



Conceptos básicos del tratamiento de aguas residuales en sitio

Información para el propietario



Asociación Nacional de Reciclaje de Aguas Residuales

- La mayor organización estadounidense dedicada exclusivamente a apoyar a los afiliados del sector en sitio y tratamiento descentralizado
- Misión:
 - Fortalecer y promover el sector de aguas residuales en sitio y tratamiento descentralizado mediante actividades que apoyen el reconocimiento y promuevan el profesionalismo de los trabajadores del sector
 - Implementar en todo el sector las mejores prácticas de manejo que ofrezcan soluciones sostenibles para la infraestructura de aguas residuales
 - Lograr una mayor concientización pública sobre los beneficios económicos, medioambientales y de salud pública de las instalaciones en sitio y tratamiento descentralizado
 - www.nowra.org



Rural Community Assistance Partnership



RCAP National Office





Reconocimiento

Este proyecto ha sido subvencionado total o parcialmente por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos, en virtud de un programa de la EPA de capacitación y asistencia técnica en tratamiento de aguas residuales para la prevención, reducción y eliminación de la contaminación.

El contenido de este documento no refleja necesariamente las opiniones y políticas de la USEPA, ni avala nombres comerciales ni recomienda el uso de los productos comerciales mencionados en el presente documento.



Prueba inicial

Fichas de preguntas y respuestas



Módulo 1

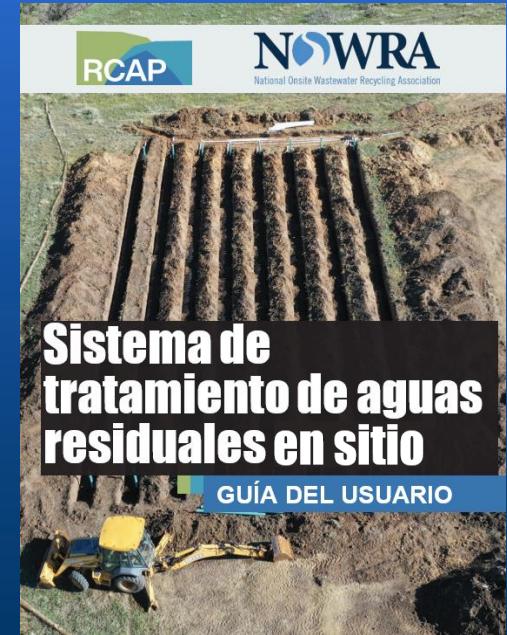
Información general de sistemas de tratamiento de aguas residuales en sitio

Objetivos de aprendizaje

1. Entender el funcionamiento de un sistema de tratamiento de aguas residuales en sitio
2. Aprender sobre los distintos tipos de tratamiento y métodos de dispersión

Sistema de tratamiento de aguas residuales (Onsite Wastewater Treatment Systems, OWTS)

- Guía del usuario
 - Esta presentación complementa la información proporcionada en la Guía del usuario



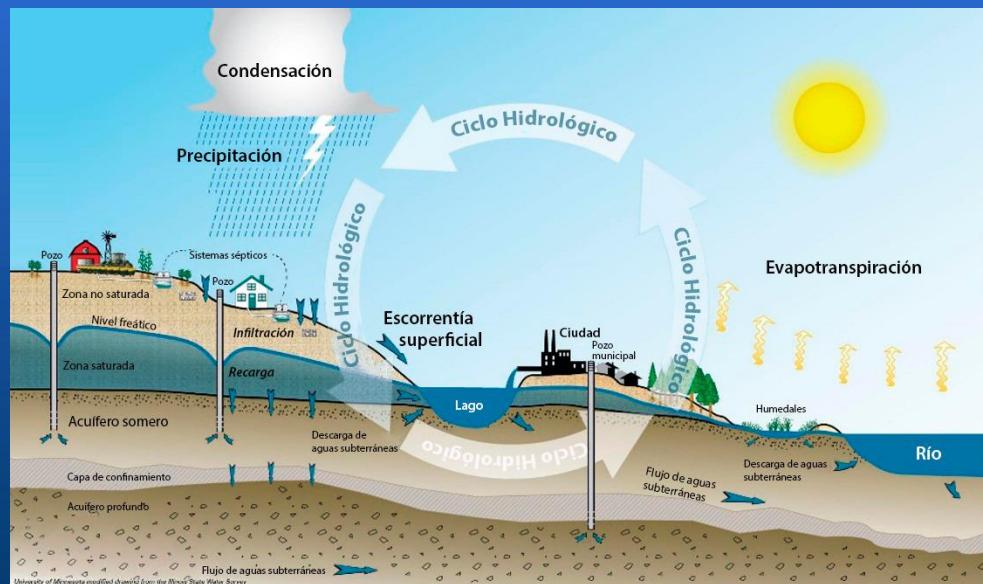


Información general de los OWTS

- Todos los sistemas
 - Recolectan aguas residuales
 - Permiten la separación de líquidos y sólidos
 - Eliminan del agua la mayor parte de los productos de desecho
 - Devuelven el agua al ciclo hidrológico

¿Cuál es el tamaño de su ciclo del agua?

- El agua recircula continuamente
 - Dependemos de nuestros sistemas sépticos para devolver agua segura al ciclo del agua a través de
 - Infiltración
 - Evaporación
 - No siempre es una opción



Información general de tratamiento de aguas residuales

- Pretratamiento
 - Elimina la mayor parte de los sólidos de las aguas residuales
 - Elimina aproximadamente la mitad de la concentración de materiales orgánicos
 - Prepara las aguas residuales para su tratamiento final en el terreno
- Pretratamiento avanzado
 - Proporciona tratamiento adicional
 - Para lugares con condiciones limitantes
 - Reducción de la concentración de materiales orgánicos
 - Desinfección
 - Reducción de nutrientes

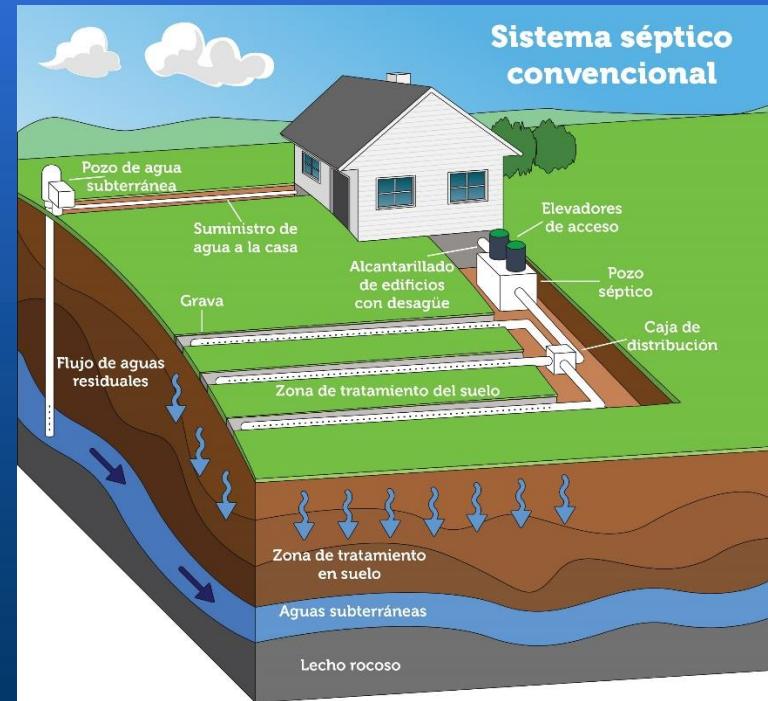


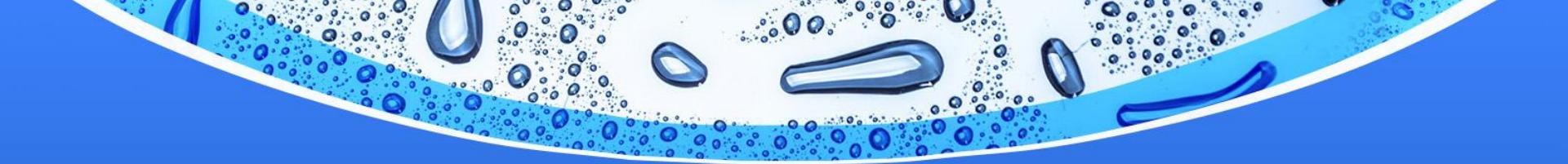
Tratamiento final

- El tratamiento final se produce en el terreno
 - El propósito principal del pretratamiento es proteger el sistema del terreno
 - El sistema del terreno elimina muchos de los productos de desecho
 - Devuelve el agua al ciclo hidrológico

Una cadena de tratamiento convencional

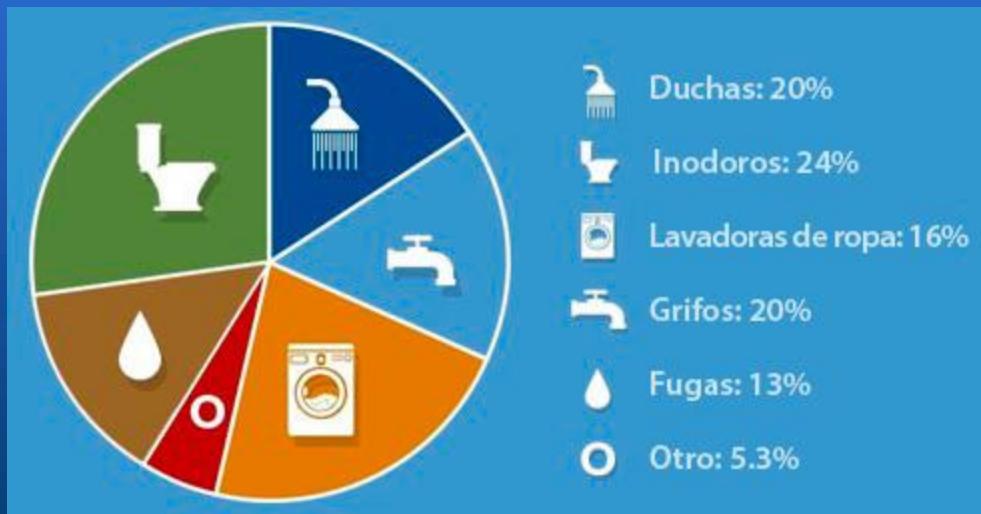
- La mayoría de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en sitio tienen esta disposición
 - Recolección
 - Pozo séptico
 - Zona de tratamiento del terreno





Tratamiento de aguas residuales

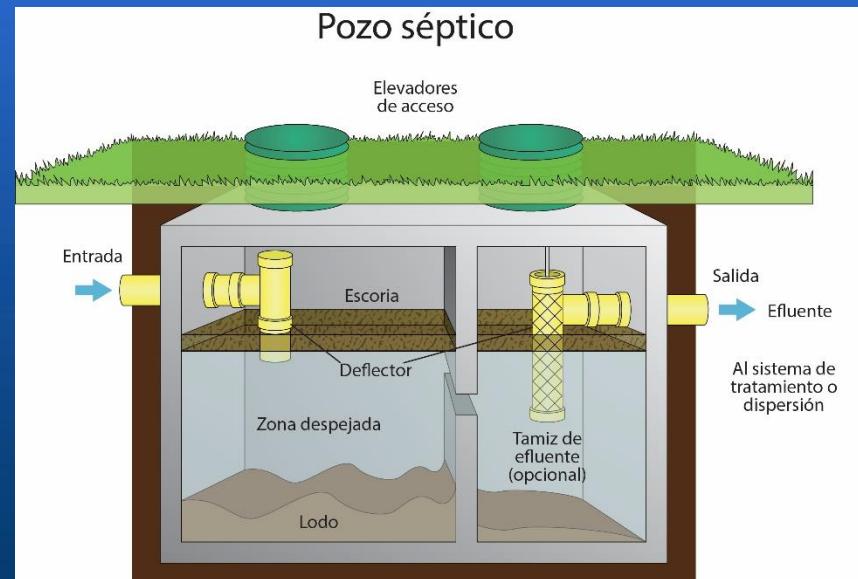
- Empieza en el hogar: recolección
 - Aguas negras
 - Inodoros
 - Fregadero
 - Lavavajillas
 - Aguas grises
 - Lavandería
 - Ducha



<https://www.envirozyme.com/resources/blog/water-pollution-part-2-household-wastewater-treatment>

Separación de sólidos del agua

- Pozo séptico
 - La separación se basa en la densidad relativa al agua
 - Densidad superior a la del agua
 - Se precipita
 - Se convierte en lodo
 - Densidad inferior a la del agua
 - Flota
 - Se convierte en escoria



Deflectores de entrada y salida

- Los deflectores ayudan a mantener las capas separadas
 - Permiten que las aguas residuales clarificadas pasen a la zona de tratamiento del terreno
- Entrada de aguas residuales al tanque
 - Desplaza un volumen igual fuera del tanque





Sólidos retenidos en el pozo séptico

- Capa de lodo
 - Cierta degradación de sólidos orgánicos
 - No todos los sólidos son biodegradables
 - Condiciones anaeróbicas (sin oxígeno disuelto)
- Capa de escoria
 - Grasa animal, grasa sintética, aceites y jabones
 - Las grasas son de origen animal
 - Los aceites son de origen vegetal
 - Las grasas sintéticas están hechas a base de petróleo, y provienen de productos para el cuidado de la piel

Capa clarificada

- El deflector de salida evita que la capa de escoria salga del tanque
- Estas aguas residuales clarificadas se denominan efluente del pozo séptico



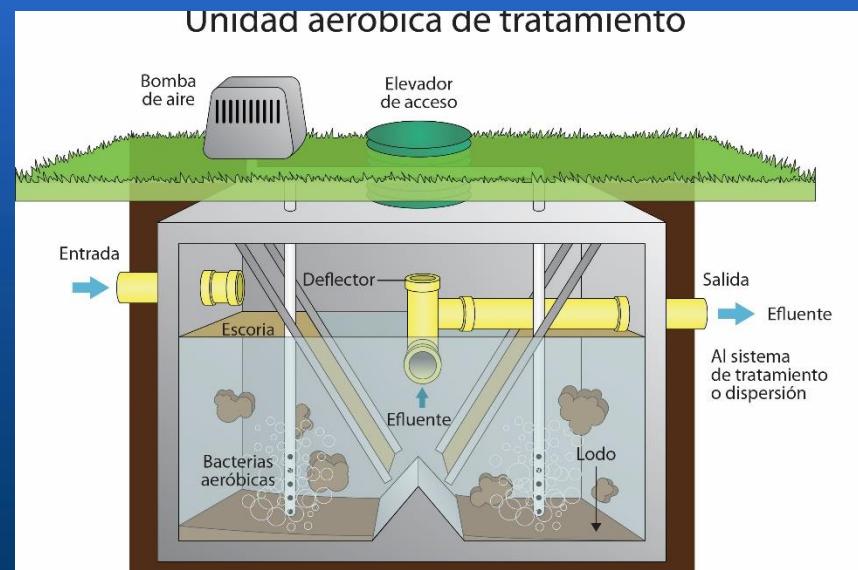


Los sitios y usos difíciles pueden requerir un pretratamiento avanzado

- El pretratamiento avanzado crea un efluente más limpio antes del tratamiento final y la dispersión
 - Degradación de compuestos orgánicos
 - Desinfección
 - Eliminación de nutrientes

Reducción de la concentración de materiales orgánicos

- Unidad aeróbica de tratamiento (UAT)
 - Las condiciones aeróbicas se consiguen al burbujejar aire a través del efluente
 - Las bacterias digieren los compuestos orgánicos
 - Se convierte en lodo
 - Se eliminan algunos nutrientes



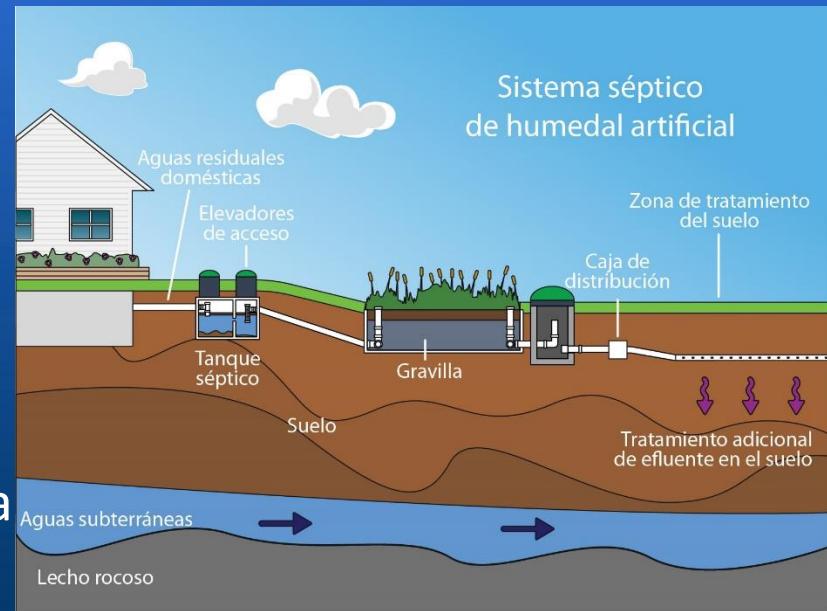
Reducción de la concentración de materiales orgánicos

- Biofiltros
 - Aireación a medida que el efluente pasa a través del biofiltro
 - Las bacterias que están fijas al medio digieren los compuestos orgánicos



Reducción de la concentración de materiales orgánicos

- Humedal artificial
 - El efluente se desplaza justo por encima o por debajo de la superficie del medio
 - La aireación procede de la atmósfera y de la fotosíntesis
 - Las raíces también sirven para la fijación de las bacterias



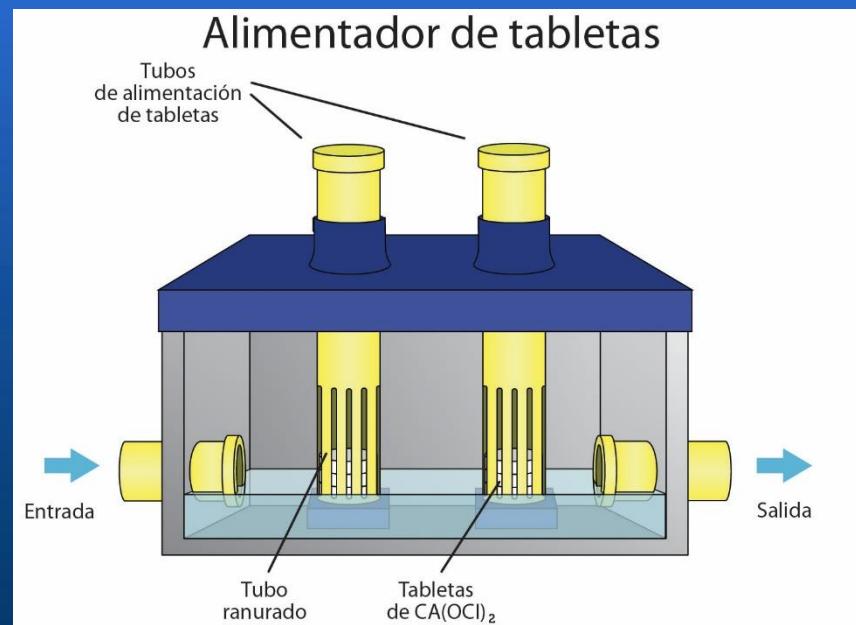


Desinfección

- Destrucción de patógenos
 - Conocidos como *E. coli*, coliformes fecales o coliformes totales
 - Se utiliza cuando existe un mayor riesgo de entrar en contacto con aguas residuales parcialmente tratadas
 - Con los sistemas convencionales, utilizamos el terreno para eliminar los patógenos, pero no todos los sitios tienen suficiente terreno

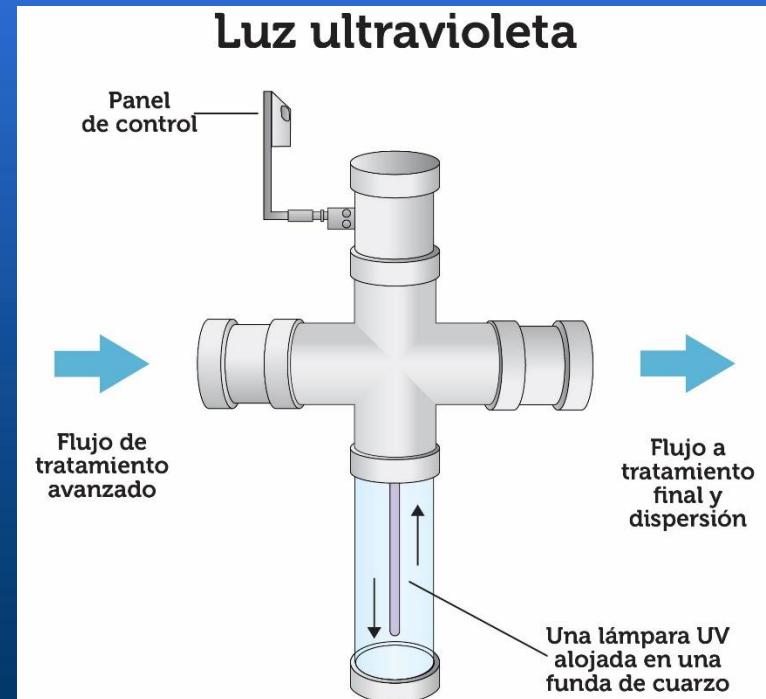
Alimentador de tabletas

- Cloro
 - Tabletas de hipoclorito de calcio
 - El efluente pasa por el alimentador de tabletas, donde el cloro se disuelve en el agua
 - Solo se utiliza luego de un pretratamiento avanzado



Luz ultravioleta (UV)

- La luz ultravioleta daña el ADN; las bacterias no pueden reproducirse
 - El efluente pasa por una cámara iluminada con luz UV
 - Solo se utiliza luego de un pretratamiento avanzado



Movimiento entre componentes del tratamiento

- Cuando es posible
 - Los OWTS hacen uso de la gravedad
 - Cada componente se encuentra a una altura ligeramente inferior a la anterior
- A veces
 - Las bombas se añaden cuando necesitamos elevar las aguas residuales al siguiente componente
 - Ayuda con la distribución uniforme

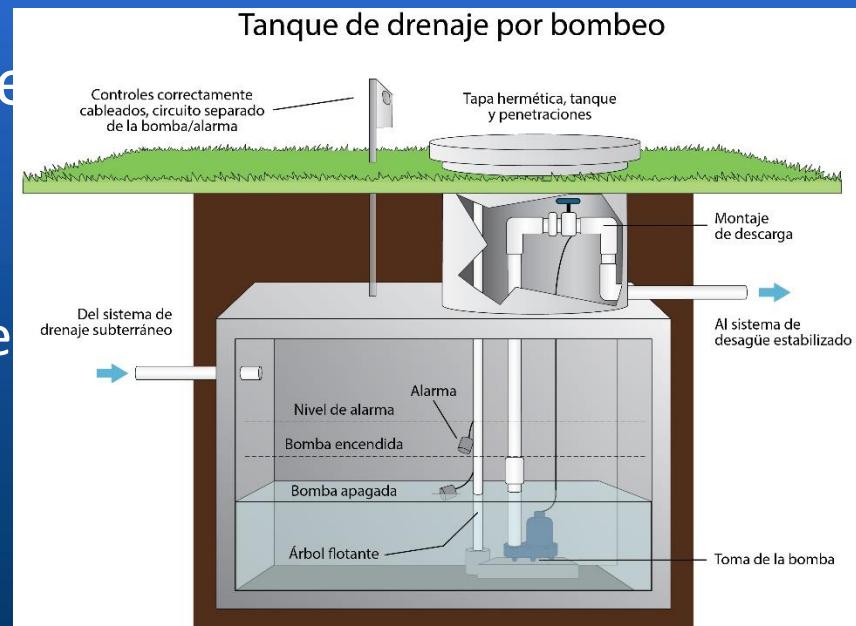


Bombas, tanque de bombeo para aguas residuales y controles

- Un sistema de bombeo generalmente consiste de lo siguiente:
 - Tanques de bombeo
 - Normalmente están diseñados para almacenar un volumen de aguas residuales de dos días
 - Bombas dosificadora
 - Transfieren el contenido al siguiente componente
 - Controles
 - Activan o desactivan la bomba y hacen sonar la alarma

Tanque de bomba

- Acumula las aguas residuales hasta el siguiente ciclo de bombeo
 - La bomba se activará a la hora preestablecida o al nivel de líquido preestablecido
 - Debe tener acceso desde la superficie



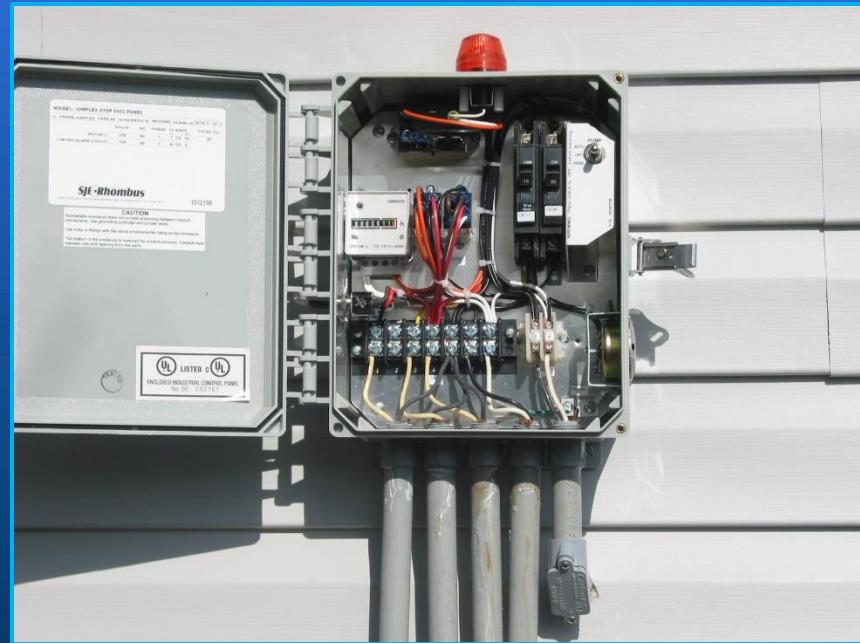
Bombas

- Bombas sumergibles
 - Potencia en fracción de caballos de fuerza
 - Consumo mínimo de energía
 - Generalmente tienen una vida útil de 7 a 10 años



Controles

- Boyas y temporizadores
 - Las boyas indican el nivel de líquido en el tanque
 - Activan o desactivan la bomba según sea necesario
 - Los paneles pueden proporcionar información sobre la operación de la bomba



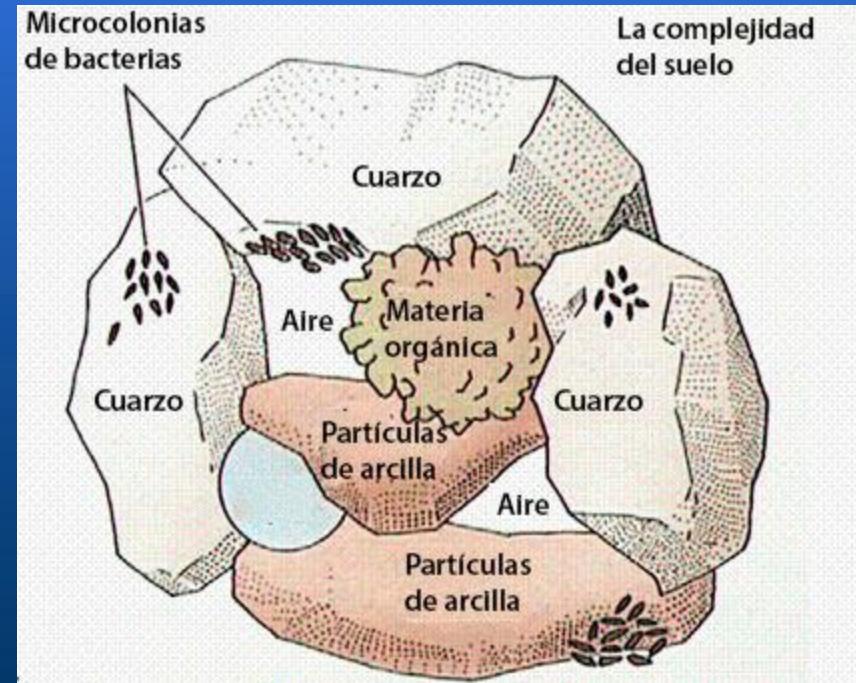


Después del pretratamiento, el efluente pasa al tratamiento final en el terreno

- El terreno es un sistema de tratamiento de aguas residuales muy potente
 - Propiedades biológicas
 - Propiedades químicas
 - Propiedades físicas
- El suelo debe permitir el movimiento del agua

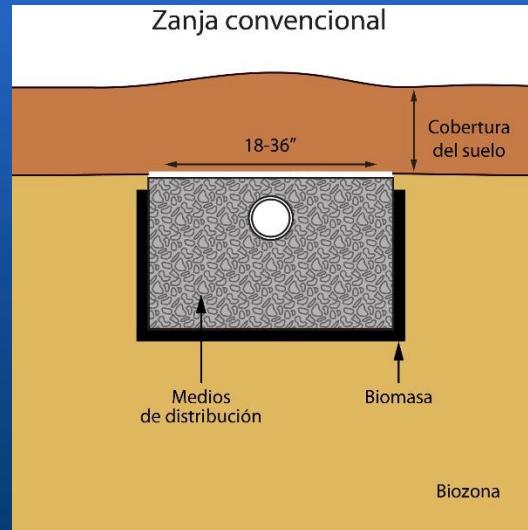
El terreno es un medio complejo

- Un terreno adecuado permite lo siguiente:
 - Biodegradación
 - Conversión de nutrientes
 - Unión con minerales
 - Absorción por las plantas
 - Percolación profunda del agua



Aplicación de efluentes al terreno

- Dispersión en zanja
 - La grava u otros medios brindan almacenamiento cuando el ingreso de efluentes es mayor que la infiltración en el terreno
- Superficie infiltrante
 - Principalmente en el fondo de la zanja
 - Algo de infiltración en las paredes laterales



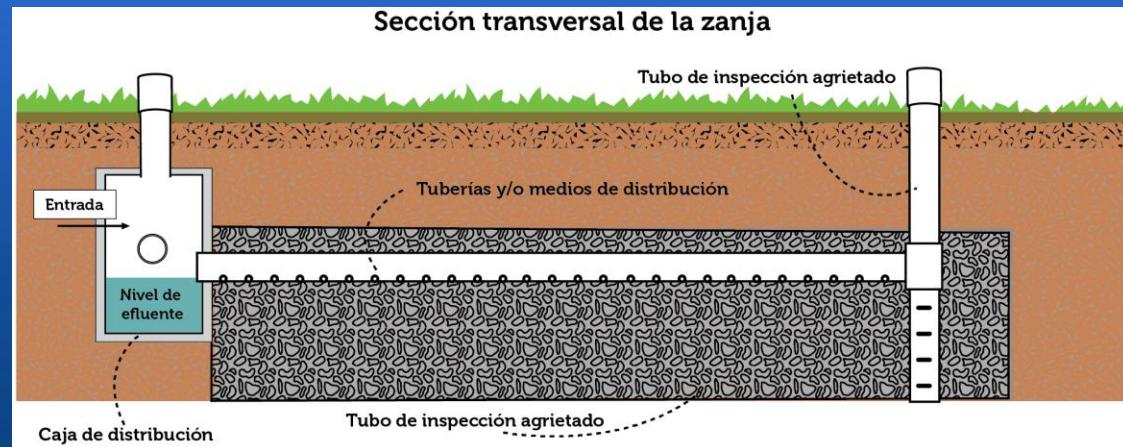


Dispersión en el terreno

- Permite la separación entre las personas y los residuos
 - Salud pública
- Evita que nuestros residuos se conviertan en contaminantes del medioambiente
 - Salud medioambiental
 - Medios naturales de renovación

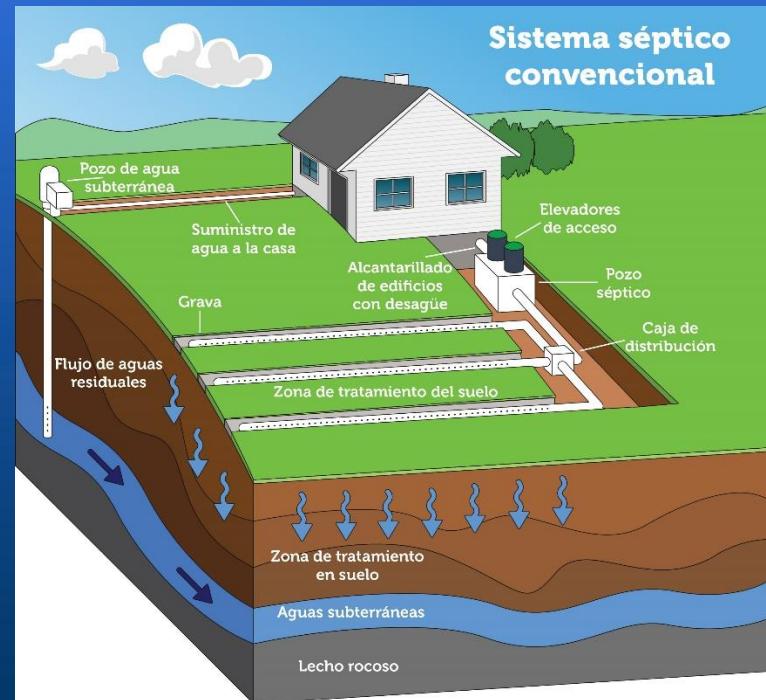
Métodos comunes de dispersión

- Gravedad
- Presurizado
- Aspersión
- Tratamiento y dispersión combinados



Sistema séptico convencional

- Distribución por gravedad
 - El efluente entra en la zanja
 - Se desplaza por gravedad al extremo final
 - Distribución poco uniforme
 - Mantenimiento menos demandante



Sistema de tuberías de presión baja

- Distribución presurizada
 - Brinda una buena uniformidad de aplicación a lo largo de la zanja
 - Funciona aproximadamente a 7 psi
 - Necesita tanque de bombeo, bomba y controles



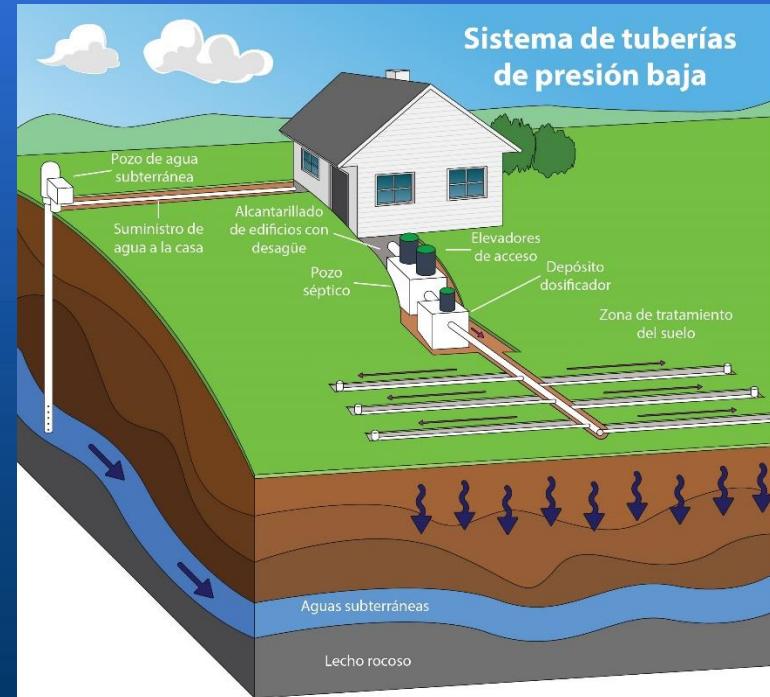
Sistema de riego por goteo

- Tecnología de irrigación por goteo
 - Aplicación lenta y precisa
 - Con frecuencia se utiliza en suelos menos permeables
- Sistema presurizado
 - Filtro, bomba y controles



Campo de aspersión

- Puede brindar una excelente uniformidad de aplicación
- Debido a los riesgos:
 - debe manejarse adecuadamente con desinfección
 - el campo de aspersión debe estar cercado
 - se debe asperjar por la noche



Tratamiento y dispersión combinados

- En suelos de baja permeabilidad,
 - existe el riesgo de que los compuestos orgánicos y los biosólidos obstruyan la superficie de infiltración del fondo de la zanja
- Igualmente,
 - en suelos poco profundos, puede ser necesario un tratamiento adicional que el terreno no puede proporcionar
- Estas modificaciones del sistema de dispersión ofrecen ese tratamiento extra

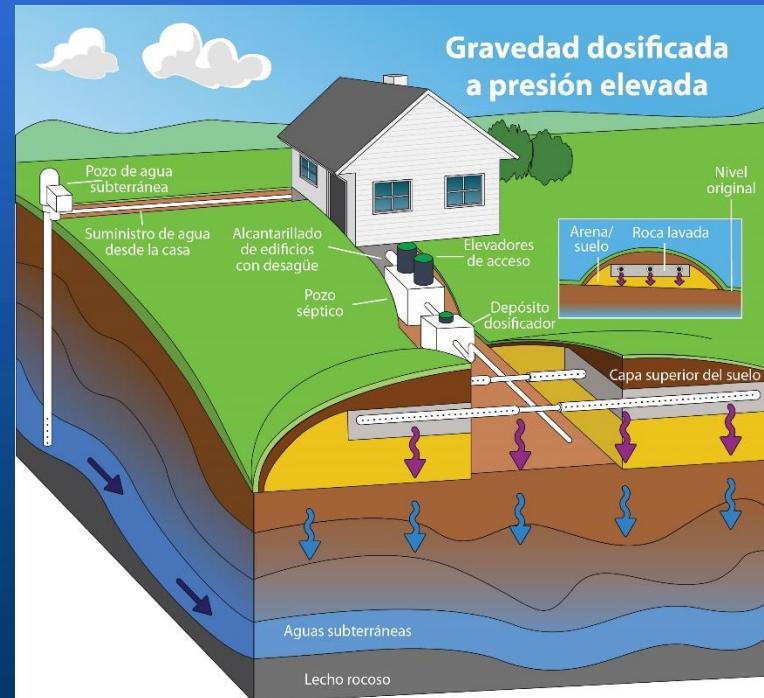
Zanja revestida de arena

- Biofiltros en zanja
 - Brindan tratamiento adicional en la zanja
 - El aire se mueve a través de la arena, permitiendo las condiciones aeróbicas
 - Crecimiento de bacterias adheridas a la arena



Sistema de montículo

- Brinda tratamiento por goteo del efluente a través de medios
 - Clarificación del agua
 - Eliminación orgánica
 - Limita el potencial de obstrucción del suelo
- Se utiliza en lugares con suelos poco profundos



Dispersión/eliminación no basada en el terreno

- En los lugares donde las condiciones lo permiten, existen otros medios para devolver los efluentes al ciclo del agua
 - Lechos de evapotranspiración
 - Lagunas
 - Descarga directa

Sistema de lagunas

- Brinda tratamiento:
 - aeróbico cerca de la superficie del agua
 - anaeróbico en aguas más profundas
- Retiene el efluente durante la estación seca
 - Descarga durante la estación húmeda cuando se dispone de agua de dilución



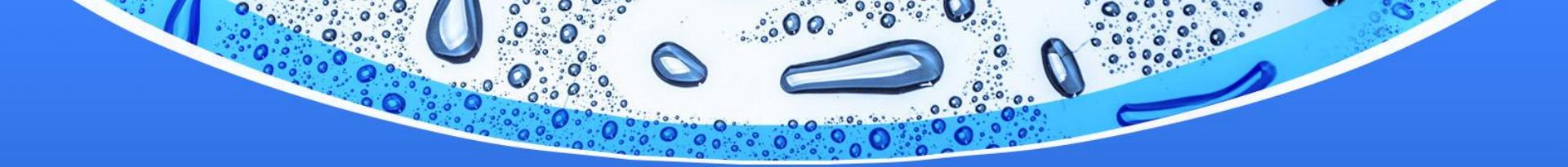
Lechos de evotranspiración (ET)

- El agua pasa a la fase gaseosa
 - a través de las plantas
 - Transpiración
 - del agua líquida
 - Evaporación
- Solo climas secos
 - La ET debe ser mucho mayor que la precipitación



Descarga directa

- Los efluentes se descargan en aguas superficiales
- Muy pocos OWTS están autorizados a realizar descargas directas
 - Requiere minuciosos permisos de cumplimiento
 - Permiso del Sistema nacional de eliminación de descargas de contaminantes (NPDES, por sus siglas en inglés)
 - Requiere un tratamiento extenso antes de su descarga
 - Deben tomarse muestras para garantizar el cumplimiento con el permiso



Resumen

- Hemos cubierto el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en sitio
 - Recolección, pretratamiento, tratamiento final
- Y evaluamos los diversos métodos utilizados para dispersar el efluente en el terreno
 - Cómo estos métodos permiten trabajar con diferentes climas y condiciones del terreno



Rural
Community
Assistance
Partnership



Preguntas

Conceptos básicos del tratamiento de aguas residuales en sitio