



MINISTERIO DE SALUD  
REPÚBLICA DE COSTA RICA

**MINISTERIO DE SALUD**  
**DIRECCION DE PROTECCION AL AMBIENTE HUMANO**  
Unidad Administración de Servicios de Salud en Ambiente Humano  
Teléfonos: 221-6058 / 2255-2745 / 2222-9115 / Fax: 2222-1420  
Correo electrónico: [avillalobos@ministeriodesalud.go.cr](mailto:avillalobos@ministeriodesalud.go.cr)

### **Sobre entrega de agua potable a las poblaciones en riesgo (Filtros Kanchan)**

Como una acción inmediata en salud pública, el Ministerio de Salud con el apoyo técnico de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) toma la iniciativa de construir e instalar un sistema de filtración domiciliar para remover el arsénico presente en la red de distribución de las comunidades afectadas.

Avalado por la OPS y la experiencia exitosa en otros países la Institución emprende esta iniciativa como prevención a la exposición prolongada por ingesta de agua con elevadas concentraciones de arsénico, paralelamente a la entrega de agua potable en camiones cisterna a los hogares por medio del AyA.

Corresponde a una tecnología sencilla, de bajo costo y de probada eficacia en el objetivo que es purificar el agua del contaminante (arsénico), denominado Filtro Kanchan. Se establece una proyección inicial para instalar filtros en las comunidades.

#### **Historia de los filtros.**

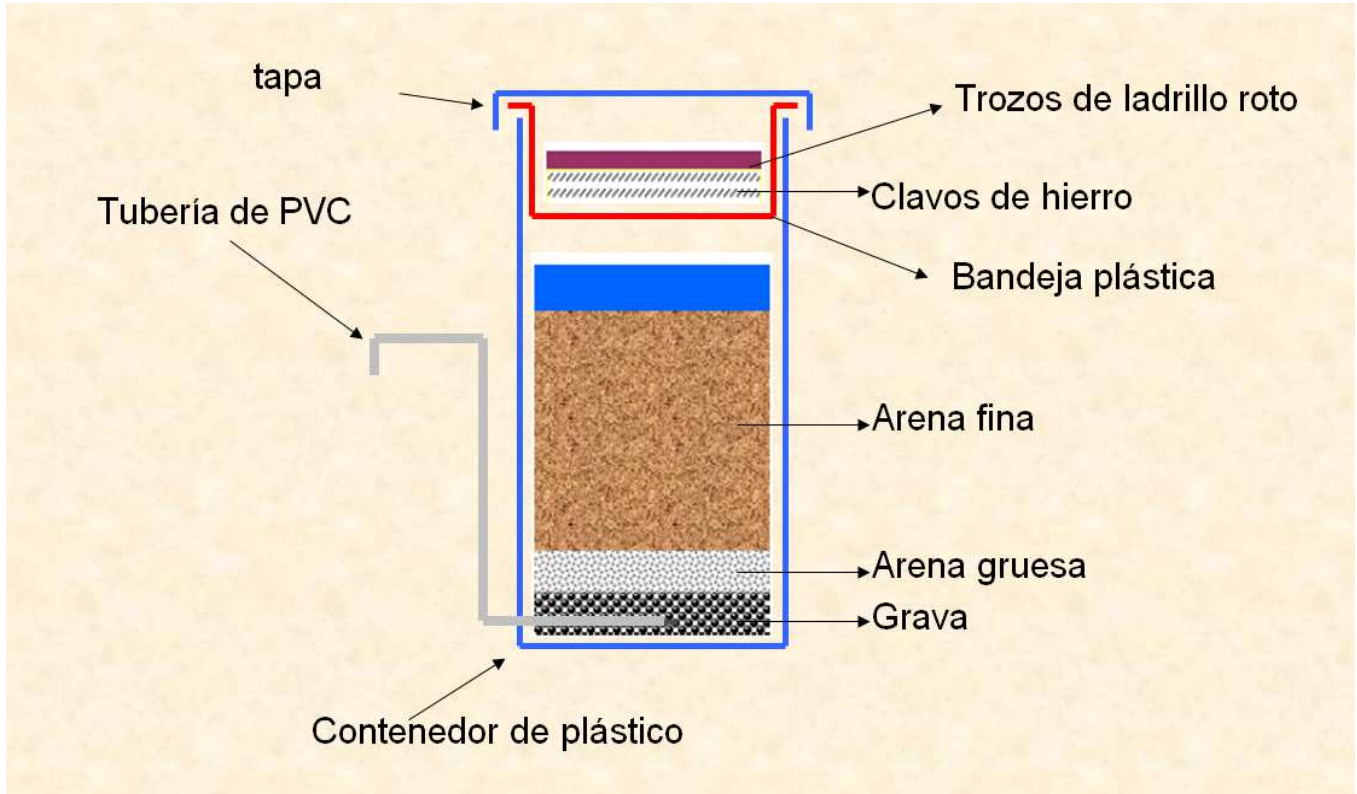
- Los estudios científicos datan del año 2003 cuando inicialmente en un estudio piloto el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) conjuntamente con OMS y la ENPHO (Organización Ambiental y de Salud Pública de Nepal) ensayaron un filtro que corresponde a una modificación del biofiltro originado en el mismo principio de los filtros de arena que datan de del siglo XVIII.  
En esa ocasión se determinó que el filtro removía entre un 87% y un 96% de arsénico, así como una disminución de la población bacteriana (E.coli) en un rango al 99% y el hierro en más del 90% con una velocidad de caudal de 4 a 23 L/hora con una media de 14L/hora.  
Basado en el principio de la adsorción del arsénico en una matriz de oxido de hierro y posterior filtración al través de capas de arena y grava se iniciaron los estudios y posterior instalación en las zonas de Nepal afectadas por la presencia de arsénico elevados en el agua de consumo.

#### **- Ficha técnica de los filtros Kanchan:**

- La operación del filtro consiste en una matriz de hierro oxidado conjuntamente con segmentos de ladrillo. Esta trama al pasar el agua el arsénico se "adhiera" a la superficie de los clavos oxidados quedando atrapado, posteriormente el agua continúa por el plato difusor a las capas de filtración por arena gruesa, arena fina y grava que filtrará las partículas gruesas e imparte la estabilidad mecánica, recogándose el agua filtrada en recipientes para posterior cloración y su uso doméstico..



## COMPONENTES PRINCIPALES DEL FILTRO KANCHAN



- La capacidad del recipiente es de 40 litros.
- La velocidad de filtración en promedio es de unos 20-30 minutos una vez dispuesta el agua en el filtro y produce entre 10-12 litros/hora. de agua limpia.
- La eficiencia de acuerdo a los ensayos y la literatura específica tiene un rango de 85% a 95% de remoción de arsénico. En un ensayo realizado en Ocotón (León, Nicaragua) por triplicado se obtuvo una remoción del 98% con una concentración inicial de arsénico de 245ug/L reduciéndolo a 4ug/L. Este estudio fue realizado por una ONG (Nuevas Esperanzas) del Reino Unido en conjunto con el municipio de Telica y actualmente con OPS se realiza un estudio hidrogeológico y epidemiológico en una vasta zona de Nicaragua afectada por esta problemática.
- La vida útil de estos filtros se estima de 3 a 5 años.
- Los materiales son de adquisición fácil:

Recipiente plástico duro de unos 40 litros de capacidad.

Bandeja plástica que sirva de plato difusor.

5 Kg de clavos no galvanizados

Trozos de ladrillo

Arena fina, Arena gruesa, grava (todo esto lavado).

Tubos, codos, llave de chorro PVC.

Tapa protectora para cubrir el filtro.

La instalación a nivel domiciliario se realiza por parte del Área Rectora de Salud simultáneamente con una inducción sobre el manejo y mantenimiento del filtro instalado así como la cloración posterior al proceso de filtración para garantizar la inocuidad del agua (adición de 2 gotas de cloro, hipoclorito de sodio al 2.5%, por litro de agua filtrada y con un tiempo de reposo de 20 minutos).



MINISTERIO DE SALUD  
REPÚBLICA DE COSTA RICA

### Control de eficiencia de los filtros:

A efecto de valorar la eficiencia de los filtros respecto a la remoción de arsénico y la calidad bacteriológica posterior al proceso de filtración se han realizado muestreos antes del proceso de filtración y posterior al filtrado .

Esta acción de muestreo y análisis se ha realizado por medio de los Laboratorios LAMBDA (pruebas microbiológicas) y el Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional (pruebas para determinar arsénico).

A continuación se muestran algunos ejemplos

### Análisis eficiencia de los Filtros Kanchan (remoción de arsénico)

ASADA	Punto de muestreo	As (ug/L), antes del filtro	As(ug/L), después del filtro	% remoción	
Agua Caliente	Instalaciones del INA	45	3	93.3	
Agua Caliente	Grace Quirós	15	9	63.6	
Falconiana	Pedro Gonzalez	24	11	45.8	
El Recreo	Rafael Faer	38	5	86	
El Recreo	Eddy Guzmán	39	11	72	

Análisis realizados por el Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional.

En los casos en que la concentración de Arsénico después del Filtro Kanchan supera los 10 ug/L se da seguimiento y capacitación en el uso.

### EVALUACION BACTERIOLOGICA DE LOS FILTROS KANCHAN (BAGACES) (Muestreo realizado el 24 Octubre, 2013)

#### ACUEDUCTOS NO CLORADOS

ACUEDUCTO	PUNTO DE MUESTREO	NMP/100mL Coliformes fecales antes del filtro	NMP/100mL Coliformes fecales post-filtración	Cloro residual libre (3gotas cloro/litro agua filtrada (ppm)
Falconiana	Pedro González López	<1	<1	0,6
Falconiana	Yorleny Palomino S.	<1	<1	0,4
Quintas Don Miguel	Susana Solano C.	<1	<1	0,4
Quintas Don Miguel	Elizabeth Tijerino Sancho	<1	<1	0,2
El Recreo	Rest, Bar Recreo	<1	<1	0,6
El Recreo	Angelica Madrigal P	<1	<1	0,5
El Chile	Ana María Sequeira	<1	<1	0,4
El Chile	Andrea Rojas Chavez	<1	<1	0,4



## ACUEDUCTOS CLORADOS

ACUEDUCTO	PUNTO DE MUESTREO	Cloro residual antes del filtro(ppm)	NMP/100mL Coliformes fecales antes del filtro	NMP/100mL Coliformes fecales post-filtración
Montenegro	Yesy Emilie Rick Gonzalez	0,5	<1	<1
Agua Caliente	German Mendoza Díaz	0,4	<1	<1

Residual promedio adicionando 2 gotas de cloro/Litro de agua filtrada en Montenegro y Agua Caliente: 0,5 ppm  
La valoración microbiológica de los filtros se estableció en aquellos instalados a nivel domiciliario con un tiempo de uso promedio de un mes ó mas tiempo considerando un "filtro maduro" que incorpora cambios debido a su uso cotidiano. En estos resultados se evidencia que el producto filtrado no contiene indicadores de contaminación (coniformes fecales), como complemento a la eficiencia en la remoción del arsénico también comprobado por los controles realizados por el Ministerio de Salud.

### Contexto Comisión Agua Segura

Iniciativa del Despacho de la Sra Ministra de Salud que pretende abordar la problemática emergente de contaminación por elevadas concentraciones de Arsénico en las comunidades de Bagaces, Cañas y San Carlos (Aguas Zarcas).

El Plan de Agua Segura , entre otros objetivos, crea la Comisión de Agua Segura que corresponde a una convocatoria de actores clave de instituciones y sociedad civil para facilitar el dialogo deliberativo sustentado en bases racionales para llegar a soluciones beneficiando la salud pública de los pobladores afectados por el problema de marras. La creación de la Comisión de Agua Segura está basada en el compromiso de eficiencia, equidad y sostenibilidad con enfoque de derecho humano para el acceso a agua potable.

#### Miembros de la Comisión:

- 1- Ministerio de Salud que conduce al través de la Sra Ministra, Dirección de Protección al Ambiente Humano, Dirección de Vigilancia de la Salud y los Directores de las Áreas Rectoras de Salud de Bagaces, Cañas y Aguas Zarcas,.
- 2- AyA (representante del Laboratorio Nacional de Aguas y la UEN de Investigación y Desarrollo)
- 3- MINAE (Dirección de Aguas)
- 4- SENARA
- 5- Asociación Voz del Pueblo (representación comunal de Bagaces)
- 6- Confraternidad Guanacasteca (representantes comunales de Cañas)
- 7- Alcaldía Municipal de Bagaces.
- 8- Alcaldía Municipal de Cañas.

#### Funciones de la Comisión:

- Plataforma de coordinación de acciones entre los diferentes miembros de la Comisión.
- Seguimiento a los planes y proyectos para dotar de agua potable a las comunidades por medio de soluciones definitivas incorporando tecnologías de avanzada para purificar el agua, compromiso del AyA.
- Monitoreo de la calidad del agua en los acueductos involucrados por parte del AyA y del Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA.
- Monitoreo de la eficiencia de remoción del arsénico por parte de los filtros Kanchan instalados.
- Informes por cada miembro de la Comisión respecto al avance de las obras y dificultades detectadas para darles solución.
- Seguimiento al estudio epidemiológico de tipo descriptivo que realiza la Dirección de Vigilancia de la Salud para determinar la afectación a la salud por parte de la población expuesta a la ingesta de elevadas concentraciones de arsénico.



MINISTERIO DE SALUD  
REPÚBLICA DE COSTA RICA

- Mantener informada a las Municipalidades y miembros de la comunidades afectadas con información de primera mano.

La primera sesión de la Comisión se realizó el 1 de julio del 2013, para un total de catorce reuniones al momento..

#### Filtros instalados al 04 de abril del 2014

COMUNIDAD	FILTROS INSTALADOS
AGUA CALIENTE	131
FALCONIANA	72
EL RECREO	25
MONTENEGRO	254
QUINTAS DON MIGUEL	52
EL CHILE	151
BAGATZI	45
BEBEDERO DE BAGACES	93
BEBEDERO DE CAÑAS	337
<b>TOTAL</b>	<b>1160</b>