

Contenido:

Detalles del Filtro

Materiales para Su Construcción

Construcción del Filtro

Ensamblaje del Filtro

Uso del Filtro

Mantenimiento del Filtro



*por Beth Doerr y Nate Lehmkuhl
Publicado 2001, Revisado 2008*

El acceso a agua potable continúa siendo uno de los más grandes retos en el mundo. El Filtro BioArenas es un método que puede utilizarse para purificar agua en el ámbito doméstico. Con este filtro, el agua contaminada es filtrada a través de una capa biológica natural y luego capas de arena fina, arena gruesa y grava. El Filtro BioArenas puede hacerse utilizando materiales locales y es un sistema de bajo costo que elimina los sedimentos suspendidos y otras impurezas del agua a fin de hacerla más segura para el consumo humano.

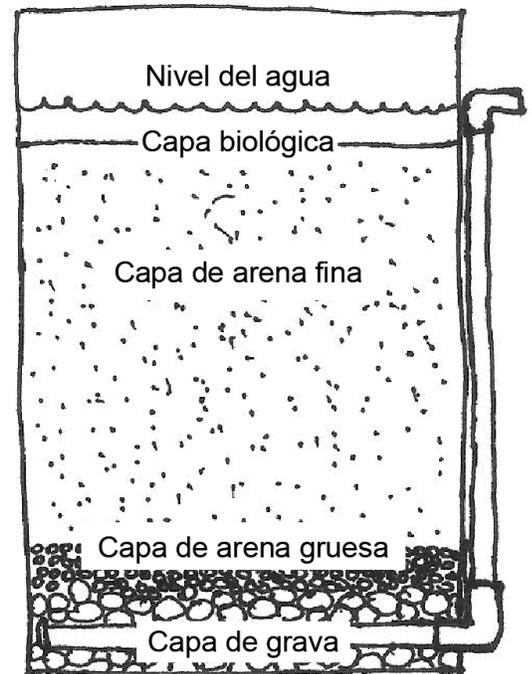
Tratamiento Casero del Agua

Los servicios inadecuados de agua potable y saneamiento resultan en un estimado de 4 mil millones de casos de diarrea y 2.2 millones de muertes cada año (OMS/UNICEF 2000). En áreas donde no hay acceso a agua potable, el tratamiento del agua en los hogares puede contribuir de manera significativa a reducir los problemas de salud relacionados con el agua. Los métodos de tratamiento del agua más efectivos siguen un proceso de sedimentación, filtración, y desinfección para eliminar bacterias, virus, helmintos y protozoarios.

Detalles del Filtro

El primer filtro de arena conocido fue fabricado en Escocia en 1804. Desde entonces, la filtración lenta con arena ha sido un método común en el proceso de tratamiento del agua. El Filtro BioArenas ha adaptado esta tecnología para trabajar a nivel casero, proporcionando agua limpia a una tasa máxima de flujo de 0.63qt (0.6lt) por minuto. En el Filtro BioArenas, el agua contaminada es vertida en la parte superior y es limpiada a medida que pasa a través de una capa biológica, una capa de arena fina, una capa de arena gruesa o guijarros y una capa de grava. Cuando se vierte agua adicional en la parte superior, el agua filtrada es empujada hacia la tubería de PVC en el fondo y hacia fuera. El Filtro BioArenas utiliza mecanismos tanto físicos como biológicos para eliminar los siguientes contaminantes: más del 96% de los coliformes fecales, el 100% de los protozoos y helmintos; el 50-90% de elementos tóxicos orgánicos e inorgánicos; más del 75% del hierro y el manganeso; y sedimentos suspendidos (CAWST) Los Filtros BioArenas son por lo general hechos con contenedores de plástico o de cemento.

Una parte clave del Filtro BioArena es la formación de una película biológica en la parte superior de la capa de arena fina. Cuando se vierte el agua contaminada, las partículas quedan atrapadas en la superficie de la arena fina y son colonizadas para formar una capa biológica o "schmutzdecke." Una vez establecida, esta capa biológica actúa como una barrera física al simplemente atrapar las partículas en la película. También destruye activamente contaminantes al consumir bacterias y otros patógenos. Esta capa necesita humedad, oxígeno y un suministro de nutrientes para permanecer activa. A fin de proporcionar humedad, la salida del filtro se coloca al menos 1 pulgada (2.5 cms) por encima de la capa de arena de manera que el nivel del agua nunca baje más del nivel de la capa de arena. Para suplir oxígeno, la salida del filtro se coloca de tal manera que el nivel del agua nunca pase de 2 pulgadas (5 cms) por encima de la capa de arena. Para suministrar nutrientes se necesita un suministro regular de agua contaminada (preferiblemente de la misma fuente). Esta capa biológica toma de 1 a 3 semanas para desarrollarse en un nuevo filtro o para restablecerse si es perturbada.



La capa de arena fina actúa como una barrera física para atrapar partículas suspendidas, protozoos y helmintos. Estos contaminantes quedan atrapados entre los granos de arena y rellenan los espacios, permitiendo que el filtro atrape con el tiempo partículas más pequeñas. Para obtener mejores resultados utilice arena fina (tamaño de la partícula de 0.0059-0.0138 pulgada; 0.15-0.35mm) para formar una capa que sea al menos de 16 pulgadas (40 cms) de profundidad. En la medida en que el tamaño de la partícula de arena aumenta, la profundidad de la capa de arena también debe aumentarse. Las capas de arena gruesa y grava ayudan a filtrar más el agua y evitar que la arena fina se escape con el agua o que tape la salida.

Materiales para Su Construcción

- Un contenedor plástico con tapa para ser el contenedor del filtro, debe tener al menos 24 pulgadas (60 cm) de alto.
- Un contenedor de plástico que pueda colocarse sobre la tapa del contenedor del filtro para que sirva de suplidor de agua al mismo, si tiene un fondo elevado y no plano, mejor.
- Una pieza de tubo de PVC de 3/4 pulgadas (2 cm) de aproximadamente la misma altura del contenedor del filtro
- Una pieza de tubo de PVC de 3/4 pulgadas (2 cm) de aproximadamente la misma longitud del ancho del fondo del contenedor del filtro
- Un conector/codo de 90 grados de PVC de 3/4 pulgadas (2 cm)
- Un conector hembra de rosca de 90 grados de PVC de 3/4 pulgadas (2 cm)
- Un conector macho de rosca de PVC de 3/4 pulgadas (2cm)
- Dos arandelas cortadas de un neumático u otro tipo de caucho
- Cinta de amarre de caucho, cordel o alambre
- Grava (del tamaño de canicas), suficientes para llenar la mitad del contenedor suplidor.
- Arena gruesa o pequeños guijarros suficiente para llenar ¼ del contenedor del filtro
- Arena fina (0.0059- 0.0138pulgadas; 0.15-0.35mm), suficiente para llenar 2/3 del contenedor del filtro

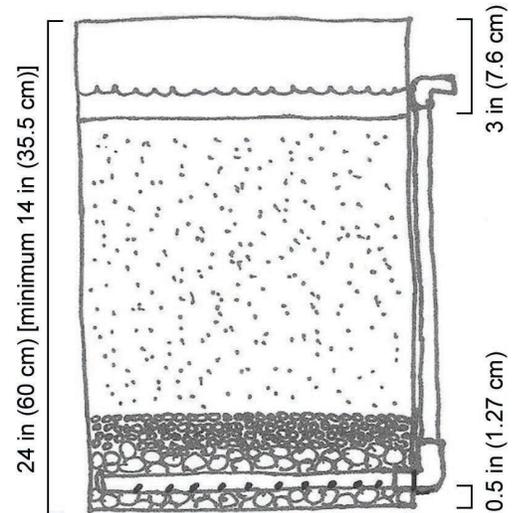
Construcción del Filtro

Cuerpo del filtro:

1. En el contenedor del filtro cortar un orificio para el conector macho de PVC a 1/2 pulgada (1.27 cm) del fondo del contenedor.
2. En la pieza de PVC del fondo perforar orificios o hacer hendiduras a lo largo de uno de los lados para que entre el

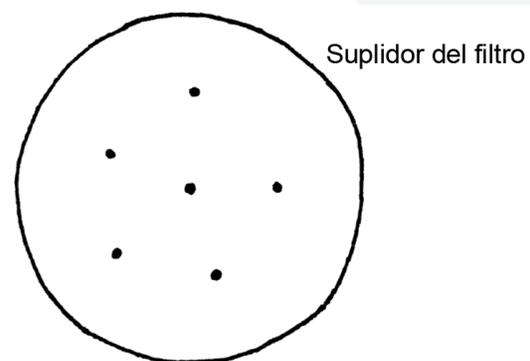
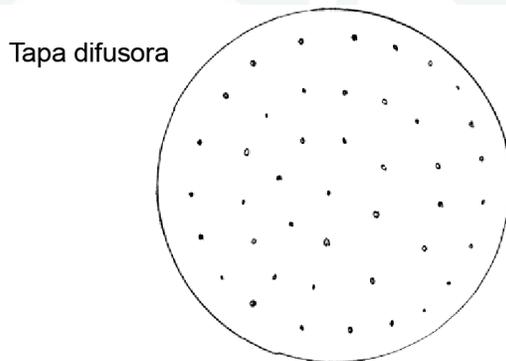
agua. Tape un extremo con un tapón u otro material.

3. Coloque una arandela sobre el conector macho de PVC y luego introduzca el conector dentro del contenedor a través del orificio.
4. Coloque una arandela en el conector macho en la parte exterior del contenedor y conecte el conector hembra de PVC de rosca de manera que el codo apunte hacia arriba. Utilice más arandelas si es necesario hacer un sello más apretado para el agua.
5. Conecte el tubo de PVC del fondo dentro del contenedor al conector macho de rosca de PVC, asegúrese de que los orificios en el PVC interior estén orientados hacia el fondo del contenedor.
6. Corte el tubo lateral de PVC de manera que la parte superior del tubo quede a 3 pulgadas (7.6 cm) de la parte superior del contenedor.
7. Conecte el tubo lateral de PVC al codo exterior y corone con el conector restante.
8. Se puede añadir una pequeña sección de tubo de PVC al codo conector superior para formar una salida y el tubo puede asegurarse en la parte superior con una cinta de amarre de caucho, cuerda o alambre.



Tapa difusora y contenedor suplidor:

1. Coloque el contenedor suplidor sobre la tapa del contenedor del filtro y trace alrededor de la base.
2. Dentro de esta área en la tapa perfore pequeños orificios para elaborar la tapa difusora (el patrón se muestra abajo a la izquierda; los orificios pueden hacerse con un clavo caliente o con un taladro).
3. Perfore de 2 a 6 orificios en el fondo del contenedor suplidor para hacer el suplidor del filtro (el patrón se muestra a la derecha). Para evitar el rebalse entre los contenedores comience con 2 ó 3 orificios y añada más de ser necesario.



Ensamblaje del Filtro:

1. Recolecte y lave la arena fina, la arena gruesa y la grava.
2. Coloque una delgada capa de grava en el fondo del contenedor del filtro, por debajo y alrededor del PVC del fondo (tenga cuidado de no mover el sello del agua).
3. Cubra la capa de grava con 2 pulgadas (5 cm) de arena gruesa o pequeños guijarros.
4. Rellene el resto del contenedor del filtro con la arena fina limpia hasta 2 pulgadas (5cm) por debajo del tope del tubo lateral de PVC y selle con la tapa difusora.
5. Coloque la grava restante en el contenedor suplidor y colóquelo encima del contenedor del filtro; esto funciona como un pre-filtro para eliminar cualquier partícula grande.

Uso del Filtro

El filtro ahora está listo para ser llenado con agua. El agua debe añadirse gradualmente al contenedor suplidor para evitar que se rebalse el área en donde están conectados los dos contenedores. En la medida que el agua llena el contenedor del filtro, añada gradualmente más agua al contenedor suplidor hasta que el agua comience a salir por la salida de PVC.

Para establecer una capa biológica en un filtro nuevo, vierta 1 galón (4 litros) de agua a través del filtro todos los días por 3 semanas. En estas primeras 3 semanas el agua que salga del filtro parecerá limpia pero no estará lo suficientemente filtrada y no debe consumirse sin una desinfección adicional. Una vez que la capa biológica esté establecida, el filtro puede utilizarse cuando sea necesario. Para obtener mejores resultados, siempre utilice agua de la misma fuente para mantener la capa biológica, mantenga el filtro protegido del polvo y la luz solar, mantenga la salida limpia, use un contenedor limpio para recoger el agua filtrada. Si el agua a ser filtrada posee mucho sedimento o está muy turbia debe dejarse en reposo antes de verterla en el filtro.

El filtro BioArena elimina la mayor parte de los contaminantes pero se recomienda tomar una medida más de desinfección como el SODIS o la cloración especialmente para hogares con infantes, ancianos o quienes tengan sistemas inmunes debilitados.

Mantenimiento del Filtro

Con el tiempo, la parte superior de la capa de arena fina se obstruirá con sedimento o desechos y el flujo del agua decrecerá. Para limpiar el filtro, se remueve la superficie de la arena con lo cual se mueve el material capturado en el agua y esta agua sucia se elimina usando una pequeña taza o bote de lata. Se agrega agua fresca y este proceso se repite hasta que no quedan más desechos. La frecuencia con que se efectúe la limpieza dependerá de la cantidad y calidad del agua usada – si el agua es relativamente limpia, el filtro servirá por muchos meses antes de que necesite ser limpiado. Después de limpiarlo, y en cualquier ocasión en que la capa biológica sea removida, se le debe dejar reestablecerse vertiendo 1 galón (4 litros) de agua a través del filtro todos los días durante 1-3 semanas, dependiendo de cuan fuertemente fue removida la capa biológica. De nuevo, durante este tiempo el agua no ha sido lo suficientemente filtrada y no debe consumirse sin una desinfección adicional.

Referencias Adicionales

www.cawst.org

www.biosandfilter.org

www.who.int/household_water/en/

www.lboro.ac.uk/well/index.htm

