



FASCICULO 4

TECNOLOGIAS DE DESINFECCION DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

La cloración por goteo, la cloración por tabletas, y la desinfección solar como alternativas más utilizadas en Honduras



Honduras ha recolectado experiencias interesantes y prometedoras en desinfección de agua de sistemas de abastecimiento rurales. El Estado de Honduras ha sido responsable de introducir y de desarrollar tecnologías comunitarias en un esfuerzo de reducir de forma sustancial las muertes infantiles causadas por enfermedades de origen hídrico. A diferencia de nuestros países vecinos, la descentralización de los servicios del abastecimiento de agua comenzó con la aprobación de la Ley de Agua y Saneamiento en el 2003, dando a los municipios y a las comunidades mayores responsabilidades en la prestación de servicios de agua potable acorde con los estándares nacionales de calidad de agua.

Este fascículo resume brevemente los tres métodos

más comunes para desinfectar el agua para consumo humano aplicados en comunidades rurales y urbanas de Honduras: La cloración por goteo, cloración por tabletas, y la desinfección solar (SODIS).

Este documento aborda igualmente algunas de las ventajas que hacen accesible estas tecnologías a las comunidades rurales así como los escenarios de aplicación más favorables. Dos de los métodos, la cloración por goteo y la cloración por tableta, se utilizan en el nivel público, desinfectando el agua en un tanque de distribución y luego la entrega a través de una red instalada con conexiones domiciliarias. SODIS es aplicada en la desinfección puntual del agua como solución a nivel de cada hogar.

PRESENTACION

Oro Azul es un instrumento de comunicación adoptado por la Red de Agua y Saneamiento de Honduras, orientado a promover el manejo y desarrollo del conocimiento del sector Agua Potable y Saneamiento (APS) nacional.

La Red de Agua y Saneamiento de Honduras (RAS-HON), una instancia interinstitucional conformada por Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), instituciones de Gobierno y Agencias Cooperantes del sector Agua y Saneamiento en el país, decidió titular este instrumento "Oro Azul" considerando el valor creciente del recurso hídrico y el desafío de lograr que la sociedad hondureña valore este recurso en función de su potencial de generar riqueza así como su potencial de generar pobreza.

Esta primera edición se encuentra orientada a la promoción del proceso de reforma iniciado en Octubre del 2003 con la aprobación de la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, igualmente se orienta a la presentación de los principales desafíos de cara al logro de las metas de reducción de pobreza asociada con el acceso seguro al agua y saneamiento, de forma particular, el área rural y finalmente a la promoción de conceptos, instrumentos y tecnologías que permitan a los involucrados, implementar servicios sustentables de agua potable y saneamiento en Honduras.

Cada fascículo está diseñado como una secuencia lógica que permita al lector identificar los antecedentes, los mensajes principales, las lecciones aprendidas, y las recomendaciones sugeridas. Los fascículos que abordan promoción de tecnologías apropiadas son complementados con estudios de caso, documentados con base a la experiencia de las instituciones miembros de la Red.

DESCRIPCION DE LOS FASCICULOS

1. Agua Potable y Saneamiento 101: Conceptos básicos para la gestión e implementación de servicios sustentables de agua potable y saneamiento rural Fascículo Introductorio
2. La Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento en Honduras - La Planificación, Regulación y Prestación de Servicios de APS
3. Tecnologías apropiadas de suministro de agua y saneamiento rural - Un vistazo a las tecnologías disponibles en el medio rural
4. Desinfección del Agua para consumo humano - La cloración, desinfección solar y la filtración como las alternativas de desinfección más utilizadas en Honduras
5. Modalidades de asociación local para gestión de servicios de APS - Las experiencias de asociaciones de juntas de agua en Honduras
6. Contratación comunitaria para ejecución de proyectos de agua y saneamiento rural - El modelo PEC del Fondo Hondureño de Inversión Social
7. Educación en higiene y salud - Prácticas exitosas de transformación participativa de adopción de higiene y salud a través de proyectos de agua y saneamiento rural en Honduras
8. Los Desafíos de los Sistemas de Agua Potable Rural - Análisis de la sostenibilidad de 43 sistemas de agua en el área rural de Honduras

AGRADECIMIENTO

Esta primera edición de la Serie Oro Azul ha sido elaborada gracias al apoyo del Programa Agua y Saneamiento en Honduras (PAS), a través del financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), y al apoyo de la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Agua y Saneamiento de Honduras (CONASA).

El PAS es una alianza internacional cuya misión es apoyar a la población más pobre a obtener acceso sostenido a servicios de agua y saneamiento mejorados.

COSUDE, a través de su Programa AGUASAN en Honduras, desarrolla y coordina diferentes esfuerzos en el sector Agua y Saneamiento, promoviendo la descentralización de la gestión de los servicios, compartiendo las experiencias particulares sobre tecnologías apropiadas, métodos de gestión, procedimientos de formación y transferencia, asociados con el sector.

EL DESAFÍO DE LA DESINFECCIÓN DEL AGUA EN HONDURAS

Garantizar que más de 3 millones de hondureños en el área rural tengan acceso seguro al agua para satisfacer sus necesidades diarias ha sido un desafío difícil de satisfacer. Por lo menos un millón de nosotros dependemos de pozos abiertos, de corrientes de agua y de otras fuentes desprotegidas. Las deficiencias del servicio y de la infraestructura pueden significar que incluso los pozos, las bombas de mano y los sistemas de abastecimiento de agua existentes provean agua contaminada e incluso el agua limpia puede ser contaminada fácilmente si su almacenamiento y uso en la cocina es manejado de forma inadecuada. Desafortunadamente, en Honduras, los niños y niñas son los más vulnerables ante el mal manejo del agua; las enfermedades de origen hídrico son la segunda causa principal de muertes infantiles en niños menores de 5 años de edad.

La desinfección del agua para consumo humano no ha sido un hábito fácil de crear en las familias rurales. Requiere la sensibilización hacia los peligros y hacia la aplicación correcta de prácticas para hervir, filtrar o desinfectar el agua con cloro. Adicionalmente, es necesario asegurarse de la existencia de una cadena confiable de suministros, incluyendo facilitadores sociales, repuestos, distribuidores así como de mecanismos financieros disponibles a las comunidades para hacer de la desinfección una costumbre diaria. El análisis del Sector Agua y Saneamiento de Honduras del 2003 indica que aunque la cobertura rural de la infraestructura para abastecimiento de agua es casi 70%, estima que solamente 14% de los hondureños en el área rural bebe agua tratada. El Servicio Autónomo Nacional de Agua y Alcantarillado (SANAA) estima

que desde el año 2000, el número de los sistemas de abastecimiento de agua rurales que tratan con cloro regularmente se ha triplicado, a 1.500 de 2003. No obstante, esto representa solamente un tercio de los sistemas de abastecimiento de agua por tubería del país

Desafortunadamente, no se tiene en el País un estudio que permita medir cuantitativamente los impactos económicos y sociales específicos de desinfectar el agua potable en relación con las ventajas del acceso al agua segura y del saneamiento en Honduras rural, sin embargo se sabe que las enfermedades gastrointestinales siguen siendo la segunda causa principal de la mortalidad infantil en Honduras, matando a 17 de cada 1.000 niños menores de cinco años. Algunos datos no verificados indican que los costos del cuidado médico y de días perdidos debido a enfermedades de origen hídrico son 6 veces mayores a los costos de construir infraestructura adecuada para la misma población afectada.

La ley de Agua y Saneamiento de Honduras así como los códigos de salud en el país estipulan que cada hondureño tiene el derecho de acceso a servicios de agua limpia. En este sentido, el agua para beber no debe presentar ningún coliforme y si es entregada a través de sistemas públicos, debe mantenerse una concentración de cloro residual para proteger contra la contaminación secundaria. Desafortunadamente, hay pocos técnicos en los municipios y en las aldeas rurales, con el entrenamiento requerido para asegurar este nivel de la calidad del agua.



MÉTODOS DE DESINFECCIÓN DEL AGUA EN SISTEMAS PÚBLICOS

Cloración por goteo

Origen y operación

Los estándares de calidad del agua de Honduras estipulan que todos los sistemas públicos deben desinfectar su agua con cloro, y establecen niveles mínimos de cloro residual en el tanque, en las primeras y últimas casas servidas de 1.0mg/l, 0.6mg/l y 0.5mg/l, respectivamente. Para alcanzar estos estándares de calidad, el clorador de goteo (conocido también como el hipoclorador) ha sido desde los años 80 el dispositivo estándar para la desinfección en los sistemas de abastecimiento de agua rurales en Honduras, implementado por el Ministerio de Salud, el SANAA, así como organizaciones no gubernamentales y contratistas privados involucrados en la construcción de sistemas de abastecimiento de agua en el país. El clorador consiste en una caja simple del cemento de 1m³ construida por encima del tanque de distribución de agua. La solución preparada de hipoclorito de calcio, es llenada a mano, normalmente cada cinco a siete días. La solución gotea constantemente a través de un tubo pequeño perforado que gotea en el almacenaje principal del agua, donde tiene suficiente tiempo del contacto para matar a la mayoría de los microorganismos y de las bacterias.

Población meta

Se estima que mas de 4.500 sistemas de abastecimiento de agua rurales en Honduras cuentan con un clorador por goteo. El clorador por goteo es una solución pública de bajo costo que permite la desinfección del agua a partir del tanque, siempre y cuando el sistema de agua sea una red articulada sin fugas, puede satisfacer para los sistemas articulados rurales del agua potable. Para sistemas operados por las juntas de agua o municipalidades, este método de desinfección permite fácilmente satisfacer el aumento de población a servir en función de las concentraciones de la mezcla utilizada. La experiencia en el país indica que sistemas de abastecimiento de agua hasta de 10,000 personas utilizan cloración por goteo.

El clorador por goteo no es aplicable para pozos con bombas manuales y tiene serias limitaciones en sistemas de abastecimiento de agua subterránea en donde por razones de costos de operación, la bomba es operadora de forma discontinua, no así el clorador, el cual continúa goteando, la cual puede causar sobredosificación molestias en el usuario final. Esto también incurre en mayores costos para los beneficiarios.



Sostenibilidad

La sostenibilidad de la desinfección del agua a través de sistemas públicos requiere de tres condiciones básicas:

- Demanda de calidad de agua por parte de los usuarios, lo cual debe surgir de parte de las comunidades una vez informadas de los peligros que pueden darse al ingerir agua no tratada.
- Capacidad local para operar y mantener adecuadamente la tecnología de desinfección seleccionada.
- Cadena de suministros lo suficientemente fuerte para asegurar la disponibilidad de químicos y repuestos a nivel local.

Con respecto a la demanda comunitaria, es importante recordar que el clorador de goteo es un "modelo estándar" en cada acueducto, independientemente de si la comunidad es conciente de los peligros de beber el agua contaminada y de la necesidad de clorar el agua. Esto es evidente cuando la estadística del gobierno demuestra que solamente un tercio (1.500) de comunidades rurales tratan regularmente su sistema con cloro. El entrenamiento es también una condición fundamental para la sostenibilidad de la desinfección rural, y es especialmente importante para los cloradores de goteo. Después de que la educación induzca demanda en una comunidad para la desinfección, el dispositivo requiere la orientación en varias áreas. Un operador local debe aprender cómo almacenar y manejar con seguridad el producto químico cáustico, cómo mezclarlo, dosificarlo y medir el cloro residual. Una vez

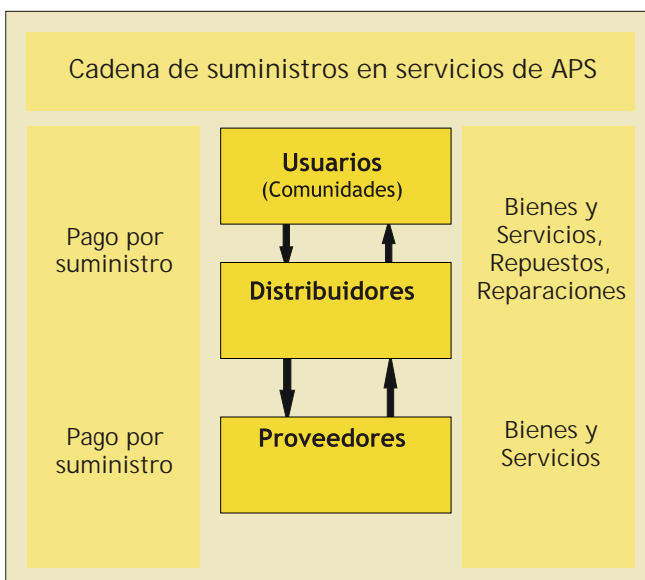
Adiestrados, pueden variar la concentración de cloro según las variaciones estacionales en calidad física, química y bacteriológica del agua, obligando al operador del sistema a realizar visitas frecuentes, incluso diarias, al tanque de almacenamiento para verificar el flujo adecuado de la solución en el tanque.

Con respecto a la cadena de suministros, una de las consideraciones más importantes de cualesquiera de los métodos de la desinfección, de hecho de cualquier tecnología rural del agua y del saneamiento, es la disponibilidad de químicos y de repuestos lo mas cerca y constantemente posible a las comunidades. La cadena de suministros para mantener un clorador por goteo es algo difícil de sostener porque implica un producto químico que se importa y no se encuentra de venta en cada municipio del País. Para muchas comunidades las fuentes locales de suministro son irregulares que la desinfección es un proceso irregular y los usuarios no pueden confiar en tener agua segura a lo largo de todo el año.

El establecimiento de bancos de cloro en diferentes partes del país ha probado ser una solución exitosa reduciendo costos y poniendo al alcance de las comunidades beneficiadas el suministro continuo de cloro.

Costos

En promedio, el costo de un hipoclorador es de Lps 3,000 (US\$ 150) mas los costos de transporte. El costo del cloro variará extensamente dependiendo de la calidad y la cantidad de agua que se desinfectará. Los costos anuales de cloro granular pueden ser tan bajos como Lps. 2,000 (US\$ 100) para las aldeas más pequeñas con agua subterránea limpia o tan altos como Lps. 260,000 (US\$ 13.500) (en el caso del municipio de Talanga, en el departamento de Francisco Morazán, con 1.700 conexiones, o aproximadamente Lps. 160 (US\$ 8) por año por la conexión).



← Figura 1. Cadena de suministros básicos en servicios de agua y saneamiento

Ventajas de los cloradores de goteo

- Los cloradores de goteo son en gran medida los comúnmente más utilizados para la desinfección del agua en comunidades rurales.
- Diseños estándares, listado de materiales y mano de obra para construcción se encuentra disponible a nivel nacional.
- Existe un nivel de la familiaridad y ayuda disponible para su aplicación.
- En condiciones apropiadas, puede ser de operación fácil y económico.
- Es más económico para el usuario pagar por desinfección en bloque que pagar por desinfección en el hogar.

Limitaciones

- El cloro granular puede ser difícil de adquirir en algunas comunidades rurales.
- Los diseños estándares no son apropiados en sistemas de abastecimiento de agua mediante pozos y bombas o fuentes de agua que no sean continuas, ya que se puede sobre dosificar la concentración de cloro, y aumentar los costos de operación e insatisfacción de los usuarios.
- El tubo plástico de goteo puede obstruirse debido al calcio de la solución desinfectante.
- El monitoreo de la dosificación de cloro debe ser frecuente, a veces diario.
- El operador requiere de instrumentos de evaluación, entrenamiento, y reactivos para asegurarse de la desinfección efectiva del agua, lo cual varía según el cambio en las estaciones climáticas.
- Tecnología no es aplicable a pozos y a bombas manuales.

El clorador de tableta

Origen y operación

Desde el año 2001 este sistema de desinfección de cloro en tableta es vendido en Honduras por la Asociación Hondureña de Juntas Administradoras de Sistemas de Agua (AHJASA). AHJASA distribuye una versión importada de los Estados Unidos y un modelo nacional menos costoso, hecho por AHJASA, a partir de válvulas plásticas, tubos y recipientes usados de cloro. En algunas áreas del país, AHJASA ha puesto agresivamente los cloradores de tableta y ha tenido éxito en el convencimiento de dos compañías que importen las tabletas. Los usuarios locales de este clorador han demostrado ser los mejores "vendedores", a menudo convenciendo aldeas o a miembros de AHJASA sobre la necesidad de tratar el agua y las ventajas del clorador de tableta.

Este dispositivo utiliza tabletas de cloro las cuales se disuelven mediante el contacto con el agua que ingresa al tanque de almacenamiento. La disolución ocurre en la medida en que el flujo ingresa hacia el tanque de almacenamiento. El clorador de tableta funciona en sistemas de agua superficial así como en sistemas de agua de pozo perforado. Cada tableta puede desinfectar

26.000 galones de agua. No se requiere electricidad.

Población meta

El clorador de tableta satisface sistemas de red que proporcionan servicio a nivel de vivienda. Es especialmente apropiado para esos sistemas por bombeo o en donde las fuentes de agua no permiten un servicio las 24 horas. El clorador de tableta funciona automáticamente y no sobre dosifica estos sistemas. Hasta la fecha, el sistema más grande servido por un clorador de tableta tiene 118 conexiones (600 personas servidas).



Sostenibilidad

El tiempo empleado por el personal y miembros de AHJASA en la promoción y monitoreo de los dispositivos instalados de desinfección ha resultado en un mayor conocimiento y conciencia de la necesidad de calidad del agua para consumo humano. Estos resultados son más evidentes en comunidades en donde el seguimiento frecuente por parte de autoridades de gobierno es débil. El efecto es sostenible cuando el seguimiento comunitario se coordina con un vendedor local o un banco municipal de cloro fortaleciendo la cadena de suministros del servicio de agua. Según AHJASA, de los 98 dispositivos instalados por ellos en 7 de los 18 departamentos del País, por lo menos el 80% proporcionan servicio confiable de desinfección del agua, en gran parte debido al servicio complementario de seguimiento que AHJASA presta a sus asociaciones miembro.

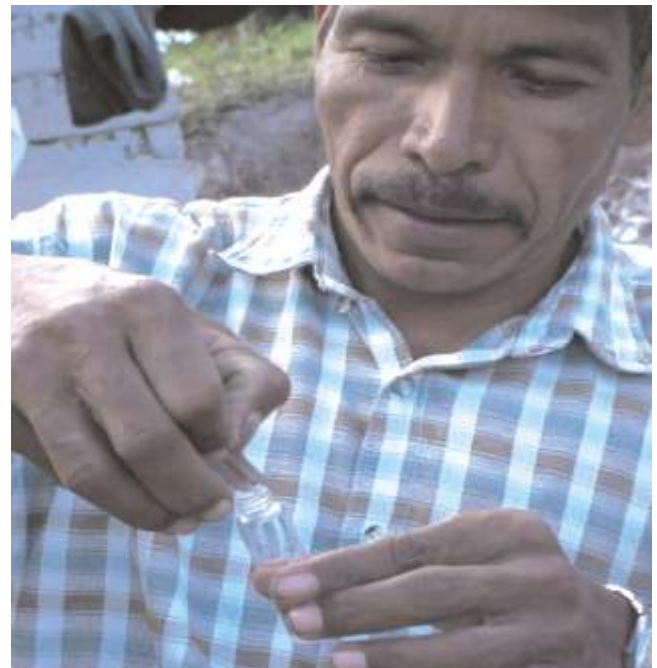
Algunos operadores indican que donde tuvieron que proporcionar previamente visitas diarias a sus cloradores de goteo, ahora con el clorador de tableta, sus visitas se han reducido a una vez por semana.

Costos

Las Juntas locales de agua pagan siempre el dispositivo. AHJASA proporciona préstamos de dinero a las Juntas y entrega los cloradores de tableta sin costo adicional. El clorador varía en costo, de Lps. 3,200 (US\$ 166) a Lps. 5,600 (US\$ 278) por año. Los gastos anuales de operación del clorador oscilan entre Lps. 2,200 y 26,000 (US\$ 111 - US\$ 1.335), este último reportado en la aldea de Aguacatal, Cedros, Francisco Morazán, con 118 conexiones (aproximadamente Lps. 220 (US\$ 11.31) por año por vivienda).

Ventajas del clorador de tableta:

- ◆ Utiliza una tableta de cloro de tamaño estándar más segura de manejar y que simplifica la dosificación de cloro.
- ◆ Simplicidad- no requiere ningún entrenamiento importante o intervención técnica externa para la operación .
- ◆ Funciona automáticamente con todos los tipos de sistemas de agua de red, con sistemas



por bombeo, en fuentes de agua racionadas, en donde el clorador por goteo tiene limitaciones.

- ◆ La adquisición comunitaria de su sistema de desinfección es un ejemplo de respuesta a la demanda y de apoyo a sus juntas de agua.

Desventajas:

- ◆ Cloro en tableta tiene mayor costo que cloro granular.
- ◆ La tabletas de cloro no se encuentran disponibles a nivel nacional, unicamente en San Pedro Sula y Tegucigalpa, así como en 15 bancos de cloro operados por AHJASA.
- ◆ El equipo en sí es más caro que el clorador por goteo.
- ◆ Al igual que el clorador por goteo, el operador necesita de reactivos e instrumentos simples para verificar la calidad del agua, de lo contrario, el proceso de desinfección es dudoso.

Información adicional

Asociación Hondureña de Juntas Administradoras de Sistemas de Agua - AHJASA, B°. San Rafael, 1ª calle, fte Rest. Pekín contigua Agua para el Pueblo, Apdo. 1690, Tegucigalpa; Tel/Fax: 504-239-0607. ahjasa@optinet.hn

MÉTODOS DE DESINFECCION DEL AGUA A NIVEL DE CADA VIVIENDA

Desinfección Solar - SODIS

Origen y funcionamiento

Desinfección solar es una alternativa adicional de desinfección del agua que no depende de productos químicos (importados). La desinfección solar o SODIS es muy simple de aplicar, confiando en la luz del sol y botellas del plástico. El proceso inicia con el almacenamiento de agua en envases transparentes plásticos, estos envases se exponen a la luz del sol por lo menos 6 horas continuas. De esta manera, los microorganismos presentes en el agua se exponen a la luz del sol y al calor, y el proceso de la desactivación bacteriana comienza. La radiación ultravioleta de la luz solar destruirá la mayoría de los patógenos. Casi cualquier agua se puede ser utilizada, siempre y cuando no sea muy turbia (hasta 30 unidades de turbiedad). Estudios de laboratorio han reportado que el método SODIS puede eliminar hasta el 99.9% de los microorganismos lo cual hace de esta metodología una opción excelente para familias sin el acceso al agua, a la infraestructura o al cloro.

La idea de la desinfección solar fue

investigada por primera vez por Aftim Acra en 1984. En 1991 un equipo de investigación del Instituto Federal Suizo de Ciencias y Tecnologías Ambientales (EAWAG/SANDEC) comenzó a investigar el potencial de este método para la desactivación de bacterias y de virus. Para América Latina, un programa de SODIS llamado fundación de SODIS comenzó en Bolivia en el año 2000. En América Central entre 2001 y 2003, la fundación SODIS financió varios proyectos experimentales pequeños a ONGs y agencias de gobierno dentro de una estrategia para conseguir que programas locales adoptasen SODIS como una de sus herramientas regulares para desinfectar el agua para consumo humano. Esta estrategia ha demostrado ser acertada en muchos casos, especialmente con Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) en Honduras y de la ONG internacional Acción contra el Hambre (ACH). El entrenamiento ofrecido a los programas, y a través de ellos a las aldeas rurales y las familias beneficiadas, ha dado lugar a una masificación de la metodología SODIS más allá de las metas originalmente planteadas. A través de estas experiencias, los usuarios mismos han podido comunicar la simplicidad, el bajo costo y la eficacia de SODIS a sus vecinos y así como a sus aldeas próximas.



Instrucciones básicas que deben ser observadas al aplicar el método SODIS:

- ◆ Usar solamente botellas plásticas transparentes con capacidad hasta de 3 litros, como las usadas comúnmente por las compañías embotelladoras de soda (conocidas también como "PET", con el símbolo triangular de reciclaje en el fondo de la botella).
- ◆ SODIS trabaja de manera confiable en días soleados. En días nublados, el tiempo de la exposición a la radiación solar debe de ser aumentado a 2 días. En días totalmente lluviosos SODIS no funciona de manera confiable.
- ◆ Si el agua es turbia (mayor de 30 unidades de la turbiedad), el agua cruda requiere de filtración para bajar el grado de turbidez y permitir que los rayos ultravioleta penetren las botellas.
- ◆ Las botellas plásticas conteniendo agua se deben colocar sobre las superficies expuestas a la luz directa del sol, por lo menos 6 horas.
- ◆ En días parcialmente nublados, el tiempo de exposición es de dos días.
- ◆ La mayoría de los hogares requieren de 5 a 20 botellas por familia. Para prevenir la recontaminación del agua, las botellas se deben lavar después de cada uso (incluyendo tapaderas e hilos de rosca).



Población meta:

La mayoría de los sistemas rurales de abastecimiento de agua son por tubería. Tener suficientes cantidades de agua en el hogar afecta positivamente la salud y las condiciones de vida de las personas. Sin embargo la seguridad real del agua suministrada es a menudo cuestionable. La seguridad sanitaria del almacenaje del agua en casa es frecuentemente desestimada y en este sentido SODIS es un método de desinfección aplicable a las necesidades individuales de las personas, facilitando el acceso y el manejo seguro del agua. SODIS es aplicable para los siguientes grupos de beneficiarios:

- ◆ Familias rurales y urbanas sin acceso seguro al agua.
- ◆ Familias dependientes de agua proveniente de fuentes de abastecimiento inseguras como pozos desprotegidos o colección de aguas lluvias.
- ◆ Familias rurales y urbanas utilizando sistemas de distribución inseguros.
- ◆ Familias con servicios básicos pero sin recursos o acceso a desinfección química.

PROYECTOS PILOTOS DE SODIS EN HONDURAS

La Fundación SODIS apoyó 7 proyectos pilotos en Honduras entre 2001-2002. Todos fueron exitosos, y algunos merecen mayor divulgación.

El Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) implementó promoción y talleres de SODIS en once caseríos de cuatro aldeas de Ojojona, Francisco Morazán, con 203 familias y 1494 habitantes, incluyendo diez centros educativos con 356 estudiantes. Al final del año, un 60% de las personas todavía utilizaba el método, una mejora significativa sobre el agua que antes consumieron.

Acción Contra El Hambre (ACH) realizó un excelente proyecto piloto en la comunidad de El Cedral, El Triunfo, Choluteca en el 2002. Componentes replicables en otras comunidades incluyen:

- ◆ Se formaron Comités de Apoyo en la aldea, por sector.
- ◆ Se realizaron tres reuniones comunitarias, incluyendo una con la Junta de Agua.
- ◆ Se realizaron tres reuniones por sector, liderado por los promotores de ACH y los Comités de Apoyo en la comunidad.
- ◆ Los miembros de los Comités de Apoyo realizaron dos visitas a cada domicilio explicando el método SODIS y sus beneficios.
- ◆ Se consiguieron una importante donación de botellas plásticas (tipo "PET"), de parte de una embotelladora.

Al final del proyecto, 83% de las familias (60 hogares) reportaron haber adoptado el método SODIS.

Costos

El método SODIS no tiene costos recurrentes para desinfectar el agua. Los costos iniciales en algunos casos consisten en la adquisición de las botellas plásticas, los cuales oscilan entre Lps 1.00 y Lps 3.00 (US\$ 0.06 - US\$ 0.15). A menudo, las familias pueden ahorrar las botellas de coca cola (o cualquier tipo de soda, siempre y cuando sean tipo PET) que compran. A veces la ONG o el programa que promueve SODIS obtiene las botellas a través de campañas o de las compañías fabricantes de bebidas o embotelladoras.

Ventajas de SODIS

- ◆ No necesita de la construcción de pozos de captación de agua para su funcionamiento.
- ◆ SODIS es una tecnología que no depende de reactivos o sustancias químicas.
- ◆ SODIS no requiere el uso de materiales

combustibles (leña, gas, etc.), por lo cual puede contribuir en la mitigación de problemas ambientales.

- ◆ SODIS es una tecnología eficaz, simple en su manejo y de bajo costo.
- ◆ SODIS es un método de tratamiento descentralizado que no depende de una red de distribución y del funcionamiento de una planta de tratamiento.
- ◆ SODIS puede mejorar la calidad del agua a corto plazo, no hay que construir primero un pozo o una captación.
- ◆ En Suiza (EAWAG/SANDEC), demostraron la eficiencia de SODIS en la inactivación de bacterias y virus. Otros trabajos de investigaciones en Brasil, México, Colombia, Líbano, Canadá, Bolivia, y Honduras lo comprobaron.
- ◆ SODIS es efectivo para inactivar el Vibrio Cholerae (Colombia, México).



Limitantes de SODIS

- ◆ Desinfección es aplicable a aguas de baja turbidez (menos de 30 NTUs)
- ◆ Para prevenir riesgos de recontaminación, el agua no debería almacenarse por más de 12 días una vez abiertas las botellas.
- ◆ El monto de agua tratado es limitado al número de botellas disponibles.
- ◆ La nubosidad puede limitar la eficacia de SODIS.

Información adicional Solar Desinfección / SODIS, E-mail: sodishon@fundacionsodis.org, Web Site: www.sodis.ch, Spanish Web Site: www.fundacionsodis.org, Phone: (504) 982 08 09 (Angel Alvarado, SODIS coordinador en Honduras)

HERVIR EL AGUA PARA BEBER

El hervir el agua es también un método recomendado de la desinfección del agua. La Organización Mundial para la Salud recomienda que el agua llegue a una ebullición vigorosa. Esto matará, o hará inactivo, la mayoría de los organismos que causen diarrea. La alta turbiedad no afecta la desinfección por hervido, pero si se va a filtrar el agua, esto debe ser hecho antes de hervirla. Si no se va a almacenar en el mismo recipiente en el cual fue hervida, el agua se debe verter en un envase de almacenaje limpio inmediatamente después de hervir, de modo que el calor del agua hervida mate a la mayoría de las bacterias en el envase de almacenaje. El costo de combustible, las preocupaciones ambientales y el tiempo implicado en hervir y refrescar el agua, limitan la utilidad de este método.



Este fascículo ha sido elaborado con base a la Nota de Campo "Tecnologías de Desinfección de Agua Aplicadas en Honduras" publicada por el Programa de Agua y Saneamiento (PAS), con el apoyo de Anthony Brand (consultor) y el Ing. Martin Ochoa (PAS).

Programa Agua y Saneamiento(PAS) Banco Mundial

Col. Payaquí, Ave San Juan Bosco 4to piso Centro Financiero Banco Uno. Tel. 239-4551 Fax. 239-4555

mochoa@worldbank.org

www.wsp.org

RASHON

Col. La Reforma, Calle La Salle N° 1309

Apdo Postal 2020,

Tegucigalpa, Honduras

Tel. 238-5835 Fax. 238-5243

rashon@multivisionhn.net

www.rasca.org

COSUDE

Col. Palmira calle venezuela C-2011, contiguo a Save The Children Britanica, camino a Naciones Unidas.

Tel. 238-0307 Fax.239-7306

aguasanhonduras@multivisionhn.net

www.cosude.org

CONASA

Col. Palmira, Edificio Condominios, 1er piso, frente a las oficinas de COSUDE. Tel. 238-3351/53

conasahon@yahoo.com

RRAS-CA

Col. La Reforma, Calle La Salle N° 1309

Apdo Postal 2020,

Tegucigalpa, Honduras

Tel. 238-5835 Fax. 238-5243

rrasca@123.hn y/o hpuerto@rrasca.org

www.rasca.org

PLATAFORMA DEL AGUA

Col. Palmira Ave República de Panamá, Casa de las Naciones Unidas. Tel. 220-1100 Ext. 1237

kenneth.rivera@undp.org

ERSAPS

Tel. 237-8551, 237-9763, 237-9282 Fax. 220-4515

ersaps@yahoo.com