

**PROCESO**

Proyecto de Capacitación y Extensión Agropecuaria Sostenible en Áreas Rurales de la República de Panamá

# Conservación de Suelos

Material de Apoyo a la Guía de Extensión de  
Técnicas Apropriadas para Pequeños Productores



## **Colaboradores**

### Contenido:

Yasunori Yamaguishi

Sadao Takahashi

Joel Canto

Vladimir Olave

### Redacción y Gramática:

Isabel Barría

### Diseño y Diagramación:

Nelys Bósquez F.

### Impresión:

Impresora Pacífico, Ciudad de Panamá

## Contenido

1. Introducción
2. Qué es el suelo
  - 2.1 Nutrientes
3. Análisis de Suelos
  - 3.1 Importancia del análisis de suelos
  - 3.2 Suelo Productivo
4. Destrucción de los Suelos
  - 4.1 Erosión
  - 4.2 Tipos de Erosiones
5. Practicas de Conservación
  - 5.1 Prácticas Culturales
    - 5.1.1 Alternar Cultivos
    - 5.1.2 Haga zanja de desagüe
    - 5.1.3 Barreras vivas
    - 5.1.4 Barreras muertas
    - 5.1.5 Cultivos en contorno
    - 5.1.6 Cultivos de cobertura
    - 5.1.7 Zanjas en laderas
    - 5.1.8 Terrazas
  - 5.2 Prácticas Mecánicas
    - 5.2.1 Construcción y manejo del Nivel "A"

6- Experiencias en las Escuelas de Campo del Proyecto PROCESO

7- Recomendaciones Técnicas

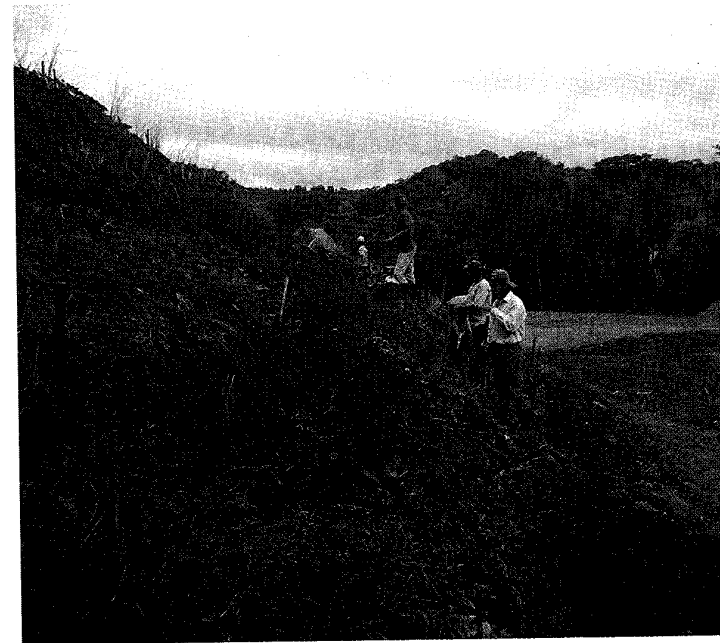
III. Bibliografías

## 1. Introducción

La capa superficial del suelo o sea la que vemos, es la parte rica en nutrientes, microorganismo beneficiosos y materia orgánica. Cuando el suelo es virgen o no se ha cultivado contiene todos estos beneficios. Pero, el hombre con sus actos de quema y tala, destruyen los bosques y todos las riquezas naturales del ecosistema, dando paso a las consecuencias negativas que han aparecido con el tiempo, como lo es la destrucción de los suelos, la erosión, lavado de laderas, suelos infértiles y desérticos. Cuando tenemos suelos pobres en nutrientes y organismos del suelo, la producción disminuye cada año.

Es por ello, que presentamos algunas técnicas de conservación de los suelos como lo son: Las barreras vivas, barreras muertas, las terrazas, etc. y la experiencia vivida por productores con estas técnicas, en las Escuelas de Campo del Proyecto PROCESO.

Estas técnicas de conservación, han ayudado a estos productores a darle uso a campos de trabajos que antes no eran bien utilizados.



## 2. ¿Qué es el suelo?

Es la capa superior de la tierra, donde se desarrollan las plantas. Esta capa, contiene un gran depósito de agua y alimentos para las plantas. Las plantas toman de esta capa los nutrientes necesarios, para crecer y producir cosechas.

En ellos vamos a encontrar, muchos organismos pequeños llamados microorganismos que ayudan a descomponer las hojas secas, ramas y troncos, frutas y animales muertos que están en el suelo. También, encontramos material orgánico, agua, aire y minerales.

En nuestras áreas, vamos a encontrar suelos más buenos, que otros para la agricultura, los cuales debemos cuidar y mantener sanos, aplicando tecnologías que no lo dañan.

**Un suelo bueno**, es un suelo vivo, está compuesto por millares de microorganismos, los cuales ayudan al suelo de la siguiente manera:

Hacen túneles y surcos, por lo cual hacen a

la tierra porosa, suave, permeable al agua y al aire, permitiendo que las raíces de las diversas plantas se extiendan sin obstáculos, para buscar el alimento a la planta.

Ayudan a mezclar el suelo.

Convierten la materia orgánica, para ser usadas por las plantas. La materia orgánica, ayuda al suelo a retener la suficiente agua, para darle vida a la planta.

**Un suelo malo**, es el erosionado, el cual es duro y excesivamente compacto, sin porosidad, para que penetre el aire y el agua. La falta de cobertura vegetal, permite que la superficie este expuesta al sol y al impacto directo de la lluvia, por lo que la temperatura es más caliente, provocando la evaporación de la poca humedad disponible.

Podemos decir con toda seguridad, que el suelo es el sostén de los seres vivos, pero su destrucción es violenta cada día. Cada vez, hay más personas con menos tierra para vivir y en la cual cultivar los alimentos necesarios.



Es importante saber que los suelos contienen compuestos minerales como: el nitrógeno, fósforo, potasio, que son los nutrientes más importantes y que se encuentran en mayores cantidades, ya que son los que nos ayudan a lograr mejores cosechas en nuestros terrenos.

Cuando los suelos tienen cantidades más o menos iguales de arenas, limos y arcillas se dice que son los suelos de textura franca. Estos suelos son los más deseados por el agricultor, porque son fáciles de cultivar, no se encharcan y tienen buen contenido de nutrientes para las plantas. Al tocarse con las manos, se sienten suaves. Los suelos pegajosos son los que tienen muchos limo o arcilla, que son difíciles para trabajar.

Es importante saber que los suelos contienen compuestos minerales como: el nitrógeno, fósforo, potasio, que son los nutrientes más importantes para las plantas y que se encuentran en mayores cantidades, ya que son los que nos ayudan a lograr mejores

cosechas en nuestros terrenos.

Cuando los suelos tienen cantidades más o menos iguales de arenas, limos y arcillas, se dice que son los suelos de textura franca. Estos suelos, son los más deseados por el agricultor, porque son fáciles de cultivar, no se encharcan y tienen buen contenido de nutrientes para las plantas. Al tocarse con las manos, se sienten suaves. Los suelos pegajosos, son los que tienen muchos limo o arcilla, que son difíciles para trabajar.

## 2.1. Nutrientes

Los nutrientes que las plantas necesitan en mayor cantidad para su crecimiento y desarrollo son:

**El nitrógeno:** ayuda al buen crecimiento de la plantas. Da el color verde a las hojas, las plantas dan buenas cosechas. Cuando se aplica mucho nitrógeno se demora la floración y fructificación. El nitrógeno como abono se consigue en forma de urea, sulfato de amonio y nitrato de amonio.

**El fósforo:** ayuda al buen crecimiento

de las plantas, a formar las raíces fuertes y abundantes, contribuye a la maduración y formación de los frutos, es indispensable en la formación de las semillas.

**El potasio:** ayuda a la planta a formar tallos fuertes y vigorosos, ayuda a la formación de los azúcares, almidones y aceites. Da a las plantas resistencia a las enfermedades, mejora la calidad de las cosechas. Como abono se consigue en forma de sulfato de potasio y cloruro de potasio.

**El calcio:** ayuda al buen crecimiento de la raíz y del tallo de la planta. Permite que la planta tome del suelo los alimentos fácilmente. El calcio se consigue para aplicar al suelo en forma de cal agrícola, cal quemada y cal apagada.

**El magnesio:** ayuda a la formación de aceites y grasas. Es el principal elemento en la formación de la clorofila. La clorofila, es la sustancia que le da el color verde de las hojas. Sin clorofila las

plantas no pueden formar azúcares. El magnesio, como abono se consigue en forma de carbonato de magnesio, óxido de magnesio y sulfato de magnesio.

**Otros nutrientes:** hay otros nutrientes que las plantas necesitan en menor cantidad para vivir y producir buenas cosechas. Estos nutrientes son: boro, zinc, hierro, manganeso, cobre, molibdeno, cobalto. Estos nutrientes se encuentran en pequeñas cantidades en los suelos.



### **3. Análisis de Suelos:**

Antes de iniciar las siembras de los cultivos en sus terrenos, es muy importante hacerle un examen al suelo, que no es más que tomar muestras de suelos del terreno, mezclarlos y enviar una muestra al laboratorio de suelos, que esta ubicado en el IDIAP, en Divisa. Con esto vamos a saber que cultivos podemos sembrar, como por ejemplo, maíz, ñame, caña, piña, poroto, etc.

#### **3.1. Importancia del análisis de los Suelos**

Indica el contenido de nutrientes que tienen las tierras. Se puede conocer la clase y la cantidad de fertilizante que es necesario aplicar, para que la planta lo aproveche mejor. Se pueden hacer mejores uso y explotaciones de las tierras. Se ahorra dinero y se obtienen ganancias con las cosechas.

Por que si conocemos que cultivo se desarrolla mejor en nuestras tierras,

vamos asegurar el éxito en la producción, los recursos como dinero, mano de obra, tiempo, semillas y tierra, serán bien invertidos y provechosos.

#### **3.2. Suelo Productivo**

Un suelo se llama productivo cuando es profundo, no se inunda no se encharca, el agua y el aire penetran muy bien, las raíces de las plantas no encuentran tropiezos para su desarrollo y contienen los nutrientes que las planta necesita.

### **4. Destrucción de los Suelos**

Cuando hay lluvias y vientos fuertes si el suelo no tiene vegetación, las gotas y el aire remueven muchísimas partículas del suelo, las que son arrastradas y llevadas a otro lugar. Los suelos se destruyen por las siguientes causas:



#### 4.1. Erosion

La erosión, es la pérdida de la capa superficial del suelo, causado por la acción del agua de las fuertes lluvias, que corren sin control y desordenadamente.

La erosión también, es originada por los fuertes vientos, cuando los suelos se encuentran sin ninguna cobertura vegetal.

La causa más grande del empobrecimiento de nuestro suelo, es la erosión. La erosión, empobrece los suelos, los cultivos, los animales y los habitantes.

Por la erosión, se pierde parte de la capa vegetal y muchos nutrientes de las plantas.

#### 3.2. Tipos de Erosión

**Hídrica:** Erosión causada por el agua. Cuando no hay una cobertura de plantas o árboles, para proteger la tierra, el agua de lluvia puede fácilmente arrastrar grandes cantidades de suelo.

**Eólica:** Erosión causada por el viento. Cuando no hay una cobertura de plantas

o árboles para proteger la tierra, el viento también, se puede llevar fácilmente grandes cantidades de suelo, especialmente la parte más fértil.

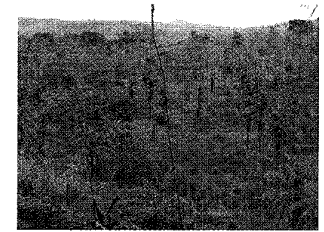
#### Otros factores que causan la erosión:

Son los surcos que dejan los arados al preparar los terrenos, para la **siembra en sentido de la pendiente**. Cuando sembramos el terreno en surcos, a favor de la pendiente y no dejamos una cobertura de rastrojos o plantas, la erosión se llevará todo el suelo que quiera.

**El pisoteo continuo del ganado** por los mismos lugares, también origina los peladeros o zanjas.

**La tala y la quema** de árboles para la leña se debe hacer con cuidado, cortando solamente algunas ramas, pero jamás todo el árbol. La quema, es aún más peligrosa, porque destruye a todas las plantas y árboles.

También, podemos mencionar como causas de erosión, el plantar el mismo cultivo todos los años en el mismo lugar.



## 5. Prácticas de Conservación de Suelos:

Es un sistema de medidas aplicables, para conservar el agua y mantener el suelo en buenas condiciones de fertilidad, protegiéndolo de la erosión, con el fin de obtener mejores resultados, tanto en cantidad como en calidad en las cosechas vegetales, sin destruir la naturaleza, para obtener los máximos beneficios del recurso y lograr abastecer las necesidades de la población.

Toda medida que contribuya a hacer que la velocidad de formación del suelo, sea mayor que la velocidad de desgaste del mismo, es una medida de conservación.

El agricultor, debe aprender que labrar el suelo no es minarlo y saquearlo, sino utilizarlo de tal manera, que sus descendientes lo reciban en el mismo estado de fertilidad, en que le fue entregado por sus antecesores y en lo posible debe incrementar esta productividad.

Se pueden distinguir dos clases de medidas de conservación: Prácticas culturales y prácticas mecánicas.

### 5.1. Prácticas culturales

Lo primero es determinar el uso más apropiado del suelo, atendiendo a las necesidades sociales, el tipo de suelo y la localización del terreno. De acuerdo con estos criterios, se elegirá el tipo de cobertura vegetal, cultivos limpios, bosques, potreros, etc.

Son prácticas culturales: La rotación de cultivos, las zanjas de desagüe, las barreras vivas, las barreras muertas, los cultivos en contorno, los cultivos de cobertura, zanjas de ladera, las terrazas, uso de abonos orgánicos, practicar sistemas agroforestales.

#### 5.1.1. Rotación de cultivos

Es cuando en la misma parcela sembramos más de una variedad de cultivos, por ejemplo, en la misma parcela sembramos maíz y frijol, tomate, pepino y pimentón. Así, se evita que aumenten algunas plagas y enfermedades propias del cultivo y que se agoten los nutrientes, por que mientras un cultivo

toma del suelo la mayor cantidad, otro le da nutrientes al suelo.

### 5.1.2 Zanjas de desagüe

Construya zanjas de desagüe, de esta forma evita que las inundaciones y encharcamientos en las épocas de lluvia, dañen sus cultivos. Al construir las zanjas, vamos a evitar que el agua tome fuerza y con la presión dañe el suelo, ya que puede arrastrar tierra y con ello se pierdan los nutrientes del suelo.

Haga pequeñas zanjas de contorno o alrededor de la parcela, que recojan las aguas de escurrimiento, para que no cojan fuerza.

### 5.1.3 Barreras vivas

Son hileras de plantas perennes y resistentes, con crecimiento tupido, que se usan para detener la tierra arrastrada, por las aguas de la lluvia. Las barreras vivas, siempre deben estar en curvas a nivel. Sirven para todas las parcelas y terrenos con pendientes, por ejemplo:

Las parcelas permanentes

Arrozal

Maizal

Terrenos con hortalizas

Cítricos, cafetal, etc.

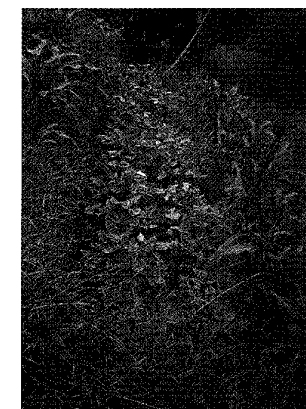
Para las barreras vivas, se utilizan las siguientes plantas: La paja de limón, el pasto imperial, el pasto Taiwán, el vetiver, el pasto elefante, la caña silvestre, king grass, la caña brava, el balo, la cabuya, etc.

Las plantamos de la siguiente forma: Siempre en curvas a nivel, arriba o dentro de las filas de árboles, a una distancia muy densa, en el invierno.

Dependiendo del vegetal elegido, debe procurarse mantenerla a una altura tal, que no perjudique el cultivo que protege e impedir que la barrera se ensanche e invada el cultivo.

Entre sus ventajas está, que evitan la erosión, ya que las raíces de estas plantas amarran la tierra, para reducir la velocidad del agua, detienen la tierra en suspensión y ayudan a que el agua se infiltre en el suelo.

En la siembra de material vegetativo, como el vetiver, paja pará, caña de azúcar, entre otros.



La idea es que las raíces de estas plantas amarren la tierra, para reducir la velocidad del agua, detener la tierra en suspensión y la formación lenta de terrazas.

#### **5.1.4 Barreras muertas**

Tienen la misma función que las barreras vivas, la diferencia es que se construyen con material vegetativo muerto, troncos, ramas y piedras, para disminuir la velocidad del agua y detener la erosión del suelo. De esta manera, cada año habrá menos piedras y más tierra en las partes cultivables, facilitándose así, el trabajo en el suelo.

#### **5.1.5 Cultivos en contorno**

Son los que se hacen siguiendo las curvas de nivel. Se recomienda utilizarlos, donde la pendiente sea mayor de 5%. Esta técnica se presta, para combinar con otras medidas de conservación como: Las zanjas de infiltración o drenaje y las barreras vivas.

#### **5.1.6 Cultivos de cobertura**

Son una aplicación práctica de la interdependencia de especies, los cultivos de cobertura utilizan las llamadas, malezas nobles, que además, de proteger el suelo, propician la recuperación del mismo. Esta práctica, es la que mejores resultados ha mostrado en el control de erosión en todo el mundo.

#### **5.1.7 Zanjas en laderas**

Son canales angostos, trazados a través de la pendiente. Se hacen con el propósito de detener las aguas que bajan de la ladera, para luego almacenarlas o sacarlas de la parcela.

#### **5.1.8 Terrazas**

Son medidas de retención, las hay de varias formas, pero se construyen de 2 metros de ancho, por el largo deseado. El relleno debe ser compactado. Estas medidas pueden variar, para ajustarlas a un número determinado de surcos o maquinaria agrícola. La construcción debe iniciarse en la parte más alta de la

ladera. En suelos pobres, es recomendable aprovechar la capa fértil del suelo, por lo que se aconseja al remover la capa del suelo, colocar la tierra en la parte de arriba, donde se está construyendo la terraza. Al finalizarla, se tira la tierra otra vez en la plataforma, en una capa uniforme.

La preparación de las terrazas, se inicia con la limpieza del terreno de malezas, rastrojos, piedras, palos y troncos.

Otras de las medidas para la conservación de suelos, es la práctica del enriquecimiento de la microflora y la microfauna del suelo, que es una práctica que viene cobrando creciente importancia. Son favorables a este objetivo, el empleo de Compost y la utilización de coberturas muertas, empleando desperdicios de cosechas, subproductos de podas y los productos de limpiezas (Desyerbas), se excluyen las gramíneas y algunas malezas agresivas.

El uso del suelo posterior a la cosecha, fomentando la propagación de algunas

especies de malezas, de tal manera que no quede totalmente desprotegido, es una buena práctica conservacionista.



## 5.2. Prácticas mecánicas.

Son las obras de ingeniería y pequeña ingeniería, destinadas a canalizar aguas, amortiguar su violencia y contener las remociones en masa.

En la preparación del terreno o camas en cerros o pequeñas lomas. Esta técnica permite y nos ayuda a producir cultivos en tierras que no estamos usando, allí podemos sembrar maíz, hortalizas, frijol, arroz y árboles frutales.

Se necesita del apoyo del instrumento conocido como el nivel A.

Nos colocamos en la pendiente de arriba hacia abajo, tiramos una línea de referencia en el centro del terreno usando estacas de 2 pies y a una distancia entre estacas de 2 metros.

Con el nivel A, vamos a nivelar el terreno, colocándolo en las estacas de referencias, vamos a medir del centro hacia fuera, para el lado izquierdo y después el lado derecho.

Cuando la parcela este, marcada con las estacas, se empieza a picar el terreno para ir

dando forma a las terrazas, para luego iniciar la siembra.

### 5.2.1 Construcción y manejo del Nivel en "A".

El nivel en "A", es la herramienta básica, para la conservación de suelos y agua.

Se llama nivel en "A", porque tiene la forma de la letra a en mayúscula: A y sirve para demarcar y trazar curvas a nivel, curvas a desnivel y tomar niveles en terrenos quebrados.



¿Qué materiales que se requieren para la construcción del nivel "A" y cuáles son sus medidas?

**Se requieren los siguientes materiales:**

- Dos (2) varas de madera redonda largas de dos metros y quince centímetros (2.15m) de largo cada uno.
- Una vara de madera redonda mediana de un metro y veinte centímetros (1.20m).
- Tres clavos de dos y medio a tres pulgadas
- Una braza de hilo para plomada
- Una piedra o una botella plástica con arena o tierra para hacer la plomada
- Un machete
- Un martillo
- Una cinta métrica

