



CARTILLA HIDROLÓGICA ILUSTRADA

CARTILLA HIDROLÓGICA ILUSTRADA



Créditos

Federación de Cooperativas de la Reforma Agraria de la
Región Central
FECORACEN de R.L.

«Cartilla popular para el manejo hidrológico en parcelas agroecológicas»

«Agricultura Campesina y Cooperativismo: Caminos
para la Soberanía Alimentaria»

Revisión:

Ing, Agr. Katia Mirella Aguilar

Ing. en Agroecología Alex Walberto Chavarría

Elaboración e ilustrador:

Carlos Edgardo Erazo Deras

Diagramado e Imprenta:

Tero Print

El presente documento ha sido elaborado con el apoyo
solidario de OXFAM.

Los contenidos acá vertidos son exclusiva
responsabilidad de FECORACEN de R.L. y no
representan necesariamente la visión de Oxfam.



*Esta licencia permite entremezclar, ajustar y construir con base en
éste trabajo con fines no comerciales, siempre y cuando se cite la
fuente y se licencie las nuevas creaciones bajo los mismos
términos.*



Fecoracen1985@gmail.com



@fecoracen

Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, C.A. Diciembre
2020.

Contenido

1	Introducción
2	Ciclo del agua
2	Ciclo del agua y el calentamiento del planeta
5	El agua para la agricultura
5	El ciclo de agua mostrando agua azul y agua verde
6	La materia orgánica
7	Prácticas para la adaptación hídrica
7	Agricultura de contorno
8	Zanjas de contorno (trincheras de contorno, zanjas de infiltración)
10	Las barreras vivas
10	Barreras de piedra (barreras muertas, muros de piedra)
11	Los hoyos Zai
12	Zanjas de drenaje y de desvío
12	cosecha de agua lluvia y riego por gravedad
13	Cosecha del agua en depresiones y estanques
15	Sistema malla de platillos (net and pan system) para la restauración de tierras áridas (tierras secas)
16	Estampado (micro-relieve) de terrenos para la restauración de tierras áridas
16	Prácticas de uso del agua: riego en pequeña escala
17	Riego por goteo
17	Riego por goteo en pequeña escala
18	Riego con varas de bambú
18	Método de riego con botellas de plástico (una botella)
19	Vasijas de barro
19	Consejos prácticos para el riego por gravedad
20	Riego de paisajes con líneas clave
21	Bibliografía consultada



Introducción

Aprovechar el agua de lluvia no significa hacer únicamente tanques de almacenamiento, se requiere involucrarse en un manejo adecuado del agua que contiene: Reforestación: siembra de árboles para regenerar el suelo y retener el agua. La cobertura vegetal es un elemento importantísimo del ciclo del agua y en la conservación del suelo. Construcción de bordas, acequias de ladera y zanjas de infiltración para conservar y retención de suelos e infiltración de agua.



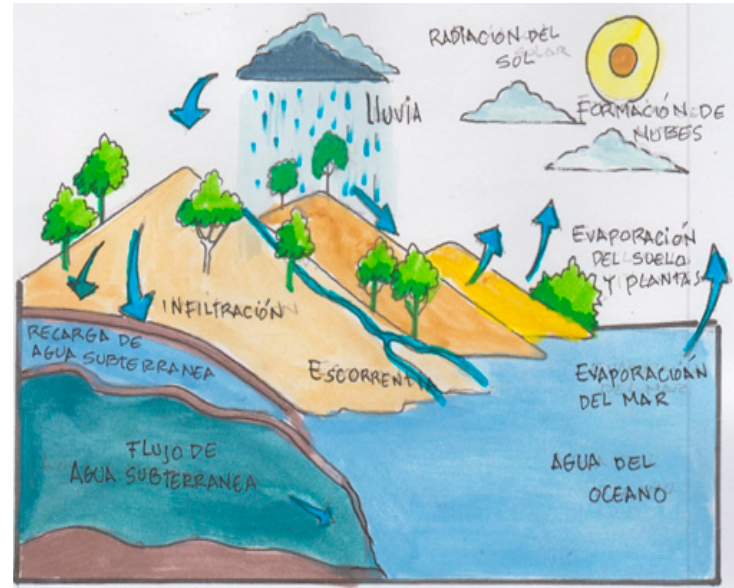
Captar agua de lluvia, almacenarla y después reutilizarla para beber, regar los cultivos, aguar el ganado, criar peces y recargar pozos y acuíferos, es una de las tecnologías más antiguas del mundo. Diversas civilizaciones en Asia, Europa, África y América la han utilizado. Los mayas construían grandes cisternas llamadas "chultuns" para recoger el agua de lluvia y regar sus cultivos. El chultún característico de la zona Maya contenía 30 mil litros de agua y servía para unas 10 familias o 50 personas durante un periodo de poco más de seis meses, que es la duración del periodo seco.



Para enfrentar la sequía y el cambio climático, la cosecha de agua de lluvia es una solución barata, técnicamente factible y que, además, puede adaptarse a distintas condiciones sociales y ambientales.

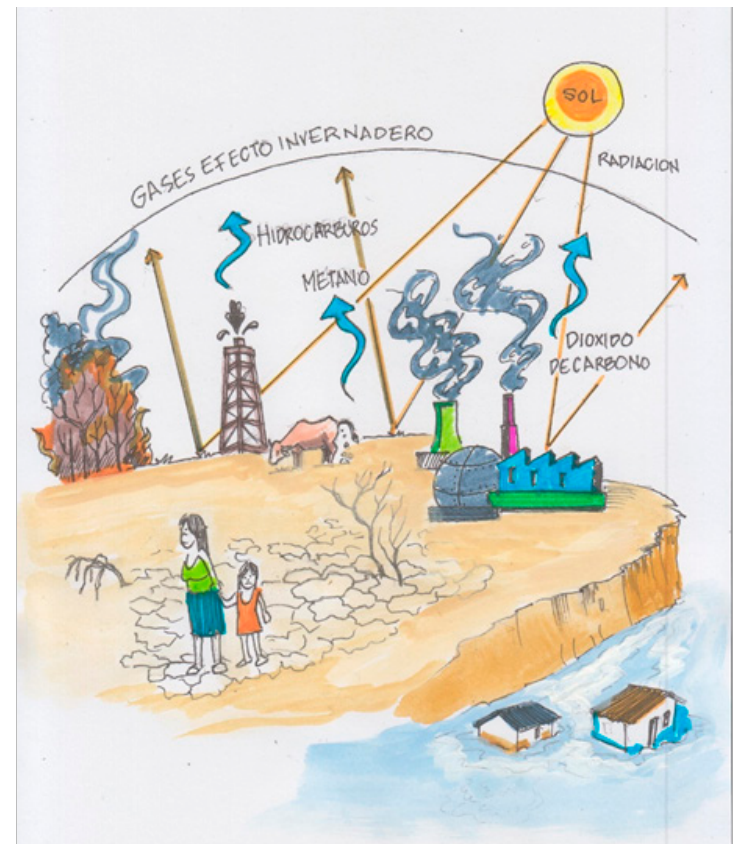
CICLO DEL AGUA

La tierra tiene una cantidad limitada de agua puesto que el agua ni se crea ni se destruye. El agua es como la energía -se transforma de un estado a otro (líquido, vapor o sólido) y pasa de un lugar a otro en un ciclo continuo, circulando a través de muchas fuentes en diferentes formas. Los océanos contienen el 97 por ciento de toda el agua que se encuentra en la tierra. El 3 por ciento restante se encuentra como agua dulce en ríos, lagos, glaciares, nieve acumulada, nubes y acuíferos (aguas subterráneas).

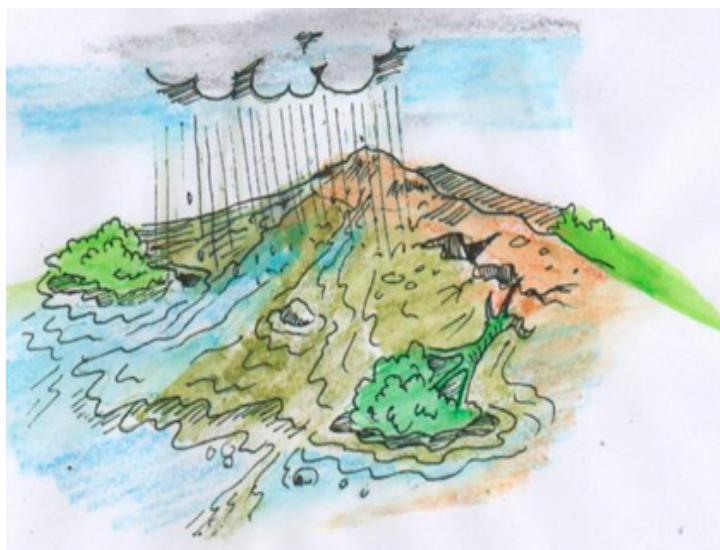


CICLO DEL AGUA Y EL CALENTAMIENTO DEL PLANETA

El calentamiento global está acelerando el ciclo del agua. Las temperaturas más altas aumentan la evaporación de los cuerpos de agua y humedales, el derretimiento de la nieve de los glaciares y las áreas cubiertas de nieve, y la transpiración de la vegetación.



En América Central, una región que se considera que será muy afectada por el cambio climático, se prevé que las temperaturas aumenten en 1 °C antes de finales de la década de 2020 y en 2 °C antes de la década de 2050. Un período seco típico en la mitad de la primera estación de cultivo ahora dura más tiempo durante etapas de crecimiento claves cuando las plantas necesitan agua para producir grano.



Con el aumento de eventos de tormenta, el agua se moverá a través del paisaje más rápidamente y puede llegar a ser destructiva, causando erosión severa, deslizamientos de lodo o inundaciones.

El aumento de las inundaciones afectará a las tierras de cultivo y a la ganadería, así como las áreas aguas abajo. Las inundaciones, el aumento del nivel del mar y la intrusión de agua salada a los pozos de agua dulce y acuíferos en las zonas costeras ya están empezando a contaminar las fuentes de agua de uso doméstico y de riego.

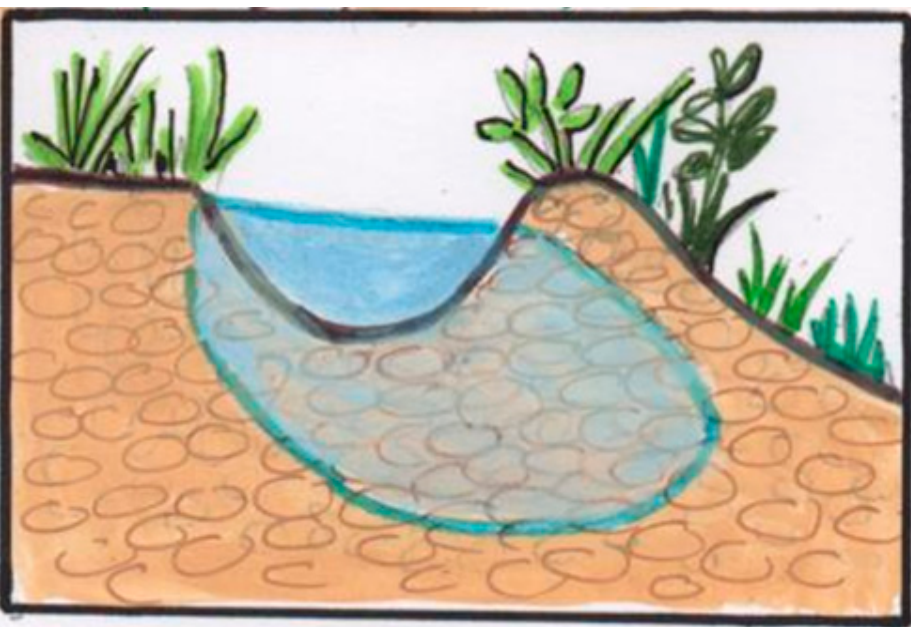


Durante los próximos 40 años, los agricultores deberán duplicar la producción de alimentos para humanos y animales para poder satisfacer las necesidades de las poblaciones en crecimiento y los regímenes alimenticios cambiantes. Pero en muchas áreas del mundo, no hay suficiente tierra nueva para cultivar.

EL AGUA PARA LA AGRICULTURA

El ciclo de agua mostrando agua azul y agua verde

Agua azul - Agua no salada o fresca que, tras su escorrentía, forma las aguas superficiales de lagos, ríos, embalses y pozos, al igual que el agua subterránea o agua almacenada en acuíferos subterráneos.



Agua verde - Agua de lluvia y agua que se almacena en el suelo como humedad del suelo.

La mayor parte del agua utilizada para fines de riego es **agua azul**, pero en muchas partes del mundo, especialmente India, África meridional y México, se han usado las aguas subterráneas en exceso, agotando este recurso.

Los recursos de **agua verde** están mayormente sin explotar para fines agrícolas. La vulnerabilidad de la agricultura de secano frente al cambio climático puede reducirse con el buen manejo del agua verde mediante la recolección y el almacenamiento de más agua de lluvia y el manejo del suelo para retener más humedad.

El lugar más conveniente para almacenar agua es en el suelo, donde la mayor parte de ella está protegida de la evaporación y donde puede ser redirigida a las plantas para producción.

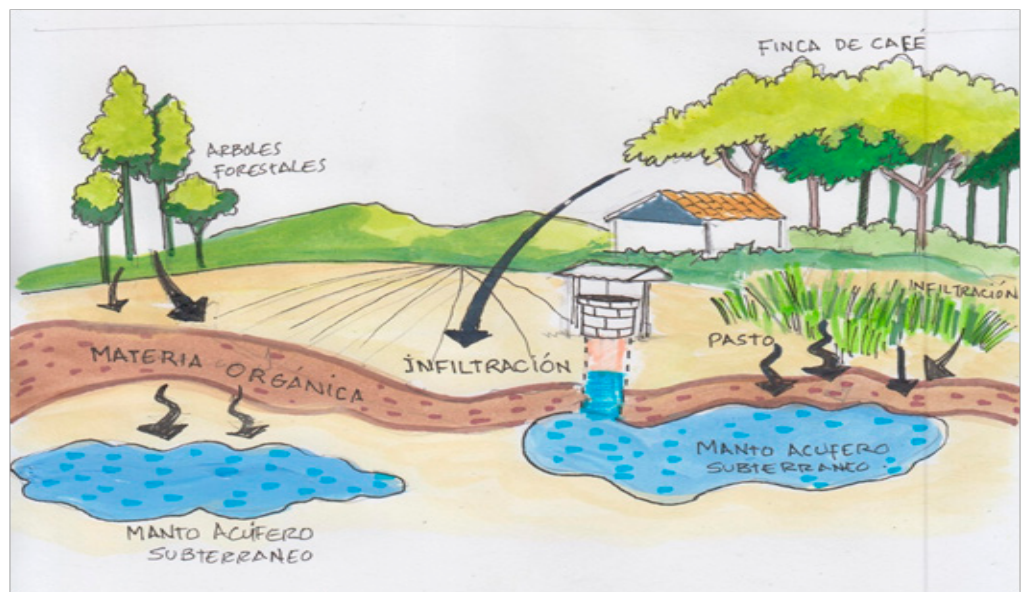


Estas prácticas contribuyen a producir más material vegetal (raíces, hojas, tallos, frutos, tubérculos y granos).

- Recolectar y almacenar agua de lluvia por encima del suelo.
- Manejar los suelos para captar y almacenar más agua.
- Manejar los cultivos y pastizales para hacer mejor uso del agua
- Manejar las plantas para aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, lo que permite a los suelos captar y almacenar más agua.
- Manejar fincas y cuencas de tal manera que se recargan las aguas subterráneas.



La materia orgánica también actúa como una esponja para retener el agua y hacerla más disponible para las plantas. También mejora el drenaje cuando el suelo está saturado.

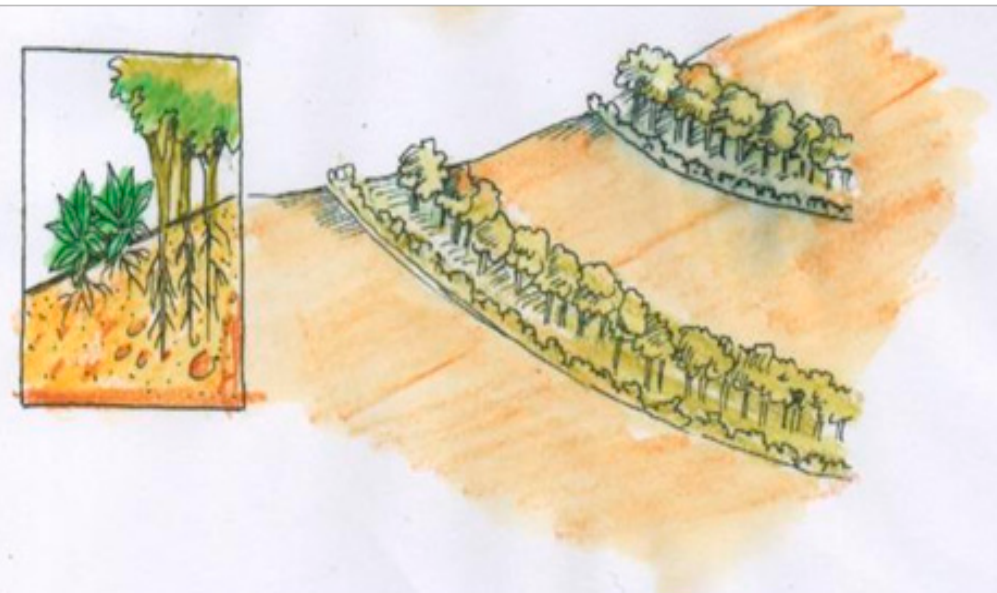


La materia orgánica

- Hace el suelo más fértil para las plantas.
- Ayuda al suelo a captar, absorber y almacenar más agua, por lo tanto, se pierde menos agua a la escorrentía.
- Aumenta el número de poros u orificios en el suelo para aireación, crecimiento de raíces y drenaje hacia aguas subterráneas.
- Ayuda a los suelos arcillosos a drenar.
- Ayuda a los suelos arenosos a retener agua y nutrientes.

PRÁCTICAS PARA LA ADAPTACIÓN HÍDRICA

Aplicadas sabiamente, estas prácticas agrícolas pueden aumentar la resiliencia agrícola tanto a la escasez como al exceso de agua cuando hay cambios en el tiempo.



AGRICULTURA DE CONTORNO

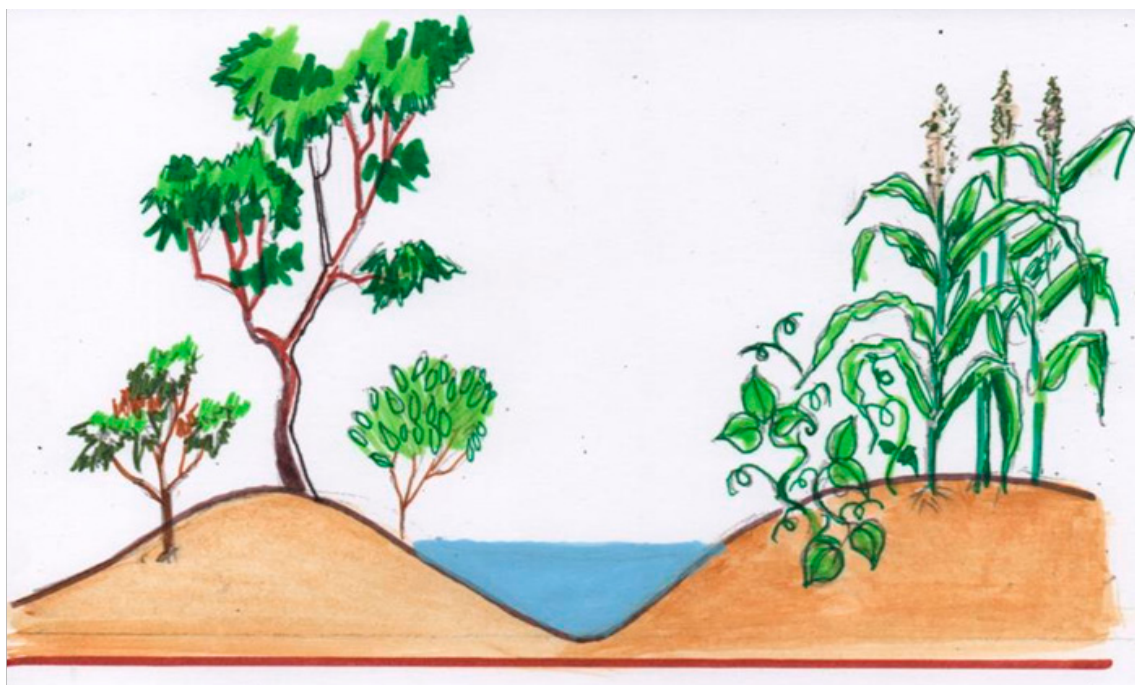
la agricultura de contorno se puede utilizar en terrenos con pendiente para sembrar y manejar cultivos a lo largo del contorno. Puede prevenir o controlar

la erosión y la escorrentía, y almacena el agua en el mismo sitio para uso por cultivos, pastizales y árboles.



Esto ahorra agua de lluvia y reduce la erosión, especialmente cuando se combina con la excavación de zanjias de infiltración en curvas de nivel y el mantenimiento de la cobertura de residuos de cultivos o la siembra de cultivos de cobertura.

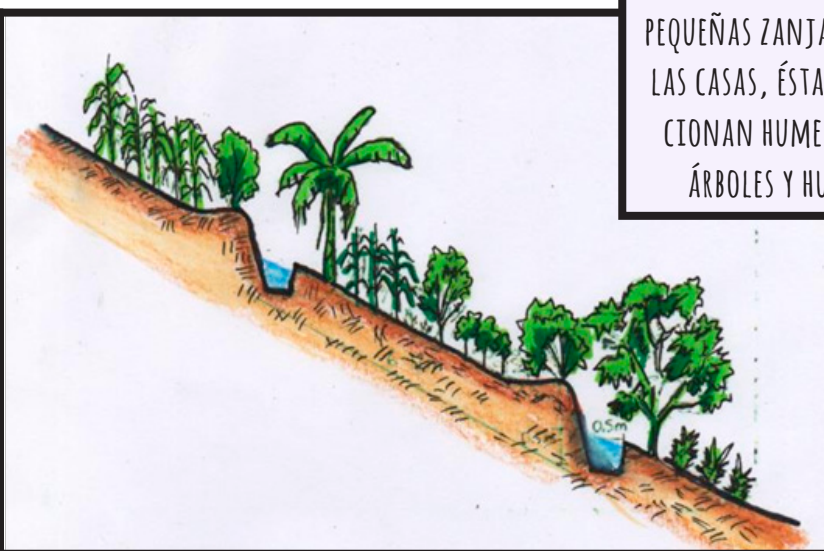
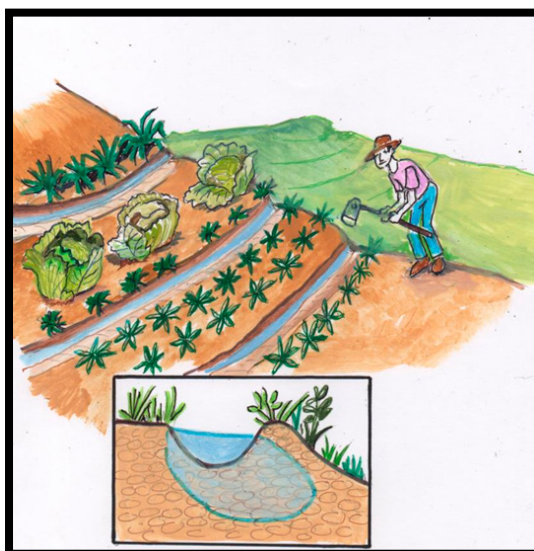
Las hileras de cultivos, las curvas de nivel y las zanjas de infiltración todos actúan como pequeños reservorios para captar y retener la lluvia. Estos mejoran la infiltración y promueven una distribución uniforme del agua sobre el campo de cultivo.



ZANJAS DE CONTORNO (TRINCHERAS DE CONTORNO, ZANJAS DE INFILTRACIÓN)

Las zanjas de contorno son zanjas que se extienden a lo largo del contorno del terreno para captar las aguas de lluvia. Ayudan a los agricultores a adaptarse al tiempo que puede cambiar radicalmente de poca o ninguna lluvia a lluvias fuertes que erosionan el suelo.

Las zanjas reducen la velocidad del agua que se mueve por el terreno o por una pendiente, lo que le permite infiltrarse hacia abajo y hacia los lados, alimentando las plantas durante los períodos secos y recargando las aguas subterráneas.

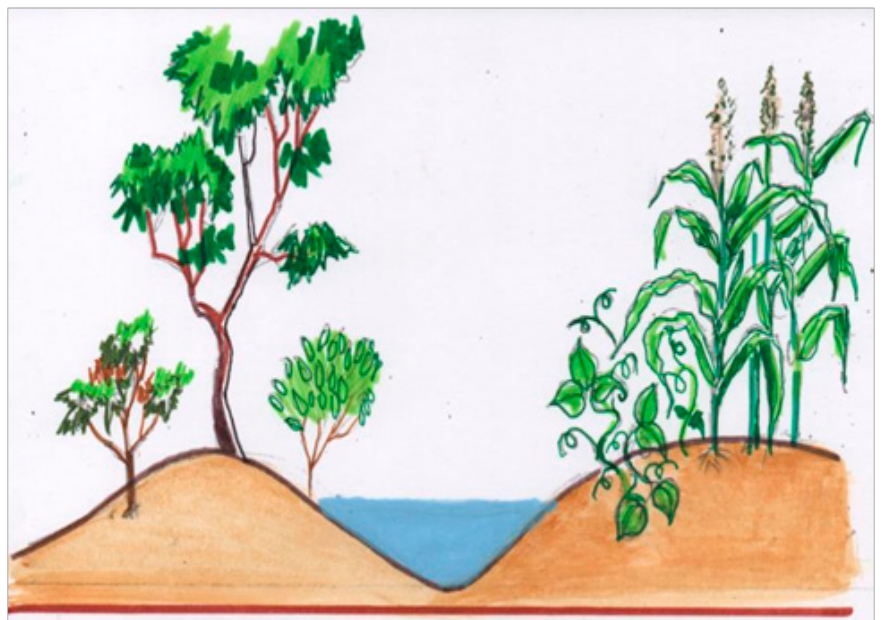


CUANDO SE EXCAVAN PEQUEÑAS ZANJAS CERCA DE LAS CASAS, ÉSTAS PROPORCIONAN HUMEDAD PARA ÁRBOLES Y HUERTOS.

Zanjas de contorno con barreras vivas: Al sembrar árboles, pastos o cultivos en las bermas cuesta arriba de las zanjas de contorno, usted puede aprovechar la humedad adicional del suelo. Las raíces de las plantas también ayudarán a fortalecer la estructura del suelo y evitar que se erosione la berma o que el agua la arrastre.



En las áreas donde las laderas se encuentran muy erosionadas, las zanjas de contorno con barreras vivas pueden sanar la tierra, mientras se siembran árboles y plantas que sirven de alimento para humanos y animales. Después de cavar varias zanjas de contorno, siembre plantas de rápido crecimiento, resistentes a la sequía al igual que leguminosas como el frijol para rápidamente fortalecer la fertilidad del suelo y mantener la humedad.



LAS BARRERAS VIVAS

- Utilice barreras vivas en el contorno de áreas de alto riesgo de erosión hídrica o eólica.
- Utilice barreras vivas en suelos arenosos para reducir la erosión y estabilizar una pendiente.
- Utilice barreras vivas a lo largo de las zanjas de contorno.
- Siembre barreras vivas con especies que tienen más de un uso.

BARRERAS DE PIEDRA (BARRERAS MUERTAS, MUROS DE PIEDRA)

Cuando los suelos se encuentran demasiado secos, compactados o degradados, puede ser imposible cavar una zanja de contorno. Así que los agricultores pueden construir una barrera de piedra a lo largo del contorno, sin una zanja.

En climas secos donde es difícil establecer nueva vegetación, incluso si no se combinan las barreras de piedra con una zanja de contorno para atrapar el agua, las barreras aún pueden captar pequeñas cantidades de precipitación.



LOS HOYOS ZAI

Son pequeños hoyos que son cavados durante la estación seca. Cuando empiezan las lluvias, los agricultores los llenan de compostaje, estiércol, paja u hojas de plantas, como leguminosas onim (*Azadirachta indica*), para concentrar agua de lluvia y nutrientes donde las plantas crecerán. Las medialunas son depresiones más grandes en el suelo que siguen el mismo principio que los hoyos Zai. Se utiliza la combinación de barreras de piedra con hoyos Zai y medialunas para aumentarla humedad del suelo y mejorarlos suelos degradados.



Esta combinación es más apropiada para pendientes de 3 por ciento a 5 por ciento en condiciones que alternan entre húmedas y secas, con una precipitación anual de 300 a 800 mm. Para pendientes que son algo más pronunciadas, los hoyos Zai se combinan con muros de contención justo por debajo de los hoyos Zai.



Cómo diseñar barreras de piedra y hoyos de siembra: Traza las curvas de nivel durante la estación seca, de ser posible, remueve los 10 a 15 cm superiores del suelo a lo largo de la curva de nivel para asentar la capa base de piedras en la depresión que se cavó. La tierra removida puede utilizarse como un pequeño lomo cuesta arriba de la barrera de piedra. Construya las barreras de piedra a una altura de 20 a 30 cm del suelo. En las zonas donde las pendientes son de 5 por ciento o menos, las barreras de contorno deben espaciarse a una distancia de 20 a 50 metros. Dentro de los bordes de las barreras de piedra, rompe la costra del suelo y cave media lunas o hoyos Zai. Estos últimos deben tener una profundidad de 10 a 20 cm y un diámetro de 20 a 40 cm, espaciados a una distancia de 60 a 100 cm entre hoyos en la hilera y entre hileras. Si hay una pendiente de más de 5 por ciento, utilice la tierra del hoyo para formar una pequeña cresta o lomo en forma de semicírculo, ladera abajo del hoyo Zai, para captar más agua en el hoyo. Al comienzo de la estación de lluvias, agregue una pequeña cantidad de estiércol o compostaje a cada hoyo (de 200 a 600g) mezclada con unos 5 cm de tierra. Los agricultores luego pueden sembrar de 8 a 12 semillas de sorgo o mijo en cada hoyo.



ZANJAS DE DRENAJE Y DE DESVÍO

Los canales de drenaje conducen la escorrentía de aguas provenientes de tormentas por las líneas naturales de drenaje o de estructuras como zanjias de desvío a zonas situadas a menor altitud. Las zanjias de desvío son similares a las zanjias de contorno, pero son canales de drenaje en pendientes graduales que canalizan el agua de drenaje del canal hacia zanjias de contorno, depresiones, estanques o áreas sembradas -pastizales, huertas o áreas boscosas.



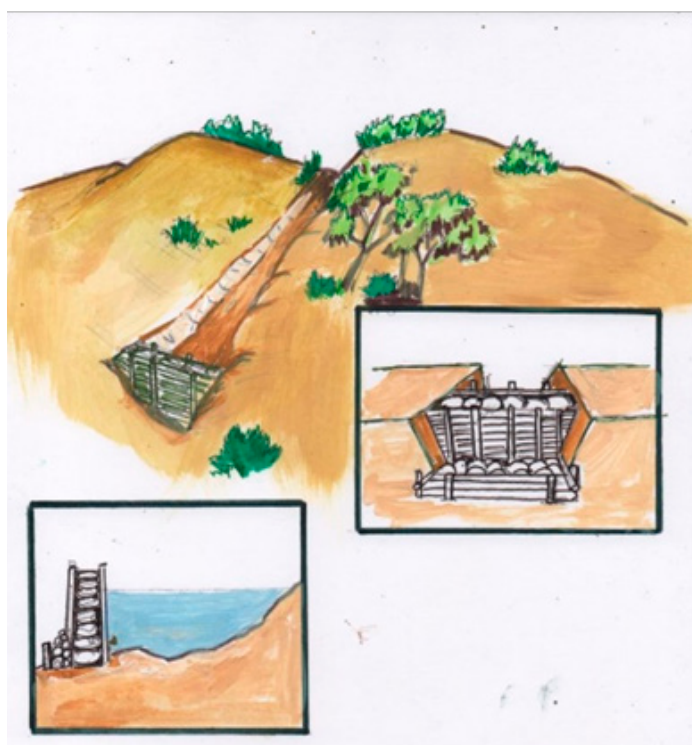
COSECHA DE AGUA LLUVIA Y RIEGO POR GRAVEDAD

El agua que cae en un techo que está inclinado y hecho de metal u otro material no permeable puede ser recolectada y almacenada mediante canaletas y barriles de lluvia. Incluso techos pequeños pueden recolectar grandes cantidades de agua. Esta es una manera fácil para recolectar aguas de lluvia para riego si una familia tiene la capacidad económica para invertir en materiales tales como un techo de metal y canaletas que conducen a un conducto de bajada. Un sistema de canaletas en los bordes del techo canalizará las aguas de lluvia hacia barriles de almacenamiento. Los agricultores pueden instalar una canaleta sencilla hecha de bambú, de estar disponible, cortada por la mitad verticalmente y unida con alambre al borde del techo. La canaleta se utiliza para drenar el agua hacia un tanque o barril. Se utiliza una serie de filtros de malla para filtrar los desechos del techo, los mosquitos y otros insectos.



COSECHA DEL AGUA EN DEPRESIONES Y ESTANQUES

Las aguas de lluvia pueden recolectarse en depresiones y estanques contruidos apropiadamente. Aunque esto puede demandar una ardua excavación, permitirá la recolección de agua donde el agricultor la necesita. Estas estructuras pueden reducir la vulnerabilidad ante eventos de tiempo extremo como inundaciones y sequías. Las depresiones sirven como áreas de drenaje que se llenan solamente durante tormentas.

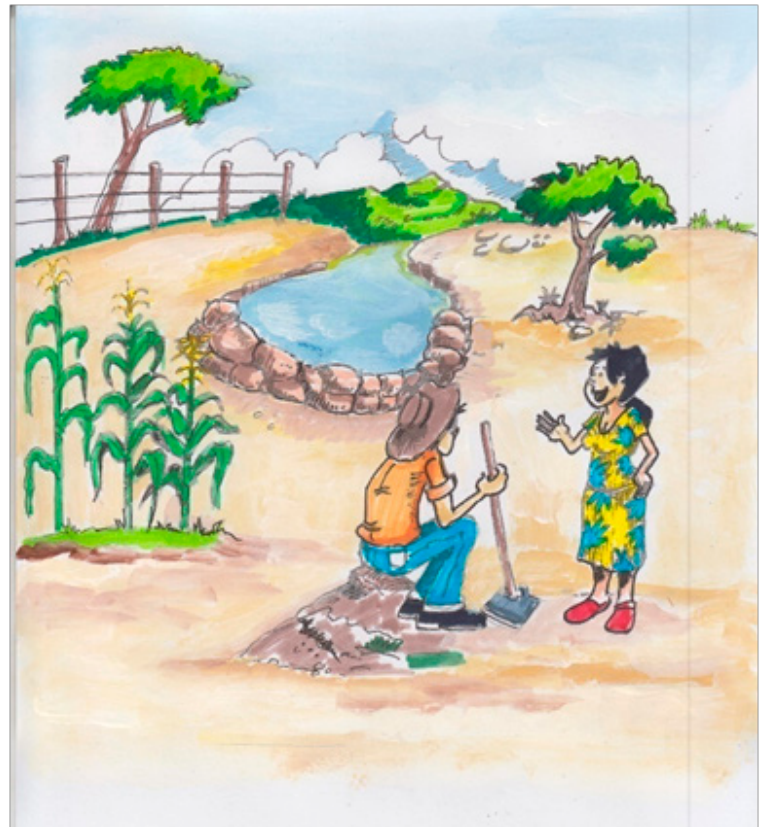


A diferencia de los estanques, que tienden a almacenar agua durante todo el año o la mayor parte de éste, las depresiones generalmente no contienen agua durante todo el año. La ubicación ideal para un reservorio es una depresión natural ancha y plana con una garganta estrecha en el extremo inferior, que permita embalsar el agua con una represa transversal.

El sitio más económico es el que permite represar la mayor cantidad de agua, con profundidad suficiente, usando la represa de menor tamaño y con el mínimo movimiento de tierra.

Deben evitarse sitios poco profundos, donde sea difícil controlar malezas, que podrían perjudicar la calidad del agua, debido a la descomposición de las malezas, así como áreas con nacientes de agua, quebradas o ríos permanentes.

En áreas con altas cantidades de lluvia estacional, los estanques sirven como mini-embalses que se pueden utilizar para fines de riego en el mismo lugar durante períodos secos. Los estanques también sirven de sostén a peces, plantas y muchos organismos diversos. Los peces ayudan a fertilizar las plantas, y se alimentan de mosquitos y algas del estanque. También agregan un nivel de seguridad alimentaria para las familias, al brindarles acceso directo a pescado fresco.

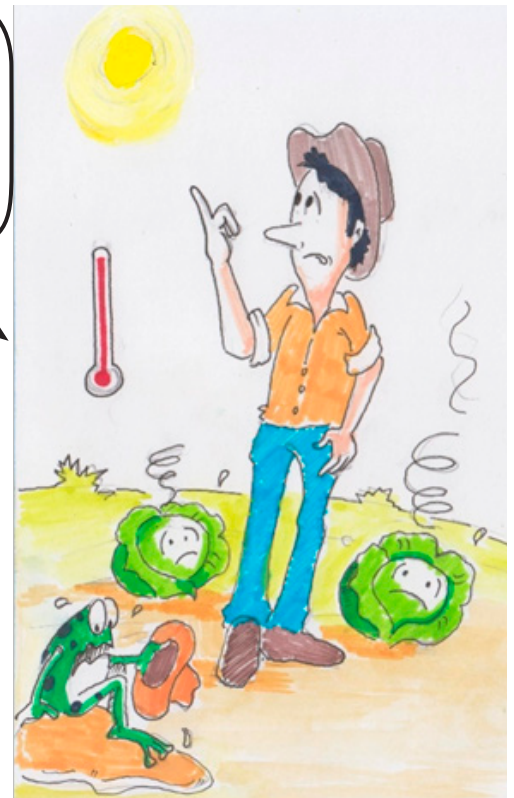


Otra característica de los estanques es su capacidad para absorber el calor durante el día y liberarlo durante la noche. Al moderar las temperaturas extremas, los estanques crean micro climas para que algunas variedades de plantas crezcan donde normalmente no serían capaces de crecer.

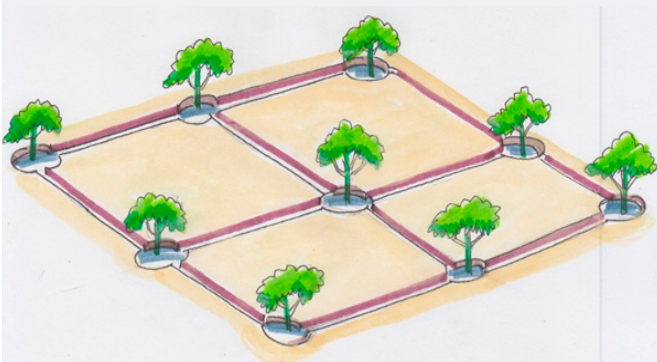
A menudo, una profundidad de estanque de 2 metros es una buena profundidad para empezar. Los estanques que se cavan a lo largo del contorno ayudarán a captar las aguas de lluvia y minimizarán las inundaciones por desbordamiento

PROTEGER. AMORTIGUAR. BRINDAR SOMBRA.

EN CLIMAS SECOS, ES IMPORTANTE INCORPORAR ESTRATEGIAS CONTRA LA EVAPORACIÓN: PROTEGER EL SUELO CON RASTROJO, AMORTIGUAR EL VIENTO CON BARRERAS DE PIEDRA E INTRODUCIR SOMBRA SEMBRANDO ÁRBOLES TOLERANTES DE LA SEQUÍA, QUE TAMBIÉN PUEDEN UTILIZARSE COMO CORTAVIENTOS.



SISTEMA MALLA DE PLATILLOS (NET AND PAN SYSTEM) PARA LA RESTAURACIÓN DE TIERRAS ÁRIDAS (TIERRAS SECAS)

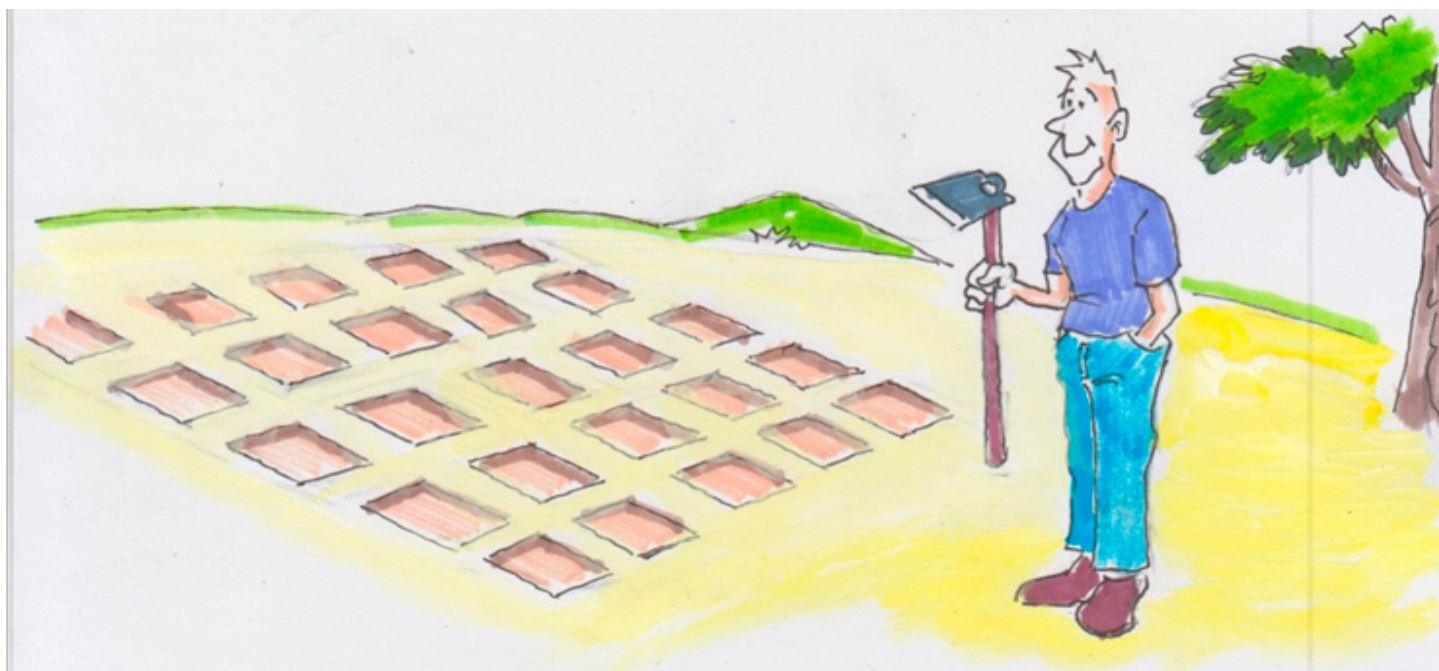


Otra estrategia para restaurar tierras áridas (secas) agotadas o abandonadas es diseñar una red de malla de platillos en el suelo para un establecimiento más rápido de especies de árboles pioneros o huer-tos pequeños. Esta red también podría ser utilizada para convertir los campos de cultivo existentes en un sistema agroforestal.

Los árboles se siembran en pequeñas depresiones cavadas por la familia campesina. Estas depresiones recolectan agua de lluvia para percolación en el suelo alrededor de los árboles. Los árboles están conectados por una red de trincheras poco profundas que captan aguas de lluvia y sedimentos. Sistema mixto árboles-cultivos o para convertir pasturas degradadas en un sistema forrajero-arbóreo de mayor productividad.

ESTAMPADO (MICRO-RELIEVE) DE TERRENOS PARA LA RESTAURACIÓN DE TIERRAS ÁRIDAS

El estampado (micro-relieve) de terrenos es un método utilizado para restaurar tierras degradadas que han experimentado pastoreo excesivo, cultivo excesivo o deforestación. Utiliza pequeñas depresiones continuas en el suelo, colocadas lado a lado a lo largo de un paisaje, para mantener en su lugar al suelo y a las aguas de lluvia para semillas en germinación que ya se encuentran en el suelo o que se pueden adicionar. Esta microtopografía, una superficie de muchas pequeñas depresiones, ayuda a las plántulas a establecer y crecer al proporcionar una pequeña cantidad adicional de agua captada y protección.



PRÁCTICAS DE USO DEL AGUA: RIEGO EN PEQUEÑA ESCALA

Las prácticas de riego en pequeña escala son utilizadas por agricultores que pueden captar y almacenar suficiente agua durante la estación de lluvias para el riego suplementario. En algunos casos, estos agricultores pueden almacenar suficiente agua para cultivar hortalizas o aplicar riego en un pequeño huerto durante la estación seca.





Cuando los agricultores son capaces de almacenar suficiente agua durante la estación de lluvias para aplicar riego aunque sea durante algunas semanas, esto puede ayudar a la producción o salvar un cultivo al reducir la exposición al tiempo inestable. Este tipo de riego se denomina riego suplementario, ya que proporciona agua por un período de tiempo corto durante un período seco en medio de la estación de lluvias.

RIEGO POR GOTEO

El riego por goteo conserva el agua y reduce su evaporación del suelo. Este tipo de riego utiliza mangueras especiales con orificios a varios intervalos para abastecer directamente a las raíces de las plantas con agua.



RIEGO POR GOTEO EN PEQUEÑA ESCALA

Para proporcionar la liberación lenta de agua para plantas como tomate y chiles o árboles jóvenes, los agricultores pueden utilizar mangueras comerciales de plástico. Aumentan la humedad del suelo cerca de las raíces de las plantas y disminuyen la evaporación del agua del suelo; por tanto, hacen que una mayor cantidad de agua esté disponible para las plantas.





RIEGO CON VARAS DE BAMBÚ

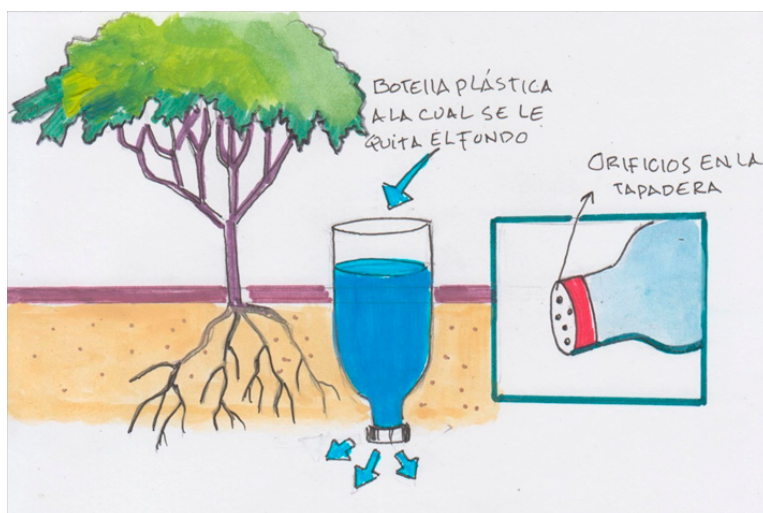
Junto a los árboles recién plantados se pueden enterrar varas de bambú huecas a las cuales se les han perforado pequeños agujeros a todo su largo. Estas varas pueden llenarse con agua una vez a la semana para proporcionar directamente a las raíces una fuente de agua de liberación lenta y libre de evaporación.

VARAS DE BAMBÚ PARA RIEGO:

Perfore pequeños orificios en las varas de bambú y entierre las varas cerca de arbustos o arbolitos recién sembrados. Llene las varas de bambú con agua según sea necesario para aplicar riego a las plantas. Esta práctica protege el agua contra la evaporación, colocándola directamente en las áreas donde están las raíces de las plantas.

MÉTODO DE RIEGO CON BOTELLAS DE PLÁSTICO (UNA BOTELLA)

Haga pequeños orificios en las pequeñas tapas redondas de botellas de plástico de refresco de 2 litros, vuelva a colocar las tapas en las botellas, y corte la amplia base de cada botella de plástico cerca de su parte inferior. Cava un hueco pequeño el tamaño de la botella cerca de donde crecerán las raíces de las plantas. Coloque piedras pequeñas en la base del hueco antes de insertar la botella; esto evitará que la tierra obstruya los orificios y permitirá que el agua gotea. Entierre la mayor parte de la botella debajo de la tierra, dejando el extremo cortado (la base abierta) por encima del suelo. Agregue agua a la base de la botella cada dos o tres días, dependiendo de cuándo se vacía. Este método se adapta bien a plantas pequeñas como las hortalizas.



VASIJAS DE BARRO

Se pueden utilizar vasijas grandes de barro poroso como regaderas de liberación lenta de agua para plantas que la necesitan. En camas de cultivo, las vasijas pueden enterrarse en el suelo hasta sus bordes o cuellos. Se vierte entonces agua en las vasijas de barro cada 7 a 10 días. Desde allí el suelo se humedece lentamente y el agua es absorbida por las raíces de las plantas. Asegúrese de que la parte superior de las vasijas esté cubierta para mantener fuera los insectos, sobre todo los mosquitos, ces de las plantas.



CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL RIEGO POR GRAVEDAD

La fuente de agua siempre debe ser a una altura mayor que el área a la cual se va aplicar el riego. Cuando estanques y grandes barriles son las fuentes del agua, asegúrese desconectar la tubería con una válvula de cierre en la parte inferior de la fuente de agua para que el agricultor puede controlar cuándo se aplica el riego. En los estanques, este punto es el nivel de agua más bajo aceptable para el estanque.

RIEGO DE PAISAJES CON LÍNEAS CLAVE

Al mirar un paisaje con pendiente, desde arriba hacia abajo, a menudo usted observará una curva en forma de S con una pendiente convexa (con curva hacia afuera) en la parte superior y un punto de inflexión en la mitad, donde la curva cambia de convexa a cóncava (con curva hacia adentro) en la base. La serie de puntos de inflexión (los numerosos puntos clave) que corren a través de la pendiente forman una línea clave cuando se unen entre sí. La línea clave es donde la escorrentía del agua de lluvia se concentra y alcanza máxima velocidad. Este es el lugar ideal para recolectar agua para riego en parcelas a nivel de finca o en los pastizales ladera abajo debido a que la línea clave es la parte más húmeda de la pendiente.



Bibliografía Consultada

Guía práctica de captación de agua lluvia Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Burpee, G, J.S. Brendan & A. Schmidt. 2015. Preparando a familias campesinas con pequeñas fincas para adaptarse al cambio climático.

CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe, FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO.

Agua y cultivos: Logrando el uso óptimo del agua en la agricultura. FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, Roma, 2002.

Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social - FONCODES, SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA.

