

614.7
F663

Flores H., Elsa L.

Manual básico agua y saneamiento / Elsa L. Flores H., Sidney S. Saavedra S. - Panamá : Universidad Tecnológica de Panamá, 2006.

30p. ; 22 cm

ISBN 9962-802-78-4

1. SANEAMIENTO AMBIENTAL
2. INGENIERÍA SANITARIA I. Título.

Manual Básico

“Agua y Saneamiento”

“Ejecución de Actividades Complementarias para un Programa de Saneamiento Básico en las Subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado”

Primera Edición

Agosto de 2006

Investigación:

Elsa L. Flores H.

Sidney S. Saavedra S.

Redacción:

Elsa L. Flores H.

Ilustraciones:

Horacio Prado

Ernesto Gil Marín

Diseño y diagramación:

Mgter. Isabel Aguirre L.

Impreso en Panamá por:

Imprenta UTP

Esta publicación fue posible a través del apoyo del Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, bajo los términos del Memorando de Entendimiento del 25 de junio de 2003, suscrito entre la Autoridad del Canal de Panamá y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

Las opiniones aquí expresadas pertenecen al autor (es) y no reflejan, necesariamente, las de la Autoridad del Canal de Panamá y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

MANUAL BÁSICO “ AGUA Y SANEAMIENTO ”

**Ejecución de Actividades Complementarias para
un Programa de Saneamiento Básico en las
Subcuencas de los Ríos
Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado**

Agosto de 2006

In memoriam



Al amigo de todos, Benito Rivera.

ÍNDICE

	Página
In memoriam	
Presentación	
Módulo 1: La contaminación ¿Cómo se produce?	7
- Proceso epidemiológico ano-mano-boca.	9
- Barreras al proceso epidemiológico.	10
Módulo 2: Conservando nuestras fuentes de agua.	13
- El más importante de los elementos de la naturaleza.	13
- Cómo se contamina el agua?	15
Módulo 3: Construcción, uso y mantenimiento de letrinas.	18
- ¿Qué es una letrina sanitaria?	18
- ¿Cómo construyo una letrina de foso ventilado?	19
- Recomendaciones para el uso de la letrina.	23
- Otras recomendaciones para el uso de letrinas.	24
- Recomendaciones para el mantenimiento de la letrina.	25
Módulo 4: El manejo de la basura.	26
- Desechos orgánicos.	27
- Desechos inorgánicos.	27
- Pasos para la disposición de la basura.	28
Consultas	30

Presentación

Este Manual Básico de “Agua y Saneamiento” tiene el propósito de ofrecer conocimientos, sobre temas ambientales prioritarios para la recuperación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Esperamos que sea útil, especialmente a la comunidades de Altos de Espavé, Caño Quebrado Arriba No.1 y Riecito, dentro de la subcuenca del río Caño Quebrado.

El mismo, busca orientar y hacer reflexionar para que se den las acciones y se logren los cambios de actitud, en el cuidado y la protección de nuestras fuentes de agua, en el manejo de la basura, y en la tala de árboles, entre otros.

A medida que pasa el tiempo, el agua para consumo humano es cada vez más escasa, debido a múltiples razones, siendo la más importante el mal uso que hacemos de ella y a que cada vez la contaminamos más.

El cuidado del agua es un compromiso de todos, y solo con nuestro cambio en los comportamientos individuales y colectivos, podemos evitar que se siga perdiendo el mayor de los recursos con que contamos.

1 MÓDULO

La contaminación

La contaminación ¿Cómo se produce?

La identificación de los problemas de salud ambiental, es cosa de todos los días. Todos los días pasamos y caminamos por los mismos lugares, como cuando vamos hacia nuestra escuela, hacia nuestro trabajo o cuando nos dirigimos a hacer un mandado, caminos por los que vemos basura, heces, llantas viejas y muchos otros desperdicios. Teniendo un mapa de nuestra comunidad, podemos marcar sobre el, todos aquellos lugares en los cuales se produce la contaminación, ya sea en nuestras casas, en las fuentes de agua, en el suelo o en el aire, siendo todos estos elementos, parte de nuestra naturaleza.

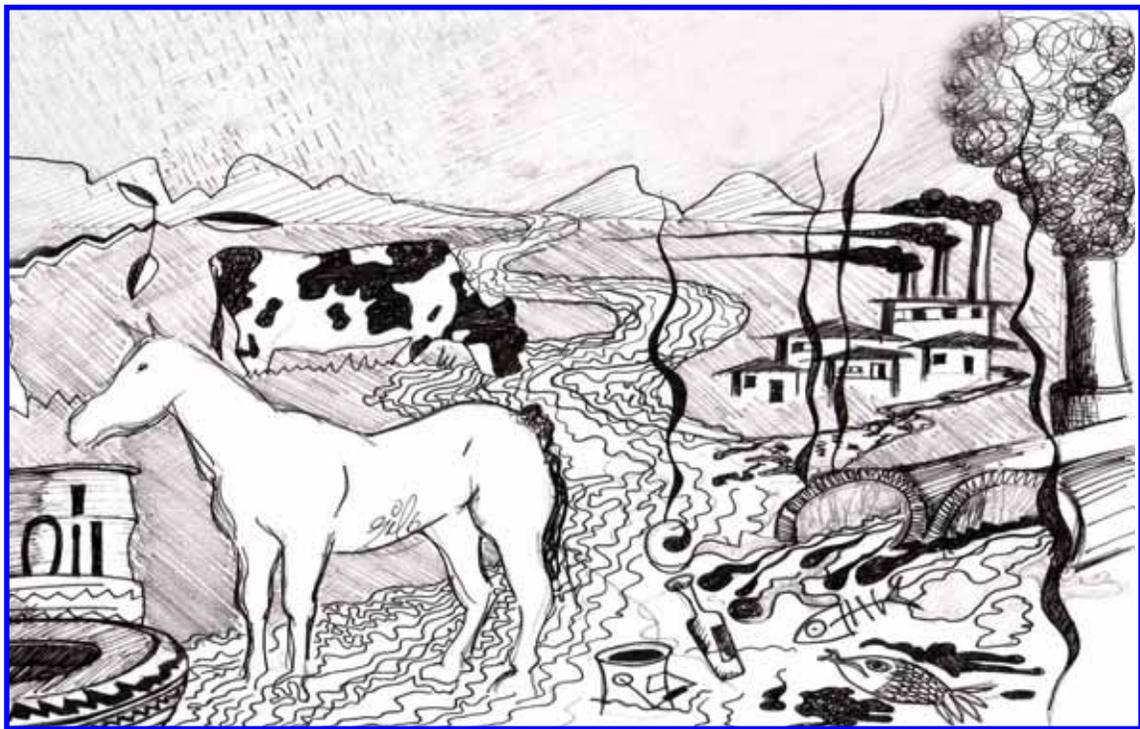


FIGURA No. 1.1 En nuestras comunidades existen botaderos clandestinos de basura, llantas viejas, aguas contaminadas que van a dar directamente a las quebradas y ríos.

¿Cómo se propagan las enfermedades?

La contaminación produce enfermedades al hombre, a la mujer y a los niños. Así, por ejemplo, cuando comemos alimentos o tomamos agua contaminada, se nos producen fuertes dolores en la barriga, nos da diarrea y muchas veces vomitamos las cosas que nos comemos.

FIGURA No. 1.2 El consumo de agua contaminada, produce enfermedades en los seres humanos.



Estas enfermedades, llamadas “enfermedades del agua”, se producen porque no tenemos buenos hábitos de higiene y porque además nos descuidamos con la manipulación de los alimentos.

Enfermedades	Causas	Síntomas
Diarrea, cólera, fiebre tifoidea, hepatitis.	Los excrementos llegan al agua y la contaminan con parásitos.	Fiebre, cagadera y dolor de barriga, color amarillento de la piel.
Parasitosis (lombrices), amebiasis (amebas), sarna.	Falta de aseo personal, en la casa y falta de agua.	Barriga inflada, picazón en el ano, palidez (anemia), ronchas y picazón en la piel (sarna).
Malaria, fiebre amarilla, dengue.	Agua empozada en la que se crían los mosquitos que las transmiten.	Fiebre, dolor en el cuerpo (por ratos). En algunos casos hemorragia (por dengue).

- Proceso epidemiológico ano-mano-boca.

Veamos entonces como se producen y propagan las enfermedades a través de un ciclo de actos que llamaremos el proceso ano-mano-boca.

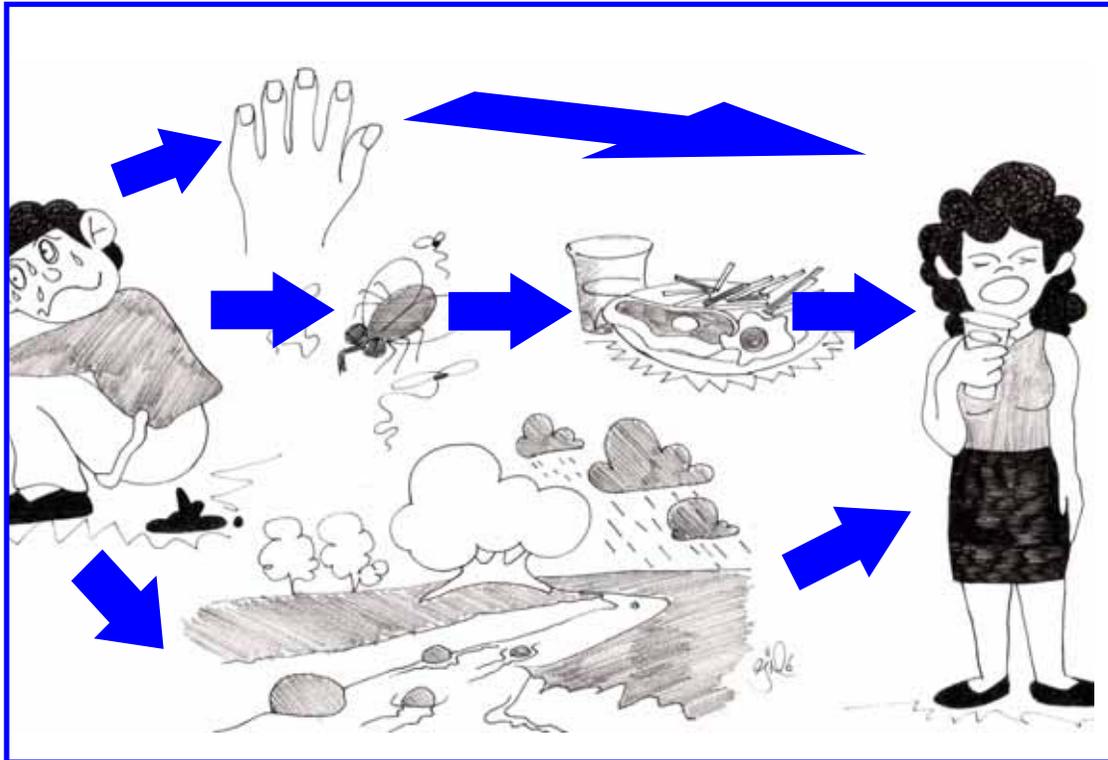


FIGURA No. 1.3 Ciclo de la contaminación ano – mano – boca.

Como se ve en la figura, cuando las personas deponen sus excrementos directamente en el suelo, a ellos llegan las moscas las cuales pueden sobrevolar y llegar hasta los alimentos que nos comemos. Por otro lado, nuestras manos sucias con excrementos, muchas veces sin lavárnoslas las utilizamos en la preparación de las comidas. También, cuando caen los aguaceros, las lluvias arrastran los restos de excrementos hasta las fuentes de agua como los ríos y las quebradas.

- Barreras al proceso epidemiológico

¿Cómo detener la propagación de enfermedades?

Todos y cada uno de nosotros, podemos detener la propagación de enfermedades si practicamos hábitos de higiene y si además nos preocupamos por mantener en buen estado, nuestras instalaciones como las letrinas, el lugar donde disponemos de la basura y el lugar a donde llegan las aguas provenientes del lavado de la ropa y cuando fregamos los trastes sucios. ¿Cómo detenemos la propagación de enfermedades? Creando barreras que evitan la contaminación por excremento.

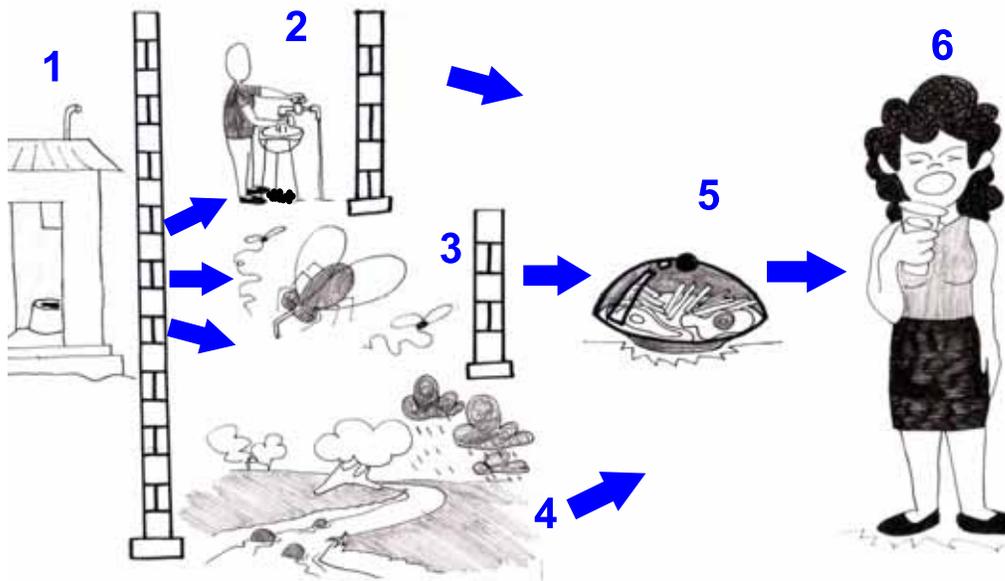


FIGURA No. 1.4 Barreras de la contaminación por excrementos: la letrina que los confina y evita que las moscas se posen sobre ellos y sobre los alimentos que consumimos, y el lavado de las manos con agua y jabón.

Evitamos la contaminación cuando seguimos y hacemos los siguientes pasos:

- 1. Usando la letrina para la disposición de los excrementos.**

FIGURA No. 1.5 Haciendo uso de la letrina.



2. Lavádonos las manos con agua y jabón, Después de defecar.



FIGURA No. 1.6 Cada vez que utilizamos la letrina, debemos lavarnos las manos con agua y jabón.

3. Tapando los alimentos.



FIGURA No. 1.7 Cuando cocinamos y servimos los alimentos para comer, debemos taparlos para que las moscas no se posen sobre ellos.

4. Construyendo porquerizas y gallineros, lejos de las quebradas, ríos o lagos.
5. Haciendo sumideros que recojan aguas grises, que son las aguas que se producen cuando realizamos labores domésticas como fregar platos y pailas, al lavar la ropa, etc.



FIGURA No. 1.8 Debajo del fregador o del lavamanos, debemos construir un sumidero (camada de piedras), que recoja las aguas provenientes de estos.

6. Construyendo letrinas lejos de las fuentes de agua.

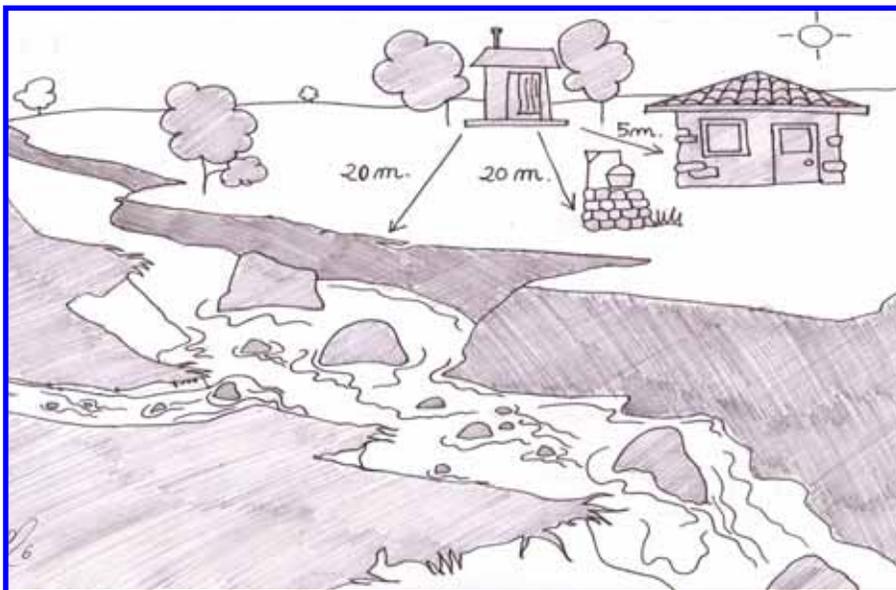


FIGURA No. 1.9 La construcción de la letrina debe hacerse a no menos de cinco (5) metros de nuestra casa, y a no menos de veinte (20) metros del pozo y de alguna fuente de agua.

Conservando nuestras fuentes de agua

2 MÓDULO

El más importante de los elementos de la naturaleza.

El agua es el componente principal de los seres vivos. Sin ella las plantas, los animales y los seres humanos no pueden vivir. Esta presente en todas nuestras actividades como la agricultura, la industria de alimentos, en la producción de energía eléctrica, en las fábricas, en la preparación de comidas, en las labores de lavado y para limpiar; es usada en muchos otros lugares como los centros y puestos de salud, en las fondas, etc.

El setenta porciento (70%) del peso del ser humano es agua y se encuentra presente en el sudor, la saliva, en el estómago y en todo el cuerpo.



FIGURA No. 2.1 La mayor parte de nuestro cuerpo (unas dos terceras partes), esta formado por agua.

Nuestro planeta tiene mucho agua, pero no toda es posible utilizarla, ya que sólo un poquito de ella es agua dulce y se encuentra en los ríos, lagos, lagunas, represas y en los mantos acuíferos que son como ríos que corren por debajo de la tierra.

El agua es un elemento que esta presente en muchas formas dentro de nuestra naturaleza. Pasa de un estado a otro, por lo que algunas veces la vemos en forma líquida, en otras como vapor y en otras en forma de hielo.

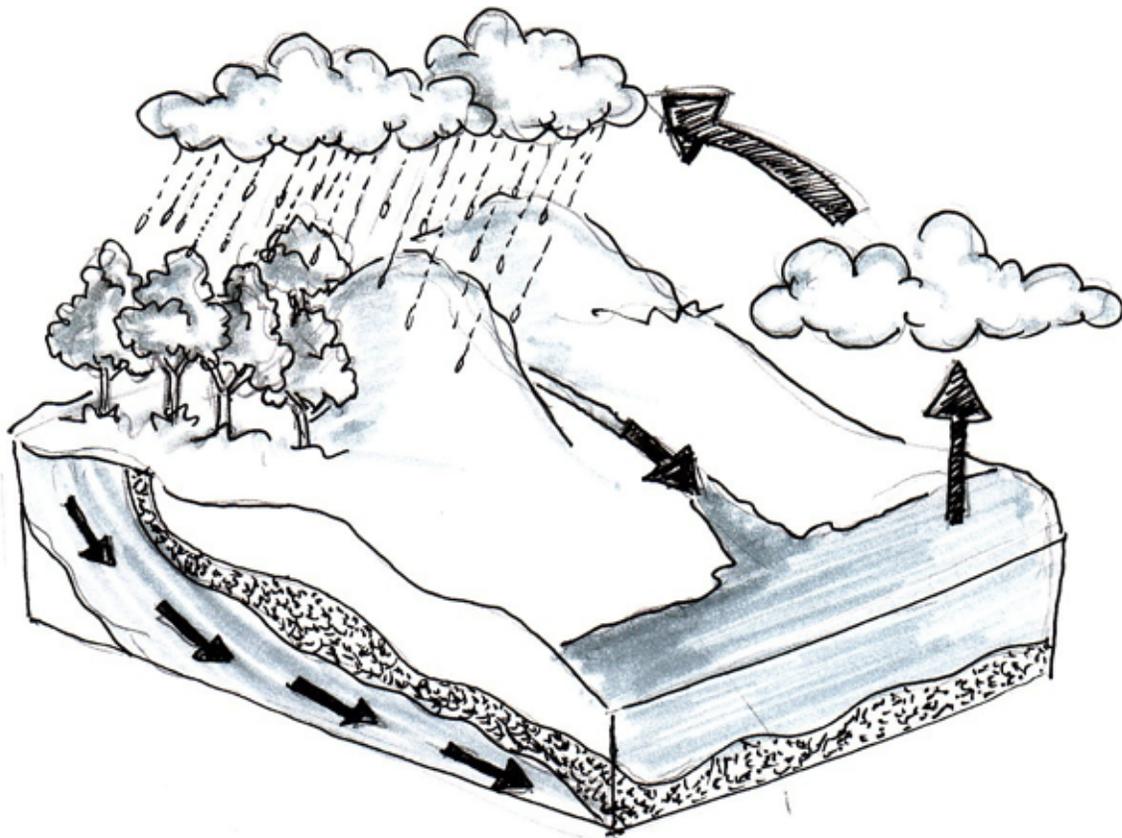


FIGURA No. 2.2 El ciclo del agua. El agua se evapora (fase gaseosa), se condensa en las nubes y cae en forma de lluvia (fase líquida) o de nieve (fase sólida), dependiendo de la temperatura del ambiente.

¿Cómo se contamina el agua?

El agua se puede contaminar de diversas maneras.

1. Cuando tiramos basura al cauce de los ríos, o a los lagos.

En muchos lugares no existe el llamado servicio de recolección de basura, por lo que las personas la tiran a los ríos, a las quebradas o a los lagos. Esto nos trae muchos problemas. Por un lado, los ríos se llenan de tanta basura, que se producen malos olores y lo que es pero aún, se forman como tapones que al caer un fuerte aguacero, hacen que el río se salga de su cauce provocando inundaciones que dañan a nuestras casas, a nuestros familiares y a nuestros animales.

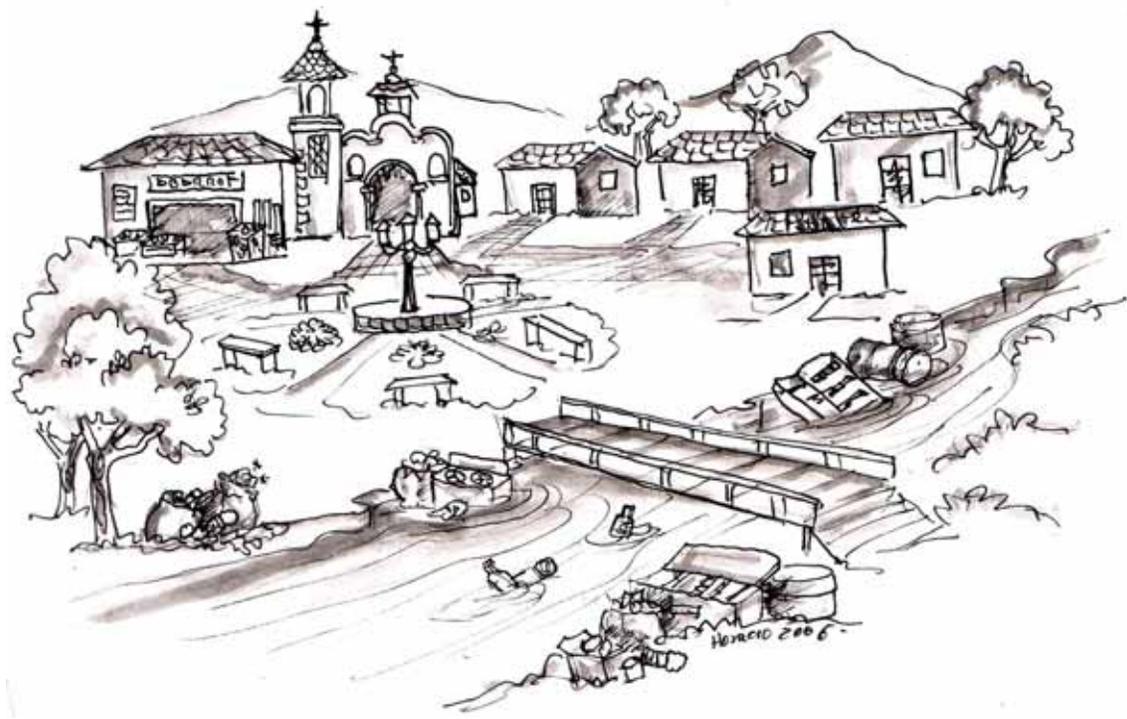


FIGURA No. 2.3 El agua de nuestros ríos se contamina, cuando tiramos a el, desechos como plásticos, restos de estufas o neveras, bolsas de basura, llantas viejas, etc.

2. Cuando formamos botaderos de basura al aire libre

Cuando no hay dispuesto un lugar adecuado, donde podamos depositar la basura, y la tiramos en lugares al aire libre, como las orillas de las calles, esta contamina el agua ya que cuando ella se daña o se pudre, se escurre un líquido que contiene contaminantes y que luego se infiltra a través del suelo, llegando hasta los ríos que corren en el interior de la tierra. Esos mismos ríos son los que abastecen los pozos de donde obtenemos el agua para cocinar, lavar y para otras muchas actividades.

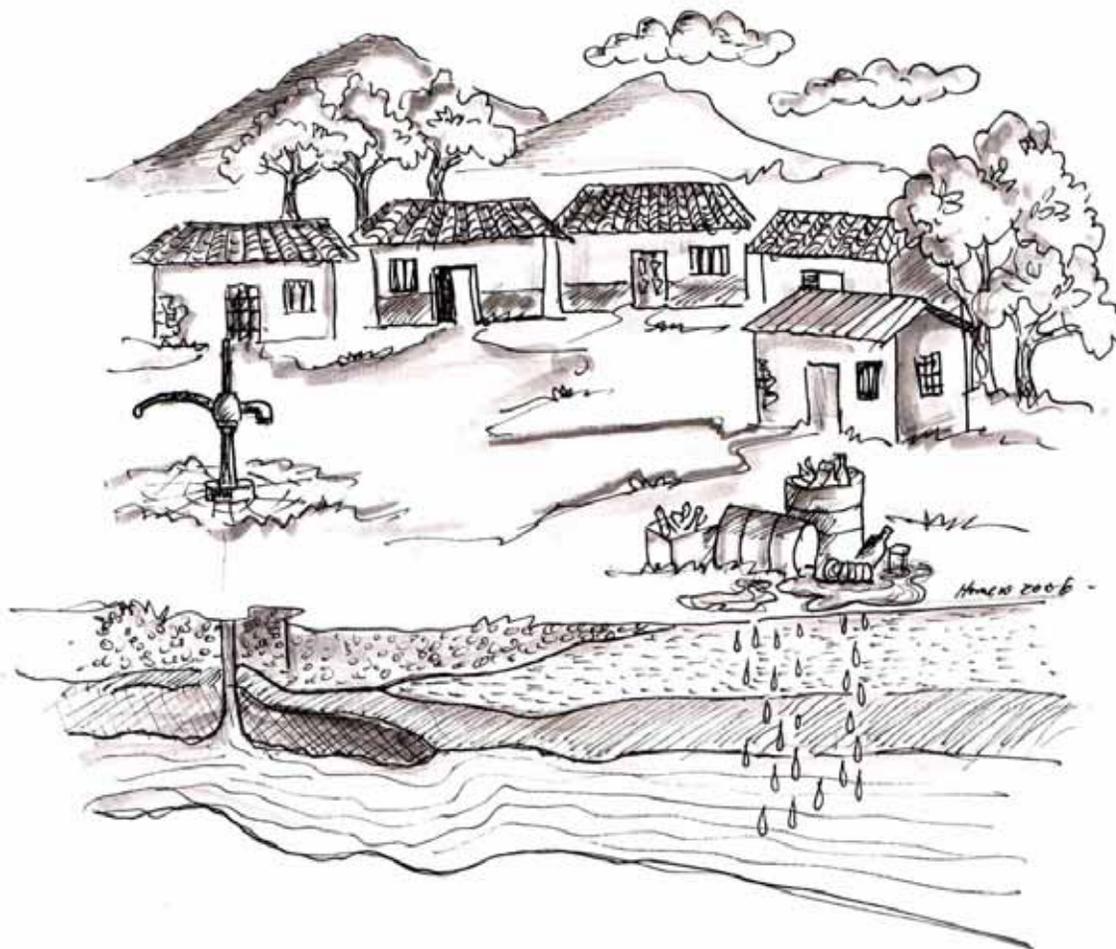


FIGURA No. 2.4 Depósitos de basura al aire libre, también contaminan las aguas subterráneas.



3. Por la cría de cerdos, aves y ganado.

Muchos animales se bañan y beben el agua de la quebrada o del río y allí mismo depositan sus orines y excrementos. Esto contamina el agua y no sirve ya para el consumo de las personas que viven cerca al río.

FIGURA No. 2.5 La cría de animales, también puede producir contaminación en el agua, cuando estos orinan o expulsan sus excrementos en las fuentes de agua.

Hay que cuidar las fuentes de agua y esto lo logramos cuidando los árboles, sobre todo aquellos que crecen en el nacimiento de los ríos, las quebradas, los manantiales y a lo largo de las riberas de los ríos. Los árboles ayudan a que se evapore menos el agua del suelo y de los ríos porque los protege del calor. Así se protegen los ríos y los lagos que son nuestras reservas de agua dulce. Recordemos que ella es muy poquita.

Mientras más árboles haya, el suelo retiene más la humedad y las raíces mantienen la tierra suave, lo que permite que el agua lluvia se filtre fácilmente. El agua que se filtra va a los mantos acuíferos y alimenta los manantiales y los pozos.



FIGURA No. 2.6 . Los árboles protegen nuestras fuentes de agua, porque ayudan a que se evapore menos el agua del suelo, manteniendo la humedad y la protección del calor.

Construcción, uso y mantenimiento de letrinas

3 MÓDULO

¿Qué es una letrina sanitaria?

En comunidades rurales, la mejor alternativa para evitar las enfermedades y la contaminación del agua, debido a la mala disposición de los excrementos, es mediante el uso de las letrinas sanitarias o mejor conocidas como “servicios de hueco”. Las más utilizadas en Panamá, son las llamadas letrinas de foso ventilado, que nos sirven para disponer de un sistema adecuado, seguro e higiénico para disponer de los excrementos y así proteger a la familia. Esto está normado para la República de Panamá, a través de la Resolución No. 78 del 24 de Agosto de 1998, “Por la cual se aprueba en todas sus partes la Norma para la Ubicación, Construcción e Instalación de Letrinas y Requisitos Sanitarios que deben cumplir”.

En la letrina se retienen los excrementos o heces fecales y la orina, manteniéndolos confinados, con lo que se evita la contaminación de las fuentes de agua, del suelo, y se evita que las ratas o moscas toquen los excrementos y que no se produzcan malos olores.

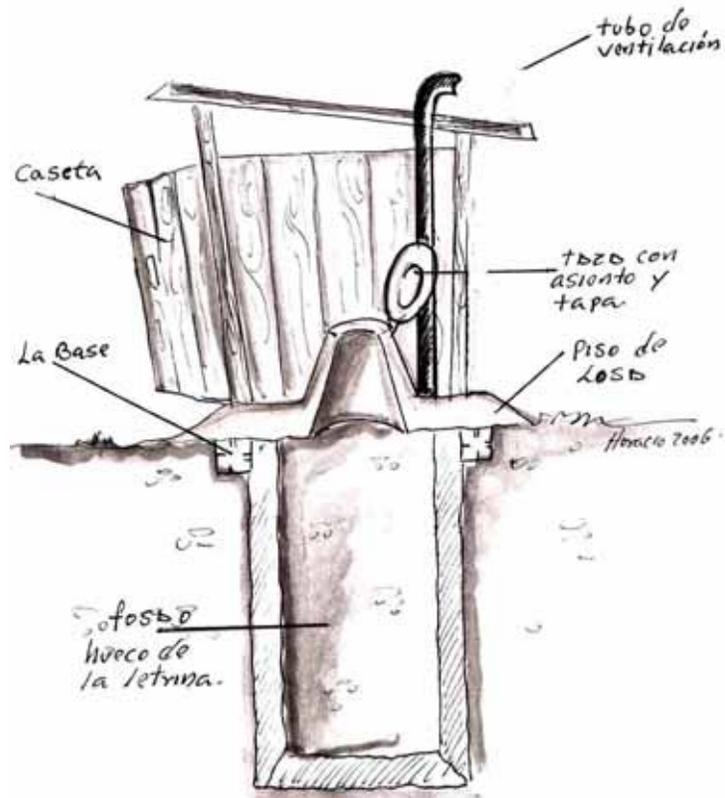


FIGURA No. 3.1 Componentes del modelo de letrina de foso ventilado.

¿Cómo construyo una letrina de foso ventilado?

Una letrina de foso ventilado se puede construir siguiendo varios pasos, luego de que hayamos obtenido los materiales necesarios que son:

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
2.5	saco	Cemento gris
10	saco	Arena
12	saco	Piedra
12	unidad	Bloque de 4"
2	barra	Acero de 3/8" x 30'
0.5	barra	Acero de 1/4" x 20'
2	pieza	Madera de pino curada 2"x4"x6'
5	pieza	Madera de pino curada 2"x4"x8'
4	pieza	Madera de pino curada 2"x2"x10'
3	pieza	Madera de pino curada 2"x2"x6'
1	libra	Clavo de acero de 3"
2	libra	Clavo de alambre de 3"
1	libra	Clavo de alambre de 4"
0.5	libra	Clavos de zinc de 2.5"
1	libra	Alambre de refuerzo No. 16
1.25	libra	Tachuela galvanizada de 1 1/4"
4	unidad	Zinc calibre 28, 42" x 6'
2	unidad	Zinc calibre 28, 42" x 8'
2	unidad	Picaporte de 3"
1	par	Bisagra de 2 1/2" x 3"
1	cuarto	Sellalotodo
0.5	tramo	Tubería de PVC de 2"
1	unidad	Codo de PVC de 2" x 90°
1	pie	Malla de mosquito
1	unidad	Taza para letrina
1	unidad	Asiento con tapa

PASO 1. Ubicación de la letrina de foso ventilado

Al momento de construir una letrina en nuestra casa, esta se debe ubicar lejos de las fuentes de agua, a una distancia mínima de veinte (20) metros de los ríos y quebradas, si estamos en lugar plano. En terrenos con pendientes, donde fuese forzoso ubicar la letrina en un nivel superior al del abasto de agua, la distancia entre la letrina y la fuente de abastecimiento no será menor de doscientos (200) metros. Si hay sospecha de que haya agua en el suelo, esta debe estar a más de diez (10) pies de profundidad. Debe ubicarse cerca de la vivienda, a no menos de cinco (5) metros de ella y a no menos de 2.50 metros de la cerca del vecino.

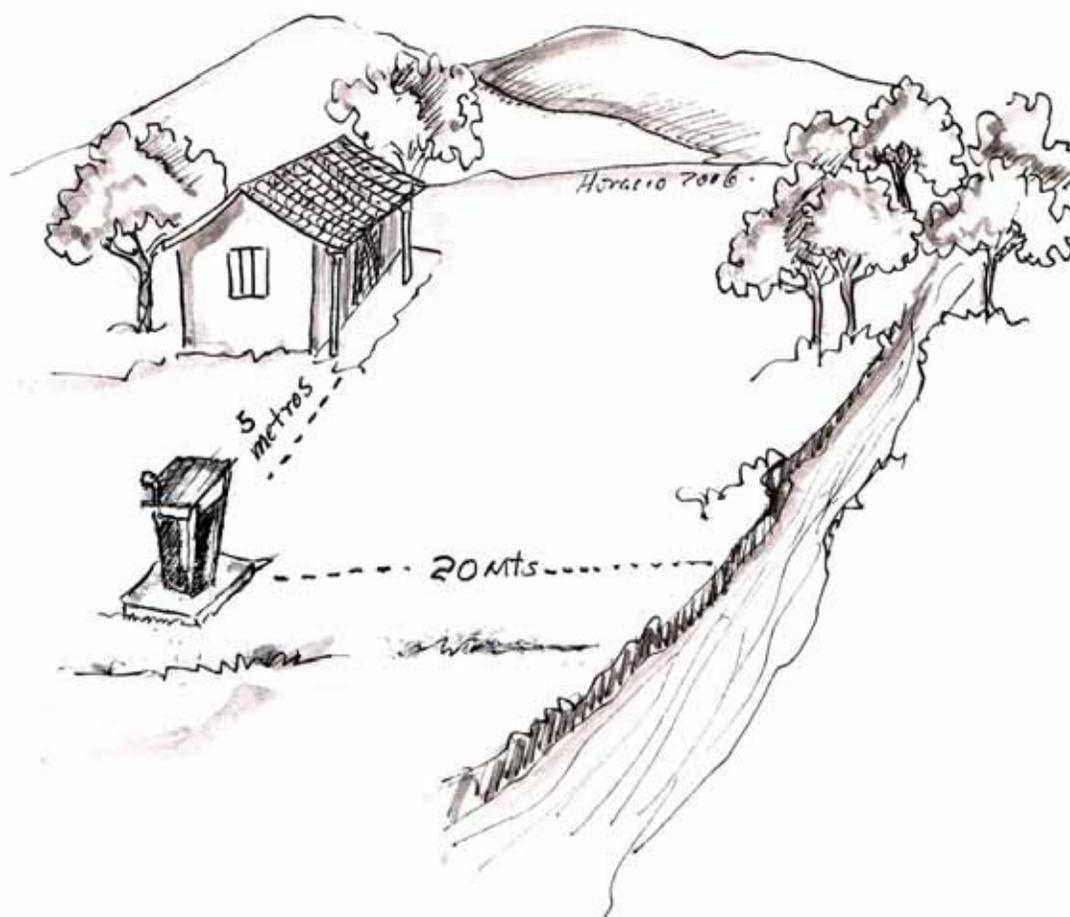


FIGURA No. 3.2 La letrina de foso ventilado debe ubicarse a no menos de cinco (5) metros de nuestra casa y a no menos de veinte (20) metros de la fuente de agua.

PASO 2. Construcción del foso o hueco y la base.

El foso puede medir 0.90 metro por lado y lado ó 0.90 metro de diámetro si es redondo, y tener como mínimo seis (6) pies (1.80 metros) de profundidad. En este punto hay que tener el cuidado con el nivel que alcanza el agua subterránea, y se recomienda que el fondo del hueco este a 1.50 metro sobre el nivel del agua, para así evitar la contaminación. Dependiendo de la suavidad del suelo, se debe forrar para que no se derrumbe. Alrededor de la parte superior del hueco de la letrina, se debe construir una base con bloques o con otro material. Sobre la base se colocará la losa o piso de la letrina.

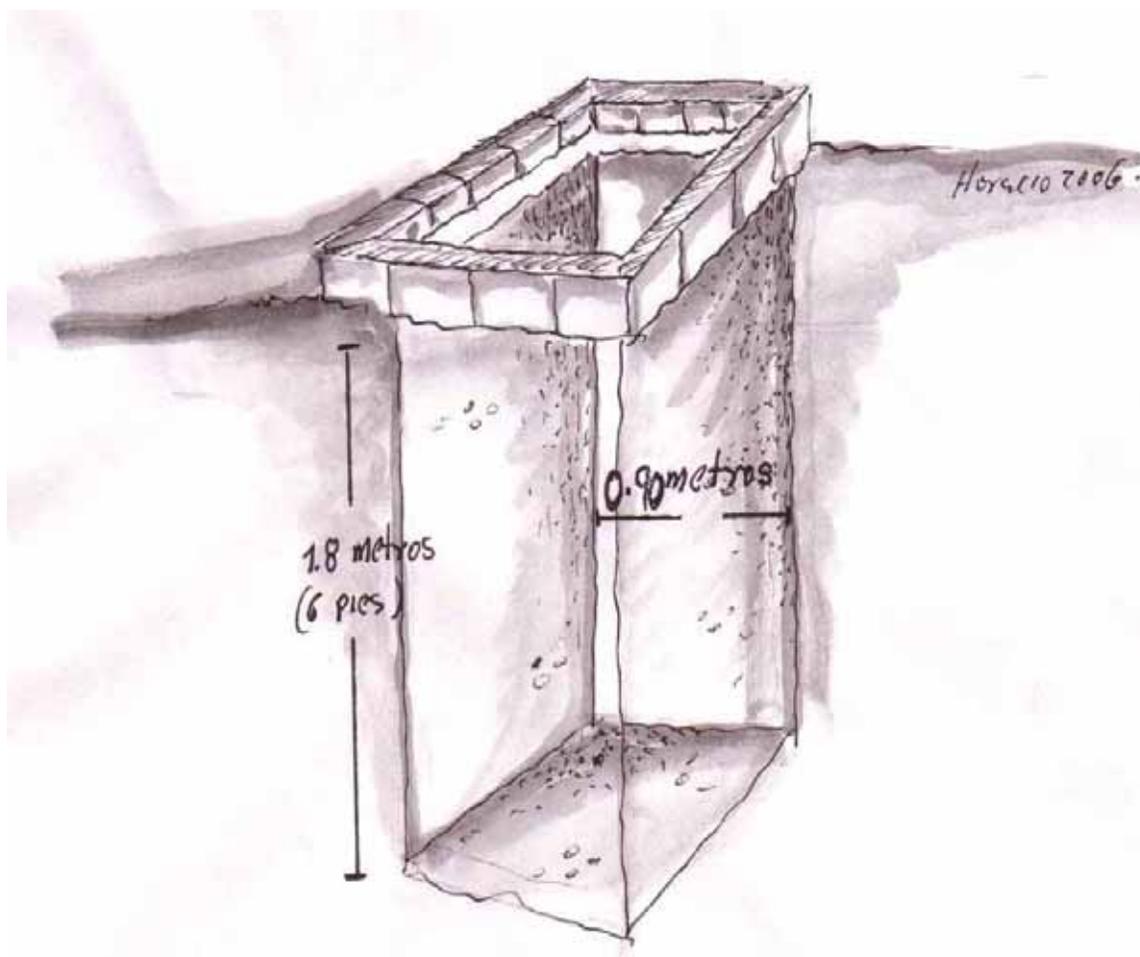


FIGURA No. 3.3 El Ministerio de Salud, estipula especificaciones para las dimensiones de la letrina, la cual debe tener un mínimo de 1.80 m de profundidad y de 0.90 m por cada lado.

PASO 3. Construcción de la losa y colocación de la taza

La losa o piso, debe construirse de la misma forma y tamaño de la base. La taza se colocará sobre una abertura hecha en la losa. La unión entre la base de la taza y la losa debe ser hermética. La taza debe tener un asiento con tapa.



FIGURA No. 3.4 La losa o piso de la letrina debe tener la misma forma y tamaño de la base, colocando la taza en el centro.

PASO 4. Construcción de la caseta y colocación del tubo de ventilación

La caseta de la letrina debe construirse de material durable, pudiendo ser de zinc ondulado, cuyas hojas se soportan sobre los pares de madera instalados. La ventilación en la parte superior nunca debe faltar además de recibir luz natural.

Al tubo de ventilación debe ser colocado, en su extremo superior, un pedazo de malla contra mosquitos para evitar la entrada de insectos o alimañas.

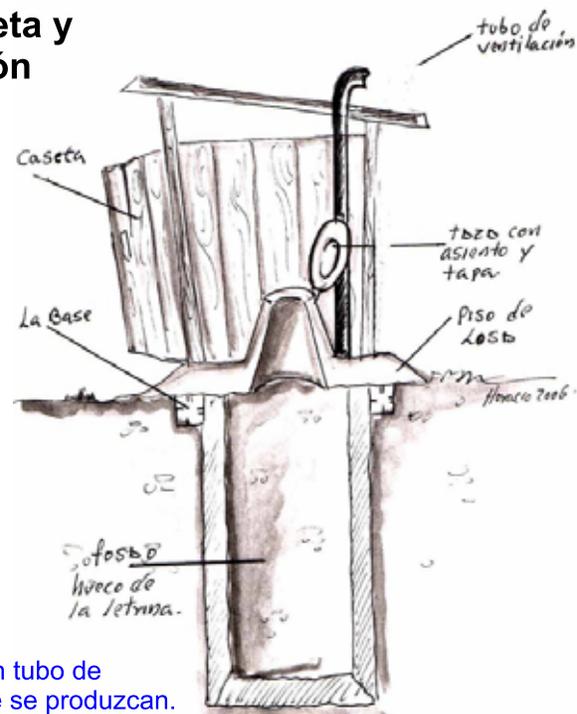


FIGURA No. 3.5 En la letrina, debe colocarse un tubo de ventilación que permita la salida de los gases que se produzcan.

Recomendaciones para el uso de la letrina

La letrina debe ser utilizada por todos los miembros de la familia: papá, mamá, hijos, abuelos, tíos y parientes.

Es muy importante conocer los hábitos que se han de practicar para que la letrina se mantenga en buenas condiciones por mucho tiempo.

1. La letrina se conservará limpia y libre de desechos.
2. No se utilizará como depósito, bodega o baño.
3. Mantener la taza con su tapadera cerrada cuando no esté en uso.
4. Depositar dentro del foso el papel higiénico u otro material utilizado para limpiarse.
5. Dentro del foso no se arrojará agua de lluvia, de cocina, de lavado, ni basuras o cenizas.
6. Dentro del foso no se pondrá desinfectante u otros productos químicos.
7. Si la tapa o el asiento se deterioran deberán arreglarse inmediatamente.
8. Los alrededores inmediatos de la letrina, aproximadamente una zona de dos (2) metros de ancho, deben estar limpios de toda vegetación y escombros.



FIGURA No. 3.6 En la letrina no se deben guardar animales o cosas, ni debe usarse como depósito.

Otras recomendaciones para el uso de letrinas

1. Construye un canal de desagüe para drenar el agua que pueda acumularse alrededor de la letrina.
2. Al salir, mantenga la puerta cerrada.
3. Lávese las manos con agua y jabón, luego de usar la letrina.



FIGURA No. 3.7 Hábitos de higiene aseguran la salud. Luego de usar la letrina debemos lavarnos las manos con agua y jabón.



FIGURA No. 3.8 Al usar la letrina, debemos asegurarnos de que la puerta quede cerrada. Así evitamos la entrada de animales.

Recomendaciones para el mantenimiento de la letrina

1. Es muy importante que las familias reparen rápidamente, cualquier desperfecto en la letrina, principalmente en la losa del piso, en el tubo de ventilación, en la malla contra mosquitos ubicada al extremo del tubo, en la tapa de la taza y en la caseta.
2. Mantenga limpio el piso, las paredes y los alrededores de la caseta.
3. La limpieza del piso y la taza de la letrina, puede hacerla con agua y jabón (detergente), del mismo que se utiliza para el lavado de la ropa, por lo menos de 2 a 3 veces por semana. De ser posible, lavarla con agua y jabón todos los días.

El manejo de la basura

4 MÓDULO

La basura es muy dañina tanto para la salud como para el ambiente, y sobre todo para aquellas ciudades o pueblos donde el servicio de recolección es inadecuado, o simplemente no existe.

La manera tradicional de disponer de ella, es a través de los llamados “vertederos a cielo abierto” en los que no se le da, a la basura, algún tipo de tratamiento para que no haga daño.

Muchas personas tiran la basura a los ríos o la orilla de las carreteras, haciendo el problema aún más grave, porque con ello se contribuye a que se contaminen las aguas y los suelos.

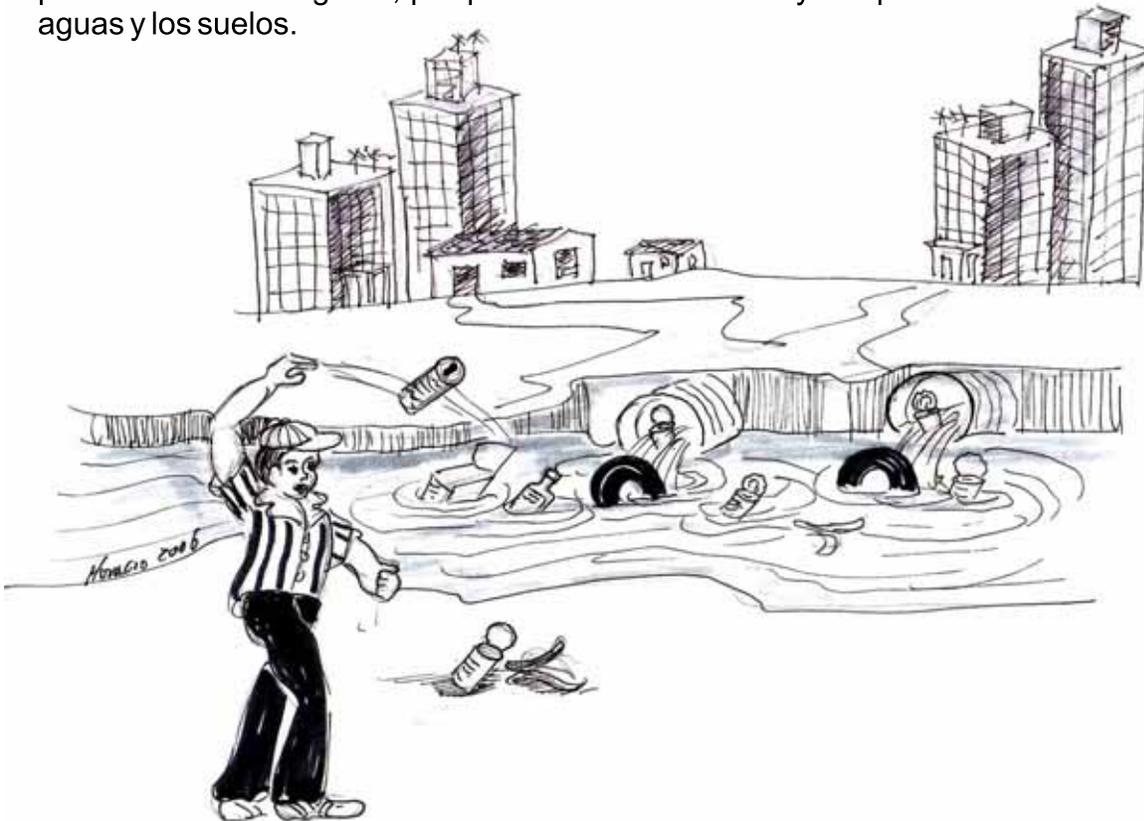


FIGURA No. 4.1 La basura o aguas residuales de las industrias, no debe ser arrojada a las fuentes de agua, porque las contaminan.

La creación de basureros provoca la multiplicación de toda clase de alimañas e insectos, como las cucarachas, las moscas, los ratones y los mosquitos, los que transmiten enfermedades graves a los seres humanos como lo son el dengue y la malaria, sumado a que provocan malos olores.

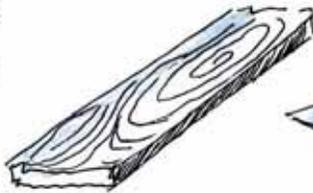
La basura, o desechos como los llamaremos ahora, pueden ser de diversos tipos:

1. Desechos orgánicos

Son aquellos que provienen de productos naturales y se pueden descomponer fácilmente. Ejemplo de ellos son los desechos de alimentos, papel, madera, etc. Estos tipos de desechos se descomponen o se pudren y se integran de nuevo a la naturaleza. Todos ellos pueden servir como abono o en algunos casos, hasta para alimento de animales.



Cáscara de guineo



Tablón de madera



Hoja de papel

2. Desechos inorgánicos

Son los que provienen de productos químicos, minerales o sintéticos, que han sido creados artificialmente por el hombre. Por ser de esta naturaleza, no se descomponen fácilmente por lo que no se reincorporan tan rápidamente a la naturaleza. Ejemplos de este tipo son los plásticos, el vidrio, el aluminio, etc. Muchos de ellos pueden ser reutilizados (como cuando un envase plástico lo utilizamos para guardar agua o como un florero), o usados para producir otros productos, como cuando fundimos los pedazos de vidrio y los volvemos nuevamente envases del mismo material.



Vidrio



Aluminio



Plástico

Pasos para la disposición de la basura

Cuando no es posible aprovechar la basura, y esta no es recogida por camiones recolectores, es muy importante que tomemos en cuenta que debemos botarla bien, y para ello debemos seguir los siguientes pasos:

1. Abra un hueco en el patio de la casa y entierre la basura manteniéndola siempre tapada.



FIGURA No. 4.2 La basura debe ser enterrada en un hueco además de tapada.

2. No quemes la basura y menos si esta contiene plásticos, ya que los gases que se generan al quemarlos, contaminan el aire y afectan la salud de las personas que respiran este humo.



FIGURA No. 4.3. La basura no debe ser quemada, porque contamina el aire que respiramos.

3. No botar la basura en los ríos o quebradas, porque contamina.



FIGURA No. 4.4. Los desechos comunes, no debe ser arrojados a los ríos. Esto produce daños a la salud y al ambiente.

4. Cuando utilices plaguicidas, los envases vacíos no deben ser utilizados para guardar agua ni ningún otro alimento. Al momento de deshacernos de estos, deben ser enterrados dentro de un recipiente cerrado.

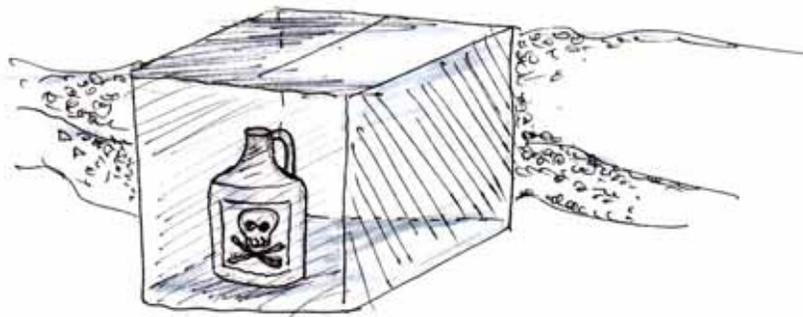


FIGURA No. 4.5. Los desechos peligrosos, como los envases de plaguicidas, deben botarse metiéndolos en un recipiente cerrado, que luego debe ser enterrado.

Consultas

CEPIS-OPS/OMS-GTZ (2004). Módulo 3. Estrategias para el Mejoramiento de las Conductas Sanitarias Relacionadas con Agua y Saneamiento. 21 pág.

CEPIS-OPS/OMS-GTZ (2003). Guía de Validación de Materiales Educativos (con enfoque en materiales de Educación Sanitaria). 1era Edición, Chiclayo. 73 pág.

CEPIS-OPS/OMS (1993). Manual de Saneamiento: Análisis del Sector Agua Potable y Saneamiento.

USAID-ANAM (2003). AGUA. 1 Colección Básica Ambiental. 45 pág.

USAID-ANAM (2004). DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS. 4 Colección Básica Ambiental. 26 pág.

FAS-PANAMA (2005). Guía del Hogar para mejorar la higiene y el saneamiento. Primera Edición. 44 pág.

Gaceta Oficial No. 23,621 de miércoles 2 de septiembre de 1998. Resolución No. 78 de 24 de agosto de 1998 del Director General de Salud. Ministerio de Salud.