

Agencia de Recursos Verdes del Japón

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Facultad de Ciencias Agrarias / UNA

Proyecto J-Green

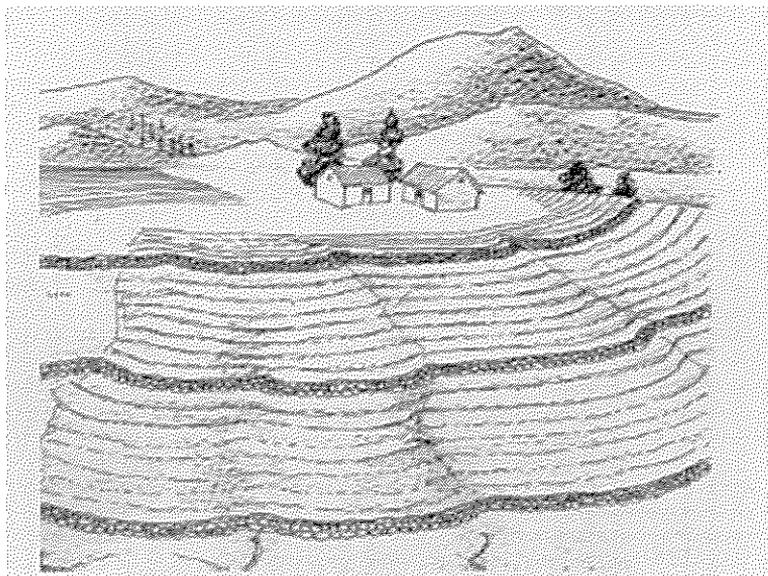
Gobernación del Departamento de Paraguari

*“Estudio de Validación del Desarrollo Rural Participativo Basado en la Conservación del Suelo”*

---

## CARTILLA 6

# CONSTRUCCION DE CURVAS DE NIVEL



San Lorenzo - Paraguay

2.005

# Proyecto J-Green

## *“Estudio de Validación del Desarrollo Rural Participativo Basado en la Conservación del Suelo”*

---

### J-Green Staff

Yasusada Oue (Director)

Nobuyoshi Sakamoto (Sub-Director)

Tomio Hanano (Asesor)

### Equipo Local

Elvio D. Morinigo (Coordinador)

Justo López Portillo (Coordinador)

Charles W. Benítez F. (Técnico)

Roberto López Iraia (Técnico)

Para más información dirigirse a:

### Agencia de Recursos Verdes del Japón (J-Green)

Ruta Mcal. Estigarribia Km. 10.5, San Lorenzo

(Dirección de Educación Agraria / MAG)

Tel.: 595 21 585691 / 2 Int. 180

Web:[www.jgreenparaguay.org.py](http://www.jgreenparaguay.org.py)

### Ministerio de Agricultura y Ganadería

Sub Secretaría de Agricultura

Pte. Franco 475 c/ 14 de Mayo, Asunción

Tel.: 595 21 441340 / 442141

Web:[www.mag.gov.py](http://www.mag.gov.py)

### Gobernación de Paraguari

Gral. Morinigo y Asunción

Ciudad de Paraguari

Tel.: 595 531 32979 / 32211

### Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción

Campus Universitario, San Lorenzo

Tel.: 595 21 585606/09/11

Web:[www.fca.una.py](http://www.fca.una.py)

### Japón

### Japan Green Resources Agency

Muza Kawasaki Central Tower 12F, 1310, Omiya-cho

Kawasaki, Kanagawa, 212-0014, JAPAN

Phone: +81-44-543-2525 Fax: +81-44-533- 7692

Web:[www.green.go.jp](http://www.green.go.jp)

*Toda reproducción de partes del documento, o del documento completo se hará citando la fuente*



# Proyecto J-Green

---

## CARTILLA 6 CONSTRUCCIÓN DE CURVAS DE NIVEL



Figura 1: Curvas de Nivel

La degradación de los suelos en Paraguay causada principalmente por la erosión hídrica, se refleja en la baja productividad de los cultivos.

La principal causa de esta situación es el sistema de labranza y la escasa o nula conservación de suelos realizada por los productores agrícolas.

La conservación de suelos y el control de la erosión superficial se logra mediante la construcción de Curvas de Nivel utilizando el nivel de manguera que es de bajo costo y de fácil utilización.

## PASO 1

### *Materiales Necesarios*

- Manguera fina transparente de 22,5 metros de largo;
- Dos listones (o reglas) de madera de 1,20 m de largo y 2 x 1 pulgadas;
- Hilo o alambre de atar;
- Un balde o recipiente de agua;
- Arado con bueyes

## PASO 2

### *Construcción del Nivel de Manguera*

- Marcar las reglas de madera con medidas desde los 80 cm. hasta los 1,20 m., cada 5 a 10 cm.

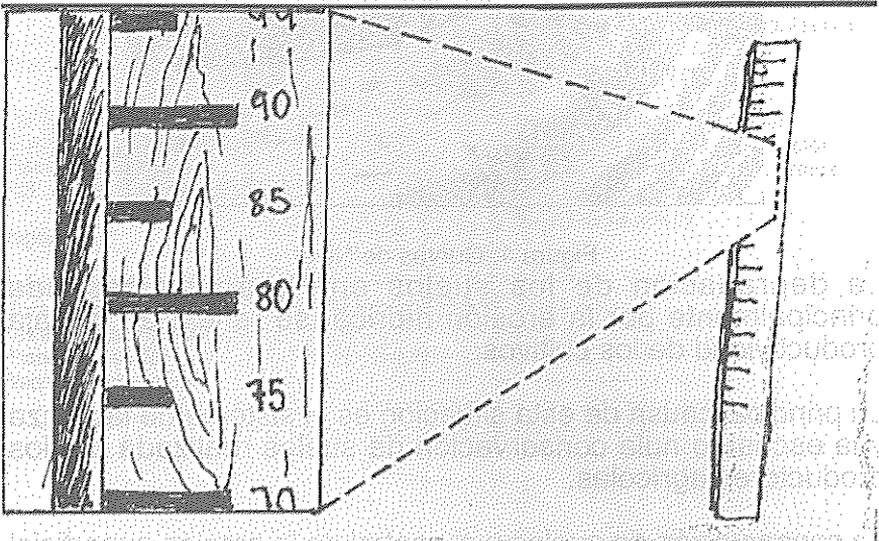


Figura 2: Forma de marcar la regla de madera

a. Fijar la manguera a las reglas con hilo, cinta o alambre.

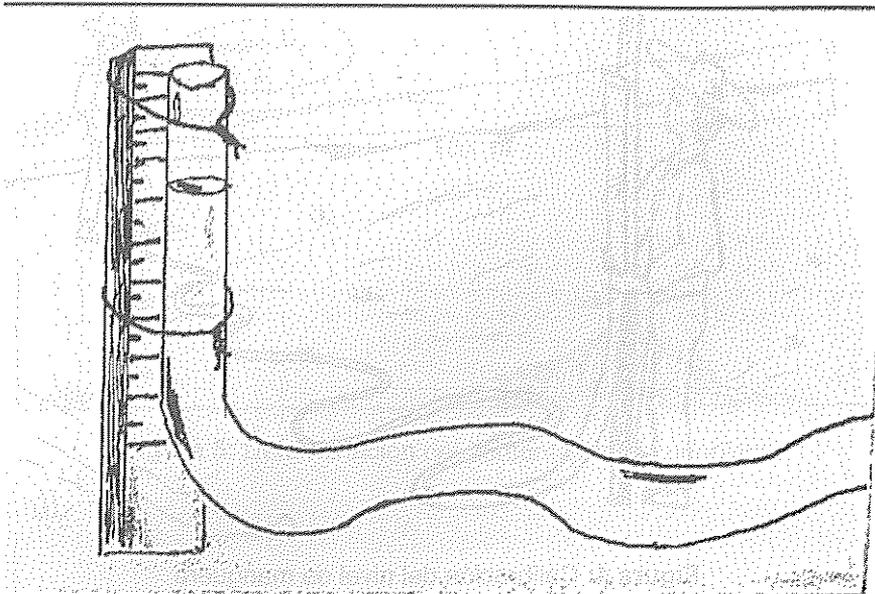


Figura 3: Forma de fijar la manguera a la regla

### PASO 3

#### ***Calibración de la manguera***

Llenar la manguera con agua bien limpia, de manera a que no quede ninguna burbuja de aire en la sección.

Posteriormente llevar las dos reglas a una misma altura del suelo, así como toda la manguera, y empezar a buscar que el agua llegue al mismo nivel en ambos extremos de la manguera, hasta estabilizarse en el punto 0 (cero) de ambas reglas (*es importante llevar tapados los extremos de la manguera con los dedos para evitar la descalibración*).

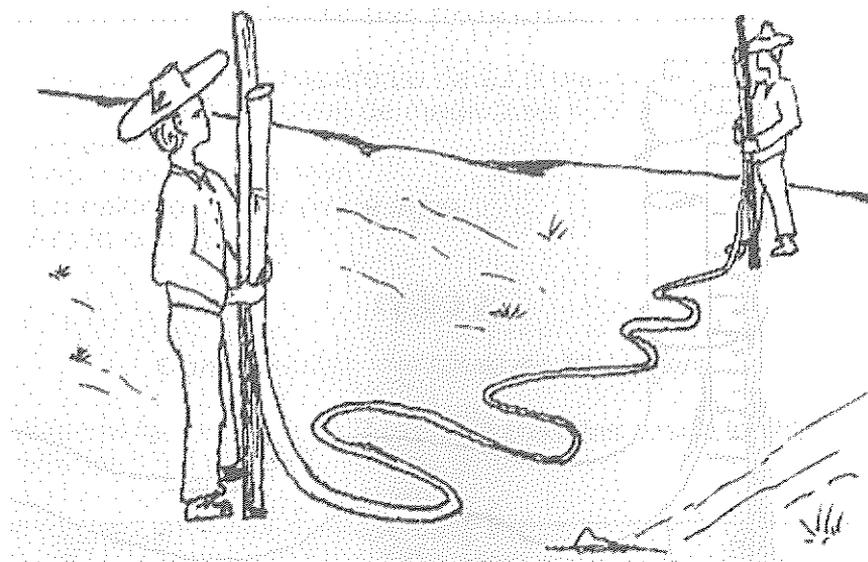


Figura 4: Calibración del nivel de manguera

#### PASO 4

##### ***Determinación de la pendiente y su orientación***

Para iniciar el trabajo de marcación de las curvas de nivel, se debe primeramente determinar el porcentaje de pendiente del terreno así como su orientación:

- a. El **porcentaje de pendiente** nos dirá la distancia entre cada curva o terraza.
- b. La **orientación de la pendiente** nos dirá el sentido que deberán tener las curvas para que estas cumplan su objetivo.

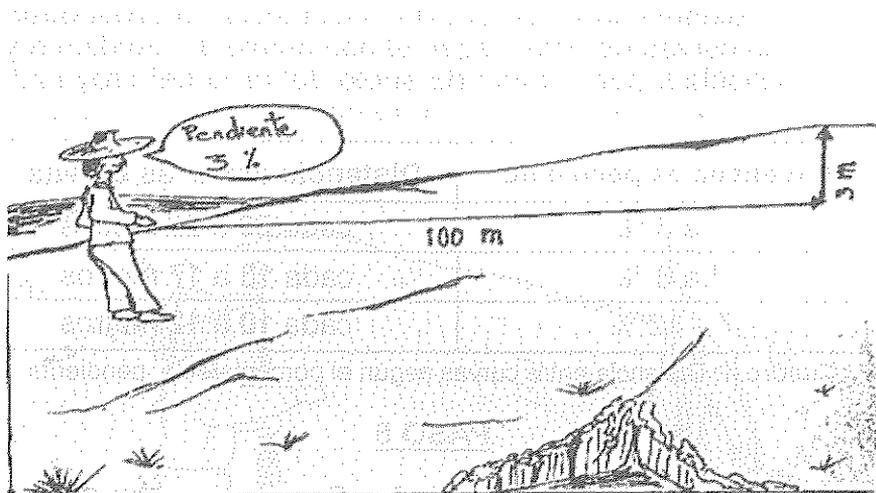


Figura 5: Determinación del porcentaje de la pendiente

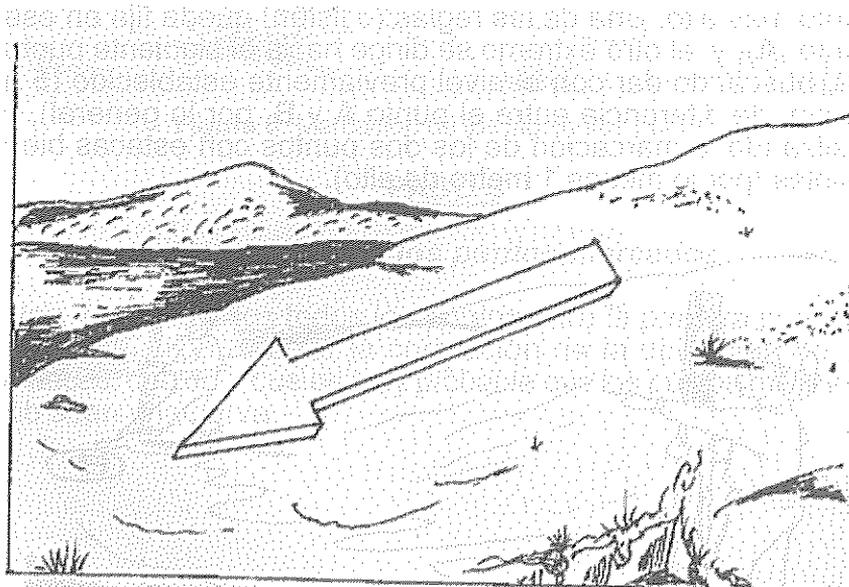


Figura 6: Determinación de la orientación de la pendiente

En el siguiente cuadro se detalla la distancia **recomendada** entre las curvas de nivel según el porcentaje de pendiente y su practicidad, para el tipo de suelo del área del proyecto.

Porcentaje de pendiente	Distancia entre las curvas
1 a 3 %	cada 20 a 22 metros
4 a 6 %	cada 15 a 17 metros
7 a 12 %	cada 10 a 12 metros

**Cuadro 1:** Distancia entre curvas según el porcentaje de pendiente

## PASO 5

### *Marcación de las Curvas*

Se debe comenzar en la parte más alta del terreno y por el punto más alto. Una de las reglas (o listón) queda fija en ese punto (**A**), y, el otro extremo se dirige hacia el siguiente punto (**B**), buscando dar con el nivel previamente establecido (5 a 10 cm. de diferencia entre el punto **A** y **B**, por lo general), y realizando la marcación de los dos puntos con estacas bien visibles (por lo menos 1 metro de alto).



**Figura 7:** Marcación del primer punto

Posteriormente se repite el procedimiento, trasladando la regla del punto **A** al punto **B**, y la regla del punto **B** a un nuevo punto (**C**), realizando la marcación del nuevo punto (**C**), con una estaca, y así sucesivamente para los siguientes puntos.

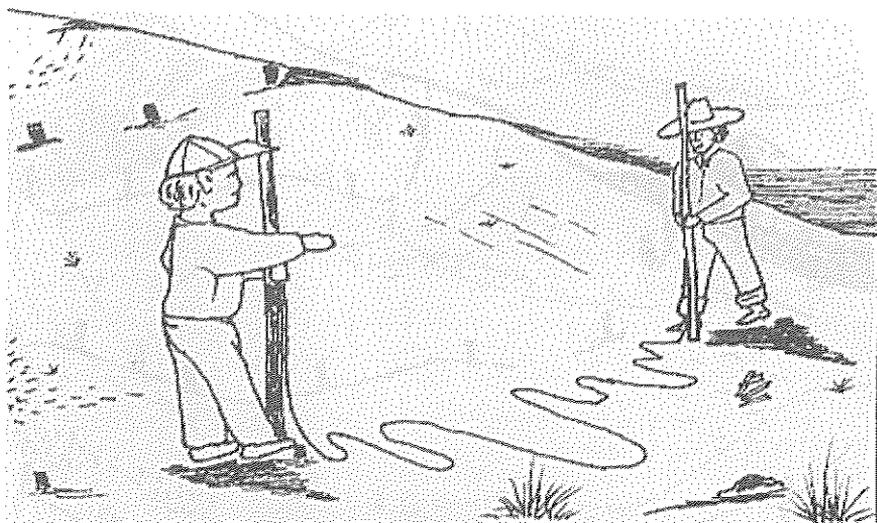
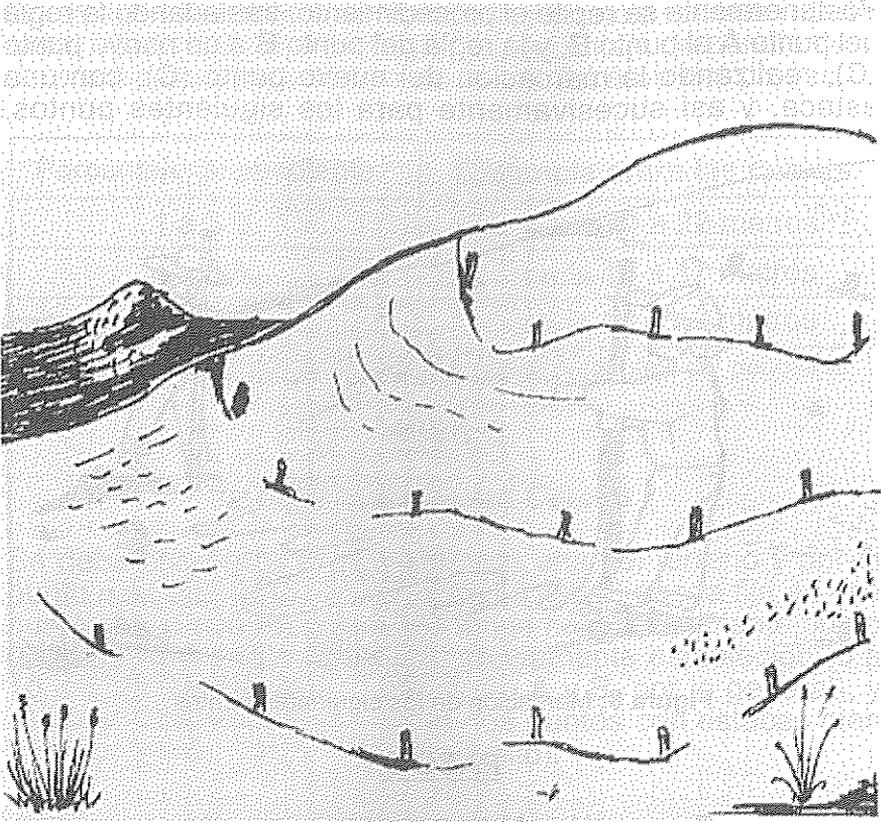


Figura 8: Marcación de los siguientes puntos

### PASO 6

#### *Corrección de los puntos marcados*

Una vez marcados todos los puntos para la primera curva de nivel, se debe realizar la corrección de la ubicación de las estacas, debido a que es muy probable que los puntos marcados no sean una curva.



**Figura 9:** Puntos marcados sin corrección

Se debe tratar que coincidan los puntos marcados en una disposición adecuada, formando la figura de una curva.

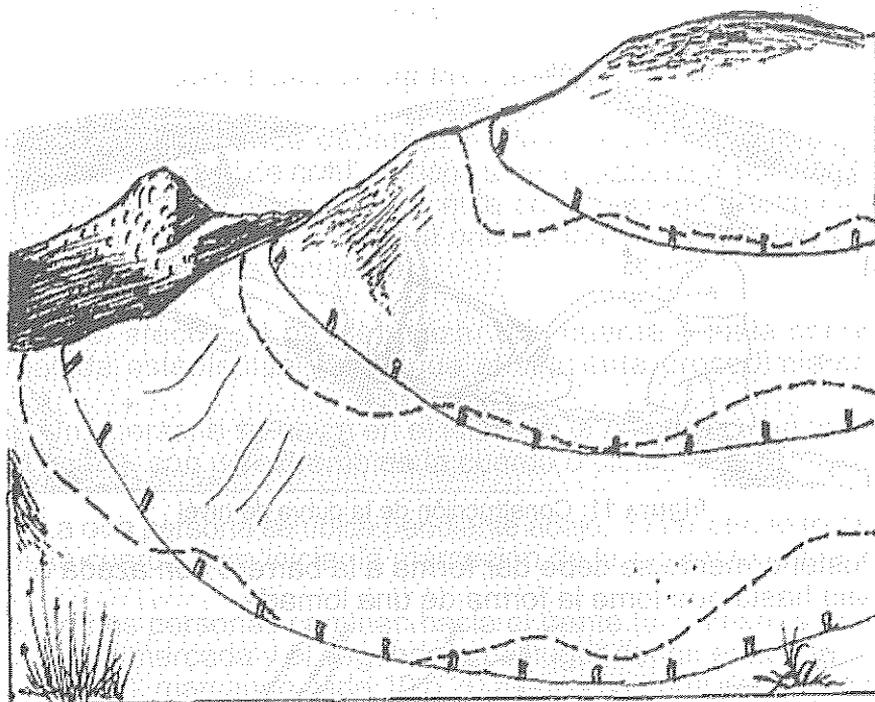


Figura 10: Marcas corregidas

## PASO 7

### *Construcción de la primera curva de nivel*

La construcción de la curva de nivel se puede hacer utilizando el arado de reja tirado por bueyes, haciendo pasar el arado por los puntos marcados y corregidos en el terreno.

El sentido de tumbada debe ser hacia adentro de la curva (*ñã tumbá yobaí*), unas 4 veces cada lado de la curva para dar resistencia y que no sea muy débil.

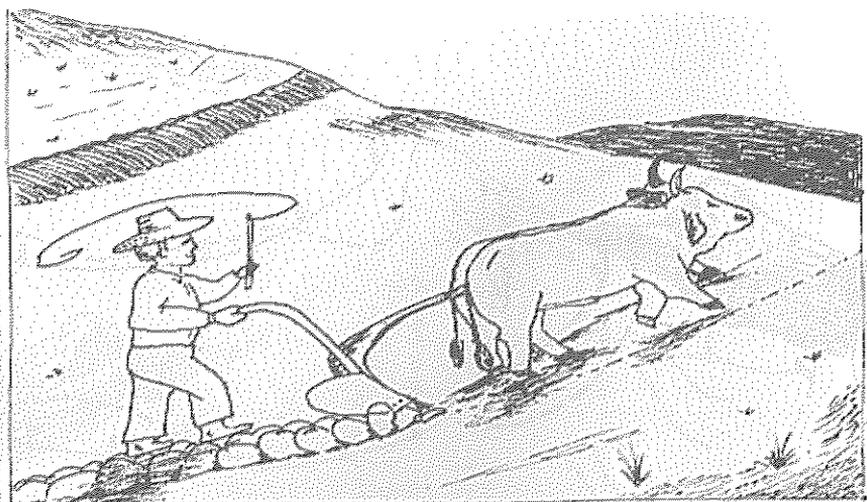


Figura 11: Construcción de la curva de nivel

Posteriormente se debe dar forma a la barrera con azada o pala hasta que tome la forma de una lomada.

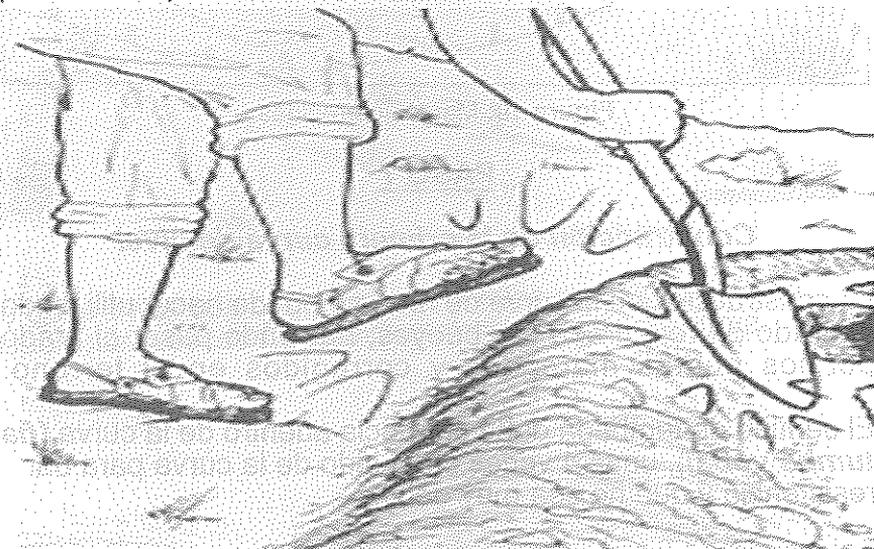


Figura 12: Formación de la lomada

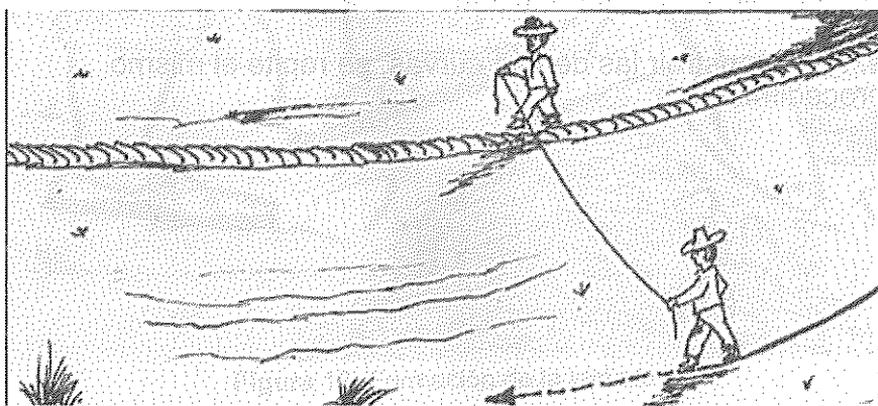
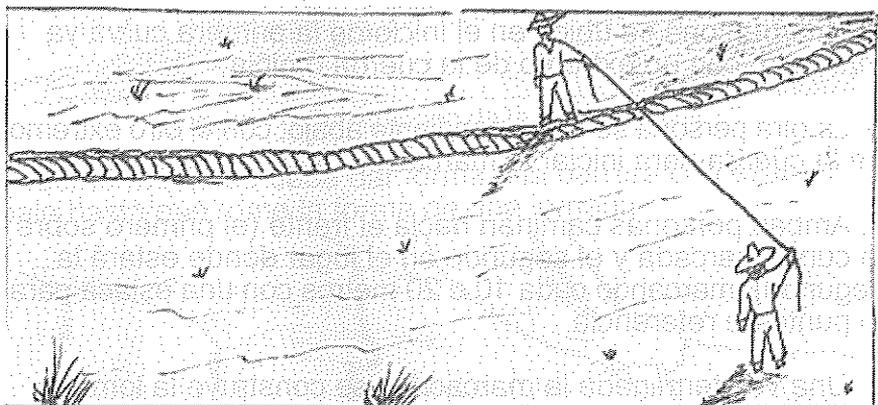
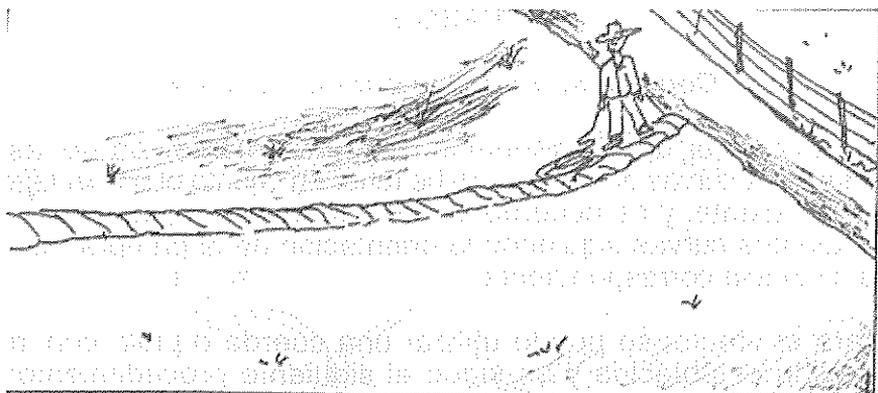
## PASO 8

### *Construcción de las curvas de nivel*

Para conocer donde debemos realizar la marcación de las siguientes curvas de nivel, se debe tener en cuenta el porcentaje de pendiente, y de acuerdo a este porcentaje se marcan las siguientes curvas siguiendo la orientación de la primera, con la distancia correspondiente.

Para el efecto, se puede utilizar una cuerda o piola con la medida establecida y se sigue el siguiente procedimiento:

- a. Una persona se ubica en el inicio de la primera curva ya marcada, con un extremo de la cuerda o piola;
- b. La otra persona se ubica pendiente abajo, con el otro extremo de la cuerda para iniciar la marcación de la siguiente curva;
- c. Ambas personas caminan hacia el frente (el primero sobre la curva marcada y el segundo en el lugar donde estará la segunda), marcando cada 10 o 20 metros con una estaca para el punto de referencia.
- d. Una vez terminada la marcación, se construye la lomada con el arado y la pala o azada.
- e. Para construir las demás curvas, se repite el mismo procedimiento.



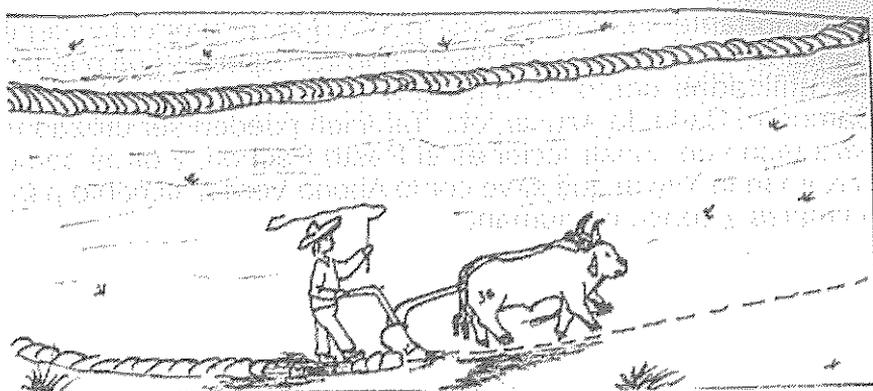


Figura 13: Descripción del proceso de marcación de las curvas de nivel.

## PASO 9

### *Consolidación de las Curvas de Nivel*

Para consolidar y reforzar las curvas de nivel construidas con tierra, se debe sembrar sobre las curvas algunas especies de plantas semi-perennes de manera a darles más resistencia a la acción del agua. Estas especies así sembradas reciben el nombre de barreras vivas, cercos vivos o cordón vegetal.

Algunas especies sugeridas para utilizar como barrera viva y el número de hileras por curva se detallan en el siguiente cuadro:

<b>Especie</b>	<b>Densidad por curva</b>
Pasto Camerún	2 a 3 hileras
Caña de Azúcar	2 a 3 hileras
Pasto Pacholí	1hilera
Kumandá Yvyraí	2 hileras
Cedrón Capií	1hilera

Cuadro 2: Especies utilizadas como barreras vivas

Es importante señalar en este punto que, el productor debe plantar sobre las Curvas de Nivel aquellas especies que pueden ser utilizadas como forraje para animales como el Pasto Camerún, Caña de Azúcar, etc. También pueden ser utilizadas para techo de construcciones el Pasto Pacholí, y otros como el Kumandá Yvyraí que sirve como Abono Verde, alimento para animales y consumo humano.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

Después de haber leído este capítulo, el lector debe estar en condiciones de:

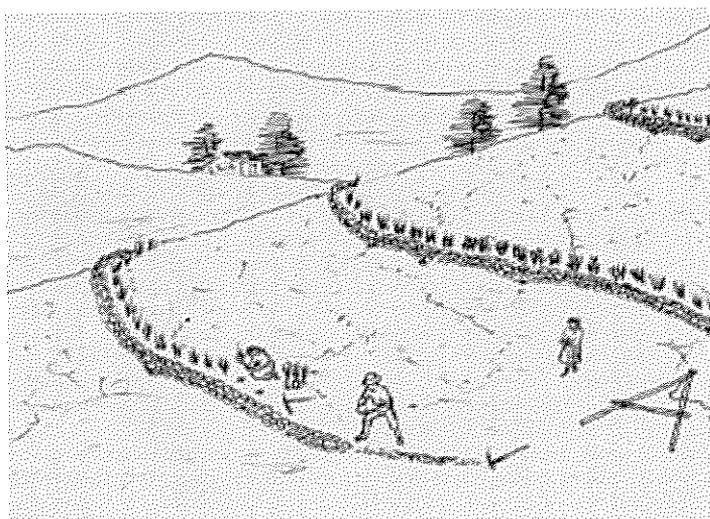
- 1. Identificar los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 2. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.
- 3. Reconocer los tipos de suelos que existen en el territorio de la zona de estudio.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Proyecto JALDA.** Prácticas de Conservación de Suelos y Aguas Validadas por el Proyecto JALDA, 2002. Serie "Estudios e Investigación". Sucre, Bolivia, 46p.

# CONSTRUCCION DE CURVAS DE NIVEL

## Serie "Cartillas" Cartilla 6



### Proyecto J-GREEN

#### Para más Información

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Sub Secretaría de Agricultura

Pte. Franco e/ 14 de Mayo

Asunción, Paraguay

Teléfono: (595) 21 441340 / 442141