

Protección y captación de pequeñas fuentes de agua



*PROTECCIÓN Y CAPTACIÓN
DE PEQUEÑAS FUENTES DE AGUA*

El Salvador, febrero de 2002

PROTECCIÓN Y CAPTACIÓN DE PEQUEÑAS FUENTES DE AGUA

Una producción del Proyecto CENTA - FAO - Holanda
"Agricultura Sostenible en Zonas de Ladera - Fase II"

Autor

Marcos J. Vieira

Colaboradores

Carlos Arturo Aguirre

Julio Paredes Barrientos

Romeo Orellana

Apoyo sobre costos

Jaime Tobar

Editor

Nelson González Loguercio

Dibujos

Miguel Rodríguez y Germán Zepeda

Diagramación

Miguel Rodríguez

Director Ejecutivo del CENTA

Hernán Ever Amaya Meza

Asesor Técnico Principal del Proyecto CENTA-FAO-Holanda

Jan Van Wambeke

Enlace Nacional

José Luis Guillén



Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, CENTA.

Km 331/2 carretera a Santa Ana, San Andrés, La Libertad, El Salvador.

Apartado Postal 885, San Salvador. Tel. 338 42 66.

E-mail: cdtmor@es.com.sv



Proyecto CENTA - FAO - Holanda

"Agricultura Sostenible en Zonas de Ladera - Fase II".

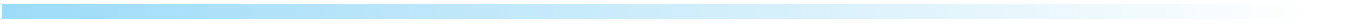
Km 331/2 carretera a Santa Ana, San Andrés, La Libertad, El Salvador.

Apartado Postal 2454, San Salvador. Tel. 338 45 03, tel / fax 338 42 78.

E-mail: agrisost@es.com.sv

Índice

¿Qué es una fuente de agua?	7
¿Por qué proteger las fuentes de agua?	8
Situación de las fuentes de agua en el país	9
¿Qué es la protección de fuentes de agua?	11
Prácticas de protección en el área de recogimiento	12
Prácticas de protección del nacimiento	16
<i>Fuentes bien definidas ubicadas en grietas de rocas</i>	17
<i>Fuentes poco definidas ubicadas sobre superficie rocosa</i>	27
<i>Fuentes ubicadas en fondos de zanjas o quebradas</i>	31
<i>Fuentes ubicadas en taludes con afloramientos dispersos</i>	38
Pequeños reservorios y pozos artesanales	43
<i>Construcción de reservorios en quebradas y pequeños ríos</i>	43
<i>Construcción de pozos artesanales superficiales</i>	49
Costos para la protección de fuentes de agua	54
Aspectos claves a considerar en la protección y uso de fuentes de agua	64
Aspectos de la legislación salvadoreña sobre el uso y manejo de los recursos hídricos....	67
Bibliografía consultada	76
Anexos	77



¿Qué es una fuente de agua?

Una fuente, manantial, ojo de agua o nacimiento, como es más conocido en la zona rural salvadoreña, es el afloramiento natural del agua de la capa freática en un punto de la superficie del terreno.

En El Salvador, se pueden distinguir por lo menos dos modalidades de fuentes de agua:

- ▶ Fuentes permanentes, que mantienen un cierto caudal durante todo el año, y
- ▶ Fuentes temporales, que se secan durante el verano o en parte de él.

Las fuentes permanentes están conectadas a venas más profundas de la capa freática o a bolsones subterráneos de agua existentes en muchos substratos y, por lo tanto, sus caudales no se ven muy afectados por el período seco.

Las fuentes temporales son afloramientos de venas más superficiales y se secan cuando la tabla de humedad de saturación empieza a bajar durante el verano.

Desde el punto de vista del aprovechamiento, las fuentes permanentes presentan mayor potencial, tanto para el consumo humano como para las actividades de producción (agricultura bajo riego, producción animal, ecoturismo, etc.).

Sin embargo, hay muchas fuentes temporales que presentan caudales importantes hasta bien entrado el verano, lo cual les confiere también un buen potencial de aprovechamiento para riego de cultivos de ciclo corto, tales como algunas hortalizas, por ejemplo.

¿Por qué proteger las fuentes de agua?

La respuesta a esta pregunta es tan cristalina como la misma agua: “Porque el agua representa la posibilidad de vida en un determinado ambiente”. Los científicos, cuando buscan evidencias de vida fuera de la Tierra, utilizan la presencia de agua como un indicador. De hecho, la vida en la Tierra empezó en el medio acuático. Actualmente, las regiones de mayor hambruna en el mundo, salvo algunas excepciones, coinciden con aquellas que presentan mayor déficit hídrico.

En El Salvador, la zona oriental es la más deprimida socio-económicamente y dicha realidad no es una simple coincidencia. En gran parte se debe a que el balance hídrico de esta zona es menos favorable para mantener actividades económicas estables y rentables, principalmente las agrícolas.

Todo lo anterior refuerza la importancia del agua para la vida y el desarrollo económico y humano sostenibles. La falta de agua limita las opciones productivas en el sector agropecuario y forestal y pone en riesgo permanente la seguridad alimentaria y, por ende, la paz social.

Además, la escasez de agua limita el crecimiento industrial, puesto que muchas plantas industriales también necesitan de grandes cantidades de agua para operar.

El Salvador posee un balance hídrico favorable, si se considera todo el año. Por ello es clasificado como una zona húmeda o sub-húmeda. Sin embargo, al analizarse la situación mes a mes, hay un acentuado déficit hídrico de noviembre a mayo, el cual conlleva a una severa escasez de agua en muchas comunidades, tanto rurales como urbanas.

Además de la cantidad, la calidad del agua es muy importante. A este factor están estrechamente relacionados aspectos fundamentales para la sostenibilidad, como la salud humana, la salud animal, la calidad del suelo y de los productos agropecuarios. El uso de agua de mala calidad puede representar enfermedades para humanos y animales, salinidad y otros tipos de contaminación del suelo, contaminación de productos bajo riego, entre otros aspectos. Parámetros de calidad de agua para diferentes usos pueden ser encontrados en los Anexos I y II de este documento.

Proteger las fuentes, para que éstas puedan tener agua disponible durante todo el año, en mayor cantidad y de mejor calidad, es ofrecer más oportunidades de desarrollo económico y humano a las comunidades y, por consiguiente, al país.

Situación de las fuentes de agua en el país

Por lo general, las fuentes de agua en el país están siendo utilizadas de manera poco adecuada. En este sentido, los principales aspectos negativos que se pueden distinguir son:

Desperdicio de agua

Generalmente, cual sea el propósito de utilización del agua, hay desperdicio. El problema empieza por una inadecuada captación de los manantiales, los cuales, normalmente, presentan fugas laterales y/o efecto de tapón, entre otros aspectos. Por lo general, la estructura de almacenamiento es inexistente o inadecuada, en términos de tamaño, ubicación, posibilidades de contaminación, etc.

En seguida, hay mucho desperdicio en el uso y manejo del agua. El riego excesivo, las cañerías con fugas y los chorros mantenidos permanentemente abiertos son aspectos comunes de observar.

Todo lo anterior contribuye a que el aprovechamiento del agua esté lejos de lo óptimo. Así, la equidad es perjudicada, puesto que, con cada cántaro de agua que se desperdicia, menos personas pueden aprovecharla.

Contaminación

La contaminación de los manantiales en el país alcanza niveles realmente preocupantes. En algunas comunidades rurales de escasos recursos, la contaminación puede estar

presente en la totalidad de las fuentes existentes.

Por ejemplo, en la Microcuenca del Río Altina, en el Departamento de Cabañas, más del 80% de los niños rutinariamente atendidos en la Unidad de Salud de San Francisco del Monte sufren diarrea causada por diferentes organismos (bacterias, amibas y otros parásitos) transmitidos a través del agua contaminada.

Los principales motivos de contaminación de las fuentes de agua son:

- ❖ **Fuentes abiertas al aire libre:** Las fuentes abiertas son compartidas por personas y animales domésticos y silvestres; la contaminación es casi siempre de origen orgánico, por la baba, heces y orín de los animales u hojas y frutos que caen de los árboles cercanos.
- ❖ **Hacinamiento:** Principalmente en aquellas comunidades con mayor escasez de agua, es común que haya un exceso de personas y animales que comparten la misma fuente, dificultando el control de calidad del agua y aumentando las posibilidades de contaminación.

- ∇ **Falta de cuidado para usar el agua:** La escasez, hacinamiento, poco sentido de pertenencia y falta de conciencia conllevan a una situación de poca preocupación por la calidad del agua; los usuarios de las fuentes, muchas veces, lavan ropa, trastes, bombas atomizadoras y otros utensilios, dentro de las pozas abiertas, contaminándolas con sales, detergentes, grasas y pesticidas.
- ∇ **Erosión:** Los sedimentos transportados por la escorrentía suelen ser un contaminante severo en la época lluviosa, principalmente en aquellas fuentes que están ubicadas en los taludes o dentro de los cauces de quebradas; en este caso, la contaminación ocurre por sedimentos orgánicos e inorgánicos, así como por productos aplicados en la agricultura.

- ❖ **“Ceguera” ante el problema:** La situación de pobreza, densidad poblacional, hacinamiento y carencia de servicios básicos (vivienda, energía eléctrica, agua tratada, recolección de basura, entre otros), aunado a un bajo perfil educativo, conllevan a una situación en que la población convive con los problemas de contaminación del agua sin darse cuenta de ello y, por lo tanto, no se preocupa de solucionarlo. Sencillamente, el problema no lo ve.

La contaminación del agua afecta directamente la salud humana, incidiendo sobre la productividad laboral y, por ende, sobre la eficiencia económica de los sistemas de producción. Tanto la población como el Estado afrontan más costos por servicios de salud. A través del agua contaminada pueden transmitirse enfermedades graves entre los seres humanos y de los animales a los seres humanos, tales como diversos tipos de parásitos, hepatitis, tuberculosis, leptospirosis, brucelosis, entre otras. Personas con problemas crónicos de salud son menos eficientes para ejecutar cualquier tipo de labor.

La contaminación del agua también contribuye a reducir la productividad de los sistemas de producción agropecuarios. De un lado, limita las posibilidades del riego, generalmente debido a la alcalinidad o salinidad; por otro, facilita la transmisión de enfermedades infecto-contagiosas entre los animales.

En la secuencia fotográfica, se observa el uso de una fuente de agua abierta, como tantas otras de las zonas rurales del país, en un lapso de apenas treinta minutos.



Tenencia del agua

En la zona rural, el propietario de la tierra donde está ubicada la fuente de agua, es decir, donde ésta aflora, se considera el dueño de la misma; no importa si toda la zona de recogimiento aguas arriba pertenece a otra persona o a varias personas. El uso por los demás miembros de la comunidad queda a la discreción del “dueño”. La práctica es ésta, aunque la legislación considere el agua un bien nacional.

En este aspecto, se pueden observar situaciones diversas; desde aquellos propietarios que poseen criterio de equidad, que permiten a la comunidad aledaña el libre acceso al agua, hasta aquellos propietarios que prohíben el acceso de los vecinos a “su” fuente de agua.

Entre los primeros, el agua suele ser mejor aprovechada y de manera más equitativa, incluso generando ingresos y trabajo en pequeños proyectos de riego y cría de animales.

Sin embargo, entre los últimos el agua normalmente no se utiliza de la manera más eficiente, sobrando para uno y faltando para otros.

En la experiencia del Proyecto CENTA-FAO-Laderas, ya hubo casos extremos en que el “propietario” de la fuente no estuvo interesado en mejorarla y protegerla para no aumentar la “codicia” de los vecinos por “su” agua.

En este sentido, al analizar la utilización del agua en la zona rural, es muy importante que el técnico o técnica tome muy en cuenta algunas normas sociales aceptadas por los pobladores, dado lo conflictivo que puede ser el tema. Se sugiere que el o la extensionista capacite y concientice a la comunidad, incluidos los “dueños” de las fuentes de agua, sobre la legislación vigente y el uso más eficiente, equitativo y rentable del recurso hídrico. Esto contribuirá a que la comunidad, por su propia decisión, realice los cambios que se requieren.

¿Qué es la protección de fuentes de agua?

La protección de fuentes de agua o nacimientos se caracteriza como un conjunto de prácticas que se aplican con el objetivo de mejorar las condiciones de producción de agua, en cantidad y calidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar las condiciones de uso y manejo. Estas prácticas se pueden clasificar en:

- ❖ Prácticas en el área de recogimiento de la fuente, con el propósito de aumentar la infiltración de agua en el suelo y recargar la capa freática que la sostiene y evitar la contaminación;
- ❖ Prácticas en el área de afloramiento del agua, con el objetivo de mejorar la captación y almacenamiento y eliminar la contaminación local; y
- ❖ Prácticas de uso y manejo, con el objetivo de evitar los desperdicios y la contaminación, tanto local como aguas abajo.

Prácticas de protección en el área de recogimiento

Toda fuente presenta un área de recogimiento caracterizada por la superficie de terreno aguas arriba, en la cual el agua lluvia se infiltra y percola a través del perfil de suelo y rocas, manteniendo capas subterráneas saturadas, las cuales alimentan dichas fuentes. Es la “microcuenca” hidrográfica de la fuente de agua.

Tomando en cuenta que no es posible proteger con cobertura boscosa toda el área de recogimiento de una fuente de agua, por innumerables aspectos de orden socioeconómico de los pobladores, las prácticas en dicha área se dividen en dos sectores:

- 1) área con uso agrícola o pecuario y,
- 2) área de protección más cercana a la fuente.

En el sector 1, “**área con uso agrícola o pecuario**”, es recomendable que los productores y productoras allí ubicados adopten prácticas de manejo en sus sistemas de producción que contribuyan a la infiltración del agua en el perfil de suelo y, por ende, reduzcan las pérdidas de agua por escorrentía. Ello permitirá que la tierra siga siendo utilizada económicamente, con más producción y con mejor mantenimiento de la capa freática. Además, mayor infiltración de agua significa también menos erosión y contaminación aguas abajo.

Igualmente, el manejo adecuado de residuos orgánicos y productos sintéticos en dicha área contribuirá a la reducción de los riesgos de contaminación de la fuente de agua.

Opciones de prácticas en el área de recogimiento

Para aumentar la infiltración

- ❖ Mantener el terreno con por lo menos 70-75% de cobertura vegetal;
- ❖ Eliminar las quemas;
- ❖ No remover el suelo;
- ❖ Sembrar materiales más productores de biomasa en densidades óptimas de población;
- ❖ Sembrar en asociados y relevos para aumentar la producción de biomasa y la cobertura vegetal;
- ❖ Manejar adecuadamente la fertilidad del suelo para mantenerlo funcional y “saludable”;
- ❖ Utilizar prácticas agrosilvopastoriles;
- ❖ Reciclar la materia orgánica;
- ❖ Sembrar mejores especies de pasto y evitar el sobrepastoreo;
- ❖ Producir y conservar forrajes para alimentación de animales en el verano.

Para evitar la contaminación

- ❖ Reducir o eliminar el uso de pesticidas de elevada toxicidad y/o con residuos activos de largo poder contaminante;
- ❖ Dar prioridad a productos de origen biológico o menos contaminantes, así como utilizar tecnologías limpias de manejo integrado de plagas y enfermedades;
- ❖ Manejar adecuadamente los equipos de aplicación;
- ❖ Disponer de manera adecuada los envases de los productos contaminantes;
- ❖ Promover el reciclaje de los residuos orgánicos;
- ❖ Aplicar fertilizantes en cantidades adecuadas, enterrándolos en el suelo;
- ❖ Utilizar prácticas de retención y captación de la escorrentía: barreras vivas, acequias de ladera tipo trinchera y gavetas de infiltración (cajuelado).

Si en este sector 1 la tierra es comunal y no presenta una función económica importante o de seguridad alimentaria para las familias en particular, la mejor medida sería dejarla como área de protección permanente, con cobertura boscosa nativa variada y de múltiples estratos. Sin embargo, en la realidad rural salvadoreña esta situación de tenencia de la tierra casi nunca está presente, por lo que la adopción de las medidas mencionadas anteriormente se muestran como las más factibles de uso, aunque, desde el punto de vista meramente ambientalista, ellas no representen la opción más adecuada o ideal.

En el sector 2, el **“área de protección más cercana a la fuente”**, ubicada inmediatamente aguas arriba del nacimiento, un terreno de por lo menos 3 ó 4 tareas (1,500 ó 2,000 m²) debe ser mantenido con vegetación boscosa nativa de múltiples estratos. Si las condiciones socioeconómicas y de tenencia de la tierra lo permiten, esta área debe ser, si es posible, más grande, cubriendo toda el área de recogimiento, tal como ya ha sido discutido anteriormente.

Para proteger esta área basta con cercarla. Si los animales no la pastorean y pisotean, la vegetación nativa crecerá naturalmente. Pri-

meramente, crecerán malezas herbáceas de diversos tipos. Luego, crecerán los arbustos y árboles pioneros. Al cabo de unos 3 ó 4 años, habrá un pequeño bosque nativo secundario variado y de múltiples estratos, que es la característica más importante para el mantenimiento del agua.

Es muy importante que la vegetación del área de protección posea múltiples estratos, es decir, que presente un estrato superior arbóreo, uno intermedio arbóreo y arbustivo, uno inferior compuesto por arbustos y plantas herbáceas y un último estrato al ras del suelo, compuesto, en la parte superior, por la hojarasca y, en la inferior, por el material orgánico semi descompuesto y descompuesto. Estos diferentes estratos garantizarán un excelente nivel de infiltración, un control casi absoluto de la erosión cerca de la fuente, reducirán la temperatura del suelo y del ambiente y evitarán pérdidas por evaporación directa del suelo en dicha área.

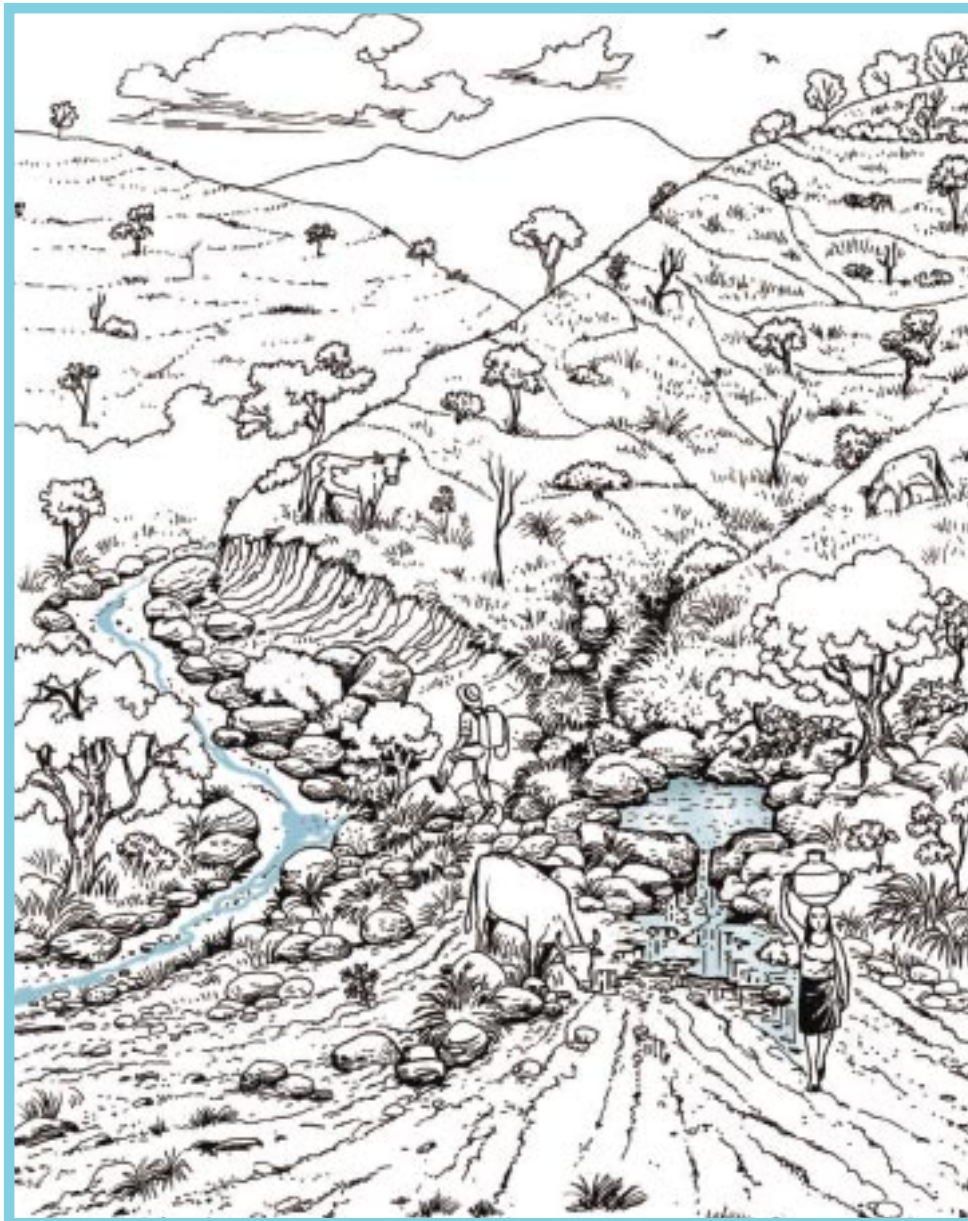
Si se desea acelerar el proceso de formación de la vegetación arbórea en esta área de protección, se pueden sembrar arbolitos de especies nativas que son reconocidos como protectores de las fuentes de agua y no contribuyen a secarla.

En este sentido, la población rural habla de árboles de “sombra fresca” (amate, almendro de río, mango indio, árbol de pan, entre otros). Estos arbolitos deben ser sembrados alejados unos de otros para permitir la formación de vegetación herbácea y arbustiva.

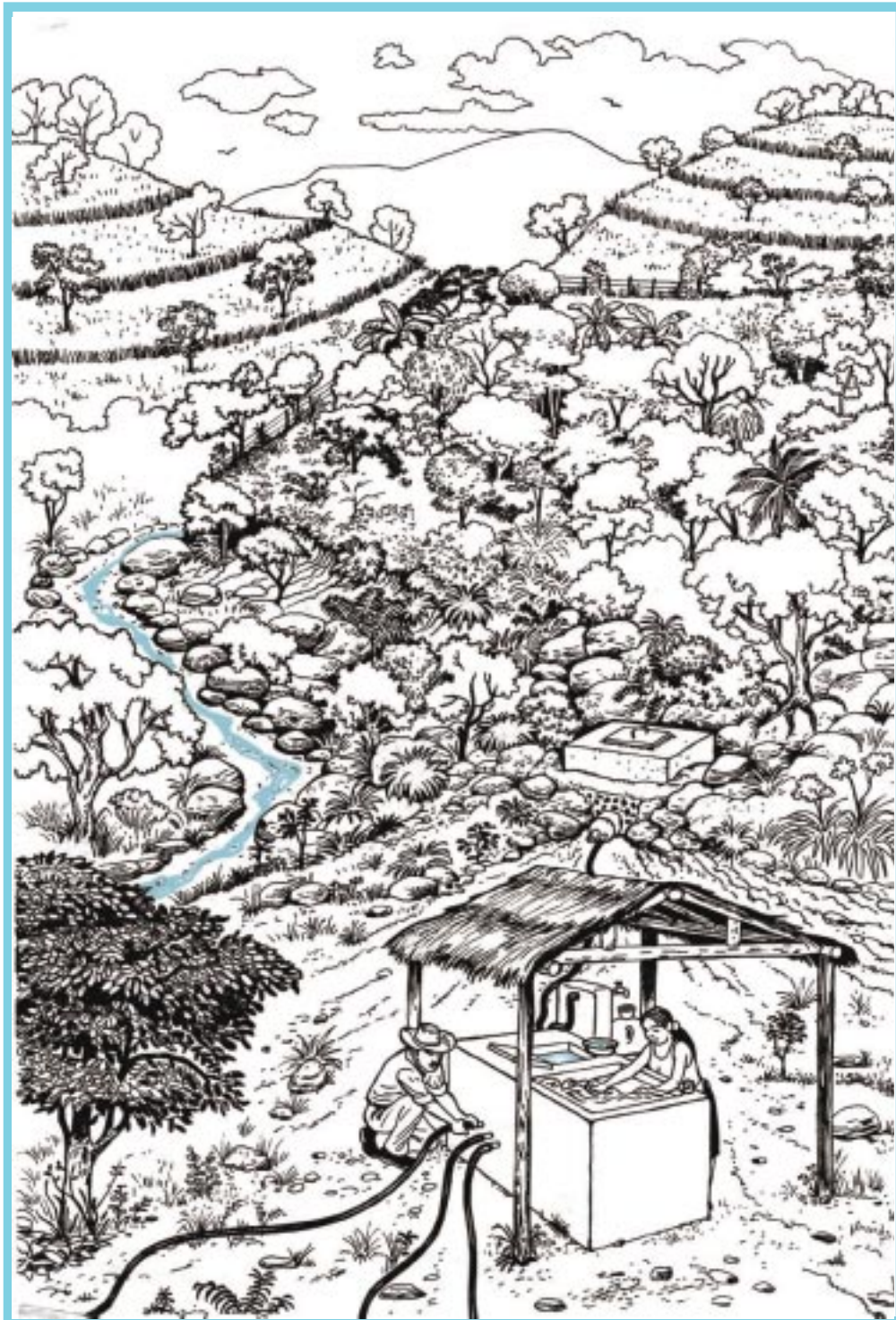
En ninguna circunstancia se recomienda sembrar en terrenos aledaños y aguas arriba de las fuentes, cultivos arbóreos homogéneos que no permiten el desarrollo de la vegetación de sotobosque. Especies como el eucalipto, teca y melina deben ser evitados en dichos terrenos.

Tampoco se deben construir criaderos de animales en los terrenos cercanos y aguas arriba de las fuentes de agua, principalmente aquellos que suelen presentar más problemas de contaminación, como las porquerizas.

En resumen, si se adoptan las medidas mencionadas en los terrenos ubicados aguas arriba de las fuentes, tanto en aquellos de uso agrícola como en los más cercanos, habrá condiciones para un balance de agua más favorable en el suelo y, posiblemente, un mayor y más duradero caudal en la fuente.



Situación típica de las fuentes de agua en la zona rural salvadoreña: poza abierta, desperdicio, uso compartido entre humanos y animales, contaminación, sobrepastoreo y escasa vegetación aguas arriba.



Situación mejorada de la misma fuente. Protección de los terrenos aguas arriba, aislamiento del nacimiento, uso múltiple del agua y mejores condiciones para el uso, sobre todo para las mujeres.