

**PROYECTO
PROMOCIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES
DE ALTO VALOR CON CACAO EN HONDURAS**

**GUÍA SOBRE PRÁCTICAS DE
CONSERVACIÓN DE SUELOS**

Segunda edición



La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Octubre de 2011

PROYECTO
PROMOCIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES
DE ALTO VALOR CON CACAO EN HONDURAS

GUÍA SOBRE PRÁCTICAS DE
CONSERVACIÓN DE SUELOS

Segunda edición

631.53

P969

Proyecto Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor
con Cacao en Honduras

Guía sobre prácticas de conservación de suelos / Proyecto
Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en
Honduras.— 2a ed. — La Lima, Cortés : FHIA, 2011
22 p. : il.

ISBN 978-99926-36-29-9

1. Conservación de suelos 2. Estabilización del Suelo 3. Mejora
de Suelos 4. Labranza de conservación 5. Terrazas 6. Cultivos en
curvas de nivel I. FHIA II. Título

631.45—dc20

Este documento ha sido editado en el Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA.
La Lima, Cortés, Honduras, C.A. Octubre de 2011

Se autoriza su reproducción total o parcial, sin fines comerciales, siempre que se cite la
fuente.

La impresión de este documento se ha realizado con el apoyo del
Proyecto “Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor
con Cacao en Honduras” ejecutado por la Fundación Hondureña
de Investigación Agrícola (FHIA) y financiado por la Agencia
Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI).

PRESENTACIÓN

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), obtuvo financiamiento del Gobierno de Canadá para la ejecución del proyecto sobre seguridad alimentaria mediante la **Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras**. Con este proyecto se apoya a los productores de cacao para la rehabilitación de 1,000 ha y la siembra de 1,500 ha a lo largo del litoral atlántico y en la zona marginal cafetera baja del departamento de Santa Bárbara. Con el fomento del cacao en sistemas agroforestales se espera que las familias productoras mejoren sus ingresos y contribuyan a la protección de los recursos naturales.

Como parte de las actividades del Proyecto, se ha elaborado la segunda edición de la **Guía Sobre Prácticas de Conservación de Suelos** que tiene como objetivo proporcionar a las familias productoras los conocimientos básicos acerca de las prácticas más importantes que pueden aplicar para conservar y mejorar la calidad de los suelos de sus áreas de producción, como parte de la estrategia para desarrollar una agricultura con enfoque de sostenibilidad.

CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. ¿Qué es la conservación de suelos?	1
3. Técnicas de conservación de suelos	1
4. Aplicación de las prácticas de conservación de suelos	2
5. Nivel “A” o agro-nivel.....	2
6. Construcción del nivel "A" o agro-nivel	2
6.1. Pasos a seguir para la construcción del nivel "A" o agro-nivel	3
6.2. Calibración del nivel "A" o agro-nivel	5
6.3. Calibración del nivel “A” o agro-nivel para trazar curvas a desnivel	2
7. Pasos para trazar curvas a nivel y a desnivel.....	10
8. Abonos verdes y plantas de cobertura.....	15
9. La asociación maíz-frijol de abono.....	16
10. Aboneras orgánicas.....	17
11. Tés orgánicos	17
12. La labranza conservacionista.....	18
12.1. La cero labranza con mulch	18
12.2. Labranza mínima con mulch	18
13. Siembra al contorno o en curvas a nivel	19
13.1. Barreras vivas	20
13.2. Barreras de piedra	21
13.3. Terrazas individuales.....	21

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes problemas que afrontan la gran mayoría de los agricultores de nuestro país, es la baja fertilidad de los suelos y por consiguiente, los bajos rendimientos de los cultivos. Estos bajos niveles de fertilidad en gran medida son resultado de las malas prácticas de manejo que los agricultores aplican al suelo, como la quema y el sobre pastoreo, principalmente cuando se siembra en terrenos inclinados, que es donde se produce el mayor lavado o pérdida de suelo y de nutrientes, bajando así la fertilidad y la capacidad productiva del mismo. Para mantener fértil y productivo el suelo, es necesario aplicar prácticas de manejo y de conservación, que además ayuden a mantener la humedad por más tiempo.



2. ¿QUÉ ES LA CONSERVACIÓN DE SUELOS?

Es aplicar técnicas o prácticas que contribuyen a conservar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, para mantener su capacidad productiva.

Con las técnicas de conservación de suelos se reduce o elimina el arrastre y pérdida del mismo por acción de la lluvia y el viento, se mantiene o se aumenta su fertilidad y con esto, se mejoran los rendimientos de los cultivos.

3. TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

Existen muchas técnicas o prácticas de conservación de suelos que son sencillas, de relativo bajo costo, de fácil aplicación y de aceptación por los agricultores; entre ellas están:

- La siembra de plantas de coberturas y abonos verdes.
- El uso de estiércol y aboneras orgánicas.
- La labranza conservacionista o labranza mínima.
- Los sistemas agroforestales.
- La siembra en curvas a nivel o siembra al contorno.
- Las barreras vivas.
- Las barreras o muros de piedra.
- Las terrazas individuales.



Parcela en la que se están aplicando técnicas de conservación de suelos.

Existen otras prácticas de conservación que tienen mayor eficiencia en el control de la erosión y por tanto dan mayor protección al suelo, pero son de costo más elevado y requieren condiciones especiales para su construcción; entre ellas están:

- Zanjas de ladera.
- Terrazas angostas.
- Terrazas de banco.

Todo esto hace que haya una buena sobrevivencia al trasplantar las plántulas al campo de siembra definitivo.

4. APLICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

Las prácticas de conservación de suelos se aplican principalmente en suelos inclinados o de laderas, aunque también pueden aplicarse en suelos planos.

Cuando se aplican estas prácticas en terrenos inclinados o de laderas es necesario hacer uso del agronivel o nivel "A", con el cual se trazan las curvas a nivel o a desnivel. Estas curvas sirven de referencia para realizar otras prácticas de conservación.

La zona norte de Honduras es lluviosa y posee suelos con mal drenaje por ser pesados o arcillosos, por lo que se recomienda trazar las curvas a desnivel de 0.5 a 1% de pendiente hacia el desagüe o zanjón protegido, para que hacia allí se puedan drenar las aguas lluvias que no se logran infiltrar en el suelo.



5. NIVEL "A" O AGRO-NIVEL

El nivel "A" o agro-nivel es un instrumento que es utilizado para el trazo de curvas a nivel o desnivel y es muy útil para el buen manejo y prevenir la erosión en terrenos con pendientes. Está formado por tres reglas amarradas en forma de "A" y una plomada.

6. CONSTRUCCIÓN DEL NIVEL "A" O AGRO-NIVEL

Para construir el nivel "A" o agro-nivel se necesitan los siguientes materiales:

- Dos reglas de madera de 2 m de largo por 5 cm (2 pulgadas) de ancho por 2.5 cm (1 pulgada) de grueso.
- Una regla de madera de 1.10 m de largo por 5 cm de ancho por 2.5 cm de grueso.
- Cinta métrica (metro).
- Dos estacas de 20-25 cm de alto y 5 cm de diámetro.
- Un nivel de burbuja.
- Tres clavos de 2 o 3 pulgadas.
- Cuerda fina, cabuya o cáñamo de costurar sacos.
- Lápiz tinta.
- Navaja.
- Seis monedas de 10 centavos.
- Una piedra, o botella con su tapa o rosca para utilizarla como plomada.

Si no tiene reglas de madera, también puede usar madera rolliza o varas rectas de dos pulgadas de diámetro, las que se dejan secando a la sombra por varios días.

6.1. Pasos a seguir para la construcción del nivel “A” o agro-nivel

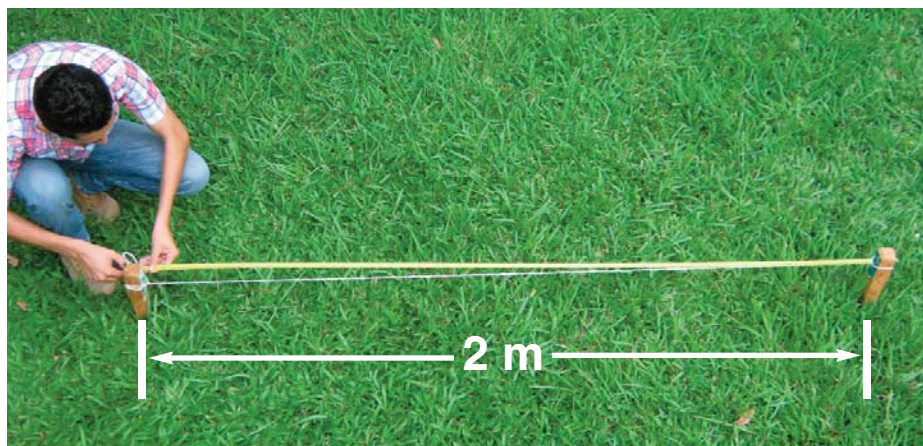
- a. Clave las reglas de 2 m en uno de los extremos, más o menos a 2.5 cm (1 pulgada) del mismo. La cabeza del clavo debe quedar salida para poner la plomada.



- b. Marcar el lugar donde irá el travesaño. Para esto se amarra la cuerda al clavo y con ésta extendida se hace una marca a igual distancia en cada regla.



- c. Clave las 2 estacas sobre la tierra plana a una distancia de 2 m.



Se recomienda colocar un pedazo de madera sobre la estaca para que el golpe del martillo no la deforme.

- d. Coloque las reglas en cada estaca para guiar la apertura del aparato.



- e. Clave el travesaño en las marcas que hizo en las reglas.

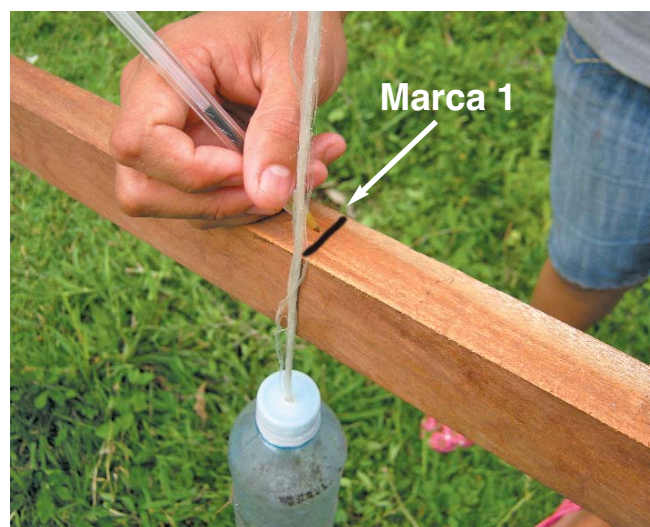


- f. Amarre la plomada (hecha con la botella o la piedra) en la cabeza del clavo de tal manera que quede debajo del travesaño.



6.2. Calibración del nivel "A" o agro-nivel

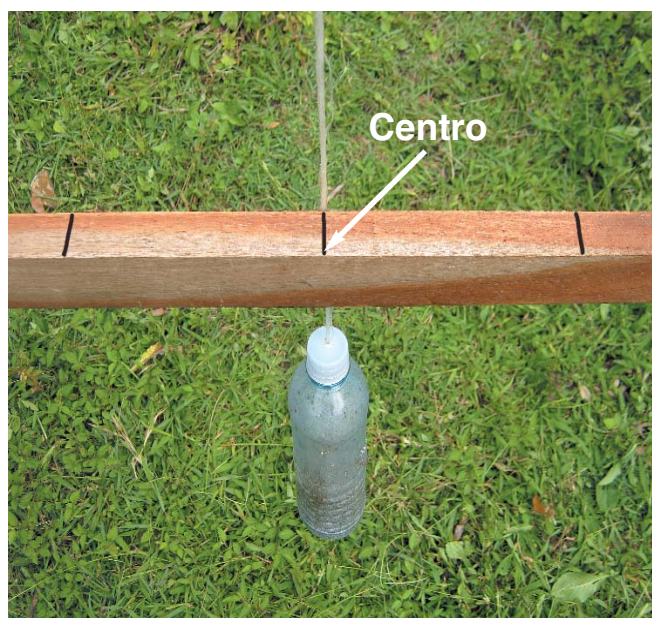
- a. Coloque el nivel en un terreno inclinado y con dos estacas marque donde las patas tocan el suelo. Haga una marca en el travesaño en el punto donde lo cruza la cabuya de la plomada (marca 1).



- b. Dele media vuelta al nivel "A" o agro-nivel, de tal manera que cada pata quede sobre la marca donde estaba la otra anteriormente. Ponga una marca con lápiz en el travesaño en el punto donde lo cruza la cabuya (marca 2).



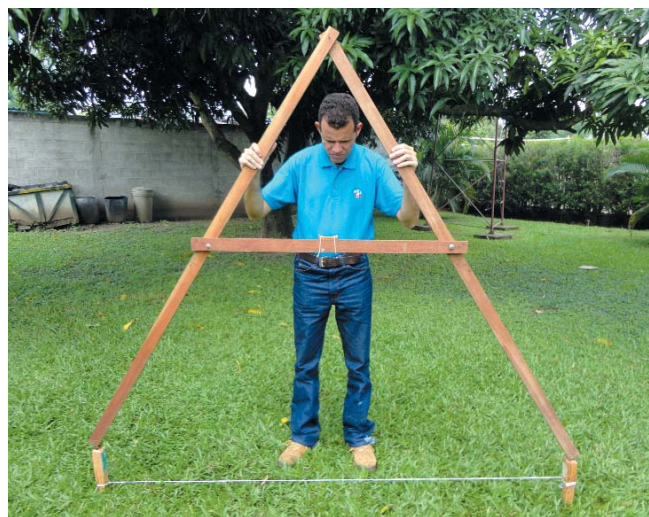
- c. Marcar el centro entre las marcas 1 y 2. Este indicará el nivel a seguir para trazar curvas a nivel.



Para comprobar si realmente el nivel “A” queda bien calibrado y listo para trazar curvas a nivel, coloque el aparato sobre dos estacas, enterrando la estaca que está más alta hasta que la cabuya roce la marca central. Después, se cambia la posición de las patas, nuevamente la cabuya debe coincidir con la marca central.



- d. Si se utiliza un nivel de burbuja entonces se coloca el nivel “A” sobre las estacas y el nivel de burbuja se coloca en el centro de la regla horizontal.



También se puede utilizar un nivel de abañil, el cual se coloca sobre la regla horizontal.

- e. Se amarra el nivel de burbuja con hule o cabuya y se procede a marcar la posición del nivel en la regla horizontal.



Es importante que las estacas que están clavadas en el suelo estén aplomadas para la calibración correcta del nivel "A".

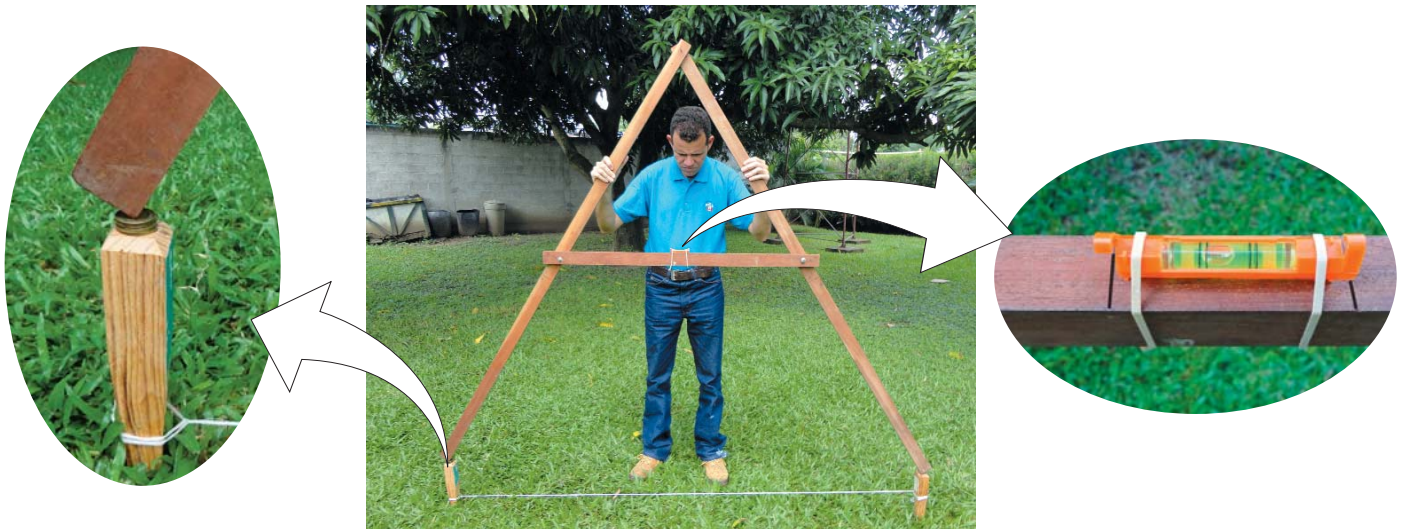
6.3. Calibración del nivel "A" o agro-nivel para trazar curvas a desnivel

Para trazar curvas con un desnivel del 5% en el terreno y que nos permitan, en algunos casos, construir zanjas para la desviación del agua se procede a:

- a. Coloque seis (6) monedas de diez centavos sobre una de las estacas.



- b. Coloque una pata del nivel "A", sobre las monedas y la otra pata sobre la otra estaca y observará (si está utilizando un nivel de burbuja) que la burbuja o gota del nivel de cuerda no está nivelada.



- c. Proceda a marcar en la regla horizontal el punto de la dirección del desnivel, colocando una flecha que indique hacia el lugar a donde va el desnivel.



- d. Mueva el nivel de burbuja y colóquelo hacia el lado en que irá el desnivel.



- e. Coloque el aparato nuevamente sobre las estacas (con las monedas en una estaca). Observe que la burbuja no está a nivel, por lo que deberá raspar la regla con una navaja o machete hasta que la burbuja quede a nivel. Amarre el nivel con un hule o cabuya y marque la posición en la que quedará el nivel de burbuja.



De esta manera el nivel “A” está calibrado, tanto para el trazo de curvas a nivel como a desnivel, y solo tendrá que mover el nivel de burbuja sobre la regla horizontal y colocarlo en las marcas (a nivel y desnivel) según lo requiera al momento de realizar los trazos en el terreno.

- f. Se sugiere realizar el paso anterior, pero en el otro extremo de la regla horizontal. De esta manera tendrá 2 marcas a desnivel y podrá realizar el trazo tanto a la izquierda como a la derecha sin voltear el aparato.



7. PASOS PARA TRAZAR CURVAS A NIVEL Y A DESNIVEL

1. Reconocimiento del terreno

Aquí se determina el área de la parcela, lo cual sirve para calcular la cantidad de semilla o cuantos arbolitos se sembrarán, así como otros materiales que se ocuparán, como pasto para barreras vivas y herramientas. También se observan otras características, como colindancias, zanjones, tipo de vegetación y tipo de suelo (textura, profundidad, estructura, color, pedregosidad superficial o interna). Es bueno conocer la cantidad de lluvia que cae al año en la zona, para lo cual se puede preguntar a técnicos especializados que visiten el lugar o conseguir registros de las estaciones meteorológicas más cercanas.



2. Preparación del nivel "A" o agro-nivel

Para trazar las curvas a nivel o curvas a desnivel según sea el caso, se coloca el nivel de cuerda o plomada en 0% para curvas a nivel, y 0.5% para curvas a desnivel.

3. Tomar la pendiente del terreno

Aquí se mide la inclinación que tiene la ladera lo cual nos sirve para seleccionar el cultivo, el tipo de práctica de conservación de suelos más adecuado y para determinar así el distanciamiento de las mismas.

Para medir la pendiente se coloca una estaca en la parte alta, se amarra, en la estaca, un extremo de la cabuya de un metro (100 cm), se estira y se le coloca el nivel de burbuja para que este a nivel. Luego en el otro extremo se coloca la regla o vara para medir la altura.

Es importante tomar un mínimo de 5 lecturas en la misma inclinación del terreno en puntos representativos del mismo.



Ejemplo

Lecturas obtenidas durante la toma de la pendiente.

Lectura	Medida (cm)
1	22
2	26
3	24
4	28
5	25
Total	125
Promedio	25

Para determinar el promedio se suman las lecturas obtenidas, en este caso 125, luego se divide entre el total de lecturas realizadas (5).

Pendiente= $\frac{125}{5} = 25$ cm entonces la pendiente es de 25%.

Se debe tener el cuidado en que algunas laderas presentan más de una inclinación y en este caso deben manejarse por separado, es decir, sacar pendientes promedio por sector, para poder dar un manejo separado por lote o por sector.

4. Establecer el distanciamiento de obras de conservación según la pendiente del terreno

Según la pendiente que encontró en el paso anterior y la clase de cultivo que se establecerá, consulte la tabla siguiente para saber el distanciamiento con el cual trazará sus obras de conservación.

Pendiente del terreno (%)	Distancia entre las obras de conservación (m)	
	Granos básicos y hortalizas	Cultivos densos y permanentes
5	20	25
10	15	20
15	10	18
20	9	16
25	8	15
30	7	14
35	6	13
40	6	12
45	-	10
50	-	9
55	-	8
más de 60	-	7

5. Trazado de la línea madre

Con el dato o los datos (cuando haya más de una inclinación) que se encontraron en la tabla anterior, se traza la línea madre, que está formada por los puntos o guías en el terreno en donde se establecerán las obras de conservación.

Esta línea madre se hace ubicándose en la parte más alta del terreno y trazando una línea imaginaria hacia abajo, colocando estacas a la distancia recomendada en la tabla según la pendiente del terreno y la clase de cultivo que se establecerá.



6. Trazado de las curvas a nivel o a desnivel en el terreno

El trazado de las curvas a nivel o a desnivel, se hace usando el nivel "A" o agro-nivel, y se inicia a partir de cada una de las estacas de la línea madre.

Se inicia el trazado de las curvas colocando una de las patas del nivel "A" exactamente en la estaca de la línea madre, y la otra se mueve hasta que la plomada o la gota del nivel de cuerda indica que está a nivel, colocándose en ese punto otra estaca y repitiendo este procedimiento hasta cubrir ese lado de la parcela. Luego se repite el procedimiento al otro lado y seguidamente se hace lo mismo en cada una de las estacas de la línea madre.



7. Corrección de curvas

Cuando se ha terminado de trazar las curvas, se puede observar que en algunas partes de la misma hay algunas estacas salidas de la línea curva que queremos formar, por lo que se deben hacer las correcciones necesarias.



La corrección de curvas se hace “al ojo”, moviendo en forma alternada aquellas estacas que están fuera de la línea, ya sea hacia arriba o hacia abajo, hasta formar una línea curva uniforme.



Una vez que se han corregido las curvas, éstas quedan listas para establecer o construir la obra o prácticas de conservación.



8. ABONOS VERDES Y PLANTAS DE COBERTURA

El término "abono verde" se refiere al uso de material vegetal verde (hojas, ramas) que no está descompuesto, para incorporarlo como abono a la capa superficial del suelo.

Las plantas que se usan como abono verde generalmente son leguminosas como el maní forrajero (*Arachis pintoï*), frijol de abono (*Mucuna deeringianum*), canavalia (*Canavalia ensiformis*), vigna (*Vigna spp.*), dolichos (*Dolichus lablab*) y algunas especies arbustivas y arbóreas como el gandul (*Cajanus cajan*), madreao (*Gliricidia sepium*) y pito (*Erythrina sp.*), entre otros. También se les llama plantas de cobertura porque permanecen mucho tiempo en la superficie del suelo cubriéndolo o protegiéndolo de la acción perjudicial de la lluvia al impactar directamente sobre el suelo. Antes de la siembra, se chapia o se cortan las plantas de cobertura y se incorporan al suelo con maquinaria o herramientas manuales, o se dejan en la superficie descomponiéndose para que se incorporen poco a poco al suelo.



El uso de abonos verdes permite la protección del suelo y la incorporación de nutrientes.

La importancia de los abonos verdes y plantas de cobertura es que mantienen y aumentan el contenido de materia orgánica en el suelo y con el uso de leguminosas, por la capacidad que tienen de fijar nitrógeno de la atmósfera, también se logra aumentar la cantidad de este elemento disponible para el cultivo. Además, mejora otras condiciones del suelo como la textura, estructura, la retención de humedad, el ablandamiento del suelo y la filtración. Así mismo disminuyen la erosión y aumentan la solubilidad y disponibilidad de los otros elementos nutritivos que necesita el cultivo, reduciendo el uso de insumos externos como la urea y otros fertilizantes. Además, las plantas de cobertura combaten y eliminan las malezas y se pueden sembrar en el mismo terreno donde se van a incorporar, evitando así el traslado de grandes cantidades de materia orgánica hasta el sitio del cultivo.

Las plantas para abono verde se pueden sembrar de tres maneras diferentes:

- a. En la misma parcela, en el período que está entre la cosecha de primera y la siembra de postrera, pudiéndose usar en este caso la canavalia y la crotalaria (*Crotalaria juncae*).
- b. En la misma parcela intercalados con el cultivo principal. Generalmente, el abono verde se siembra de 30 a 45 días después de haberse sembrado el cultivo principal, para que no haya competencia con el cultivo por luz y humedad. Otro ejemplo es cuando se usan sistemas de cultivo en callejones o el uso de cultivos con barreras vivas de árboles.
- c. En una parcela separada, de donde se traen las hojas y/o ramas a las parcelas que se pretenden abonar. Pueden ser cortadas de árboles silvestres o de las cercas vivas.

En el caso de cultivos permanentes como los frutales, debe usarse plantas de cobertura que sean leguminosas perennes, de poca altura y que sean de crecimiento denso como el maní forrajero, que también ayuda a controlar malezas.

9. LA ASOCIACIÓN MAÍZ-FRIJOL DE ABONO

El sistema de abonera o siembra de maíz asociada con el frijol de abono aparentemente presenta la desventaja de que solo permite una cosecha de maíz al año, que es la siembra de postrera. En esta asociación, primero se siembra el maíz en el mes de diciembre y después de haberse realizado el segundo control de malezas, o entre los 45 ó 60 días después de haberse sembrado el maíz, se siembra el frijol de abono. Se ha podido comprobar experimentalmente en la zona norte de Honduras, que no hay diferencia significativa en los rendimientos de maíz cuando se siembra asociado con el frijol blanco.

Una vez cosechado el maíz en los meses de abril y mayo, el frijol de abono, que tolera muy bien la época seca, sigue creciendo para entrar a floración en el mes de septiembre. Esta primera floración produce semillas viables que germinan en el mes de enero (más o menos 45 días después de haberse sembrado el maíz). La semilla de frijol de abono se auto siembra y lo que el agricultor hace es resembrar aquellos espacios vacíos que quedaron sin auto siembra, iniciándose de esta forma un nuevo ciclo del frijol de abono.

En el mes de noviembre siguiente, el frijol de abono se chapia, se pica y se deja descomponiendo sobre el suelo durante un mes. En la primera semana del mes de diciembre se realiza nuevamente la siembra de maíz.

En la zona norte de Honduras se encuentran sistemas de aboneras o asociación de maíz-frijol de abono que tienen más de 10 años de funcionar, en los que se reportan rendimientos promedio de 50-60 quintales de maíz por manzana, siendo esto un verdadero ejemplo de agricultura sostenible.

10. ABONERAS ORGÁNICAS

El objetivo de construir aboneras orgánicas es producir abono orgánico. El abono orgánico proveniente de una abonera es una mezcla de materiales orgánicos en estado fresco o semi-descompuesto y tierra, que ha pasado por un proceso de fermentación y descomposición por un tiempo de 1 a 4 meses, hasta obtener un color negro uniforme que es el humus o mantillo, un material rico en nutrientes y en otras sustancias mejoradoras del suelo.



Los materiales orgánicos que se pueden usar son los desechos de la finca, como estiércol de cualquier animal, residuos de cosecha como broza de maíz y frijol, tusa, cascarilla de arroz y de café, pasto verde y seco, hojarasca seca, hojas verdes de madreño y otras leguminosas. También se puede usar cal o ceniza de madera, que sirven para controlar la excesiva acidez que se produce cuando se van a descomponer los materiales orgánicos, y que a la vez aportan otros nutrientes, que luego servirán para nutrir el cultivo.

La aplicación de abono orgánico proveniente de aboneras es importante porque aporta al suelo nutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y micro nutrientes. Cuando se utiliza el estiércol de animales en estado fresco, semidescompuesto o descompuesto, se recomienda usar de 1 a 2 paladas por metro lineal en cada surco; y al voleo aplicar 2 a 3 paladas por metro cuadrado, según el grado de fertilidad del suelo y el contenido de nutrientes del estiércol usado.

11. TÉS ORGÁNICOS

Con los estiércoles de animales también pueden prepararse los llamados "tés", que son fertilizantes líquidos o foliares, adecuados para la aplicación en los cultivos en cualquier estado de crecimiento. Un fertilizante foliar o té de estiércol, se prepara llenando un saco poroso o de mezcal con tres cuartas partes de estiércol de vaca o de gallina. Luego se amarra con cabuya y se mete en un dron o tonel con capacidad de 200 l (litros), lleno hasta la mitad de agua y luego se termina de llenar. Después se tapa con plástico, dejándolo reposar por 15 días para que fermente el estiércol, liberándose así, en el agua, los nutrientes y otras sustancias benéficas para el cultivo.

Cuando tenga más de 15 días de fermentación estará listo para usar. Si la coloración está muy oscura, indicativo de alta concentración, se aplican 3 l por bomba de mochila. Cuando la solución está menos concentrada, se puede usar media bomba de mochila con té de estiércol, completar el resto con agua y aplicar sobre el follaje en cultivos de hortalizas o frutales cada 10 a 15 días o cada 2 a 3 semanas, de tal manera que quede bien húmedo, pero sin causar goteo desde las hojas.

12. LA LABRANZA CONSERVACIONISTA

La labranza consiste en la roturación y volteo o remoción del suelo, para favorecer el desarrollo de las raíces del cultivo y combatir o eliminar malezas y ciertas plagas. Por otra parte, mejora la aireación y la filtración del agua en el suelo, produciéndose una buena germinación de la semilla y un buen desarrollo de las plántulas.

La roturación del suelo puede realizarse en áreas planas y en terrenos de ladera. Sin embargo, en terrenos inclinados no se recomienda hacerla, por los severos problemas de erosión por acción del agua de lluvia, que no se logra filtrar y que se escurre por la superficie arrastrando grandes cantidades de suelo y nutrientes, disminuyendo así su fertilidad y productividad.

Para obtener buenos resultados con la roturación del suelo y minimizar los problemas de erosión, se recomienda la labranza mínima o labranza conservacionista. Esta labranza conservacionista consiste en reducir drásticamente o eliminar la labranza máxima con el fin de conservar el agua y el suelo. En nuestro país generalmente se realizan dos tipos de labranza conservacionista: la cero labranza con mulch y la labranza mínima con mulch.

12.1. La cero labranza con mulch

Consiste en no quemar la parcela del agricultor, sino más bien utilizar los residuos de maleza y cosecha como mulch o cobertura muerta. Al momento de realizar la siembra, se apartan los residuos de mulch y se rotura el suelo con el chuzo o pujaguante, para enterrar la semilla sin hacer más remoción en el terreno. Con esta práctica se reduce la erosión en más de 80% aún en terrenos muy inclinados. Este tipo de práctica viene a sustituir la labranza cero tradicional que es una actividad no sostenible, porque los agricultores realizan la quema que destruye el mulch que protege el suelo de la erosión y del arrastre de nutrientes.

12.2. Labranza mínima con mulch

Consiste en la rotura del suelo solo en las fajas o huacas en donde se va a sembrar. Al igual que la labranza cero con mulch, los residuos de cultivo no se queman sino que se utilizan como mulch. El espacio restante no se rotura y se controlan las malezas chapeándolas con el machete.

La importancia de esta práctica es el alto grado de protección que da a los terrenos inclinados, al no roturarse completamente el suelo; así como también por incrementar la disponibilidad de nutrientes y el mejoramiento de las condiciones del mismo, al facilitar la aplicación de abono orgánico, o estiércol fresco o descompuesto.



Existen dos formas de realizar la labranza mínima:

- a) Labranza mínima en surcos o continua.
- b) Labranza mínima en huacas o individual.

a) La labranza mínima en surcos o continua

Es una forma de labranza en donde se remueve solamente las fajas estrechas de 20 a 30 cm de ancho que serán ocupadas por el cultivo, dejando la parte de tierra entre surcos sin remover. La remoción de suelo dentro de esta faja se hace a una profundidad de 15 a 30 cm según el tipo de suelo y clase de cultivo.

La cantidad de abono orgánico que se puede aplicar en este tipo de labranza es de media a una pala llena por metro lineal, según el grado de fertilidad del suelo. También se puede aplicar de uno a dos puñados de ceniza de leña. Este tipo de labranza se adapta para cultivos como maíz, arroz, frijol, maicillo y algunas hortalizas.

b) Labranza mínima individual o en huacas

Es una forma de labranza conservacionista donde se prepara el suelo solamente alrededor de la postura de siembra. La remoción de suelo se hace de forma circular a unos 20-25 cm alrededor de la postura, dejándose sin remover el suelo que hay entre los surcos, al igual que el espacio entre posturas. Como en la labranza mínima en surcos, se recomienda aplicar abono orgánico de media a una pala de abono orgánico o estiércol fresco o descompuesto, más uno o dos puñados de ceniza por huaca.

Este tipo de labranza se puede recomendar para cultivos de distanciamiento largo, tanto entre plantas como entre hileras, como sandía, yuca, camote, patate, tomate, chile y frutales.

13. SIEMBRA AL CONTORNO O EN CURVAS A NIVEL

También se le llama siembra en contra de la pendiente o siembra atravesada a la pendiente. Esta práctica consiste en hacer las hileras del cultivo en contra de la pendiente siguiendo las curvas a nivel. Se recomienda para cualquier clase de cultivo cuando la pendiente del terreno es mayor al 5%.

La importancia de esta práctica es que al sembrar las hileras del cultivo en contra de la pendiente, las demás labores del cultivo como limpieza y aporques, se hacen de la misma manera. Además, cada surco o hilera del cultivo se oponen al paso del agua de lluvia que no se logra filtrar en el suelo, disminuyendo su velocidad, y así hay menos arrastre del suelo y nutrientes.



Una forma sencilla de hacer la siembra en contra de la pendiente del terreno es trazando en el centro de la parcela una curva a nivel con el nivel "A" o agro-nivel. Esta curva trazada será el surco o hilera madre que servirá de línea guía para trazar las demás hileras del cultivo paralelas a este surco madre, tanto hacia arriba como hacia abajo del terreno hasta que quede cubierta toda la parcela.

Para proteger mejor los suelos inclinados, se recomienda combinar esta práctica con otras de mayor eficiencia para el control de la erosión como las barreras vivas, barreras de piedras y zanjas de ladera.

13.1. Barreras vivas

Esta práctica de conservación de suelos es una de las de menor costo y fácil de hacer por los productores. Consiste en sembrar hileras de plantas perennes o de plantas de crecimiento denso o de buen macollamiento en contra de la pendiente del terreno siguiendo las curvas a nivel o desnivel. Las plantas que generalmente se usan son pastos como el king grass (*Pennisetum purpureum* x *P. typhoides*), zacate guinea (*Panicum maximum*), valeriana (*Vetiveria zizanioides*), zacate limón (*Cymbopogon citratus*), piña (*Ananas comosus*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), entre otras. Estas plantas se pueden sembrar en hileras dobles o al tresbolillo, distanciadas de 15 a 20 cm, separada una barrera de la otra según la pendiente del terreno y la clase de cultivo. La importancia que tiene esta práctica es que disminuye la velocidad del agua de lluvia que se escurre por la superficie del suelo, y como es de crecimiento denso retiene gran cantidad de suelo y nutrientes. Además, aumenta la filtración del agua ayudando a conservar por mayor tiempo la humedad en el perfil del suelo.



Barrera viva de valeriana podada y cuyos rastrojos son incorporados a la parcela.

Algunas barreras vivas pueden proporcionar pasto de corte para animales de corral o frutas como la piña que se pueden vender, generando ingresos económicos a la familia. También se pueden establecer barreras vivas de arbustos y árboles como el gandul, el madreño y el pito, que además de proteger el suelo de la erosión pueden producir granos como el gandul (para alimentación humana), así como forraje, abono verde y leña.

Estas barreras vivas de arbustos y árboles pueden sembrarse a distancias de 20 a 30 cm en hileras simples o dobles, y en el pie deben llevar un trenzado de ramas que ayuda a una mayor retención de suelo.



Parcela con barreras vivas de madreño.

13.2. Barreras de piedra

Son un tipo de barreras muertas que también se les llama muros de piedra y consisten en muros de contención contruidos de piedras en contra de la pendiente del terreno, distanciados unos de otros según la pendiente del terreno y la clase de cultivo (algunas especies brindan mayor protección que otras). Se justifica el uso de esta práctica sólo en terrenos con mucha piedra superficial, pues el acarreo de las piedras es costoso.



La importancia de la barrera de piedra es igual a la barrera viva, pues disminuye la velocidad del agua de lluvia que se escurre por la superficie del suelo, además de retener partículas de suelo y nutrientes, evitando así el arrastre de la capa de suelo cultivable.

También ayuda a una mayor filtración de agua en el perfil del suelo. Otra ventaja de estas barreras es que deja el terreno limpio de piedras, facilitándose las otras labores del cultivo como siembra y chapia, además de liberar espacio para su aprovechamiento cultivable.

El muro de piedras se establece en pendientes de 5 a 60%, generalmente a una altura de 50 cm y una base o ancho de 30 cm. Cuando se hacen del tipo cimiento, se les da una profundidad de 10 cm por cada 50 cm de altura.

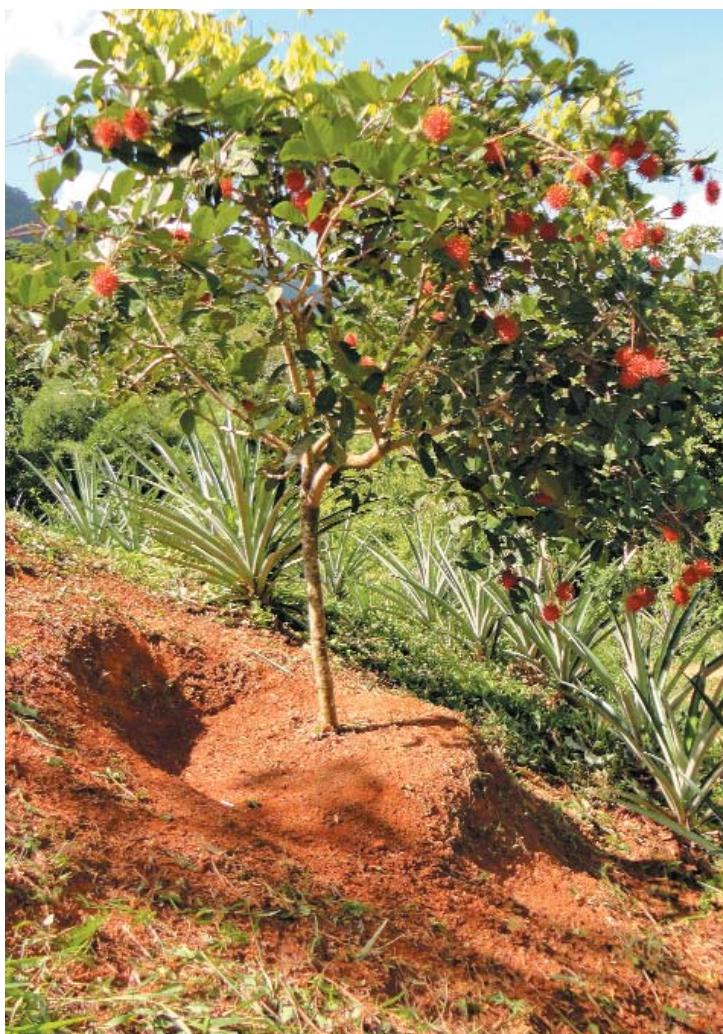
La desventaja de esta práctica es su alto costo de construcción, ya que requiere de una gran cantidad de mano de obra para hacer la remoción, acarreo y colocación de la piedra, pero a la vez tiene muy buena aceptación por el agricultor por la duración y tradición que existe de construir estas barreras que en muchos casos sirven a la vez de cercas internas o perimetrales en la finca.

13.3. Terrazas individuales

La terraza individual es una estructura en forma circular con diámetro de 1 a 2 m que se usa para el manejo de árboles frutales en terrenos con pendientes de 12 a 60%. El banco o terraplén de la terraza debe tener una pequeña inclinación hacia adentro, o pendiente inversa, de 5-10%. Debe llevar a un lado un pequeño canal de desagüe que evita que el agua almacenada vaya a desbordarse por el talud inferior o de relleno. Se recomienda hacer la construcción de las terrazas individuales antes de establecer la plantación de los árboles frutales, ya que así se evita destruir hasta más del 70% del sistema radicular y también causar otros problemas a los árboles.



Construcción de terraza individual para plátano.



Rambután con terraza individual y barreras vivas de piña.

Cuando se establecen frutales en terrazas individuales, se recomienda colocarlos en un marco de plantación en triángulo o al tresbolillo, para darle mayor protección al suelo, tanto con el sistema radicular del árbol como con la mayor cobertura de follaje que evita el impacto directo de las gotas de lluvia, al haber mayor cantidad de árboles por área.

La terraza individual no se recomienda como medida para el control de la erosión, sino que debe ir acompañada con otras prácticas de conservación de suelos como barreras vivas, muros de piedra, zanjas de ladera y terrazas angostas.

La importancia de las terrazas individuales es que pueden almacenar de 10 a 20 l de agua por terraza, conservándose así por mayor tiempo la humedad en el suelo. Además, permite una mayor eficiencia del agua de riego, y mayor aprovechamiento de fertilizantes y plaguicidas que se aplican al suelo, al reducir las pérdidas ocasionadas por el agua de escurrimiento.

Conservando el suelo... podemos producir siempre

Para la conservación de los suelos es importante que los productores apliquen las prácticas recomendadas y eviten quemar los rastrojos o residuos. Estos residuos son materia orgánica necesaria para mantener la fertilidad de los suelos. De esta manera se protege el suelo y contribuye a la protección del ambiente.



Es una organización de carácter privado, sin fines de lucro que contribuye al desarrollo agrícola nacional.

Su misión es la generación, validación y transferencia de tecnología, en cultivos tradicionales y no tradicionales de exportación.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas, diagnóstico de plagas y enfermedades, asesorías, estudios de mercado, capacitación e informes de precios de productos agrícolas.

Asimismo colabora con instituciones nacionales e internacionales en los campos de investigación y extensión agrícola a fin de fortalecer la seguridad alimentaria del país.

“Promoviendo cultivos de alto valor con alta tecnología”

FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Apartado Postal 2067,
San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.
Tels: (504) 2668-2470, 2668-2827, 2668-2864
Fax: (504) 2668-2313
La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Correo electrónico: fhia@fhia-hn.org
www.fhia.org.hn

978-99926-36-29-9

