



3° Paso: *Colóquese la indumentaria protectora antes de mezclar los plaguicidas.*



4° Paso: *Mida cuidadosamente la cantidad de plaguicida a aplicar*



5° Paso: *Aplique el plaguicida con las mejores condiciones favorables posibles del momento.*



6° Paso: *Báñese o lávese al finalizar la aplicación del plaguicida*

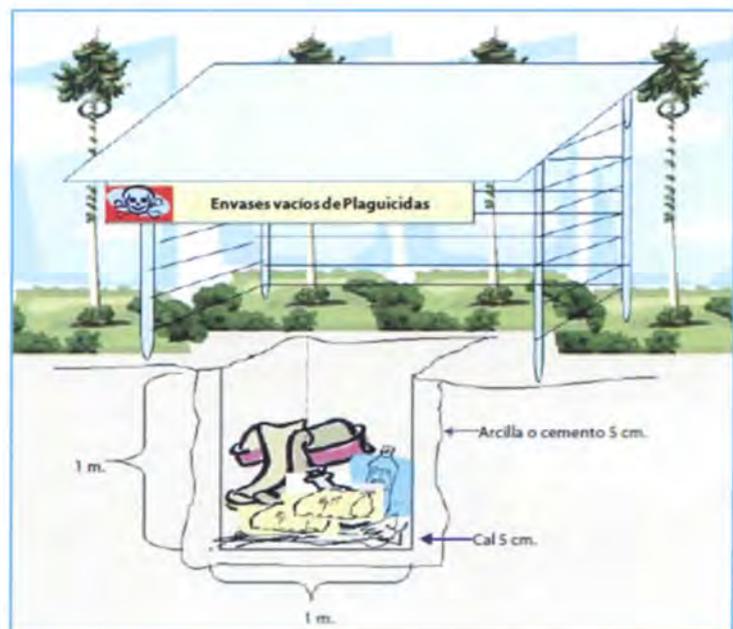


Una vez que es usado el producto se presenta el problema del envase. Este plástico es de alta resistencia por contener productos muy contaminantes aunque sean etiqueta verde, por lo que su degradación en el ambiente es muy lenta, sin olvidar que son contaminantes de las fuentes de agua si los envases vacíos se dejan cerca de un cauce de agua. La contaminación de estos envases dura por muchos años posterior a su uso, por lo que se recomienda el método del triple lavado.

Este método consiste en que una vez que se vacía el envase del plaguicida, éste se enjuaga con agua limpia que luego se echa a la bomba de mochila con la que se está fumigando antes de llenarla por completo. Este paso se debe repetir tres veces, de tal modo que se limpie lo mejor posible el envase para que quede la menor cantidad de residuos que luego contaminen las fuentes de agua. Además de que se aprovecha al máximo todo el plaguicida.

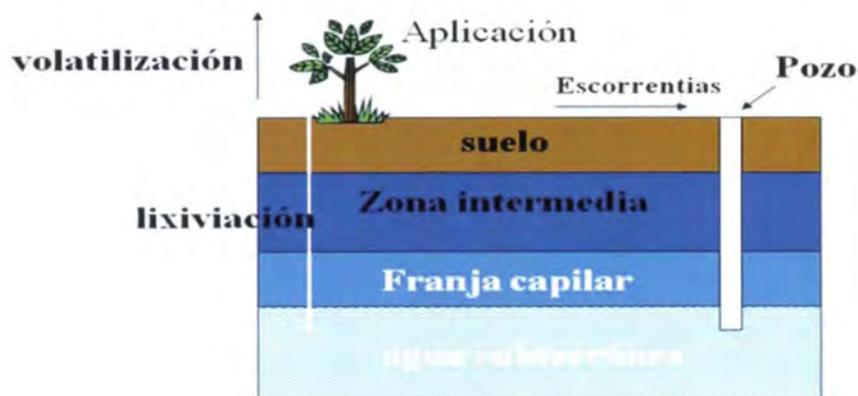
Una vez que los envases han pasado por el método del triple lavado, se deben recoger en un solo lugar que sirva como depósito mientras se entierran. Lo ideal sería que las mismas compañías que venden estos productos se llevaran los envases de regreso, pero no hay una ley en el país que regule tal actividad. Quemarlos tampoco es ideal porque el plástico usado en dichos envases es de alta toxicidad, y si queda algún residuo del plaguicida que el envase contuvo, este producto se libera al ambiente y causa un problema extra, por lo que enterrar estos envases es hasta el momento lo más oportuno. Debe tenerse en cuenta que estos envases no deben enterrarse cerca de un pozo ya que contaminaría el agua de consumo humano y animal.

La imagen describe un lugar adecuado para descarte de envases de plaguicidas al no poseer un sistema de recolección de una empresa fabricante de



agroquímicos. El motivo para permanecer cercados es porque contienen residuos altamente dañinos para el ser humano y el medio ambiente. Este espacio no debe permitir la fuga ni acumulación de líquidos por la contaminación de las fuentes de agua.

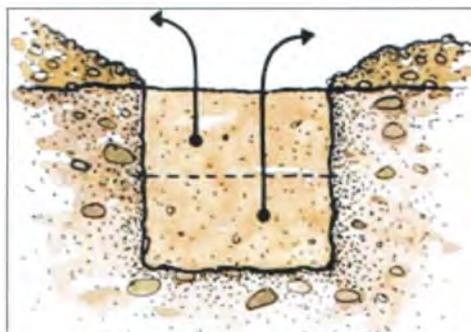
La imagen muestra las diversas maneras en que los plaguicidas se esparcen por el medio ambiente al momento de su aplicación, siendo de especial interés el modo en el que se infiltra en las fuentes de agua subterráneas, llegando hasta los pozos de consumo humano. Cuando alcanzan las corrientes subterráneas los plaguicidas pueden cubrir áreas más extensas lo que aumenta su peligrosidad.





## PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1° Paso: Revise que no haya cerca pozos o fuentes de agua para reducir los riesgos de contaminación.
- 2° Paso: Construya un centro recolector de envases vacíos.
- 3° Paso: Haga un agujero de 1mt x 1mt x 1mt, igual a 1mt cúbico.



- 4° Paso: Coloque al fondo del agujero carbón, cal y arena para filtrar cualquier residuo.
- 5° Paso: Cerque con malla ciclón o alambre de púas.



### OBSERVACIÓN

Esto evitará que personas y animales puedan caer al agujero o que los envases se dispersen.



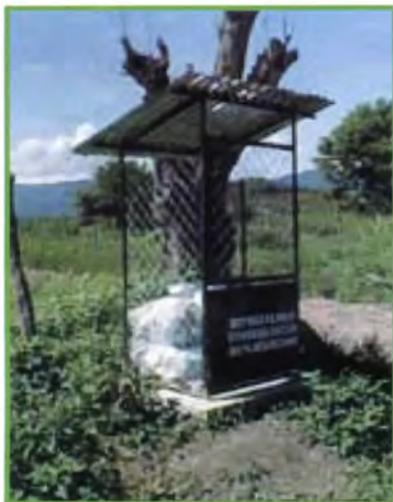


6° Paso. **Construya un techado.**



### OBSERVACIÓN

Esto reduce las posibilidades de acumulación de agua en los envases en el invierno y la evaporación de los residuos de los envases por el sol.





## PROCESO DE EJECUCIÓN

### TRIPLE LAVADO DE ENVASES

1° Paso: Lave con agua limpia el envase una vez que se haya vaciado.



2° Paso: Eche agua en la bomba de mochila para aplicar el plaguicida.



3° Paso: Realice un segundo lavado al envase del plaguicida, echando el agua con la que lavó el envase a la bomba de mochila.

4° Paso: Realice un tercer lavado al envase del plaguicida, echando el agua con la que lavó el envase a la bomba de mochila.

5° Paso. Recolecte los envases vacíos para su almacenamiento en el centro recolector de envases vacíos.

6° Paso. Aplaste los envases para mejor aprovechamiento del espacio disponible.





# EVALUACIÓN

## TIPO DESARROLLO ESTRUCTURADO

### INSTRUCCIONES

Conteste en forma clara y breve las siguientes preguntas.

1. ¿Por qué debe leerse de manera correcta las indicaciones de las etiquetas de los plaguicidas?
2. ¿Describa para qué se utiliza un herbicida y en qué casos suele usarse?
3. ¿Explique porque los posters en una campaña de reducción de plaguicidas lograría un mejor alcance que las hojas volantes?
4. ¿Explique porque una parcela demostrativa tendría un buen impacto en los productores en una campaña de reducción de plaguicidas?

## TIPO ENUMERACIÓN

### INSTRUCCIONES

Llene los espacios en blanco con la respuesta que se le solicita.

1. Enumere cuatro actividades que no deben hacerse al momento de una fumigación.
  - a) \_\_\_\_\_
  - b) \_\_\_\_\_
  - c) \_\_\_\_\_
  - d) \_\_\_\_\_





# EVALUACIÓN



2. Enumere cuatro síntomas que presenta una persona intoxicada por un plaguicida
  - a) \_\_\_\_\_
  - b) \_\_\_\_\_
  - c) \_\_\_\_\_
  - d) \_\_\_\_\_
  
3. Enumere cuatro tipos de plaguicidas.
  - a) \_\_\_\_\_
  - b) \_\_\_\_\_
  - c) \_\_\_\_\_
  - d) \_\_\_\_\_

## TIPO PRÁCTICO

### INSTRUCCIONES

Conteste en forma clara y correcta el problema descrito a continuación.

1. Dibuje un lugar adecuado para desechar envases de plaguicidas.





**ELEMENTO DE  
COMPETENCIA No.02**

**Desarrollar prácticas de conservación de  
suelos y agua en protección de  
microcuencas**

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <i>Contenido teórico No.02</i>  | <b>Plantaciones forestales naturales</b>                            |
| <i>Contenido práctico No.03</i> | <b>Establecer viveros forestales</b>                                |
| <i>Contenido práctico No.04</i> | <b>Implementar campañas de reforestación en la cuenca.</b>          |
| <i>Contenido práctico No.05</i> | <b>Controlar plagas forestales</b>                                  |
| <i>Contenido práctico No.06</i> | <b>Hacer mapeo y uso GPS</b>  |
| <i>Contenido práctico No.07</i> | <b>Inventariar fuentes de agua de la comunidad y elaborar mapa.</b> |





## ¿QUÉ ES UN SISTEMA FORESTAL?

Una microcuenca se define como un área de escurrimiento o captación de aguas hacia un punto determinado como ser un río de mayor tamaño, un lago o el mar, para consumo humano, de cultivos y animales. Está rodeada por una zona alta con un límite llamado parteaguas. Se compone de 3 zonas:

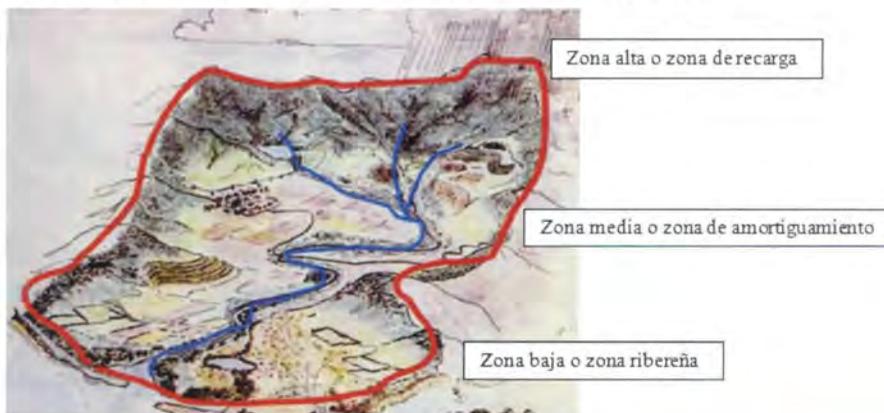
- ✦ Zona de recarga o zona alta
- ✦ Zona de amortiguamiento o zona media
- ✦ Zona ribereña o zona baja

### Partes de una microcuenca

La zona alta es donde suelen concentrarse las lluvias, se encuentra bosque conservado y no presenta mayor actividad humana, aunque debería ser nula la actividad humana en esta zona por ser una zona que debería estar protegida, en terminología de Parques Nacionales, esto se llama zona núcleo, es decir en la que el bosque aun es virgen.

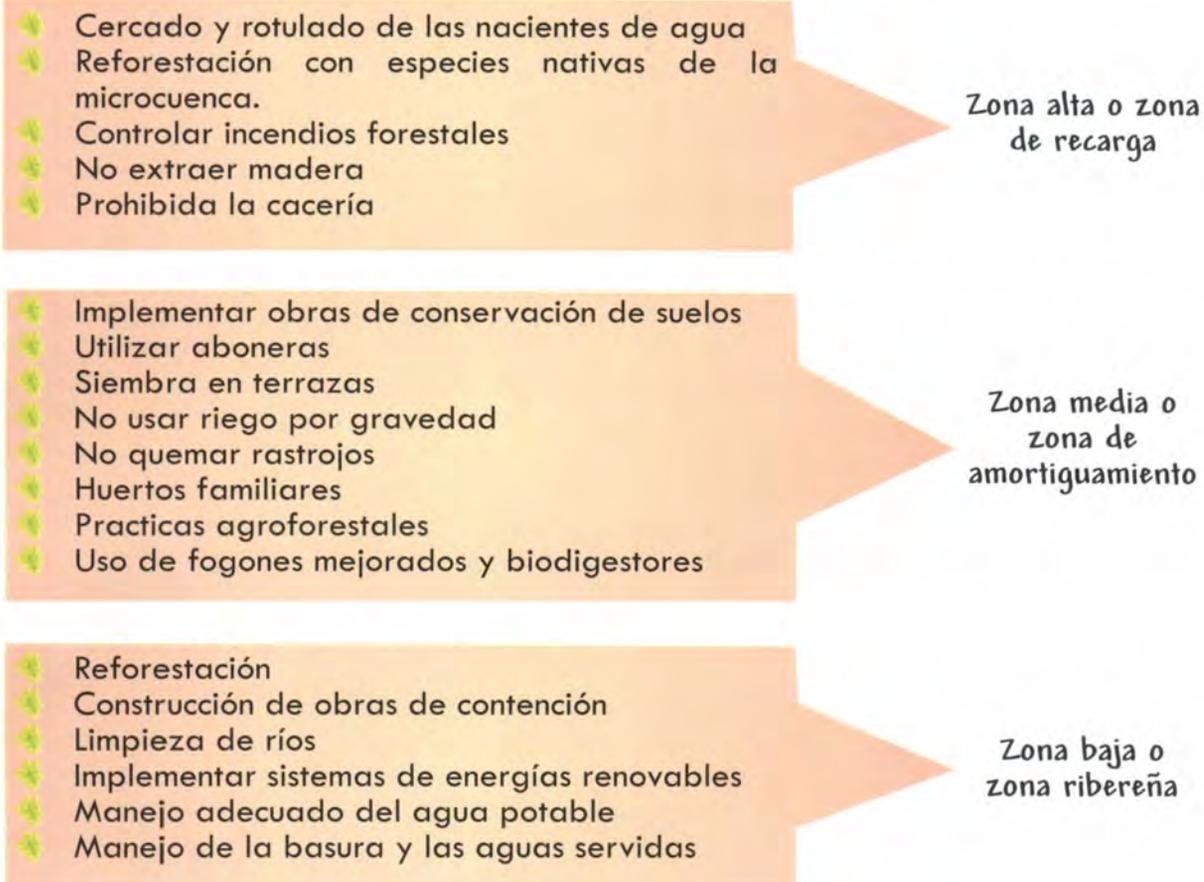
La zona media es donde se centra la actividad de cultivos y ganadería, hay pocas casas y en su mayoría son casas estacionales dependiendo de la actividad agrícola desarrollada.

La zona baja es donde se suelen asentar las comunidades y hay obras de infraestructura, además de cultivos y explotaciones pecuarias intensivas. Aquí es donde se presentan los mayores problemas de inundaciones y otros problemas asociados a las lluvias ya que toda el agua se suele concentrar en esta zona, en especial cuando la zona alta y media no presenta ninguna obra de protección o manejo.





Entre las acciones para proteger una microcuenca tenemos:



### Agroforestería

La implementación de los sistemas agroforestales dependerá en gran medida de las necesidades y el rubro de los productores, siendo varios los sistemas, no solamente forestal, ya que se pueden mezclar frutales y maderables. En el caso de maderables existe actualmente la certificación forestal con el ICF (Instituto de Conservación Forestal) de tal modo que los árboles sembrados ahora pueden ser aprovechados en el futuro. Un buen bosque no es aquel que produce mucha madera, sino aquel que perdura más tiempo!





## Un sistema agroforestal



Es la asociación de árboles con cultivos y animales. En ambos casos se busca obtener beneficios de los árboles como división de lotes de siembra y potreros, barreras rompevientos, control de la expansión de plagas, caminos, forraje para el ganado y sombra. Los sistemas agroforestales tienen mucho éxito en la reducción de la erosión de los suelos al crear un sistema radicular amplio que controla la pérdida del suelo al crear una capa con la materia orgánica que libera de sus hojas.

## Tipos de sistemas forestales

Una vez que las plantas están listas para la siembra, debe definirse si se hará en una zona en la que se intenta recuperar la capacidad de retener agua, es decir disminuir la erosión o asociarlo con otra actividad que el productor posea, tanto agrícola como pastoril. En este caso tenemos:



-  Siembra en callejones
-  Siembra como barrera rompevientos
-  Siembra de lotes puros para aprovechamiento posterior
-  Siembra como amortiguamiento en riberas de ríos
-  Siembra como cercas vivas



En todos los casos dependiendo de la forma del terreno, de ser necesario se deben de implementar obras de conservación de suelos, en especial si se trata de frutales, aconsejando que si el terreno a reforestar es muy inclinado se combinen diferentes especies para un mejor amarre de raíces y así evitar deslizamientos y arrastre de partículas del suelo en invierno.

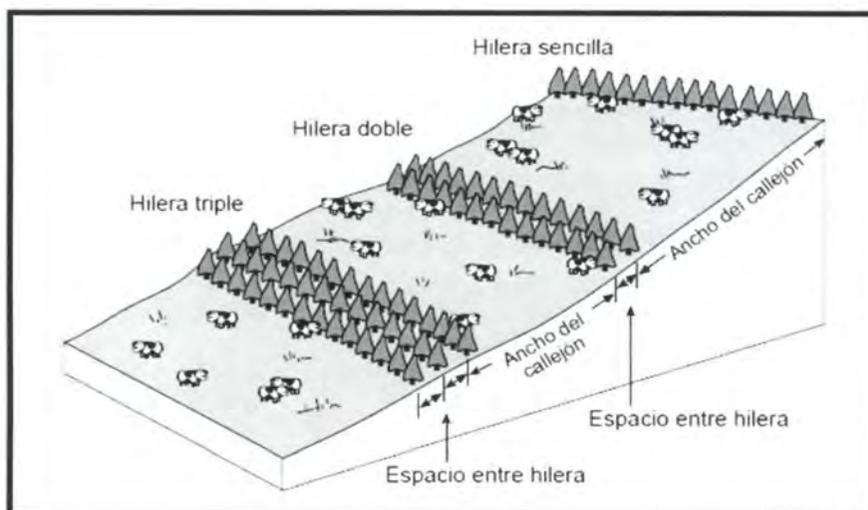


Diagrama típico mostrando el ancho de los callejones y la distancia de siembra de árboles en hileras sencillas o bloques en un sistema silvopastoril.

Otro sistema de aprovechamiento agroforestal que se conoce con el nombre de sistemas silvopastoriles es la siembra de árboles con valor alimenticio como forraje para el ganado, siendo el principal el madreaje (*Gliricida sepium*), además de otras leguminosas como el Guanacaste (*Enterolubium ciclocarpum*), carao y leucaena. En estos casos se suele sembrar como cercas vivas o en lotes específicos que se conocen como bancos de proteínas. Con los árboles de carbón y espino blanco se les usa como banco energéticos ya que se aprovechan para leña sin necesidad de extraer otras maderas del bosque, en especial en la zona de recarga de la microcuenca.

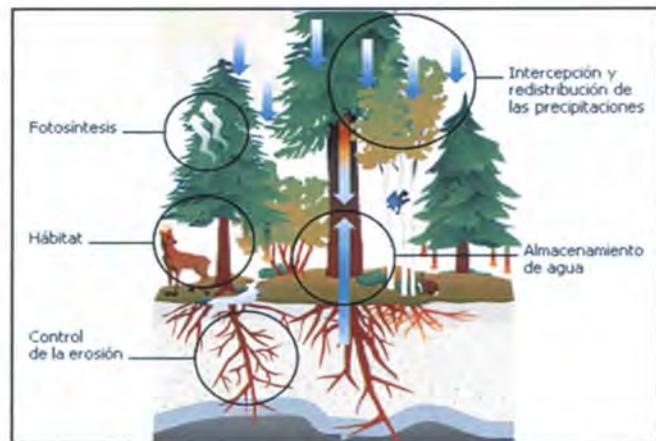
### ➔ Viveros Forestales de especies nativas

El establecimiento de viveros de frutales y maderables ayuda a sembrar especies conocidas e identificadas por los miembros de la comunidad y en algunos casos especies que desaparecieron de la zona por exceso de extracción se pueden reintroducir con éxito. No se deben de sembrar especies que no sean nativas de la zona debido a que creará competencia con el bosque nativo y afectará negativamente al ecosistema, en especial frutales, los cuales atraen niños a la parte alta de la microcuenca y la contaminan al hacer sus necesidades.



### ➔ Mapeo de Zonas Productoras de Agua

Para realizar un mapeo de la zona a reforestar donde se identifican las especies a sembrar, si hay o no necesidad de implementar obras de conservación de suelos y el modo de siembra de los árboles maderables o frutales. También debe monitorearse las cantidades y la calidad del agua de las nacientes con especial cuidado de aquellas que se usan para consumo humano. Para ésto se cuenta con las hojas cartográficas desarrolladas por el sistema nacional de cartografía en escala 1:50,000 y el uso del GPS.



Lo anterior se realiza con la finalidad de proteger los bosques, los cuales producen agua y oxígeno al atrapar el monóxido y dióxido de carbono de la atmósfera que destruyen la capa de ozono y aumentan los riesgos de enfermedades pulmonares. Un bosque en buenas condiciones no presenta erosión ya que sus hojas amortiguan el impacto de la gota de lluvia contra el suelo. El follaje retiene el agua para que no se pierda por evaporación y ayuda a su infiltración al suelo. Un bosque saludable es el hogar de muchas especies de animales y otras plantas que necesitan de los árboles para poder reproducirse.



## ➔ Plagas Forestales

Actualmente el país cuenta con varias plagas forestales de importancia, en el caso de los pinos tiene escarabajos o gorgojos de los géneros *Dendroctonus* spp. e *Ips* spp. siendo los mayores daños a plantas adultas y no mucho daño a nivel de vivero. En el caso de maderas de color como cedro y caoba tenemos *Hypsipylla*. En estos árboles el daño puede verse desde que posee un metro de altura. En ambos casos se implementan medidas de control, aunque el árbol del pino es más difícil ya que los plaguicidas no tienen mucho efecto por el tamaño de la misma y porque se requiere de la eliminación de más plantas por medio de fuego ya que los gorgojos del pino vuelan de un árbol a otro para depositar sus crías para su respectiva incubación.



## ➔ Legislación Forestal



Las diversas leyes que protegen los bosques se aplican por medio del ICF (Instituto de Conservación Forestal) y la Fiscalía del Medio Ambiente que son las instituciones encargadas de la vigilancia de los bosques, con sus diversos departamentos que también coordinan la protección y delimitación de las cuencas.

Leyes que también ayudan a reforzar las actividades de protección a las zonas silvestres son las que han sido demarcadas como zonas protegidas como Parques Nacionales y similares, en los que se puede ejercer más presión por ser de ámbito internacional en los casos de zonas fronterizas; las leyes municipales que son supervisadas por la UMA de cada municipalidad y las asociaciones ambientalistas.

Entre ellas tenemos:

- 📁 Ley General de Aguas
- 📁 Ley General del Ambiente
- 📁 Ley de Manejo de Desechos
- 📁 Ley Forestal





### Implementar viveros forestales

Los viveros forestales y frutales poseen un ancho de 1 metro para poder llegar por ambos lados a las plantas de en medio, y el largo puede poseer de 3 a 5 metros para no desperdiciar espacio donde las plantas estarán por varios meses. El sombreado puede ser de palmas locales u otra planta con hojas grandes de tal modo que se pueda ir raleando la sombra, aunque si dispone de un área boscosa es mucho mejor por la adaptabilidad de las plántulas al lugar que será el área definitiva de siembra.



Las bolsas deben ser número 8x9 ó 10x12 para que las raíces se desarrollen de la mejor manera posible y en los casos en los que las raíces crezcan mucho debe realizarse una poda de las mismas al momento de la siembra en el campo, por lo que se recomienda hacerlo a la entrada del invierno para obtener un mejor porcentaje de plantas establecidas.

El material para el llenado de las bolsas debe ser una mezcla de arena, aserrín, tierra y estiércol de ganado bovino, en la que la tierra siempre es la mitad del material y el resto es compartido por la arena y el estiércol. El sustrato debe prepararse con días de antelación para el posterior llenado de las bolsas y la siembra de la semilla no encuentre mayores atrasos. La semilla debe ser recolectada en la zona donde se piensa reforestar o comprada en los casos en los que no sea de fácil obtención de las semillas deseadas. Como dato básico la profundidad de siembra debe ser igual al doble del grosor de la semilla. El riego debe ser en la medida que la planta lo necesite, no encharcar antes de la germinación por ahogamiento de la semilla y tampoco en sus primeros meses por el desarrollo de hongos en la base de los tallos, lo que incrementaría los costos por el control de estas plagas.



## PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso: Seleccione el lugar para establecer el vivero.



### OBSERVACIONES

- Debe poseer agua para el riego de los árboles, con sombra natural o que exista la facilidad de recolectar material que se puede usar como sombra, con suficiente espacio y que sea terreno plano.



- En caso de no disponer de terreno plano, deben construirse terrazas.

2° Paso: Demarque las camas que se usarán para las bolsas y callejones para movilización del personal y del equipo.

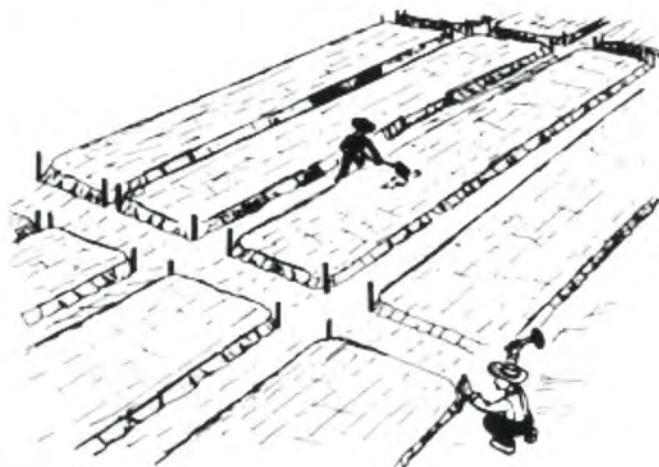


### OBSERVACIONES

- Las camas serán de 1mt de ancho por 5 a 6mts de largo.

- Para la demarcación se usan estacas colocadas en distintas partes de las camas usándose una cinta métrica.

- Los callejones serán de 1 mt de ancho.





3° Paso: Mezcle material de relleno de las bolsas.



### OBSERVACIÓN

El material a usar para el llenado de las bolsas es una combinación de arena, aserrín y tierra negra, pudiéndose incorporar estiércol de ganado si hay disponibilidad del mismo. La mitad de esta mezcla debe ser tierra.



4° Paso: Llenado de las bolsas.



### OBSERVACIONES

- r La mayoría de las bolsas usadas son de 8x9 y 10x12. Solo en el caso de viveros de pino se usan bolsas de 4x8 ya que las plántulas son de menor tamaño.
- r Las bolsas deben quedar bien llenas y compactas.



5° Paso. Ubique las bolsas en el vivero.



### OBSERVACIÓN

Se deben ubicar las bolsas de tal modo que queden ordenadas y alineadas, sin espacios muertos entre bolsas.



6° Paso: Utiliza una cuerda amarrada entre las estacas colocadas al momento de la demarcación de las camas.



### OBSERVACIÓN

Para una mejor colocación y estabilidad de las bolsas.



7° Paso: Riegue las bolsas una vez instaladas para que al momento de la siembra el material de llenado se encuentre en buenas condiciones de humedad para la germinación de las plántulas.

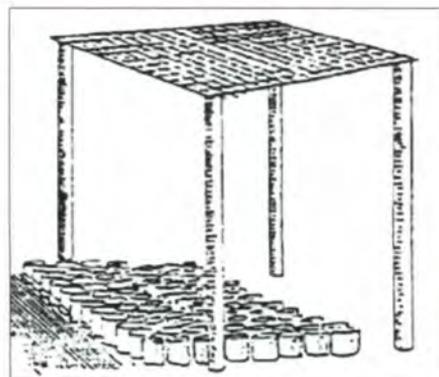


8° Paso: Construya el sombreado.

9° Paso: Coloque postes que soporten el peso del material que se usará como sombra, que puede ser sarán u hojas de palmáceas nativas.

### OBSERVACIONES

- ▮ Se construye con materiales cercanos para reducir costos.
- ▮ En el caso de que el vivero se implemente en una zona boscosa no hay necesidad de construir el sombreado.



10° Paso: Siembre en las bolsas llenas de tierra.

### OBSERVACIONES

- ▮ La siembra de semillas se realiza una vez que todo ha sido colocado en su lugar.
- ▮ Dependiendo de la semilla se determinará el mejor método de siembra.



11° Paso: Riegue las bolsas una vez sembradas para asegurar una mejor germinación.

### OBSERVACIÓN

Riegue el vivero los días que no llueva.

12° Paso: Revise la germinación de las semillas, que no se encuentren enfermedades o plagas en el vivero.

13° Paso: Limpie de malezas las bolsas y descarte aquellas plantas enfermas o mal formadas.





Todo lo anterior conlleva a la reforestación de las microcuencas, que al ser de gran tamaño se realiza a menor escala y por sectores de las fuentes de agua que se encuentran dentro de la microcuenca. Las especies a usar ya se han establecido en el vivero de las primeras observaciones de la zona.



Por lo general las especies a utilizar son las tradicionales de la zona, pero cuando las fuentes de agua están agotadas se suele recurrir a árboles que se les llama “productores de agua” como ser el higo, la uvilla, gravilea y manzanita. Como inconveniente es que los niños buscan estos árboles en su época de fructificación además de que se propagan de manera natural al soltar su fruto con la semilla. Por lo que debe analizarse de manera muy consciente cuales especies de árboles se van a usar para esta campaña de reforestación.

Todos los productores deben incluirse en esta campaña, los colegios y escuelas de la comunidad ya que todos en general se benefician de esta labor. Debe hacerse ver a las personas de las comunidades de cuánta agua se disponía antes y ahora, de tal modo que ellos mismos se den cuenta de la importancia de la reforestación, no solo por el agua disponible para consumo humano, animal y de cultivos, sino que además recordarles cuantas especies de animales silvestres han dejado de observar en los alrededores de la comunidad y que con el simple hecho de proteger la microcuenca pueden regresar, no para el hecho de cazarlos, sino porque la abundancia de animales silvestres asegura una fuente de agua saludable, ya que la fuente de agua es parte de una microcuenca que a su vez es parte de una cuenca y que todo está conectado de uno u otro modo.



Los rótulos y posters de distinta índole ayudan mucho a la motivación de las personas al querer ver animales y plantas que se conocen por experiencia como medicinales, además de lograr mayores y mejores cantidades de agua en sus comunidades.





## PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso: Promueva la reforestación de las microcuencas.



### OBSERVACIÓN

Realice reuniones de concientización con productores y demás vecinos de las comunidades para analizar la importancia de la reforestación.



2° Paso: Visualice y haga posters en los que se detallen las partes de una microcuenca y la necesidad de su reforestación.



### OBSERVACIÓN

Estos posters deben colocarse en distintos lugares en los que concurren muchas personas y puedan crear discusiones entre los vecinos en los que aparezcan fechas para la realización de dichas reforestaciones.

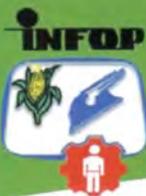
3° Paso: Traslade las plantas a la microcuenca.



### OBSERVACIÓN

Es necesario llevar los árboles del vivero a la zona a reforestar con las especies seleccionadas para su siembra.





4° Paso: Siembra de árboles.



### OBSERVACIONES

- Esta actividad debe de realizarse con los productores, vecinos interesados, niños y jóvenes de la comunidad en las fechas acordadas.
- Deben llevarse las herramientas que se usaran en la reforestación como ser machetes, sacabocados (chanchas), azadones y palas.

