

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



Proyecto J-GREEN

Agencia de Recursos Verdes del Japón

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Facultad de Ciencias Agrarias / UNA

Gobernación del IX Dpto. Paraguari

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

CARTILLA 6

CONSTRUCCION DE CURVAS DE NIVEL



San Lorenzo – Paraguay
2005

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. Morínigo (Coordinador)

Justo López Portillo (Coordinador)

Roberto López Irala (Técnico)

Charles W. Benítez F. (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)
Telf.: 595 21 585691 / 2 Int. 180
Web: www.jgreenparaguay.org.py

Gobernación de Paraguari

Gral. Morínigo y Asunción
Ciudad de Paraguari
Telf.: 595 531 32979 / 32211

Japón

Japan Green Resources Agency

Musa 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

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Sub Secretaría de Agricultura
Pte. Franco 475 c/ 14 de Mayo, Asunción
Telf.: 595 21 441340 / 442141
Web: www.mag.gov.py

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción
Campus Universitario, San Lorenzo
Telf.: 595 21 585606/09/11
Web: www.fca.una.py

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

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.

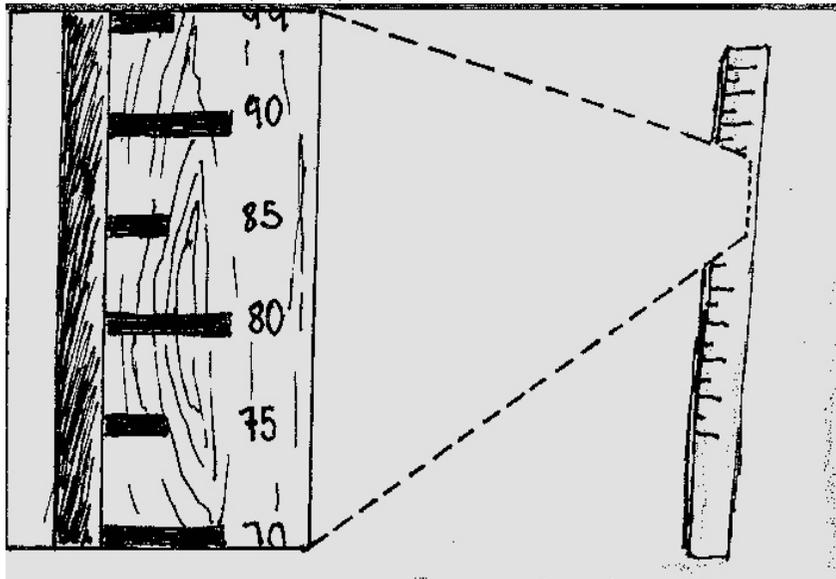


Figura 2: Forma de marcar la regla de madera

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

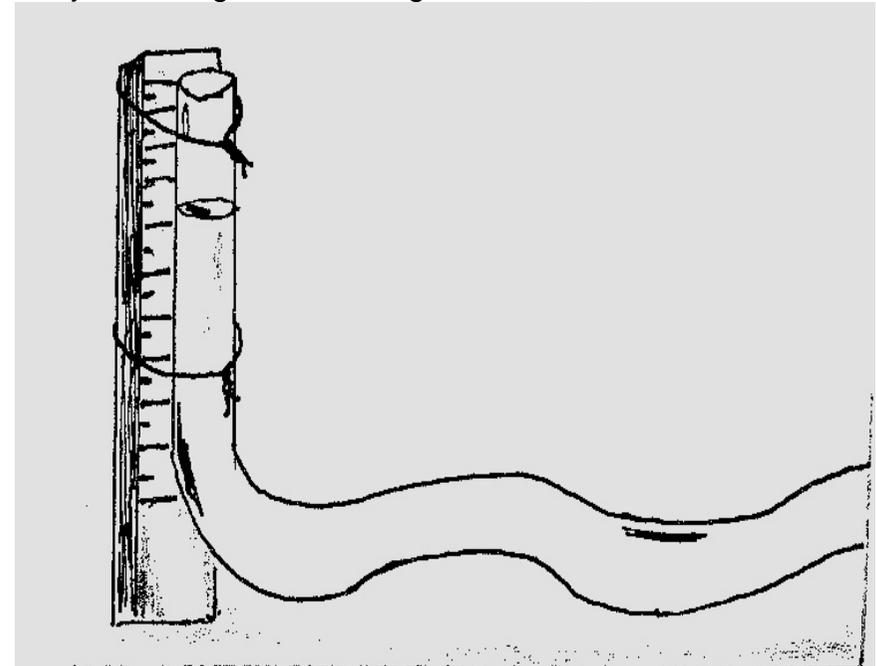


Figura 3: Forma de fijar la manguera a la regla

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*).

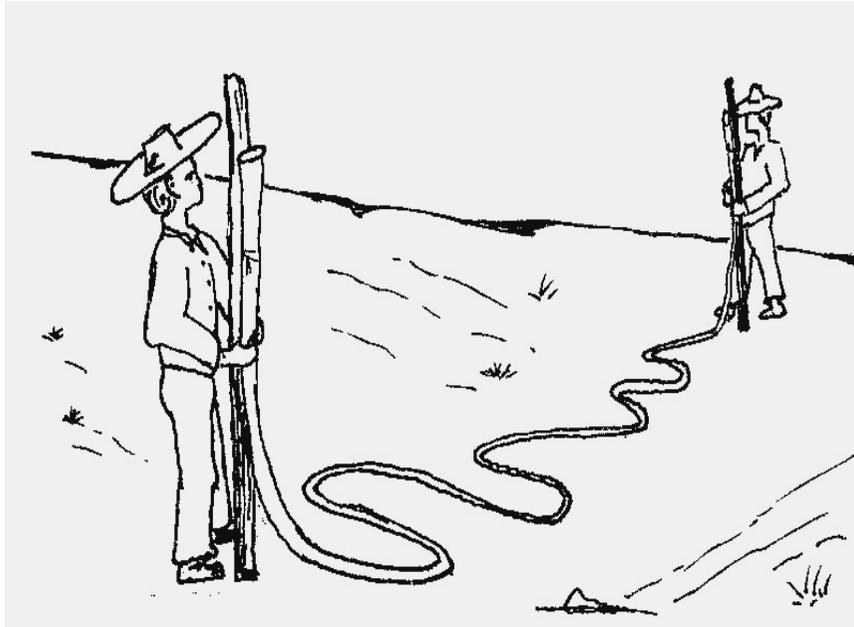


Figura 4: Calibración del nivel de manguera

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.

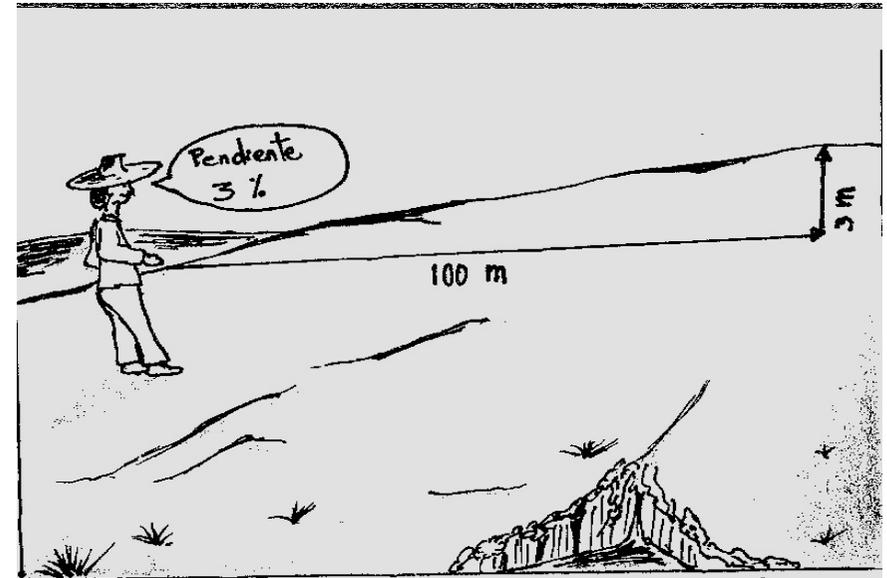


Figura 5: Determinación del porcentaje de la pendiente

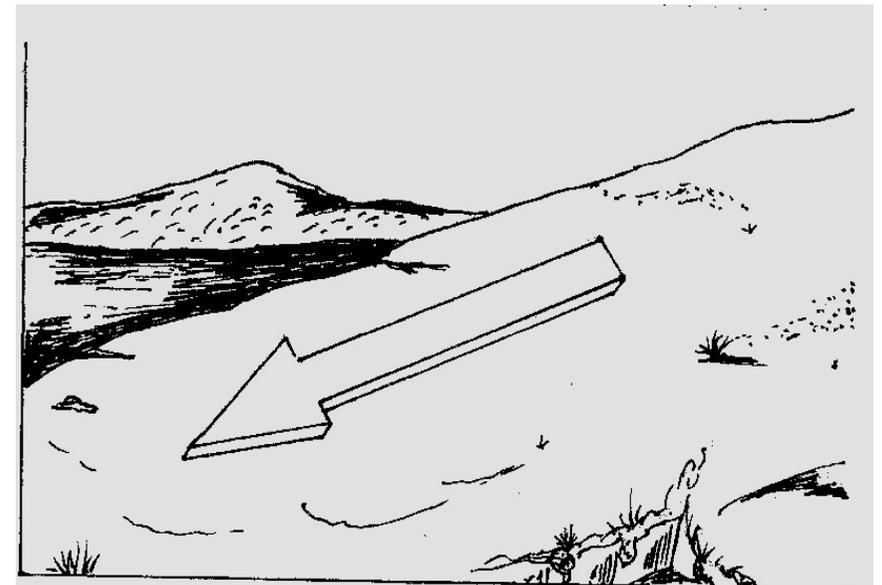


Figura 6: Determinación de la orientación de la pendiente

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.

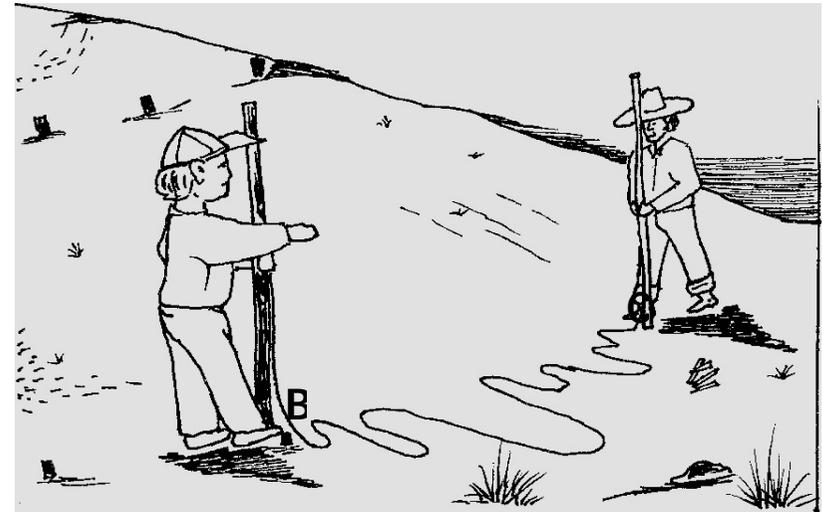


Figura 8: Marcación de los siguientes puntos

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.

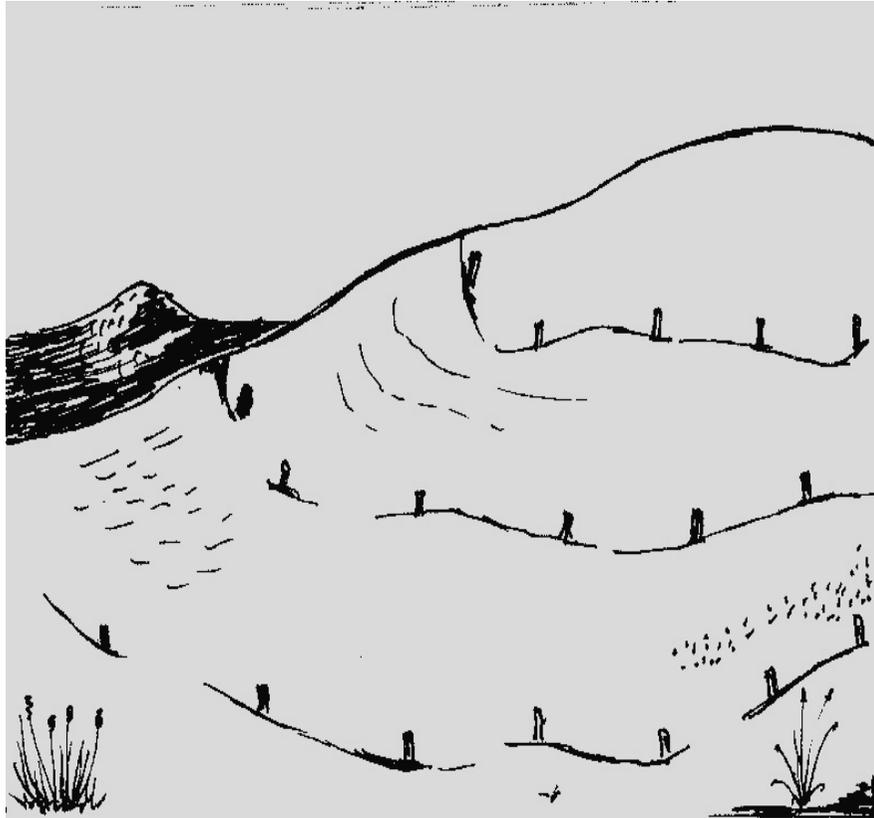


Figura 9: Puntos marcados sin corrección

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

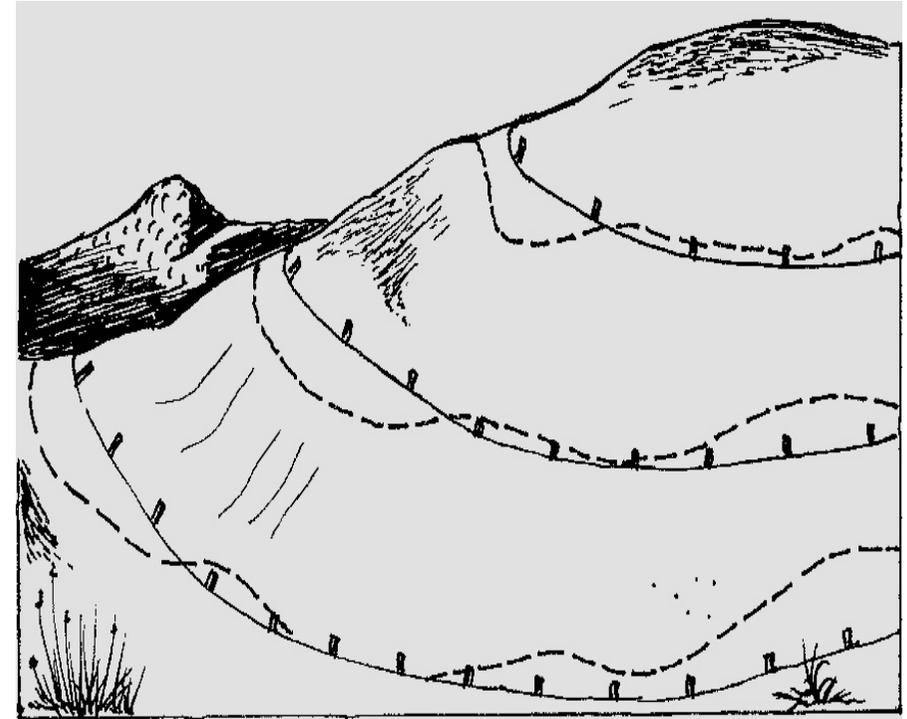


Figura 10: Marcas corregidas

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 (*ña tumbá yobaí*), unas 4 veces cada lado de la curva para dar resistencia y que no sea muy débil.

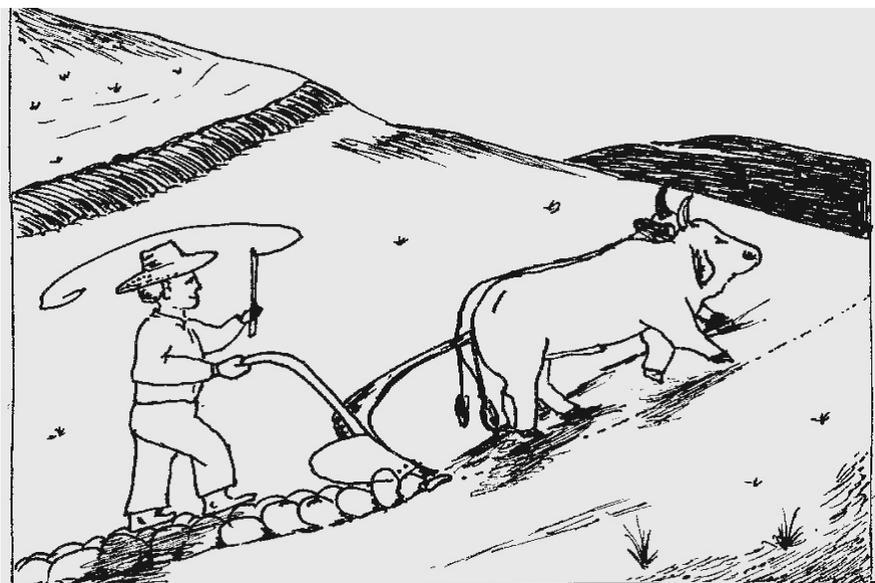


Figura 11: Construcción de la curva de nivel

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.

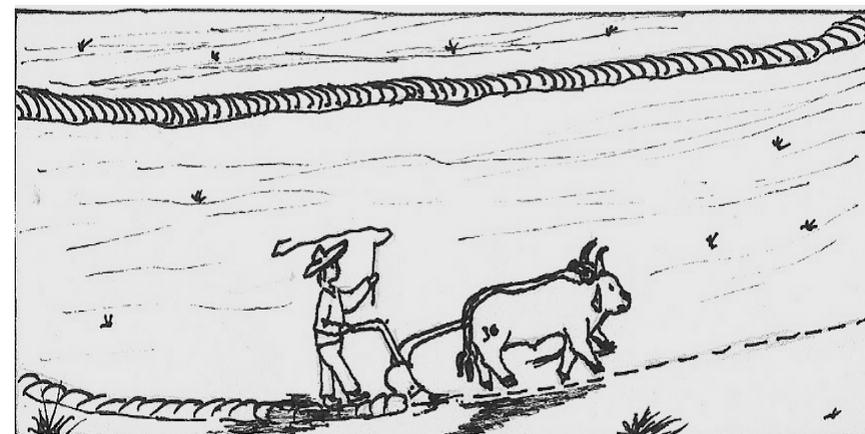
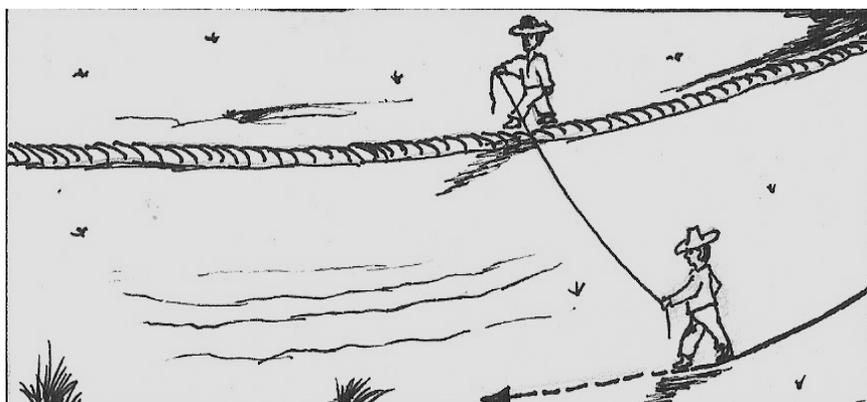
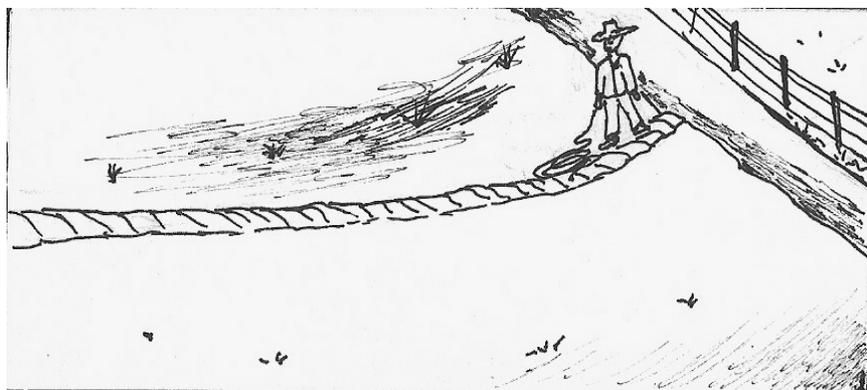


Figura 13: Descripción del proceso de marcación de las curvas de nivel.

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:

Especie	Densidad por curva
Pasto Camerún	2 a 3 hileras
Caña de Azúcar	2 a 3 hileras
Pasto Pacholí	1 hilera
Kumandá Yvyraí	2 hileras
Cedrón capií	1 hilera

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.

BIBLIOGRAFÍA

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

PRODUCCION DE FORRAJES

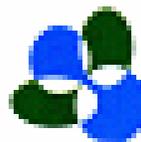
Serie “Cartillas” Cartilla 7



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) 21 447 473 / 442 141



Agencia de Recursos Verdes del Japón

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Facultad de Ciencias Agrarias / UNA

Gobernación del IX Dpto. Paraguari

Proyecto J-GREEN

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

CARTILLA 7

PRODUCCION DE FORRAJES



San Lorenzo – Paraguay
2005

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. Morínigo (Coordinador)

Justo López Portillo (Coordinador)

Roberto López Irala (Técnico)

Charles W. Benítez F. (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)
Telf.: 595 21 585691 / 2 Int. 180
Web: www.jgreenparaguay.org.py

Gobernación de Paraguari

Gral. Morínigo y Asunción
Ciudad de Paraguari
Telf.: 595 531 32979 / 32211

Japón

Japan Green Resources Agency

Musa 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

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Sub Secretaría de Agricultura
Pte. Franco 475 c/ 14 de Mayo, Asunción
Telf.: 595 21 441340 / 442141
Web: www.mag.gov.py

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción
Campus Universitario, San Lorenzo
Telf.: 595 21 585606/09/11
Web: www.fca.una.py

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

CARTILLA 7

“Los pequeños productores necesitan producir suficiente cantidad de forrajes para dar a sus animales durante el invierno”



Foto 1: *Especies forrajeras para corte*

“En nuestro país se puede producir diferentes especies forrajeras, que se desarrollan muy bien durante el verano, produciendo abundante cantidad de forrajes”

¿Por qué deben producir forrajes los pequeños productores?

Porque durante el invierno faltan pastos para el ganado, y ante esta situación los agricultores acostumbran pastorear sus animales en su chacra, aprovechando los restos del cultivo anterior. Como consecuencia de esta práctica, el suelo queda sin cobertura favoreciendo la erosión, además la compactación y pérdida de fertilidad.



Foto 2: Animales pastoreando durante el invierno con restos de cultivo de algodón en San Roque González.

Por lo tanto, los pequeños productores deben producir suficiente cantidad de forraje, especialmente de corte, para dar de comer a su ganado durante el invierno.

¿Qué tipo de forrajes deben producir los pequeños productores?

Para producir suficiente forrajes para los animales durante el otoño e invierno se deben seleccionar aquellas especies forrajeras que normalmente se cortan para dar al ganado cuando escasean los pastos en los campos naturales.



Foto 3: Los pastos se cortan para dar a los animales

¿Dónde se pueden producir las especies forrajeras?

Como se tiene poca tierra para cultivar, para producir forrajes se pueden aprovechar los linderos de la chacra, sobre las curvas de nivel, o como barreras vivas, así además de tener forrajes, se evita la erosión del suelo.

¿Qué especies forrajeras se pueden cultivar?

Las mejores especies forrajeras que pueden utilizar los productores son: Pasto Elefante, Caña de Azúcar, Sorgo Forrajero, Leucaena y Kumandá Yvyra'i.

1. Pasto Elefante: Son excelentes forrajes de corte, entre las variedades de más cultivadas están el Camerún morado, también se tiene Camerún verde, Paraíso, Taiwán y el Enano, todos presentan buen desarrollo en la zona.

La variedad Paraíso es más tierna y les gusta más a los animales.

La variedad de Elefante Enano es especial para cultivar sobre curvas de nivel por que no molesta a otros cultivos.



Foto 4: Diferentes variedades de Pasto Elefante.

2. Caña de Azúcar: Es un excelente forraje de corte para el invierno, la mayoría de los productores tienen en su finca como cultivo tradicional de la zona, pero con muy poco cuidado o abandonado.

Se debe renovar la plantación vieja cada 5 años y mantenerla limpia, para lograr buena producción.



Foto 5: La Caña de Azúcar produce abundante cantidad y buena calidad de forrajes para el invierno.

Las principales variedades de Caña de Azúcar que se cultivan en el país, se pueden utilizar como forrajes durante el invierno.

Para mejorar la producción, antes de sembrar o después de cada corte, se debe aplicar estiércol o asociar con abonos verdes para aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo.

3. Sorgo Forrajero: Es una especie forrajera bastante rústica, puede ser cortada tres o cuatro veces en el año, la masa verde producida en el verano se puede secar y conservar para darles a los animales en el invierno.

El sorgo forrajero normalmente se multiplica por semillas y pueden producir suficiente forraje por dos años consecutivos.



Foto 6: Variedades de Sorgo Forrajero.

Las variedades de sorgo forrajero que producen buena cantidad de forraje y de alta calidad son: Talero, Facón y SAC 500.

Todas las variedades presentan buen rebrote después de cada corte.

4. Leucaena: Es un arbusto que se desarrolla muy bien en la zona, constituyéndose en una excelente planta forrajera, también los tallos y las ramas pueden servir para leña.

Las hojas y ramas de la Leucaena se deben dar hasta 30 % en la ración de los ganados para evitar el efecto nocivo de la mimosina que provoca la caída de los pelos.



Foto 7: La Leucaena es una leguminosa arbustiva.

La Leucaena se multiplica por semillas, por lo tanto conviene sembrar primeramente en almácigo, luego transplantar al lugar definitivo.

Esta especie es especial para poner en linderos, donde puede producir forraje y leña por varios años.

5. **Kumanda Yvyra'i:** Es una especie que cumple múltiples funciones en la finca campesina, además de su función principal como abono verde puede ser aprovechada para la alimentación tanto humana como animal.

Como forraje es excelente y se puede dar directamente a los animales o en forma de heno en las raciones durante el invierno.



Foto 8: El Kumandá Yvyra'í es excelente forraje.

El Kumanda Yvyra'i es una leguminosa con alto contenido de proteína, se pueden utilizar las ramas tiernas cortando a cierta altura, realizando una forma de poda, la planta tiene la capacidad de rebrotar y puede producir abundante forraje durante 2 a 3 años.

¿Cómo se cultivan las especies forrajeras?

Primeramente se debe seleccionar la variedad más adecuada de cada especie y utilizar semillas de origen confiable. El pasto elefante y la caña de azúcar se propagan por mudas obtenidas de la caña, el sorgo forrajero, kumandá yvyraí y la leucaena se multiplican por semillas. La Leucaena se siembra primeramente en almácigo luego se trasplanta al lugar definitivo.

En el siguiente cuadro se presenta la forma y época de plantación de cada especie forrajera:

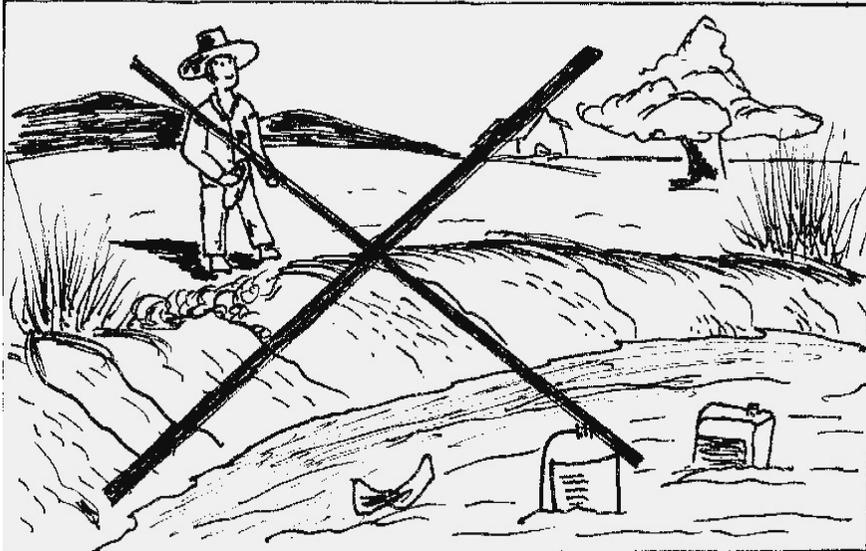
Especies	Forma de plantación	Época de la Plantación
Pasto Elefante	En surcos corridos con espacio de 1 a 1,5 metro e/hileras	Julio a Setiembre
Caña de Azúcar	En surcos corridos con espacio de 1 a 1,2 metro e/hileras	Julio a Setiembre
Sorgo Forrajero	A chorrillo en surcos con 0,5 a 1 m. entre hileras.	Setiembre a Noviembre
Kumanda Yvyra'i	En hoyo cada 50 cm. y de 1 a 3 m. e/hilera, según uso	Setiembre a Febrero
Leucaena	Transplantar de 2 a 5 m e/hileras y 1 m. entre plantas	Almácigo: Octubre a Noviembre Transp.: Abril/Mayo

BIBLIOGRAFÍA

- **CABRERA, A. J. N. Y OTROS**, 1997: Integración de Leucaena en la Pastura, Estación Experimental Chaco Central, MAG-GTZ, Cruce los Pionero, Chaco Central, Paraguay.
- **GLATZLE A**, 2001: Compendio para el Manejo de Pasturas en el Chaco, Estación Experimental Chaco Central (MAG-GTZ), Editorial el Lector. Asunción Paraguay
- **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**, 1.976: Boletín N° 15, Manejo de Campo, Servicio de Extensión Agrícola Ganadera - DIEAF, San Lorenzo, Paraguay
- **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, DIA**, 2001: El Cultivo de Caña de Azúcar, Informe Técnico, Campo Experimental de Caña de Azúcar, Natalicio Talavera, Guaira, Paraguay.

USO SEGURO DE PLAGUICIDAS

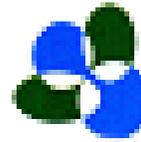
Serie "Cartillas" Cartilla 8



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



Proyecto J-GREEN

Agencia de Recursos Verdes del Japón

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Facultad de Ciencias Agrarias / UNA

Gobernación del IX Dpto. Paraguari

"Estudio de Validación del Desarrollo Rural Participativo basado en la Conservación del Suelo"

CARTILLA 8

USO SEGURO DE PLAGUICIDAS



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. Morínigo (Coordinador)

Justo López Portillo (Coordinador)

Roberto López Irala (Técnico)

Charles W. Benítez F. (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)
Telf.: 595 21 585691 / 2 Int. 180
Web: www.jgreenparaguay.org.py

Gobernación de Paraguari

Gral. Morínigo y Asunción
Ciudad de Paraguari
Telf.: 595 531 32979 / 32211

Japón

Japan Green Resources Agency

Musa 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

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Sub Secretaría de Agricultura

Pte. Franco 475 c/ 14 de Mayo, Asunción
Telf.: 595 21 441340 / 442141
Web: www.mag.gov.py

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción

Campus Universitario, San Lorenzo
Telf.: 595 21 585606/09/11
Web: www.fca.una.py

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

CARTILLA 8

USO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS

En el Paraguay, es común que los agricultores usen plaguicidas en cultivos, muchas veces sin las precauciones que deben ser tomadas para la correcta aplicación de los mismos.

Para la buena utilización de los plaguicidas y obtener el máximo beneficio sin que se produzca daño a la salud del agricultor y de su familia, se deben conocer las normas básicas para el manejo correcto de los mismos y su grado de toxicidad.

¿Como se clasifican los plaguicidas?

Los plaguicidas se clasifican, según su grado de toxicidad, en cuatro grupos representados por franja de colores de las etiquetas pegados a los envases y que se deben tener en cuenta antes de su utilización.

Los significados de los colores son de la siguiente manera:

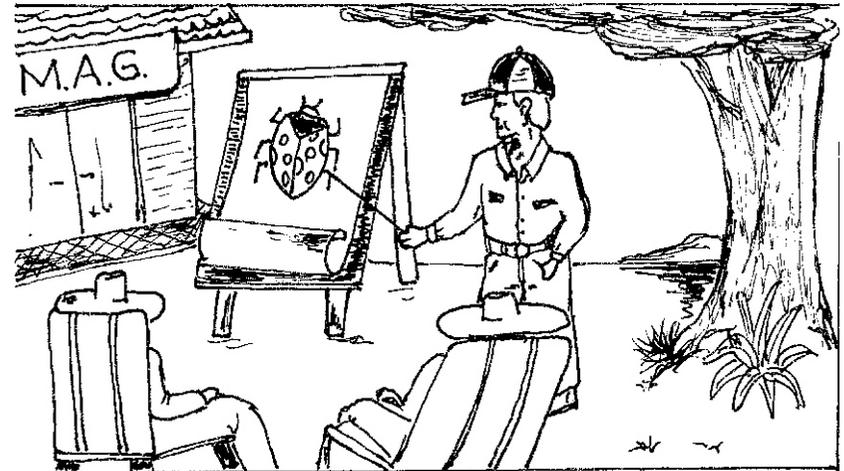
COLOR	SIGNIFICADO
Verde	Moderadamente tóxico
Azul	Tóxico
Amarillo	Muy tóxico
Rojo	Extremadamente tóxico



Foto – Grado de peligrosidad según colores.

Antes de decidir la aplicación de plaguicidas químicos en los cultivos, se debe hacer lo siguiente:

1. Asesorarse por un técnico sobre problemas de plagas y usos de plaguicidas

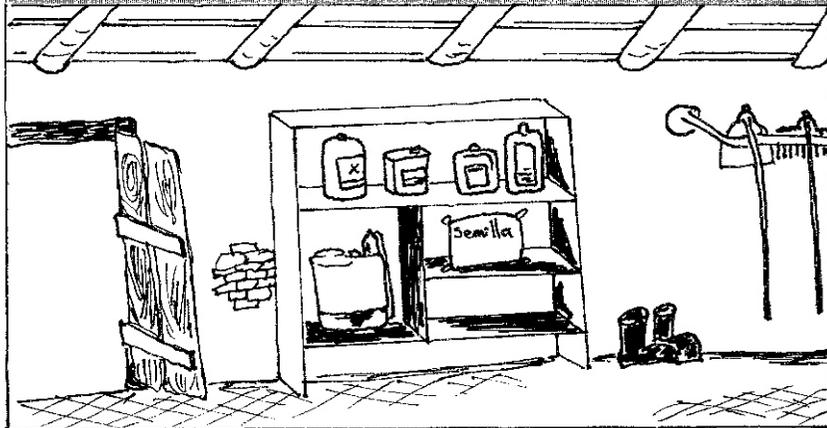


2. Leer atentamente las instrucciones escritas en la etiqueta de los envases



Medidas que se deben tomar para manejar correctamente los plaguicidas.

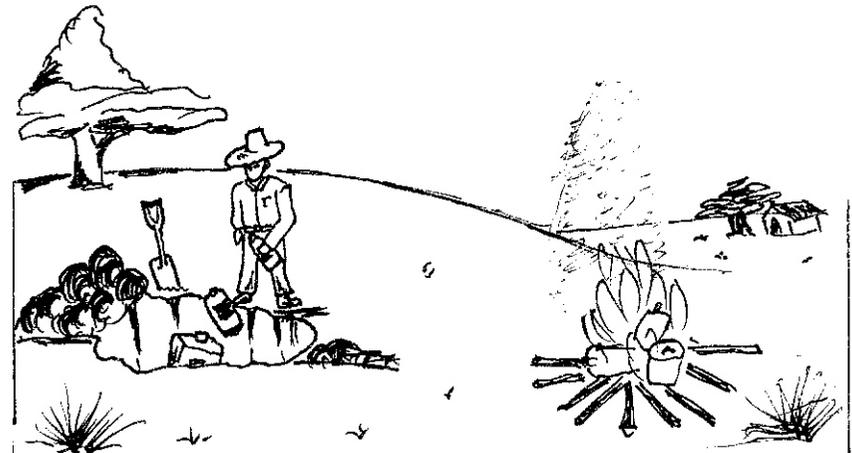
1. Mantenga almacenado los plaguicidas en lugar seguro, lejos de los alimentos y fuera del alcance de los niños.



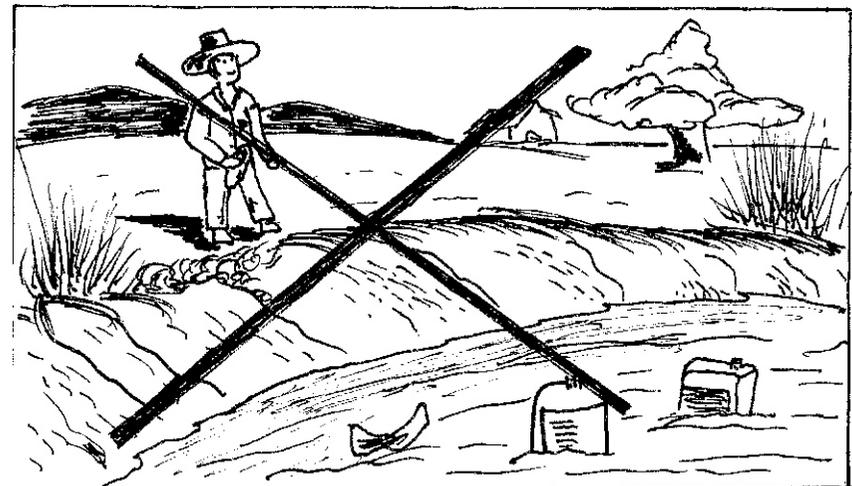
2. Utilice guantes y ropa adecuada para su manipulación



3. Queme o entierre los envases vacíos y no los utilice para otros fines.



4. No contamine los cursos de agua con restos de plaguicidas



5. No utilice nunca equipos de pulverización defectuosos



6. Después de terminar la pulverización, lávese las manos y la cara con abundante agua y jabón.



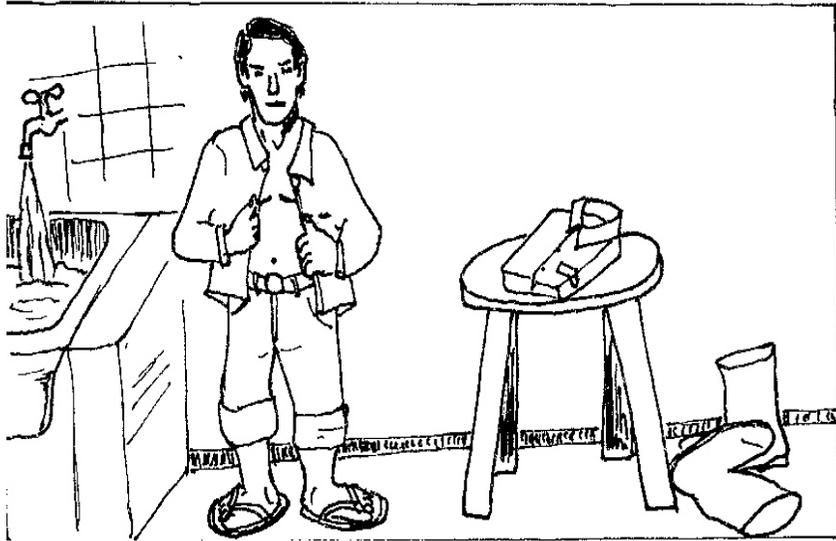
7. No realice la pulverización en contra del viento ni en horarios comprendidos entre las 10:00 y las 16:00 hs.



8. No permita que los niños hagan pulverizaciones



9. Si la ropa entra en contacto con el plaguicida, cámbiese y lávese inmediatamente.



DEBEMOS TENER EN CUENTA QUE:

Ningún plaguicida químico es inofensivo para la salud humana y animal, por tal razón debemos tomar en cuenta todas las recomendaciones técnicas recibidas.

BIBLIOGRAFIA

LORENTE, J. B. 1997. Biblioteca de la agricultura. Defensa de las plantas cultivadas. Barcelona, ES: Idea Books. p 346 – 347.

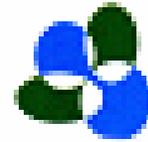
10. En caso de intoxicación, vaya inmediatamente al médico y lleve la etiqueta del producto.

CULTIVOS HORTICOLAS PROTEGIDOS

Serie “Cartillas” Cartilla 9



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



Agencia de Recursos Verdes del Japón
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Facultad de Ciencias Agrarias / UNA
Gobernación del IX Dpto. Paraguari

Proyecto J-GREEN

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

CARTILLA 9

CULTIVOS HORTICOLAS PROTEGIDOS



San Lorenzo – Paraguay
2005

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. Morínigo (Coordinador)

Justo López Portillo (Coordinador)

Roberto López Irala (Técnico)

Charles W. Benítez F. (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)
Telf.: 595 21 585691 / 2 Int. 180
Web: www.jgreenparaguay.org.py

Gobernación de Paraguari

Gral. Morínigo y Asunción
Ciudad de Paraguari
Telf.: 595 531 32979 / 32211

Japón

Japan Green Resources Agency

Musa 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

Ministerio de Agricultura y Ganadería Sub Secretaría de Agricultura

Pte. Franco 475 c/ 14 de Mayo, Asunción
Telf.: 595 21 441340 / 442141
Web: www.mag.gov.py

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción
Campus Universitario, San Lorenzo
Telf.: 595 21 585606/09/11
Web: www.fca.una.py

CULTIVOS HORTÍCOLAS PROTEGIDOS

Las hortalizas cultivadas al aire libre, sin protección, están sujetas a los efectos del clima. Por el contrario, utilizando media sombra, microtúneles o un invernadero se pueden controlar, en mayor o menor medida, las condiciones ambientales.

En condiciones protegidas se puede ampliar la cantidad de especies hortícolas y es posible producir fuera de la época del cultivo de estación, o sea fuera de la época del cultivo al aire libre.

Algunos tipos de protección utilizados en horticultura son

1. **Media sombra**
2. **Microtúneles o túneles**
3. **Invernadero**

Estas estructuras permiten aumentar la productividad cultivando bajo protección gran parte del ciclo de cultivo de las hortalizas.

En ambiente protegido, la temperatura del aire y del suelo es mayor y los cultivos no son afectados por los vientos fríos. Ello alarga la estación de desarrollo hasta 2 meses o, como mínimo, 1 mes.

La protección contra el frío permite que muchas hortalizas puedan sembrarse o plantarse más antes, y esto permite una cosecha temprana, en una época en que los precios de las hortalizas en los mercados todavía son altos.

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

Tipos de protección

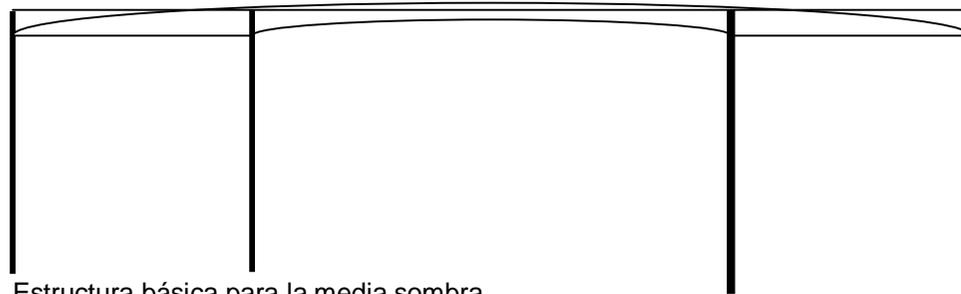
1. Media sombra

Es una malla de plástico, de trama fina, que se apoya, generalmente, sobre bases de madera, cruzado por alambres lisos galvanizados, y resistentes que la sirven de sostén, a modo de techo, sobre la planta.

La malla media sombra se utiliza para evitar la acción directa de los rayos del sol, permitiendo un 50% de sombreado (Paso de la luminosidad solar) y creando un microclima propicio para el desarrollo de los cultivos.

El ancho de la malla negra varía entre 2,10 a 4,20 metros. La vida útil de esta malla es de 2 años.

La altura, del piso hasta la malla, debe ser de 2 a 2,20 metros, espacio suficiente para que los agricultores puedan moverse debajo del mismo.



Estructura básica para la media sombra



Malla para media sombra



Mallas para media sombra

2. Microtúneles o túneles



Túnel o Microtúnel



Túneles o Microtúneles

Son más fáciles y baratos de construir que los invernaderos y resultan móviles. Sin embargo, no ofrecen tanta protección frente a las bajas temperaturas.

Protegen contra el viento y son útiles en la mayoría de los huertos, especialmente para la etapa final del templado de los plantines y para proteger a las hortalizas en tiempos inestables.

La ventilación es muy importante para controlar los excesos de temperatura y humedad, y para asegurar una buena polinización por la acción de los insectos que entran en el túnel.

Los túneles, o también llamados microtúneles, se hacen con mallas tipo media sombra o con láminas de plástico de polietileno y varillas de hierro u otro material disponible en la zona. El plástico se enrolla para ventilar. Algunos tipos son de plástico rígido ondulado.

El film de polietileno se deteriora con los años y debe renovarse cada 2 años (es ideal renovar cada año). Se deben usar láminas de polietileno, de 200 micrones de espesor, tratadas contra rayos Ultra Violeta de la luz solar.

3. Invernadero



Invernadero

Un invernadero está conformado por una estructura cerrada, cubierta por material transparente, dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas.

Estas estructuras permiten aumentar la productividad cultivando bajo cubierto una gran parte del ciclo.

En cultivos protegidos la temperatura del aire y del suelo es mayor y los cultivos no son perjudicados por los vientos fríos. Ello alarga la estación de desarrollo hasta 2 meses o, como mínimo, 1 mes.



La protección contra el frío permite que muchas hortalizas puedan sembrarse o plantarse más antes y esto permite una cosecha temprana, en una época en la que los precios en los mercados todavía son altos.

Ventajas del uso de invernadero

- Se cosecha antes de lo habitual (Precocidad en los frutos)
- Aumenta la calidad y el rendimiento de las hortalizas
- Se puede producir fuera de la época normal del cultivo
- Se ahorra agua y fertilizantes
- Mejora del control de insectos y enfermedades
- Se puede obtener más de un ciclo de cultivo al año
- Se protegen a las hortalizas contra el frío y heladas
- Se crea un microclima especial para variedades delicadas

Materiales empleados para construir un invernadero

- madera, hierro y alambre galvanizado
- varillas de hierro y madera
- Madera, alambre galvanizado y tubos de aluminio.
- hormigón armado, hierro, alambre y madera.

Condiciones que debe reunir la estructura del invernadero

- Deben ser livianas y resistentes
- Deben utilizarse materiales económicos y de fácil conservación
- Deben ser susceptibles de ser ampliadas
- Deben ocupar poca superficie
- Se debe adaptar y modificar a los materiales de la cobertura

Cobertura

- Los de láminas de plástico de polietileno transparente son los más baratos
- Duran 1 ó 2 años, depende de la calidad del material, del manejo y del clima



Láminas de polietileno transparente usado como cobertura

Plásticos de mayor espesor, 200 micrones, son para el techo y las paredes del invernadero.

Equipamiento del invernadero

Riego: es indicado como suplemento adicional de agua en épocas de sequía, para los cultivos hortícolas.

Mesas o repisas: para colocar plantas a una altura cómoda.

Emplazamiento

El invernadero debe recibir la mayor cantidad posible de luz solar. Un invernadero debe tener una orientación Norte/Sur para aprovechar la exposición a la luz solar.

Temperatura en invernaderos

La temperatura mínima requerida para las plantas de invernadero es de 10-15°C, mientras que 30°C es la temperatura máxima. Una diferencia de 5-7°C entre las temperaturas diurnas y nocturnas suele resultar beneficiosa para las plantas. La temperatura ideal para la germinación de la mayoría de las semillas es 18-25°C.

La temperatura del suelo es incluso más importante que la temperatura del aire en un invernadero. Cuando la temperatura del suelo está por debajo de 7°C, las raíces crecen más despacio y no absorben fácilmente el agua ni los nutrientes.

Para impedir la entrada de los rayos de sol se pueden colgar mallas de media sombra.

En el cultivo en invernadero es difícil regular las altas temperaturas, especialmente en verano. Por eso, es conveniente tener una malla tipo media sombra por fuera.

También es aconsejable mojar frecuentemente el suelo del invernadero o disponer de baldes con agua para mantener la humedad alta.

¿Cómo aprovechar mejor la luz en el invernadero?

- Evite sombras de árboles
- Evite acumular polvo y agua en las cubiertas y paredes

¿Cómo reducir la luz del sol?

- Utilice mallas tipo media sombra

¿Cómo subir la temperatura?

- Mantenga bien cerrado el invernadero
- El uso de doble techo limita el enfriamiento nocturno. Forma una cámara de aire que amortigua el enfriamiento durante la noche; durante el día no hay diferencia en temperatura teniendo o no el doble techo, pero sí disminuye la cantidad de luz

¿Cómo bajar la temperatura?

- Ventile a los costados (lateral) o en la cumbre (cima)
- Pinte con cal, 10 kilos en 100 litros de agua a la cubierta.
- Para evitar un aumento de la temperatura se puede aumentar el nivel de humedad regando o mojando el suelo
- Use mallas blancas o negras colocándolo fuera del invernadero

Ventilación

La ventilación es muy importante. Ayuda a expulsar el aire caliente interno y hace que circule aire dentro del invernadero como una medida para evitar plagas y enfermedades.

- Ventile el invernadero en cualquier época del año. Incluso en días fríos ventile el interior 1 hora al mediodía para que circule el aire, o deje los costados abiertos toda la noche en verano

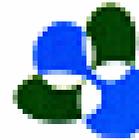
USO DEL KUMANDÁ YVYRA'Í

Serie “Cartillas”
Cartilla 10



Proyecto J-GREEN

Para más Información
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Sub Secretaría de Agricultura
Pdte. Franco e/ 14 de Mayo
Asunción, Paraguay
Teléfono: (595) 21 441340 / 442141



Proyecto J-GREEN

Agencia de Recursos Verdes del Japón
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Facultad de Ciencias Agrarias / UNA
Gobernación del IX Dpto. Paraguari

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

CARTILLA 10

USO DEL KUMANDÁ YVYRA'Í



San Lorenzo – Paraguay
2005

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. Morínigo (Coordinador)

Justo López Portillo (Coordinador)

Roberto López Irala (Técnico)

Charles W. Benítez F. (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)
Telf.: 595 21 585691 / 2 Int. 180
Web: www.jgreenparaguay.org.py

Gobernación de Paraguari

Gral. Morínigo y Asunción
Ciudad de Paraguari
Tel.: 595 531 32979 / 32211

Japón

Japan Green Resources Agency

Musa 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

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

KUMANDA YVYRA Í

1. GENERALIDADES.

El Kumanda Yvyra'í (también conocida como “Ultimo Recurso”) Es una planta arbustiva de la familia de las leguminosas, caracterizada por su gran aporte de nitrógeno al suelo. Su crecimiento inicial es lento y puede permanecer en el terreno hasta cuatro años.

Se adapta fácilmente a los suelos pobres, es poco exigente, considerado el principal abono verde para la recuperación de los suelos extremadamente degradados de la región oriental del Paraguay, resiste muy bien a las sequías y heladas.

Produce gran cantidad de masa verde que puede ser utilizado para forraje animal (vacas, conejos); granos de alto contenido de proteína para la elaboración de balanceados para el consumo de animales. También es muy valioso como alimento en los seres humanos por su época de cosecha y la calidad nutritiva de los granos.

2. FORMAS DE INCLUSIÓN EN PEQUEÑAS FINCAS.

Es una planta leguminosa que puede durar hasta 4 años, puede ser asociado con maíz para abono verde o para producción de semilla. También puede cultivarse en forma exclusiva para la recuperación de los suelos muy degradados y dejarlos crecer por dos o más años. Su crecimiento inicial es lento, por lo que necesita controlar las malezas en los primeros tiempos de haberse cultivado.

Es recomendado especialmente como cultivo inicial para la recuperación de los suelos extremadamente degradados

siempre acompañados con la realización de curvas de nivel o cordones dependiendo del porcentaje de pendiente del terreno a trabajarse.

El momento más adecuado de la siembra de Kumanda Yvyra`i como abono verde asociado es cuando comienza el florecimiento del maíz después de una carpida. Se debe sembrar 2 hileras de Kumanda Yvyra`i por cada melga de maíz colocando 4 a 5 semillas por hoyo, distanciada a 40 cm. una de otra. Se necesitan 50 kg. de semilla para sembrar una hectárea como abono verde de primavera verano. En este caso después de cosecharse el maíz, el Kumanda Yvyra`i sigue desarrollándose hasta el momento del corte a ras de suelo 15 o 20 días antes del siguiente cultivo en labranza mínima.



Foto 1: Kumanda Yvyra`i asociado con maíz

3. PRODUCCIÓN DE SEMILLA.

Se puede utilizar el mismo cultivo para abono verde para la producción de semillas dejando una franja sin cortar (5 hileras para producir semillas para 1 ha.), sembrar como barreras vivas sobre las curvas de nivel o en los linderos de la finca. Se logra una mejor producción de semillas en cultivos menos densos asociados al maíz (una hilera por melga a 50 cm. entre hoyos).

La semilla madura en forma gradual de julio a setiembre, y debe cosecharse en el momento oportuno para evitar el ataque de gorgojos (Tigüa`a) en la misma parcela.

Una vez cosechada, las vainas deben secarse al sol (dos o tres días) y luego se trilla metiéndolo en bolsas para golpearlo con palo. Se debe almacenarlo en recipientes herméticamente cerrados previamente mezclados con Ceniza (tanimbú).



Foto 2: variedad Común (Nuclear 3)



Foto 3: semillas de la variedad Enano (semilla roja)



Foto 4. Semillas variedad "Arvejón"

4. BENEFICIOS DEL KUMANDA YVYRA'Ï

- ✓ **Aporte de Materia Orgánica:** Puede aportar al suelo de 10 a 14 ton. de materia orgánica por hectárea cultivada.
- ✓ **Descompactación del suelo:** Sus raíces son profundas, actúan como subsolador del suelo y pueden llegar hasta 5 m. de profundidad, rompiendo las capas duras (pie de arado), que en la mayoría de las pequeñas fincas se encuentran a los 15 o 20 cm. de profundidad.
- ✓ **Protección contra la erosión del suelo:** La cobertura vegetal es permanente, por lo que protege al suelo permanentemente contra el impacto directo de las gotas de lluvia y se produce una lenta infiltración del agua en el suelo.
- ✓ **Producción de forraje para animales:** Produce gran cantidad de masa verde con alto contenido de proteínas y vitaminas, que pueden ser utilizados para la alimentación de vacunos y conejos. La semilla también puede ser utilizada para la elaboración de balanceados.

5. FORMAS DE COSECHA Y TRILLA

La producción de semillas es gradual desde del mes de julio hasta el mes de octubre. Las vainas están maduras cuando cambian de color verde al marrón.

La cosecha es también gradual, conforme vayan madurando por la planta. Una vez cosechado debe secarse al sol sobre

piso o carpa por tres o cuatro días, luego introducirlas en bolsas de plastilleras y golpearlos con palo para trillarlas completamente.

Luego de separar las semillas de los restos de vainas, se procede al envasado en recipientes herméticamente cerrados y mezclados con ceniza (tanimbú) para evitar el ataque de gorgojo a la semilla.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ FLORENTIN M.A., PEÑALVA M., CALEGARI A. Y DERPSCH R. 2.001. Abonos verdes y rotación de cultivos en siembra directa en pequeñas propiedades. MAG/GTZ. 84 Pág.