

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico Hoja informativa: Absorción y adsorción

# Filtro para arsénico Kanchan™

### Efectividad del tratamiento

Alta eficacia contra:	Cierta eficacia contra:	Sin eficacia contra:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsénico</li> <li>• Bacterias</li> <li>• Protozoos</li> <li>• Helmintos</li> <li>• Turbiedad</li> <li>• Gusto/olor/color</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virus</li> <li>• Hierro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancias químicas</li> </ul>

### ¿Qué es el filtro para arsénico Kanchan™?

El filtro para arsénico Kanchan™ es una adaptación del biofiltro de arena. Ha sido diseñado para eliminar el arsénico del agua potable, además de para proporcionar un tratamiento microbiológico del agua. La eliminación del arsénico se logra incorporando una capa de clavos oxidados en el depósito del difusor del filtro.

El contenedor de filtro se puede construir con hormigón o plástico. Tendrá una altura de 0,9 m y una base cuadrada de 0,3 m de lado, o bien una base cilíndrica de 0,3 m de diámetro.

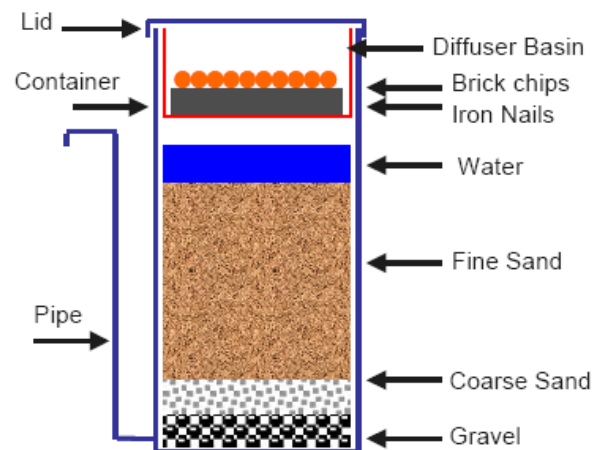
El contenedor se llena con capas de grava y arena tamizadas y lavadas (también llamado medios del filtro), así como con una capa de agua de 5 cm de altura encima de la arena.

Al igual que en los filtros de arena lentos, se forma una capa biológica de microorganismos (también conocida como capa biológica o *schmutzedecke*) en la superficie de la arena, la cual contribuye al tratamiento microbiológico del agua.

El depósito del difusor se llena con 5 o 6 kg de clavos de hierro no galvanizado (oxidable) para eliminar el arsénico. Una capa de trozos de ladrillos sobre los clavos evitará que se desplacen cuando se vierta agua en el filtro.

### ¿Cómo descontamina?

El óxido de los clavos de hierro adsorbe rápidamente el arsénico presente en el agua. El arsénico se desprende junto con el óxido de los clavos en forma de escamas y, a continuación, el filtro de arena los retiene. La adsorción es una unión muy fuerte, por lo que la resuspensión del arsénico en el agua o su reincorporación a partir de los residuos producidos al limpiar el filtro ha demostrado ser insignificante.



Corte transversal del filtro para arsénico Kanchan™

Además, una combinación de procesos biológicos y físicos elimina los patógenos, el hierro y la materia en suspensión. Dichos procesos se producen tanto en la biocapa como en el lecho de arena y entre ellos figuran la captura mecánica, la adsorción y la atracción, la depredación y la muerte natural.

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico

### Hoja informativa: Absorción y adsorción

#### Funcionamiento

El agua contaminada se vierte en la parte superior del filtro de forma intermitente, pasa lentamente a través del difusor y se filtra a través de la capa biológica, de la arena y de la grava. El agua tratada fluye hacia fuera a través del tubo de salida gracias a la gravedad.

Los clavos de hierro oxidados son fundamentales para eliminar el arsénico. Los clavos deben estar distribuidos de manera uniforme para que el agua siempre entre en contacto con estos. Una capa de ladrillos sobre los clavos evita que se desplacen cuando se vierta agua en el filtro. Además, los usuarios deben verter el agua lentamente y con cuidado en el filtro para impedir que los clavos se esparzan y se amontonen a los lados.

La capa biológica es el componente clave del filtro para eliminar los patógenos. Sin ella, es muchísimo menos eficaz. Puede tardar hasta 30 días en formarse, dependiendo de la calidad del agua que se desea filtrar y de la frecuencia de uso.

El agua del filtro puede utilizarse durante las primeras semanas mientras la capa biológica se está formando, aunque se recomienda desinfectarla durante este tiempo así como durante el uso posterior.

La capa biológica necesita oxígeno para sobrevivir. Cuando el agua fluye a través del filtro, el oxígeno disuelto en el agua pasa a la capa biológica. Durante las pausas, cuando el agua no está fluyendo, el oxígeno se obtiene por la difusión del aire.

Para una instalación correcta así como un buen funcionamiento del biofiltro de arena, la altura de la capa de agua ha de ser de 5 cm por encima de la arena durante el período de pausa. Una profundidad superior a 5 cm resultaría en una difusión de oxígeno menor a la biocapa. Por el contrario, una profundidad inferior a 5 cm haría que el agua se evaporara rápidamente en climas calientes, lo que provocaría que la biocapa se secase.

Un período de pausa es necesario entre los usos para dar tiempo a los microorganismos de la capa biológica a consumir los patógenos del agua. Antes de llenar de nuevo el filtro, el usuario debe esperar al menos una hora después de que toda el agua ha sido filtrada. Se recomienda utilizar el filtro todos los días; sin embargo, los usuarios pueden esperar hasta un máximo de 48 horas entre usos.

Este filtro ha sido diseñado para permitir una carga (caudal por metro cuadrado del área del filtro) que ha demostrado ser eficaz en experimentos de laboratorio y de campo. Se ha determinado que dicha carga no debe ser superior a 600 litros por hora y por metro cuadrado.

El caudal recomendado de la versión 10 para este tipo de filtro CAWST es de 0,4 litros por minuto, medido cuando el depósito de entrada está lleno de agua. Si el flujo de agua es mucho más rápido, el filtro puede ser menos eficaz en la eliminación de patógenos. Y si el flujo es mucho más lento, el usuario puede llegar a impacientarse y no utilizar el filtro; aunque este funcione bien en la eliminación de patógenos. Dado que el flujo de agua se controla por el tamaño de los granos de arena, es muy importante seleccionar, tamizar y lavar la arena adecuadamente.

El filtro necesita un mantenimiento cuando el flujo se reduce hasta un nivel insuficiente para el uso doméstico. Esto se hace girando el contenedor de derecha a izquierda varias veces y golpeando la base contra el suelo suavemente, un sencillo procedimiento realizado en la parte superior de la arena y que sólo lleva algunos minutos.

La salida también debe limpiarse regularmente con agua y jabón o con una solución de cloro.

El usuario debe recoger el agua tratada en un recipiente de almacenamiento seguro colocado sobre un bloque o soporte de manera de forma que la abertura del recipiente esté justo debajo de la salida, lo que minimiza el riesgo de recontaminación.

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico

### Hoja informativa: Absorción y adsorción

#### Características del agua contaminada

- Turbiedad < 50 NTU

#### Eficiencia del tratamiento

	Bacterias	Virus	Protozoos	Helmintos	Turbiedad	Hierro	Arsénico
<b>Laboratorio</b>	Hasta un 96,5% <sup>1,2</sup>	De un 70 a >99% <sup>3</sup>	>99,9% <sup>4</sup>	Hasta un 100% <sup>5</sup>	De un 95% a <1 NTU <sup>1</sup>		
<b>Campo</b>	87,9 a 98,5% <sup>6,7,8</sup>			Hasta un 100% <sup>5</sup>	80 a 95% <sup>7,9,10,11</sup>	90 a 99% <sup>9,10,11</sup>	85 a 95% <sup>9,10,11</sup>

1 Buzunis (1995)

2 Baumgartner (2006)

3 Stauber et al. (2006)

4 Palmateer et al. (1997)

5 No se ha investigado. Sin embargo, los helmintos son demasiado grandes para atravesar la arena y se estima una eficiencia de eliminación de hasta el 100%

6 Earwaker (2006)

7 Duke & Baker (2005)

8 Sharma (2005)

9 Ngai et al. (2004)

10 Ngai et al., (2007)

11 Uy et al., (2008)

- Para que la eficiencia del tratamiento sea la misma que la que consta en la tabla anterior es necesario que la capa biológica se haya formado, la cual puede tardar hasta 30 días en crearse. Para que los clavos se oxiden, han de transcurrir 2 semanas, según la calidad del agua que deseamos tratar y del de la frecuencia de uso.
- El filtro debe utilizarse casi a diario para mantener la capa biológica (el tiempo de pausa máximo es de 48 horas).
- Para un mejor funcionamiento se recomienda usar una única fuente de agua, el cambio de fuente puede hacer que la eficiencia del tratamiento disminuya.
- Una limpieza periódica puede reducir la eficiencia del filtro hasta que se forme de nuevo la capa biológica.
- Por lo general, el filtro mejora la apariencia y el olor del agua.
- No pueden eliminarse los plaguicidas ni los fertilizantes (sustancias químicas orgánicas).
- No pueden eliminarse la sal, la dureza ni la escala (compuestos disueltos).
- No proporciona protección residual para reducir al mínimo la recontaminación.

#### Criterios de funcionamiento

Flujo de agua	Volumen de carga	Suministro de agua diario
< 0,4 litros por minuto*	12-18 litros	24-36 litros**

Nota: Los criterios de funcionamiento son para el biofiltro de arena de hormigón, ya que el biofiltro de arena de plástico puede presentar parámetros distintos.

\* El flujo máximo recomendado es de 0,4 litros por minuto para la versión 10 de este tipo de filtro CAWST. El caudal real varía durante el ciclo de limpieza del filtro y entre los propios filtros.

\*\* Basado en 2 cargas por día para asegurar una eliminación del arsénico eficaz.

- El período de pausa es necesario entre usos para dar tiempo a los microorganismos de la capa biológica a consumir los patógenos del agua y para que los clavos se oxiden de manera apropiada.

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico

### Hoja informativa: Absorción y adsorción

- El período de pausa recomendado es de 6 a 12 horas, siendo el mínimo de 1 hora y el máximo de 48 horas.

#### Especificaciones

- No hay partes móviles o mecánicas que puedan romperse.
- En los modelos de hormigón, el tubo va incrustado en el hormigón para protegerlo de posibles roturas y goteos.
- Está probado que el hormigón dura como máximo 30 años.
- Los filtros de hormigón son muy pesados (70 - 75 kg el modelo de pared ligero y 135 kg el modelo de pared pesado).
- Un mal transporte de los filtros de hormigón puede causarles daños e incluso roturas.
- Los filtros no deben moverse tras ser instalados.
- Algunos daños pueden repararse.

#### Vida útil

- Ilimitada; los biofiltros de arena continúan funcionando perfectamente después de más de 10 años.
- En ocasiones, habrá que reemplazar la tapa y el depósito del difusor.
- Hay que reemplazar los clavos cada 2 o 3 años para asegurar que se elimina el arsénico de manera eficaz.

#### Requisitos para la fabricación

##### Productores de todo el mundo:

- Los diseños de los moldes están disponibles en CAWST de forma gratuita.

##### Producción local (para el filtro de hormigón):

- La producción de hormigón a nivel local es común.
- Los moldes para los filtros de hormigón pueden tomarse prestados, alquilarse, comprarse o fabricarse de forma local.
- Los filtros de hormigón pueden elaborarse en instalaciones de producción central o en la comunidad.
- Los filtros de arena y grava pueden prepararse (el tamizado y el lavado) en el mismo sitio o cerca.

##### Materiales (para el filtro de hormigón):

- Molde de acero.
- Arena, grava y cemento.
- Arena de filtro y grava.
- Tubería exterior de plástico o cobre.
- Metal o plástico para fabricar el depósito del difusor.
- 5 o 6 kg de clavos de hierro no galvanizado.
- Metal o madera para fabricar la tapa.
- Agua para preparar la mezcla de cemento, así como para lavar la arena del filtro y la grava.
- Herramientas varias (por ejemplo, llave, tuercas, tornillos, etc.) para fabricar e instalar el filtro.

##### Instalaciones para la fabricación (para el filtro de hormigón):

- Se necesitará un taller para fabricar el filtro.

##### Mano de obra (para el filtro de hormigón):

- Se necesitará un soldador cualificado para fabricar los moldes.
- Cualquier persona puede aprender a fabricar e instalar el filtro.
- Los futuros usuarios pueden ayudar a fabricar sus propios filtros.

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico

### Hoja informativa: Absorción y adsorción

#### Peligros (para el filtro de hormigón):

- Trabajar con cemento y moldes pesados es muy peligroso, por lo que deben tomarse las medidas de seguridad adecuadas.
- Los filtros de hormigón son pesados, por lo que moverlos y transportarlos es difícil.

#### Mantenimiento

- Se necesitará cuando el flujo de agua se reduzca a un nivel inadecuado para el uso doméstico.
- El mantenimiento de la capa superior de arena es fácil y tan solo lleva algunos minutos, lo pueden realizar los propios usuarios.
- La frecuencia de mantenimiento depende de la turbiedad del agua que se desea filtrar.
- La salida, la tapa y el depósito del difusor deben limpiarse con regularidad.

#### Coste directo

Tipo de Filtro	Coste del filtro	Coste del funcionamiento	Coste por recambio
Hormigón	12-40 US\$	0 US\$ por año	0 US\$
Plástico	75 US\$ <sup>1</sup>	0 US\$ por año	0 US\$

Nota: El coste del programa, el transporte y la formación no se incluyen. El coste varía según la ubicación.

<sup>1</sup> Los precios no incluyen los contenedores de transporte, los gastos de envío o el coste de compensación o costes relacionados.

#### Otros

- La elección del tipo de arena y clavos de hierro así como la preparación son esenciales para asegurar un flujo de agua correcto y una tratamiento eficaz.
- Los filtros no se pueden mover tras ser instalados.

#### Referencias

Buzunis, B. (1995). Intermittently Operated Slow Sand Filtration: A New Water Treatment Process', Department of Civil Engineering, University of Calgary, Canada.

Baumgartner, J. (2006). The Effect of User Behavior on the Performance of Two Household Water Filtration Systems. Masters of Science thesis. Department of Population and International Health, Harvard School of Public Health. Boston, Massachusetts, USA.

Duke, W. and D. Baker (2005). The Use and Performance of the Biosand Filter in the Artibonite Valley of Haiti: A Field Study of 107 Households, University of Victoria, Canada.

Earwaker, P. (2006). Evaluation of Household BioSand Filters in Ethiopia. Master of Science thesis in Water Management (Community Water Supply). Institute of Water and Environment, Cranfield University, Silsoe, United Kingdom.

Elliott, M., Stauber, C., Koksai, F., DiGiano, F., and M. Sobsey (2008). Reductions of E. coli, echovirus type 12 and bacteriophages in an intermittently operated 2 household-scale slow sand filter. Water Research, Volume 42, Issues 10-11, May 2008, Pages 2662-2670.

Ngai, T., Murcott, S. and R. Shrestha (2004). Kanchan Arsenic Filter (KAF) – Research and Implementation of an Appropriate Drinking Water Solution for Rural Nepal. [Nota: Estos estudios se realizaron con filtros de plástico de bioarena]

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico

### Hoja informativa: Absorción y adsorción

Ngai, T., Shrestha, R., Dangol, B., Maharjan, M. and S. Murcott (2007). Design for Sustainable Development – Household Drinking Water Filter for Arsenic and Pathogen Treatment in Nepal. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*. Vol. A42 No 12 pp. 1879-1888

Palmateer, G., Manz, D., Jurkovic, A., McInnis, R., Unger, S., Kwan, K. K. and B. Dudka (1997). Toxicant and Parasite Challenge of Manz Intermittent Slow Sand Filter. *Environmental Toxicology*, vol. 14, pp. 217- 225

Sharma, D. (nd) Kanchan Arsenic Filter: Removal of Total Coliform of Gem505 model, 4 weeks daily study. Bachelor of Science Thesis, Environmental Science, Kathmandu University, Nepal.

Stauber, C., Elliot, M., Koksal, F., Ortiz, G., Liang, K., DiGiano, F., and M. Sobsey (2006). Characterization of the Biosand Filter for Microbial Reductions Under Controlled Laboratory and Field Use Conditions. *Water Science and Technology*, Vol. 54 No 3 pp. 1-7.

Uy, D., Chea, S., Mao, S., Ngai, T. and T. Mahin (2008). Kanchan Arsenic Filter - Evaluation of Applicability to Cambodia - Phase I Technical Report. Cambodian Ministry of Rural Development and the Institute of Technology of Cambodia.

### Para más información

CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation Technology): [www.cawst.org](http://www.cawst.org)

AKVOpedia: [www.akvo.org/wiki/index.php/Kanchan\\_Arsenic\\_Filter](http://www.akvo.org/wiki/index.php/Kanchan_Arsenic_Filter)

Massachusetts Institute of Technology (MIT):  
[http://web.mit.edu/watsan/tech\\_hwts\\_chemical\\_kanchanarsenicfilter.html](http://web.mit.edu/watsan/tech_hwts_chemical_kanchanarsenicfilter.html)

---

CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation Technology)

Calgary (Alberta) - Canadá

Página web: [www.cawst.org](http://www.cawst.org)

E-mail: [cawst@cawst.org](mailto:cawst@cawst.org)

Última actualización: Febrero de 2012

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico

### Hoja informativa: Absorción y adsorción

# Filtro Sono

## Efectividad del tratamiento

Alta eficacia contra:	Cierta eficacia contra:	Sin eficacia contra:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsénico</li> <li>• Turbiedad</li> <li>• Gusto/olor/color</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancias químicas</li> </ul>	

## ¿Qué es el filtro Sono?

El filtro Sono es un sistema de tres cubos creado en Bangladesh. Se utiliza una base férrea compuesta (BFC) de limaduras de hierro valencia cero (virutas de hierro fundido) para eliminar el arsénico.

El filtro se fabrica con materiales locales y funciona sin tratamiento químico, sin regeneración y sin producir residuos tóxicos. Elimina tanto el arsénico y otros 22 metales pesados como bacterias.

## ¿Cómo elimina el arsénico?

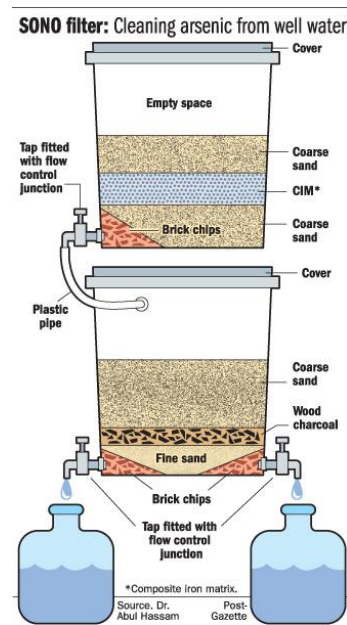
El principal material activo es la base férrea compuesta (BFC), la cual contiene hierro fundido. El manganeso presente en la BFC cataliza la oxidación del As (III) transformándolo en As (V). El arsénico (V) se elimina mediante una reacción de complejación superficial (adsorción fuerte) entre las moléculas de hidróxido de hierro (III), FeOH, en la BFC y el arsénico (V). Se sabe que el FeOH también elimina muchas otras sustancias tóxicas.

Cada uno de los tres cubos contiene medios diferentes:

- El cubo superior contiene 3 kg de limaduras de hierro fundido procedentes de un establecimiento de máquinas local y 2 kg de arena gruesa.
- El cubo medio contiene 2 kg de arena, 1 kg de carbón vegetal y 2 kg de pedazos de ladrillos.
- El cubo inferior contiene el agua tratada que se recoge.

## Funcionamiento

El agua que deseamos tratar se vierte en el primer cubo, que contiene arena gruesa de río y la base férrea compuesta (BFC). A continuación, pasa a un segundo cubo donde se filtra a través de una capa de arena gruesa y carbón vegetal para eliminar la materia orgánica, y a través de otra capa de arena fina y pedazos de ladrillos para eliminar las partículas finas y estabilizar el caudal del agua. La unidad debe reemplazarse cada 3 o 5 años.



Filtro Sono  
(Fuente: www.robrasa.com)

## Información clave

Eficacia del tratamiento	Volumen de salida	Coste
Eliminación del 90-95% del arsénico	20-30 litros por hora	40-50 US\$

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico

### Hoja informativa: Absorción y adsorción

#### Referencias

Munir, A.K., S.B. Rasul, M. Habibuddowla, M. Alauddin, A. Hussam and A.H. Khan. (2001.) Evaluation of performance of Sono 3-Kolshi Filter for arsenic removal from groundwater using zero valent iron through laboratory and field studies. Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka and The United Nations University, Tokyo. Pages 171-189.

Ngai, T., Shrestha, R., Dangol, B., Maharjan, M. and S. Murcott (2007). Design for Sustainable Development – Household Drinking Water Filter for Arsenic and Pathogen Treatment in Nepal. Journal of Environmental Science and Health, Part A. Vol A42 No 12 pp. 1879-1888

Ontario Centre for Environmental Technology Advancement. (no date.) Assessment of five technologies for mitigating arsenic in Bangladesh well water. Environmental Technology Verification-Arsenic Mitigation, Arsenic Mitigation Based on an Agreement between the Governments of Canada and Bangladesh. Available at: [www.physics.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/ETVAM%20Poster.ppt](http://www.physics.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/ETVAM%20Poster.ppt)

Sutherland, D., M. Woolgar, Dr. Nuruzzaman, T. Claydon. (2001). Rapid assessment of household level arsenic removal technologies: Phase II Executive Summary. WS Atkins International Ltd., Bangladesh Arsenic Mitigation Water Supply Project and Water Aid Bangladesh. Bangladesh and United Kingdom. Available at: [www.wateraid.org/documents/phs2execsum.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs2execsum.pdf)  
Full Phase I Report available at: [www.wateraid.org/documents/phs1report.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs1report.pdf)  
Full Phase II Report available at: [www.wateraid.org/documents/phs2fullrpt.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs2fullrpt.pdf)

#### Para más información

Summary poster of several arsenic mitigation technologies (MIT):  
<http://web.mit.edu/watsan/Docs/Posters/Ghana%20HWTS%20meeting%20-%20arsenic%20tech%20poster%20May08%20FINAL2.ppt>

Narrative on the innovation of the Sono Filter by Abul Hussam (2005):  
[www.physics.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/SONO/Narrative\\_Grainger\\_AH.pdf](http://www.physics.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/SONO/Narrative_Grainger_AH.pdf)

World Bank (2005). Towards a More Effective Operational Response – Arsenic Contamination of Groundwater in South and East Asian Countries. Vol. II. Technical Report. Washington, USA:  
[http://siteresources.worldbank.org/INTSAREGTOPWATRES/Resources/ArsenicVolII\\_WholeReport.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTSAREGTOPWATRES/Resources/ArsenicVolII_WholeReport.pdf)



## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico Hoja informativa: Absorción y adsorción

### Filtro Magc-Alcan

#### Efectividad del tratamiento

Alta eficacia contra:	Cierta eficacia contra:	Sin eficacia contra:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsénico</li> <li>• Turbiedad</li> <li>• Gusto, olor, color</li> </ul>		

#### ¿Qué es el filtro Magc-Alcan?

Se trata de un filtro para arsénico formado por dos cubos en serie (el agua fluye del uno al otro). Ambos cubos se llenan con un medio de alúmina activada elaborado en Estados Unidos. El medio ha sido creado por MAGC Technologies and Alcan de EE. UU. y que se produce por deshidratación térmica de un hidróxido de aluminio a 250-1150 °C.

#### ¿Cómo elimina el arsénico?

El filtro Magc-Alcan elimina el arsénico por adsorción (adhesión) del arsénico al medio, el cual es poroso y posee una gran área de superficie.

La tasa de eliminación de arsénico puede ser susceptible al pH, por lo que además podrán necesitarse herramientas o materiales para controlar el mismo.

#### Funcionamiento

- Coloque dos cubos en una plataforma de modo que uno se vacíe en el otro. Cada cubo debe tener un grifo en la parte inferior y ha de llenarse con el medio de alúmina activada.
- Coloque un recipiente limpio bajo el grifo del segundo cubo para recoger el agua tratada.
- Vierta el agua contaminada en el cubo superior con todos los grifos abiertos y después recoja el agua ya tratada en el recipiente en la parte inferior.

#### Tecnología similar: Filtro Nirmal

Existe un filtro similar llamado "filtro Nirmal" en la India. El arsénico es adsorbido por un medio de alúmina activada elaborado en la India. El agua se filtra a través de una vela de cerámica. El filtro tiene que regenerarse cada 6 meses.



Filtro Magc-Alcan                      Filtro Nirmal  
(Fuente: Ngai)

#### Información clave:

Eficacia del tratamiento	Volumen de salida	Coste	Vida útil
<b>FILTRO MAGC-ALCAN</b>			
Eliminación del 80-85% del arsénico	100 litros por hora	35-50 US\$	Entre 6 meses y 1 año
<b>FILTRO NIRMAL</b>			
Eliminación del 80-90% del arsénico	No disponible	10-15 US\$	No disponible

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico Hoja informativa: Absorción y adsorción

### Filtro Shapla

#### Efectividad del tratamiento

Alta eficacia contra:	Cierta eficacia contra:	Cierta eficacia contra:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arsénico</li> <li>• Turbiedad</li> </ul>		

#### ¿Qué es el filtro Shapla?

El filtro Shapla es un recipiente de barro para eliminar el arsénico que ha sido creado por International Development Enterprises (IDE), Bangladesh. Se basa en la adsorción del arsénico por parte del hierro presente en los trocitos de ladrillos del interior del filtro. Los trocitos de ladrillo se recubren con una solución de sulfato ferroso. El filtro puede contener hasta 30 litros de agua.

#### ¿Cómo elimina el arsénico?

Cuando el agua pasa a través del filtro, el hierro presente en los trocitos de ladrillos adsorbe rápidamente el arsénico del agua. El filtro reduce la concentración de arsénico a niveles indetectables.

#### Funcionamiento

Vierta el agua en el filtro, deje que pase a través de este y que salga por la salida. Recoja el agua tratada en un recipiente limpio para beber.

Cada filtro contiene 20 kg de medio (trocitos de ladrillos), que podrán tratar 4.000 litros de agua contaminada con arsénico. El filtro puede suministrar entre 25 y 32 litros de agua potable al día. Los trocitos de ladrillos deben reemplazarse cada 3 o 6 meses.

Los trocitos de ladrillos utilizados no son tóxicos y pueden ser eliminados de manera segura sin peligro para el medio ambiente o la salud humana, ya que el arsénico se adhiere fuertemente al hierro. El filtro de barro es reutilizable y de fácil mantenimiento.



Filtro Shaplar  
(Fuente: T. Ngai)

#### Información clave:

Eficiencia del tratamiento	Volumen de salida	Coste	Vida útil
Eliminación del 80-90% del arsénico	25-32 litros por día	10 US\$, 10-15 US\$ para reemplazar el medio de forma anual	Vida útil del medio (de 3 a 6 meses)

## Tratamiento de agua a nivel domiciliario para la eliminación del arsénico Hoja informativa: Absorción y adsorción

### Referencias

Ontario Centre for Environmental Technology Advancement (OCETA). (no date.) Assessment of five technologies for mitigating arsenic in Bangladesh well water. Environmental Technology Verification-Arsenic Mitigation, Arsenic Mitigation Based on an Agreement between the Governments of Canada and Bangladesh. Available at:  
[www.physics.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/ETVAM%20Poster.ppt](http://www.physics.harvard.edu/~wilson/arsenic/remediation/ETVAM%20Poster.ppt)

Sutherland, D., M. Woolgar, Dr. Nuruzzaman, T. Claydon. (2001). Rapid assessment of household level arsenic removal technologies: Phase II Executive Summary. WS Atkins International Ltd., Bangladesh Arsenic Mitigation Water Supply Project and Water Aid Bangladesh. Bangladesh and United Kingdom. Available at: [www.wateraid.org/documents/phs2execsum.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs2execsum.pdf)  
Full Phase I Report available at: [www.wateraid.org/documents/phs1report.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs1report.pdf)  
Full Phase II Report available at: [www.wateraid.org/documents/phs2fullrpt.pdf](http://www.wateraid.org/documents/phs2fullrpt.pdf)

World Bank Water and Sanitation Program (2005). Towards a more effective operational response: Arsenic contamination of groundwater in South and East Asia countries, Volumes I & II. Available at: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/SOUTHASIAEXT/0,,contentMDK:22392781~pagePK:146736~piPK:146830~theSitePK:223547,00.html>

### Para más información

Summary poster of several arsenic mitigation technologies (MIT):  
<http://web.mit.edu/watsan/Docs/Posters/Ghana%20HWTS%20meeting%20-%20arsenic%20tech%20poster%20May08%20FINAL2.ppt>

#### *Magc-Alcan Filter:*

Water Safety Plan for MAGC-ALCAN arsenic removal technology (2007):  
[www.buet.ac.bd/itn/pages/outcomes/ALCAN%20WSP%20Jul%2001\\_2007%20v1.pdf](http://www.buet.ac.bd/itn/pages/outcomes/ALCAN%20WSP%20Jul%2001_2007%20v1.pdf)

An Overview of Arsenic Issues and Mitigation Initiatives in Bangladesh (2003), by NGOs Arsenic Information & Support Unit (NAISU), NGO Forum for Drinking Water Supply & Sanitation and WaterAid:  
[www.wateraid.org/documents/plugin\\_documents/arsenicweb.pdf](http://www.wateraid.org/documents/plugin_documents/arsenicweb.pdf)

#### *Shapla Filter:*

Website for Shapla and Surokka Arsenic Filters:  
<https://sites.google.com/site/shaplasurokkaarsenicfilter/>

Arsenic Crisis Newsletter and Discussion Group:  
<http://tech.groups.yahoo.com/group/arsenic-crisis/>  
(Search for "Shapla" to view messages related to the Shapla filter)