

**Tu Salud**  
es nuestro compromiso



Ministerio de Salud Pública

Cartilla Ambiental

*Cuidado de la Salud  
y el Ambiente*



# El Agua



**DRPSA**

Departamento de Regulación de los  
Programas de la Salud y Ambiente

Guatemala, junio de 2006



## ***Presentación***

Debido a que una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en Guatemala la constituyen las enfermedades de origen hídrico, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través del Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente, con la cooperación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), pone a disposición del personal de salud y de la población en general la cartilla ambiental El Agua.

Esta cartilla tiene como propósito contribuir a mejorar la salud de la población, fomentando prácticas adecuadas en el uso y manejo del agua a nivel local, así como en la protección y conservación de las fuentes de agua.

Otro de los propósitos es hacer conciencia sobre la importancia del recurso agua, como elemento indispensable para la vida de las personas, animales y las plantas.



# Contenido

No. página

## **PRESENTACIÓN**

### **EL AGUA**

1. El agua es vida **01**
2. De dónde obtenemos el agua **02**
3. Medidas de prevención para evitar la falta de agua en la tierra **03**
4. Diferentes usos del agua **04**

### **CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

1. Factores de contaminación del agua **05**

### **PROTECCIÓN DEL AGUA**

1. Agua segura para beber **08**

### **FILTRACIÓN Y DESINFECCIÓN DEL AGUA**

1. Eliminación de la turbiedad del agua **11**
2. Desinfección del agua **12**

# El agua

## El agua es vida

Es un elemento líquido que se encuentra en la naturaleza formando ríos, lagos, quebradas, pozos, manantiales y nacimientos.

Todos los seres vivos de nuestro planeta (personas, animales y las plantas) necesitan del agua para vivir, crecer y desarrollarse.

## De dónde viene el agua

De la evaporación por la acción del calor del sol en los ríos, lagos, mares y hojas de los árboles, el agua se condensa en la atmósfera formando nubes; luego, cae a la tierra en forma de lluvia, granizo o nieve. Cuando cae al suelo alimenta los ríos, lagos y mares; y se infiltra en el subsuelo dando lugar a las aguas subterráneas. Con el paso del tiempo las aguas subterráneas se almacenan, dando origen a los nacimientos y manantiales.

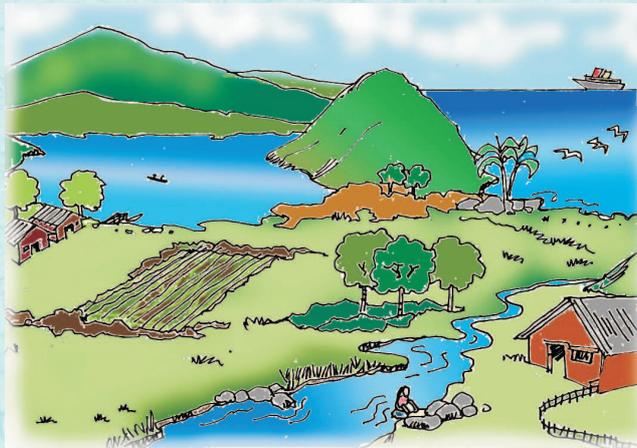
## El ciclo del agua



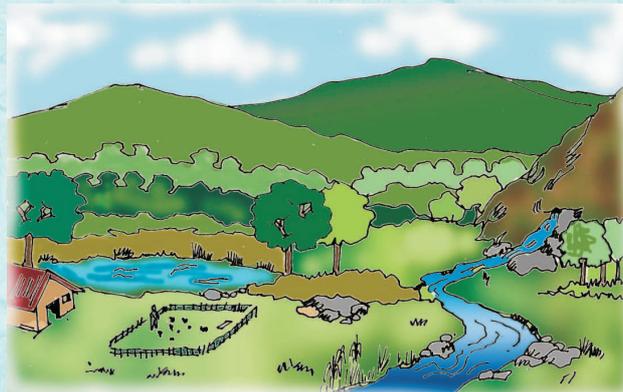
# El agua

## De dónde obtenemos el agua

El agua se obtiene de la superficie; ejemplo: ríos, lagos, aguadas, del mar, así como de los mantos subterráneos, los cuales se forman con la infiltración del agua de lluvia hacia las capas más profundas. Estas aguas se almacenan o circulan en el interior de la tierra, dando origen a los nacimientos y manantiales.



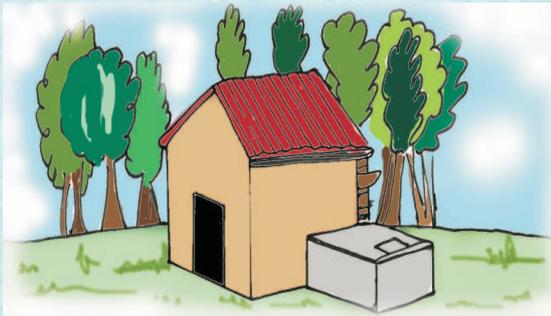
Comunmente en las áreas rurales, se acarrea el agua desde alguna fuente que puede ser, río, nacimiento o pozo el cual puede ser abierto o cerrado y debe tener 3 o más metros de profundidad.



Otra forma de obtener agua es aprovechar la lluvia, recibéndola cuando cae de los techos por medio de canales, para luego almacenarla en toneles o depósitos de concreto, ya sea superficiales o subterráneos.

# El agua

Antes de las primeras lluvias debe hacerse limpieza de techos y canales, a media bajada del canal de recolección del agua es necesario poner cedazo, para evitar que las hojas de los árboles u otra basura llegue a los depósitos. Además, se debe desviar del deposito la primera agua, ya que ésta lleva tierra, polvo, orina de animales y otras suciedades que arrastra la lluvia. Se debe limpiar el depósito antes de la estación lluviosa, con cepillo, jabón y cloro. Antes de consumir el agua del depósito se debe filtrar y clorar.



*Evitemos la deforestación, ya que es la principal causa de la falta de lluvia.*

## **Medidas de prevención para evitar la falta de agua en la Tierra**

- Sembrar árboles en la comunidad, parques, barrancos, alrededores de nacimientos de agua, manantiales y en las orillas de ríos y lagos.
- Evitar el desperdicio de agua al lavar, regar, llenar pilas, toneles, tanques u otra clase de recipientes utilizados para almacenarla.
- Revisar y reparar las fugas por rupturas de tuberías o accesorios del sistema de abastecimiento de agua.
- No permitir que los niños usen el agua para jugar.
- No utilizar manguera para lavar los vehículos.
- Cerrar los chorros o regaderas después de utilizarlos.
- Cuando se cuenta con servicio de agua intradomiciliar, no regar con manguera jardines y calles, ni lavar autos.

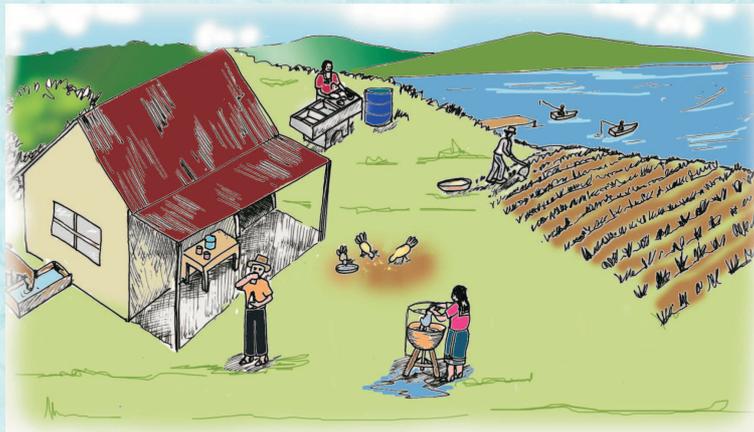
# El agua

Si queremos utilizar una bomba para extraer el agua de un pozo, es necesario solicitar ayuda técnica para saber cuál es la más conveniente (accionada en forma manual, con electricidad, diesel o gasolina).

## Diferentes usos del agua

De acuerdo con nuestras necesidades, el agua la utilizamos en las siguientes actividades:

- Domésticas.
- Agrícolas.
- Industriales.
- Energéticas.
- Medicinales y terapéuticas.
- Recreacionales y turísticas.
- Transportarnos.



Los países regulan los diferentes usos del agua a través de leyes y reglamentos, dando siempre prioridad al uso doméstico.

# Contaminación del agua

En el medio ambiente existen muchos factores que son causa de la contaminación del agua para consumo humano, por lo cual debemos tener especial cuidado con el agua que bebemos, ya que no siempre está libre de impurezas, pues contiene algunas que no pueden ser detectadas a simple vista.

El agua contaminada causa enfermedades como la poliomielitis y gastro-intestinales, como: fiebre tifoidea, hepatitis, amebiasis, el cólera y otras diarreas, que incluso pueden ocasionar la muerte si no se tratan a tiempo.

**El agua contaminada puede enfermarnos y hasta ocasionarnos la muerte.**

## Factores de contaminación del agua que debemos evitar

El agua se contamina con microbios y sustancias que se encuentran en el medio ambiente.

### **A. Contaminación de las aguas superficiales**

- Heces fecales y orina de personas y animales.
- Las basuras o desechos sólidos.
- Los jabones y detergentes.
- Descargas de agua contaminada de fábricas e industrias.
- Combustibles y lubricantes de barcos, lanchas y otros tipos de transporte marítimo.
- Plaguicidas.
- Animales muertos.
- Aguas residuales de las casas y drenajes.
- Uso de venenos y explosivos para pescar.

Cuando el agua de ríos y lagos está contaminada, además del daño que puede producir a nuestra salud, causa la muerte a los animales que viven y se alimentan en ésta.

La escasez o mala disposición del agua puede ocasionar enfermedades, debido a la falta de aseo personal, como: sarna, infecciones en la piel, conjuntivitis.

## Contaminación del agua

El agua sucia o charcos también se convierte en criaderos de insectos transmisores de enfermedades, como el paludismo, dengue y fiebre amarilla, así como cólera, fiebre tifoidea y hepatitis, entre otras.



### Contaminación de las aguas subterráneas

Las aguas que corren bajo la tierra pueden ser contaminadas de diferentes formas, si no se toman las medidas de prevención adecuadas. Las principales causas son:

- Por la proximidad de letrinas.
- Suciedad que llega de los basureros, a través del agua que se filtra.
- Contaminación por plaguicidas químicos y otras sustancias tóxicas.
- Filtración de aguas residuales (sucias) de las casas, drenajes de comunidades o fábricas.

### Contaminación de los sistemas de abastecimiento o acueductos

El agua entubada que llega a nuestras vivienda puede ser contaminada por diferentes causas:

- Los tanques de captación y almacenamiento no están protegidos adecuadamente, lo cual da lugar a que entre suciedad, animales u otro tipo de contaminantes.
- Mantenimiento inadecuado en la red de distribución.
- Rupturas en las tuberías.

# Contaminación del agua

## **d. Contaminación de pozos**

Los pozos se pueden contaminar desde el exterior por las siguientes causas:

- Permanecen abiertos, y la basura penetra fácilmente.
- Existencia de animales en las cercanías.
- La cuerda y el recipiente para extraer el agua están sucios.

## **e. Contaminación de manantiales y nacimientos**

Debido a que no existe suficiente protección para los manantiales, su contaminación puede ocurrir de las siguientes formas:

- Presencia de animales.
- Hay basureros cercanos.
- Cuando las personas se bañan, lavan, orinan o defecan dentro del nacimiento.
- Filtración o escorrentía de charcos o agua de lluvia a los nacimientos.

## **f. Contaminación en el hogar**

El agua que se utiliza en la casa se puede contaminar si no se toman las siguientes medidas de higiene:

- Lavar y tapar las cubetas, toneles u otros recipientes utilizados para almacenar el agua, y así evitar la entrada de basura, insectos, roedores, etc.
- No lavarse o meter las manos en los recipientes donde se guarda el agua.
- Utilizar recipientes limpios para extraer el agua.
- Los animales no deben beber el agua en los trastos, si ésta es para consumo de las personas.

# Protección del agua

## Agua segura para beber

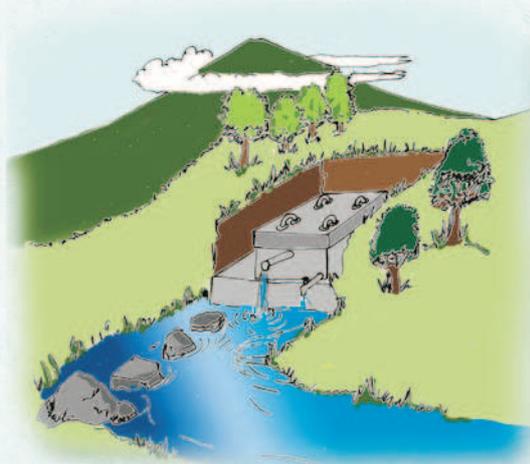
El agua es necesaria para nuestra vida. El agua limpia, como fuente de vida, es la que no produce enfermedades y es agradable al tomarla.

Se debe asegurar que el agua que se utiliza para beber sea potable, o sea, sanitariamente segura.

**Filtrar, clorar o hervir el agua antes de beberla.**

### **A**Protección de manantiales

- Proteger el nacimiento sobre y alrededor del afloramiento o brote con una caja de cemento, piedrín o ladrillo, de 20 a 30 centímetros de espesor.
- La caja debe cubrirse con una tapadera de cemento o de metal que permita la inspección del manantial, y colocarle tela metálica en la entrada del agua.
- El agua debe entrar sin mayor restricción a la caja, la cual consta de un tubo de diámetro adecuado para la salida de la misma. La entrada del agua y el tubo de salida deben estar provistos de cedazo.
- Dejar un tubo de drenaje cerca del fondo del manantial, para que éste y la caja de protección se puedan limpiar y drenar cuando sea necesario.



# Protección del agua

## 6. Protección de pozos

### Medidas de seguridad para mantener limpia el agua de los pozos

- Construirlo en la parte más alta del terreno, a una distancia mínima de 15 metros de la letrina y el basurero.
- 3 metros o más de profundidad.
- Reforzarlo por dentro con un muro de piedra, de por lo menos medio metro de altura.
- Si el pozo no es accionado con bomba, debe incluir tapadera.
- Hacer una zanja alrededor del pozo, para que el agua de lluvia tenga salida.
- Construir una plancha de cemento alrededor del pozo, para evitar filtraciones.



## 7. Protección y mantenimiento de acueductos

Cuando la comunidad dispone de un sistema de distribución de agua, debe tener los cuidados siguientes para que permanezca en buen estado:

- Los tanques de captación y almacenamiento deben ser protegidos por una caseta que evite el ingreso de personas, suciedades y animales.
- Hacer una zanja alrededor para evitar charcos y filtraciones.
- Limpiarlo cada 6 meses, como mínimo.

## Protección del agua

- Una vez al mes debe de realizarse una supervisión general para detectar fallas en el acueducto.
- Darle mantenimiento continuo.
- Las tuberías de distribución deben estar enterradas para asegurar su protección, a menos que la topografía o consistencia del terreno no lo permita, en este caso deberá fijarse cada cierta distancia para asegurarla.

### *d.* Limpieza de los toneles

- Lavarlos cada 15 días, como mínimo, con cepillo, jabón y cloro.
- Recubrirlos con pintura que no contenga plomo.
- Mantenerlos tapados.



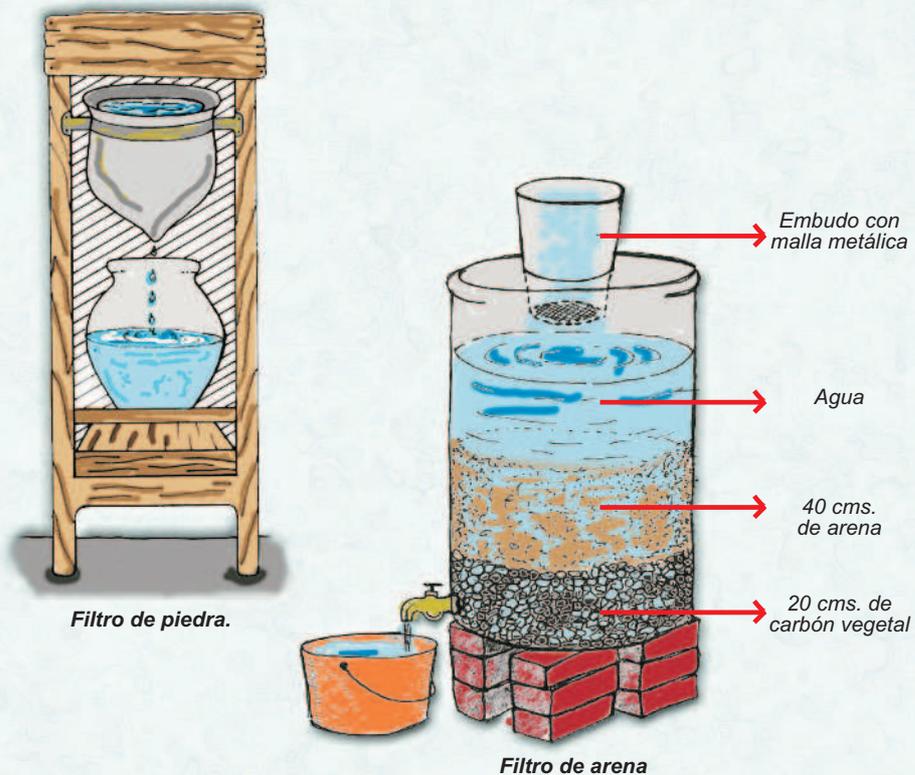
Cuando las personas se abastecen de agua en lugares alejados de sus viviendas, es importante aconsejarles sobre los riesgos de contaminación a las que está sometida el agua por la manipulación y transporte desde la fuente hasta la vivienda.

# Filtración y desinfección del agua

## Eliminación de la turbiedad del agua

### Filtración

- Si el agua para consumo está turbia, habrá que pasarla por un filtro casero, el cual puede ser un paño de tela muy fina, similar a la tela de un pañal nuevo y limpio.
- Se puede dejar reposar el agua en un recipiente con tapadera por 24 horas, para que las sustancias sólidas se asienten o sedimenten, luego se echa el agua a otro recipiente tratando de no revolverla, para luego desinfectarla con cloro o hervirla.
- En algunos lugares se utilizan filtros de arena o de piedra. Cuando se usa adecuadamente suelen ser muy eficaces, pero siempre es necesario hervir o clorar el agua, ya que la filtración elimina únicamente los compuestos sólidos, pero no la desinfecta.



# Filtración y desinfección del agua

## Desinfección del agua

La desinfección es el proceso utilizado para destruir o inactivar organismos que causan enfermedades, presentes en el agua.

La adecuada desinfección, así como el almacenamiento seguro, son aspectos importantes que se deben tomar en cuenta para la prevención de enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada.

La desinfección del agua se puede llevar a cabo de diferentes maneras:

### **A** Hervirla

Es la forma más común de desinfectar el agua; debe calentarse hasta que hierva a borbotones durante cinco minutos. Es recomendable que se guarde en el mismo recipiente que se utilizó para hervirla y dejarla enfriar para que recupere su sabor original.

Es necesario tener presente que hervir el agua no proporciona garantía contra la recontaminación, por lo que es necesario su adecuado manejo, una vez hervida. Se recomienda no airear o soplar el agua para enfriarla, ya que existe riesgo de contaminación.



### **B**. Desinfección con cloro

El cloro es uno de los desinfectantes más efectivos y baratos, se puede encontrar en diferentes formas y concentraciones:

- Cloro en polvo (hipoclorito de calcio).
- Cloro líquido (hipoclorito de sodio),

● La concentración que más se utiliza es al 5%.

● Para desinfectar el agua con cloro se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- La cantidad de agua que se desea desinfectar.
- El tipo y concentración de cloro a utilizar.

## Filtración y desinfección del agua

### Parámetros de desinfección por volumen de agua (hipoclorito de sodio al 5%)

Para 1 litro			1 gota
Para 1 galón			4 gotas
Para 5 galones			20 gotas
Para 1 tonel de 54 galones			16 tapitas de agua gaseosa

### Importante

- Para medir las gotas se recomienda utilizar un gotero de 20 gotas/mililitro.
- Para que se lleve a cabo la desinfección se debe dejar reposar el agua durante 30 minutos antes de consumirla.
- Los niños no deben tener acceso al cloro.
- Para evitar accidentes, no se debe remover la etiqueta de los envases ni pasar el cloro a otros recipientes.
- No desinfectar agua para consumo humano con cloro que se utiliza para lavar ropa, ya que algunos de estos productos contienen otros químicos que pueden ser perjudiciales para la salud.
- En situaciones de emergencia causada por desastres se debe agregar el doble de la dosis según el volumen de agua a desinfectar (ver cuadro anterior).
- Para lavar y desinfectar verduras y utensilios, se debe agregar el doble de cloro al volumen de agua que se utilizará, dejándolos en el agua por 30 minutos, como mínimo.
- Para lavar tanques de agua, pozos, paredes, pisos y sanitarios, se debe utilizar 20 veces la dosis que la usada para desinfectar agua para consumo humano.

## **Filtración y desinfección del agua**

**Después de 12 horas el agua pierde el efecto de la cloración, por lo que se recomienda clorarla nuevamente.**

### **Otras formas de desinfección del agua**

- Rayos ultravioleta.
- Ozono mezclado con bióxido de cloro.
- Yodo.
- Plata coloidal.

Estos métodos son poco utilizados en nuestro medio, por lo que no se describe su uso.

Para garantizar que el agua que se consume sea adecuada, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social tiene implementado el Programa de Vigilancia de Calidad del Agua para Consumo Humano el cual se lleva a cabo a través de la Unidad de Vigilancia, Monitoreo y Control de la Salud y Ambiente en coordinación con las Áreas de Salud. Este programa tiene como propósito mejorar las condiciones de salud de la población guatemalteca que cuenta con un determinado número de sistemas de agua para consumo humano, tanto en el área urbana como rural.

## **Serie de Cartillas Ambientales Publicadas**

- Cartilla Ambiental 1: EL AGUA
- Cartilla Ambiental 2: DESECHOS SÓLIDOS
- Cartilla Ambiental 3: LETRINAS
- Cartilla Ambiental 4: LA VIVIENDA
- Cartilla Ambiental 5: AGUAS RESIDUALES
- Cartilla Ambiental 6: PLAGUICIDAS
- Cartilla Ambiental 7: REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS, ACUERDO GUBERNATIVO 509-2001
- Cartilla Ambiental 8: TRATAMIENTO Y DESINFECCIÓN DEL AGUA BASE DE CLORO
- Cartilla Ambiental 9: NORMA GUATEMALTECA OBLIGATORIA, AGUA POTABLE. COGUANOR, NGO 29 001:98



La filtración y desinfección según los criterios aconsejados por la OPS/OMS y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social le otorgará al agua la condición de “sanitariamente segura”.