumen de dosificación o cuando la bomba tenga suficiente agua para funcionar. También apaga el suministro de electricidad cuando el nivel del agua regresa al volumen mínimo de funcionamiento.

- ✓ Un flotador de alarma para el alto nivel de agua. Este indica que el

tanque se ha llenado a un nivel más alto que el volumen normal de dosificación. Este flotador está conectado a un tablero de alarma para alertar al dueño de la instalación sobre una condición de alto nivel del agua.

- ✓ Un flotador de desconexión por el bajo nivel de agua. Se usa como un interruptor redundante para desconectar. Este flotador corta la energía a la bomba si el flotador interruptor no logra cortar la corriente de la bomba cuando el tanque no tiene suficiente agua. Este flotador se utiliza cuando un tablero de control opera el sistema.

El tanque bomba recolecta las aguas negras hasta que se dosifiquen al

sistema de distribución. El tanque debe ser hermético para evitar que las aguas negras se escapen y el agua subterránea entre. Debe ser lo suficientemente grande como para retener la cantidad de aguas negras que se distribuyen durante la dosificación. Además, debe ser capaz de almacenar una cantidad mínima de aguas negras para que la bomba funcione debidamente; y de almacenar cierta cantidad de aguas negras después de que suene la alarma.

La mayoría de los tanques bomba residenciales tiene una capacidad de 500 galones. Sin embargo, los tanques más grandes (como los tanques de 1,000 galones) pueden usarse para almacenar dos días de flujo después de que suene la alarma, y para equilibrar el flujo de los sistemas de dosificación, tales como el sistema de distribución por goteo subterráneo.

El componente principal del tanque bomba es la bomba. La bomba debe ser capaz de aguantar la cantidad, o flujo, de aguas negras y la presión con la que va a circular.

Cada tipo de bomba tiene una relación específica entre la presión y el flujo; generalmente, a medida que el flujo disminuye, la presión aumenta. Es de suma importancia escoger una bomba que suministre el flujo de agua deseado, a la presión adecuada para que el sistema funcione debidamente. Cuando reemplace una bomba que ha fallado, debe asegurarse de que la bomba nueva funcione con la misma relación entre flujo y presión que la bomba anterior.

La bomba también debe ser capaz de procesar sólidos del tamaño de los que se encuentran en las aguas negras. Algunas bombas pueden mover aguas negras que no han sido tratadas; otras pueden mover aguas negras que contienen sólo una cantidad mínima de sólidos.

Las bombas residenciales típicas de aguas negras pueden mover desde sólidos finos hasta sólidos de dos pulgadas de diámetro. Las bombas que pueden mover sólidos más grandes se utilizan para mover las aguas negras antes de que lleguen a un tanque séptico; las bombas de efluentes se utilizan para mover los sólidos finos

después de que las aguas negras hayan sido tratadas en un tanque séptico o en un dispositivo de tratamiento avanzado.

El tipo de bomba que se escoja también depende de lo que requiera el sistema de distribución de aguas negras de la casa o instalación.

Hay dos tipos de bombas: bombas de baja carga y bombas de alta carga.

Las bombas de baja carga se usan en sistemas que procesan relativamente grandes volúmenes de agua a baja presión; entre estos sistemas, se encuentran los campos de drenaje de efluente bombeado, los sistemas de dosificación de baja presión, la dosificación de sistemas de tratamiento y los sistemas alternativos de recolección.

Las bombas de alta carga se usan en sistemas que procesan el agua a velocidades de flujo más bajas y a presiones más altas. Estos sistemas son, entre otros, los sistemas de distribución por goteo subterráneo, los sistemas de distribución por rociado y los sistemas alternativos de recolección.

Otros componentes del tanque bomba son los flotadores. Estos controlan el nivel del agua en el tanque y cierran y abren los circuitos eléctricos con interruptores mecánicos o de líquido de mercurio. Cada flotador se clasifica de acuerdo a la corriente eléctrica que puede enviar al interruptor. Si la bomba usa más corriente de la que el flotador puede cargar, según su clasificación, el flotador se romperá, igual como se rompe un fusible.

Los tanques bomba usan flotadores de “bombeo para abajo” que prenden en la posición superior cuando el tanque está lleno y se apagan cuando el flotador está colgando cuando el tanque está vacío. Los diferentes tipos de flotadores necesitan distintos ángulos para prender y apagar la bomba. Los flotadores de ángulos angostos generalmente se usan para circuitos de alarmas; los flotadores de ángulo ancho se usan para controlar la bomba.

El flotador de alarma para el alto nivel de agua suena la alarma para advertir cuando la bomba o el sistema se a descompuesto. La alarma suena

cuando las aguas negras en la cámara de bombeo sobrepasan al flotador que prende la bomba. La alarma debe tener un timbre y un foco que se pueda ver fácilmente; además debe estar conectada a un circuito eléctrico distinto al de la bomba.

Todos los flotadores están conectados con cuerdas a un árbol de flotadores, que consiste de un tubo en posición vertical que se encuentra dentro del tanque bomba. Los flotadores pueden ajustarse para cerrar el circuito de la bomba para que se bombee cierta cantidad, o dosis, de aguas negras. El flujo se puede ajustar cambiando el largo de la cuerda entre la bombilla del flotador y el árbol flotador. El árbol flotador también facilita quitar y revisar los flotadores durante el mantenimiento.

Para que el mantenimiento sea más fácil, los componentes del tanque bomba deben ser accesibles:

- ✓ El tanque bomba debe tener un tubo de acceso que se extienda más arriba de la superficie del suelo.

- ✓ La tubería de descarga de la bomba debe tener una unión u otro enganche para desconectarla rápidamente y que se pueda alcanzar fácilmente por medio del tubo de acceso y que esté no más de 18 pulgadas por debajo de la parte superior del tubo de acceso.

- ✓ Una soga de nilón o de otro tipo de material que no se corroa debe atarse a la bomba y debe conectarse cerca del tubo de acceso para que pueda alcanzarse en el tanque. La soga y la tubería de descarga de la bomba facilitan quitar la bomba.

- ✓ Los componentes eléctricos deben estar dentro del tubo de acceso o enterrados afuera por la orilla del mismo.

Diseño

El volumen del tanque bomba puede dividirse en tres componentes: el volumen mínimo de operación, el volumen de dosificación y el volumen de alarma.

El volumen mínimo de operación es la proporción que se encuentra por

debajo del tanque de la entrada de la bomba. El agua permanece allí porque la bomba no puede levantar el agua que se encuentra debajo de este nivel. Generalmente, las 14 pulgadas del fondo del tanque funcionan como el volumen mínimo de operación.

El volumen de dosificación es la cantidad de agua distribuida en una ocasión, o en una sesión de dosificación. El volumen de dosificación que se necesita se determina según la cantidad del flujo diario de aguas negras de la casa o negocio, el tipo de sistema de distribución que se usa y el número de dosificaciones por día. Un sistema de distribución por rociado puede programarse para que dosifique cuando se haya recolectado un volumen determinado (sistema “basado en demanda”) o una vez durante la noche (“dosificación nocturna”).

El sistema basado en la demanda requiere de menos almacenamiento que el sistema de dosificación nocturna, porque el sistema nocturno tiene que ser lo suficientemente grande para almacenar la cantidad total de aguas negras que produce la instalación diariamente. Por ejemplo, una casa de tres recámaras con un flujo de 240 galones por día podría dosificar tres veces al día, 80 galones por dosificación, lo que exige un almacenamiento para la dosificación basada en demanda de un volumen de sólo 80 galones. El sistema de dosificación nocturna debe ser lo suficientemente grande para almacenar los 240 galones de agua hasta la noche.

Los sistemas de distribución por goteo subterráneo y los sistemas de dosificación de baja presión pueden usar flotadores basados en demanda o controladores eléctricos puesto que pueden dosificar varias veces al día.

Los distribuidores electrónicos permiten varias dosificaciones pequeñas durante el día. Esta es una buena opción de administración para los sistemas de distribución por goteo subterráneo.

El volumen de alarma se basa en el flujo diario de la instalación. Para las instalaciones que procesan menos de 1,000 galones al día, las regulaciones de Texas exigen que el volumen de alarma

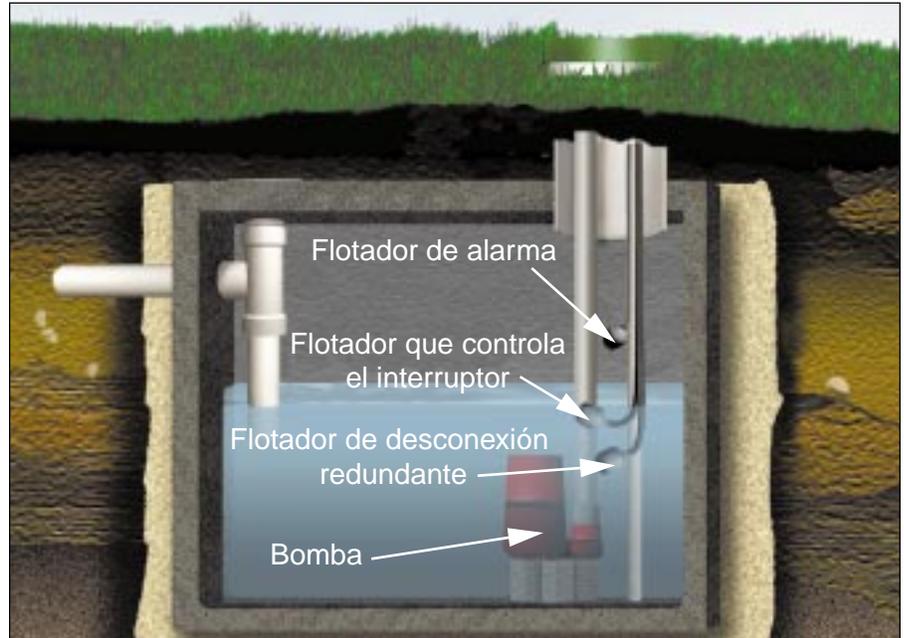


Figura 2: Los flotadores del tanque bomba le señalan a la bomba que empiece o pare la dosificación de aguas negras hacia el campo de drenaje.

sea un tercio del flujo total diario. Por ejemplo, una casa de tres recámaras con un flujo de 240 galones por día requiere un volumen de alarma de 80 galones. Cuando suena la alarma, el dueño de la casa sólo puede usar 80 galones más de agua antes de que el tanque se llene.

Algunas personas prefieren instalar un tanque bomba más grande para que cuando suene la alarma, tengan más que el mínimo volumen de almacenamiento disponible.

Las instalaciones que procesan más de 1,000 galones de aguas negras al día deben tener un sistema de bombeo doble. Los sistemas de bombeo doble tienen dos bombas que alternan el funcionamiento; la primera bomba dosifica las aguas negras al sistema de distribución en un ciclo; y la segunda bomba funciona durante el siguiente ciclo de dosificación.

Alternar las bombas ayuda a mantenerlas en buenas condiciones. Si una bomba se descompone, el nivel del agua sigue subiendo en el tanque hasta que suene la alarma. Luego, la segunda bomba dosifica el agua hacia el sistema de distribución.

Debido a que el sistema doble tiene dos bombas, el volumen de alarma

puede ser sólo la sexta parte, en lugar de un tercio, del flujo diario. Por esta razón, una instalación con un flujo diario de 1,200 galones por día debe tener un volumen de alarma de tan sólo 200 galones. No obstante, el dueño puede escoger un volumen de alarma más grande durante el proceso de diseño si lo desea.

Puesto que los gases que se forman en los sistemas de aguas negras son muy corrosivos, los componentes eléctricos se deben hacer de materiales de cloruro de polivinilo. Todas las aberturas de los componentes del sistema deben tener conexiones herméticas o estar selladas con silicón u otro compuesto que logre cerrarlas herméticamente. Las conexiones que no sean herméticas pueden permitir que los gases producidos por las aguas negras se filtren hacia los tableros de control y corroan las conexiones.

Cómo mantener el sistema funcionando

Para el mantenimiento del tanque bomba, siga estas instrucciones:

✓ Revise el tanque bomba, la bomba y los flotadores cada año y reemplace o repare las piezas gastadas o rotas.

✓ Siga las recomendaciones del fabricante para el mantenimiento de la bomba.

✓ Revise las piezas y los conductos eléctricos para asegurarse de que no estén corroídos.

✓ Si el tablero de alarma tiene un botón que se oprime para probar el sistema, póngalo a prueba periódicamente.

✓ Para los sistemas que usan tanques sépticos para pretratamiento, se debe instalar un filtro de efluente o una criba de bombas si esté no tiene uno. Cribar o filtrar las aguas negras que salgan del tanque séptico para remover los sólidos grandes que pueden tapar la bomba y la tubería. Inspeccione la criba o el filtro y límpielos cuando sea necesario; estos procedimientos rápidos y sencillos pueden evitar daños costosos que resultan cuando los sólidos entran al sistema.

✓ Después de un apagón de luz prolongado o de un fallo de la bomba, tome acciones para evitar una inundación en el campo de drenaje, donde se distribuyen las aguas negras. Para evitar que el campo se inunde, es posible que tenga que controlar manualmente el

volumen de agua dosificado. Las aguas negras seguirán acumulándose en el tanque bomba hasta que la bomba empiece a trabajar otra vez. No use electrodomésticos que utilicen mucha agua, como las lavadoras y los lavaplatos.

✓ Cuando se tenga que reemplazar una bomba, asegúrese de que la bomba nueva bombee el mismo volumen de aguas negras que la bomba vieja y que lo haga a la misma presión. Si se usa una bomba equivocada, podría producir muy poca presión o volumen, lo que causaría que el sistema funcionara indebidamente. Además, podría suministrar un flujo muy alto a una presión muy fuerte, lo que causaría que el sistema fallara.

✓ Para sacar el material fino que se acumula en el fondo del tanque bomba, bombéelo cuando la compañía de mantenimiento bombee los otros componentes del sistema. Bombéelo dentro de un plazo de bombeo normal de cada dos a tres años.

Qué hacer si suena la alarma

Si hay una falla eléctrica o si la alarma del tanque bomba suena, el tanque sólo puede almacenar las aguas negras que quepan en el volumen de

alarma. Si usa más agua que la del volumen de alarma, el agua de la tubería de la casa podría retroceder.

Tome los siguientes tres pasos cuando la alarma del tanque bomba suene:

✓ Comuníquese con la compañía de mantenimiento para reparar el sistema.

✓ Si necesita una bomba nueva, asegúrese de que la bomba nueva suministre la misma velocidad de flujo y presión que la bomba vieja. Esto es crítico para que el sistema de distribución funcione debidamente.

✓ Reduzca al mínimo el uso de agua. El volumen de alarma generalmente puede almacenar un tercio del flujo normal de agua de un día.

Recuerde: Un tanque bomba diseñado para una casa de tres recámaras y con la capacidad de procesar 240 galones al día puede almacenar sólo 80 galones de agua después de que suene la alarma.

Si escoge un tanque bomba más grande durante el proceso de diseño, puede tener más volumen de almacenamiento.

✓ No use electrodomésticos que utilicen mucha agua, como las lavadoras y los lavaplatos.

La serie de publicaciones, *Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras*, es resultado de la colaboración de varias agencias, organizaciones y fuentes de financiamiento. Queremos reconocer a los siguientes colaboradores:

Texas State Soil and Water Conservation Board
Texas On-Site Wastewater Treatment Research Council
Texas Natural Resource Conservation Commission
USDA Water Quality Demonstration Projects
Consortium of Institutes for Decentralized Wastewater Treatment

USEPA 319(h) Program
Texas Agricultural Extension Service
Texas Agricultural Experiment Station
Texas On-Site Wastewater Association
USDA Natural Resources Conservation Service

Esta hoja de información fue hecha en cooperación con el Proyecto de Aguas Negras de Sistemas Individuales del Consejo del Gobierno del área de Houston-Galveston.

Producido por Agricultural Communications, el Sistema Universitario Texas A&M

Toda la serie de publicaciones, “Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras,” puede obtenerse gratis del World Wide Web en:
<http://texaserc.tamu.edu/pubs/ewaste>

Los programas educacionales del Servicio de Extensión Agrícola de Texas están disponibles para todas las personas, sin distinción de raza, color, sexo, minusvalidez, religión, edad u origen nacional.

Emitido en promoción del Trabajo Cooperativo de Extensión Agrícola y Economía del Hogar, Decreto del Congreso del 8 de mayo de 1914, según enmienda, y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Chester P. Fehlis, Director Comisionado, el Servicio de Extensión Agrícola de Texas, el Sistema Universitario Texas A&M.
5,000 copias—Nuevo

Precio: \$1