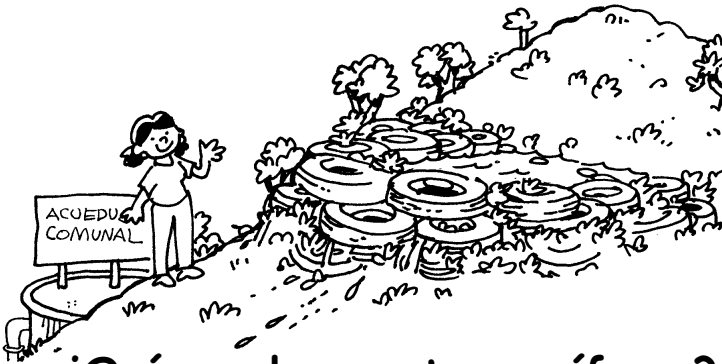


Sembrando agua para cosechar vida

Estructuras para retener e infiltrar el agua de lluvia y recargar los mantos acuíferos



¿Qué son los mantos acuíferos?

Son sitios subterráneos donde el agua se almacena y la naturaleza, por sus medios, los va llenando cada vez que llueve. Estos son los sitios donde se filtran y luego salen las aguas que forman las nacientes.



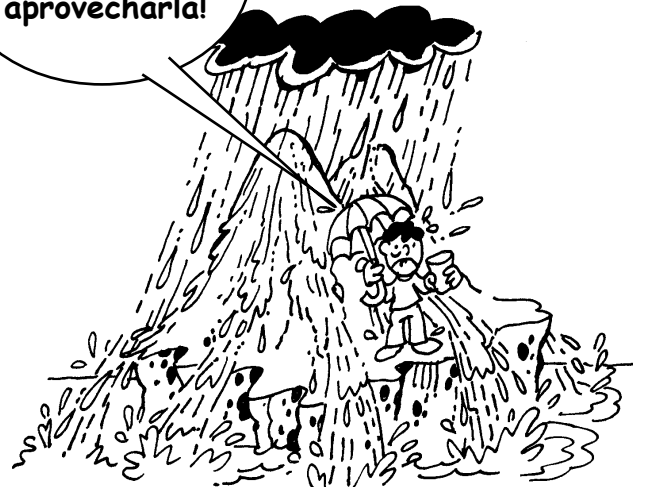
Si se secan los mantos acuíferos, desaparecen las nacientes y con ello el agua que necesitamos para nuestra vida.

Por eso en este panfleto proponemos alternativas para “sembrar agua de lluvia” con el fin de que los mantos acuíferos que alimentan nuestras nacientes y ojos de agua se recarguen y podamos seguir disfrutando del agua por más tiempo.

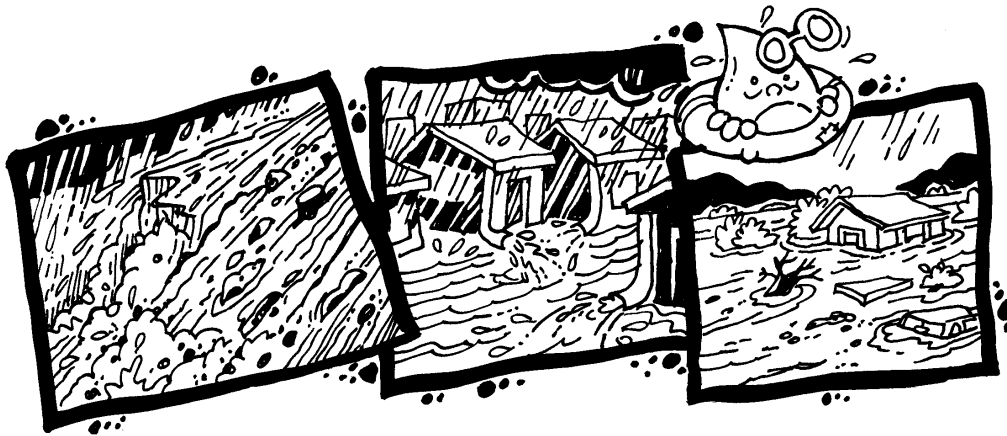
De los bosques al cemento: un problema que crece

En Centroamérica, existe el problema de la desprotección de los mantos acuíferos y por las condiciones naturales de su topografía, con un territorio angosto y muy alto, gran parte del agua que cae en forma de lluvia, escurre sobre el terreno hasta alcanzar una quebrada, río o laguna para dirigirse posteriormente al mar. Esto ocurre en muy corto tiempo, por lo que grandes volúmenes de agua dulce que han caído como agua de lluvia, no son aprovechados.

¡Tanta agua que cae y no podemos aprovecharla!



Esto ha empeorado aún más debido a la deforestación, la eliminación de montañas y al cambio de árboles en nuestros poblados o ciudades, por materiales impermeables como techos, pavimentos y aceras. Estos materiales no permiten la filtración de agua, más bien la hacen correr rápidamente hacia el mar, causando erosión de los suelos e inundaciones.



¿Cómo logramos la infiltración de agua?

El método más favorable para lograr la infiltración del agua y la recarga de los acuíferos es la **reforestación**. De esta manera logramos “proteger” el agua subterránea, porque los árboles cortan el impacto que produce el agua al caer; luego su tronco y raíces funcionan como retenedores que reducen la velocidad del agua que corre. También las raíces hacen que la estructura del suelo se rompa o se “suelte” y queden aberturas para que el agua se infiltre en la tierra.



Sin embargo, los árboles duran mucho tiempo para crecer y ser partícipes activos de esos procesos para la infiltración del agua. Por lo que se hizo necesario ubicar procesos alternativos que faciliten en forma artificial el logro del mismo objetivo. En ese sentido, en las siguientes líneas, proponemos una actividad extra, que de la mano con la reforestación, ayude no sólo a proteger, sino además a aumentar los niveles de agua subterránea en determinadas zonas. De esta manera se promueven técnicas para “la siembra de agua”.

La “siembra de agua”

La siembra de agua pretende captar parte del agua de lluvia y darle un uso útil para el ser humano y otros seres vivos. Con ello, colaboramos en la disminución de las consecuencias negativas que se pueden llegar a tener por la escasez de agua, los desbordes en zonas bajas y otros problemas referentes a la deforestación y a la falta de esa infraestructura que aproveche de mejor manera el agua que en grandes cantidades cae en forma de lluvia.



Proponemos la construcción de “**diques de baja altura**” en los cerros y sus laderas deforestadas para que formen, junto con la topografía del sitio, pequeños estanques temporales que retengan el agua y reduzcan su velocidad, para que se infiltre en el terreno.

Estas estructuras **no deben ser impermeables**, ya que deben permitir que el agua continúe su recorrido.

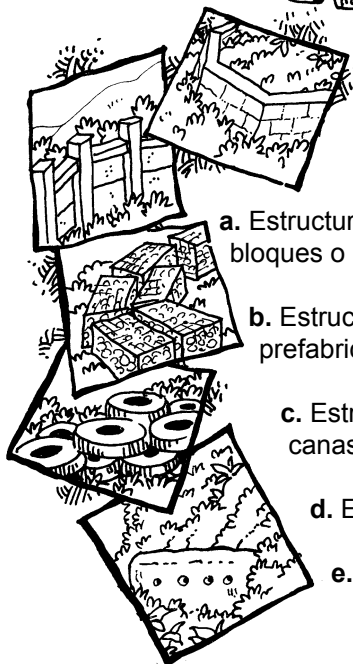
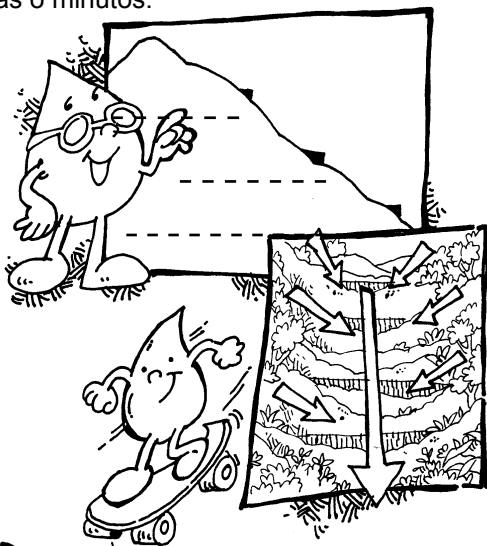


¿Cómo sembramos el agua?

Esta intercepción y recolección de agua se puede hacer de varias maneras, utilizando distintas estructuras dependiendo de las condiciones del terreno y mediante un proceso de construcción que puede ser rápido, sencillo y económico. Más adelante encontrará algunos ejemplos.

Es necesario tener claro que el agua no se está simplemente estancando en un sitio sino que ella volverá a viajar pendiente abajo, llevando una nueva velocidad. Por eso, para aumentar la efectividad del proceso, se pueden seguir colocando más de estas estructuras. Con esto se logra restar velocidad horizontal al agua, al pasar de etapa en etapa y se aumenta con esa "breve" retención la cantidad de agua que tendrá la oportunidad de no seguir corriendo "con la misma fuerza" por la superficie y así puede infiltrarse en ese terreno.

Con las siguientes figuras se ejemplifica una posible ubicación de las estructuras. La primera se puede colocar casi en la cima del cerro y será el primer freno para la velocidad que adquiere el agua al escurrir desde la parte más alta. Así se le resta velocidad al agua o se le detiene por un tiempo prudencial, no muy largo, posiblemente algunas horas o minutos.



Entre los elementos que se pueden levantar siguiendo técnicas bastante conocidas se tiene:

- Estructuras de mampostería (construcciones con bloques o ladrillos)
- Estructuras con columnas y baldosas prefabricadas
- Estructuras con gaviones (piedras en canastas de alambre galvanizado)
- Estructuras con llantas desechadas.
- Estructuras en ferrocemento.



¿Dónde conviene ubicar un proyecto para la siembra de agua?

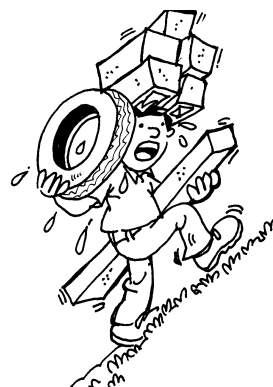
Podemos decir que un lugar necesita de un proyecto de siembra de agua cuando:

- El lugar tiene pocos árboles y su superficie por si sola no es capaz de retener e infiltrar grandes cantidades de agua, en comparación con una zona reforestada.
- En la zona o región hay poca cantidad de agua subterránea. Esto lo sabemos si en época seca los riachuelos dejan de transportar agua por completo.
- Hay mucha evaporación en el agua superficial por la ausencia de sombra de los árboles.

No olvide tomar en cuenta...

Es importante que las estructuras que se utilicen armonicen con el medio y no lo hagan desagradable o inhabitable para plantas y animales.

También es fundamental tomar en cuenta que este tipo de proyectos se realizan generalmente en sitios de difícil acceso, por eso:



- los materiales que se utilizan deben ser fáciles de transportar
- el proceso de construcción debe ser rápido y sencillo
- las estructuras deben demandar poco mantenimiento y de ser posible que permitan el crecimiento de plantas en sus alrededores y sobre ellas

Estructuras que podemos construir

Las estructuras utilizadas para la recarga artificial de agua subterránea dentro del tema de siembra de agua, pueden ser:

1. Pequeños muros de diferentes materiales o excavaciones en la tierra que se caracterizan por poseer un diámetro de uno a dos metros. En el fondo de los mismos se construye un drenaje con cantos rodados o piedras de río, arenas gruesas un poco más arriba, en el centro y por último arena fina.

2. Trincheras o zanjas de drenaje: Son utilizadas cuando hay capas del suelo permeables a poca profundidad. La trinchera puede ser de medio, a un metro de ancho y de uno a dos metros de profundidad, dependiendo su tamaño de los sitios de recolección y amplitud de la zona donde cae la lluvia y se podrían extender de 10 a 20 metros de largo. Al igual que los pozos, las trincheras se llenan con materiales de filtro en la parte inferior.

3. Pozos excavados. Son más profundos que los pozos de tierra, el agua debe pasar a través de medios filtrantes, tales como drenajes de piedra, grava y arena antes de entrar en el pozo.

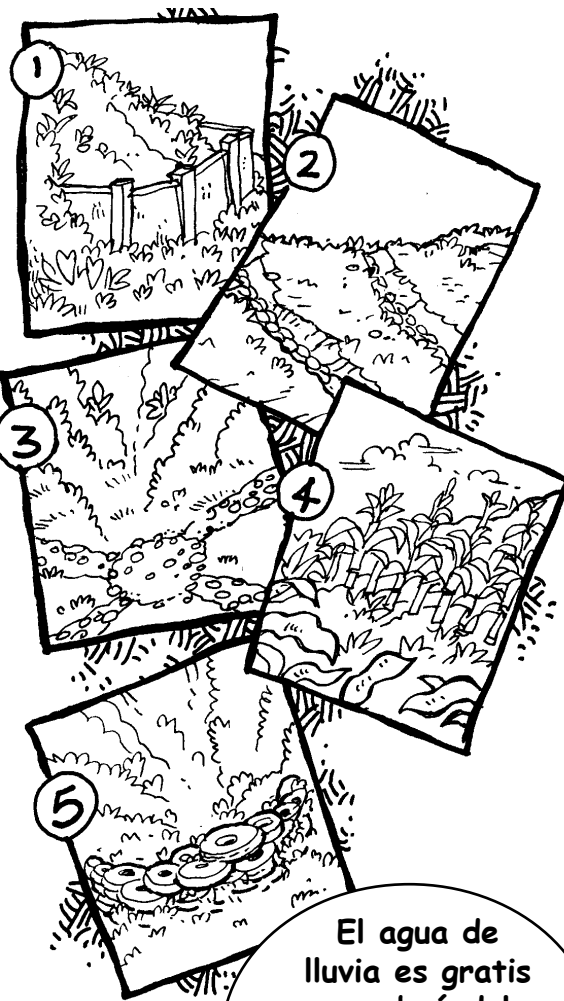
4. Siembra de plantas de gran amarre. Las plantas como vetiver, los itabos y lengua de suegra se caracterizan por tener raíces muy largas, profundas y fuertes, las que al crecer arman una red con la que retienen materiales que estén bajando por erosión, sirven de obstáculo y reducen la velocidad del agua.

5. Diques de baja altura. Estos podrán construirse de diferente forma y utilizando diversos materiales. Los que podrán ser elementos individuales, incluso de reuso, contruidos en sitio, utilizando elementos prefabricados o aplicando diferentes técnicas de construcción.

Las experiencias locales llevadas a cabo¹, nos dicen que para los diques de baja altura, las estructuras más adecuadas son las de ferrocemento y las de llantas usadas rellenas. Esto debido a la facilidad que permiten sus procesos de construcción, su bajo costo y a los rendimientos que se obtienen, tanto en mano de obra como por la comodidad en el manejo de los materiales que se usan.

En otros documentos complementarios presentamos el procedimiento de construcción recomendado, materiales y elementos que intervienen en el proceso requerido por estructuras en llantas o ferrocemento, así como el registro de los costos y de rendimientos básicos que se deben tomar en cuenta.

¹ Tesis de graduación, grado de Licenciatura, Ingeniería en Construcción - ITCR, del Ing. Rodolfo Fernández V., realizado entre 2005-2006, en la reserva Madre Verde, La Granja, Palmares, Alajuela, Costa Rica.



El agua de lluvia es gratis y sembrándola podemos prevenir las sequías en el verano.



Para consultas acerca de la siembra de agua:

Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA) Tel y Fax (506) 280-6327

Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción (CIVCO), Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tel. (506) 550-2309; Fax (506) 551-6663.

CRÉDITOS

Texto: Elías Rosales Escalante y Rodolfo Fernández Vásquez.

Diseño gráfico: Olman Bolaños Vargas

Revisión: Maritza Marín Araya, Victoria Rudín Vega y Susy Lobo Ugalde.

Octubre del 2006

Auspiciado por la Agencia para la Cooperación Internacional de los Países Bajos (DGIS) del Ministerio de Asuntos Exteriores.