

Manual de capacitación sobre medidas EbA



PRESENTACIÓN

Este manual fue diseñado como una herramienta de apoyo para capacitar al personal que ofrece asistencia técnica al pequeño productor en la implementación de medidas de adaptación basada en ecosistemas (EbA). Los aliados técnicos trabajan con las instituciones de microfinanzas en espacios demostrativos que permiten, por un lado, dar a conocer las soluciones EbA y, por el otro, ofrecer financiamiento para su puesta en práctica.

Las fichas del manual están dirigidas al capacitador a cargo de compartir información con los pequeños productores sobre las medidas EbA en estos espacios demostrativos. Las actividades prácticas y didácticas incluidas son algunas ideas para “enseñar haciendo”. El objetivo es tener un método de trabajo para ofrecer asistencia técnica que conduzca al mayor éxito posible en la implementación de las medidas EbA. Es claro que las experiencias exitosas dependerán, además, del acceso a financiamiento y el seguimiento individual sobre algunos de los puntos críticos destacados en el manual.

Esperamos que el manual sea de utilidad para todos quienes participan en la transformación del campo hacia la sustentabilidad y la resiliencia climática.

Equipo MEbA

Manual de capacitación sobre medidas EbA

Editores: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y Caribe.

Coordinación y edición: Jacinto Buenfil, coordinador general del proyecto MEbA.

Desarrollo de contenidos: Diego Moscoso, Jacinto Buenfil, Ramiro Salinas.

Diseño, ilustraciones y diagramación: Óscar Alonso.

Año: 2018

AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- a) Los elementos de la agricultura de conservación
- b) Los beneficios para el suelo y el agua

Materiales

- a) Semillas y plántulas de abonos verdes y hortalizas
- b) Abono orgánico
- c) Pacas para arropo
- d) Herramientas
- e) Manguera para riego



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de la agricultura de conservación y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

La agricultura de conservación:

- Consiste en cubrir el suelo, no voltearlo y rotar cultivos.
- Evita pérdida de suelo y nutrientes.
- Mantiene la humedad del suelo.
- Es de bajo costo y aumenta la productividad con menos trabajo.



El suelo se cubre con arropo para que haya más materia orgánica y se mantenga la humedad del suelo.



2. Capacitación

a) Preparación del terreno y siembra (20 min)

Actividad práctica

Prepara el suelo y siembra con ayuda de los participantes mientras explicas los pasos de la agricultura de conservación.

- El terreno no se voltea; de ser necesario se pueden descompactar los primeros centímetros haciendo surcos con ayuda de picos o arado de cincel.
- El abono orgánico se aplica sobre el terreno.
- Cubrir el 100% de la superficie del suelo con 5 a 10 cm de paja como arropo. También se pueden usar residuos de cosecha o abonos verdes.
- Aplicar la siembra directa de semillas o plántulas en hileras. Se pueden usar herramientas para siembra directa.
- Regar las semillas o plántulas y el área de arropo cercana.



El suelo no se voltea. Para descompactarlo se puede usar un arado de cincel.



b) Los abonos verdes y la rotación de cultivos (20 min)

Actividad didáctica

Explica la rotación de cultivos mientras muestras una semilla o planta de abono verde.

- La rotación de cultivos sirve para romper el ciclo de plagas y restaurar la fertilidad del suelo.
- Los abonos verdes son plantas de ciclo corto (2 a 4 meses) que se siembran entre campañas, se cortan y se dejan en el suelo como arroje.
- Aumentan la fertilidad del terreno y lo protegen de la erosión.
- También se pueden usar otros cultivos para la rotación, que no pidan los mismos nutrientes al suelo.



Hay herramientas específicas para la siembra directa, como esta hoyadora en la que la semilla se pone en un lado y el abono en el otro.

Al cubrir el suelo y no voltearlo se va formando una capa nueva de suelo fértil.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione correctamente.

PUNTO CRÍTICO 1: La cobertura del terreno evita que las lluvias o vientos erosionen el suelo y se pierdan sus nutrientes. La materia orgánica actúa como una esponja que retiene la humedad en el suelo por más tiempo.

PUNTO CRÍTICO 2: Al aplicar la siembra directa, sin voltear el suelo, se evita exponer el suelo al aire. Esto hace que se mantenga la riqueza biológica y química que ayuda al desarrollo de los cultivos. Se evita la erosión, se conservan los nutrientes y se mantiene la vida del suelo.

PUNTO CRÍTICO 3: La rotación de cultivos rompe el ciclo de plagas y malezas. Cuando se rota con abonos verdes o leguminosas se obtiene el beneficio adicional de fijar nitrógeno al suelo que después estará disponible para el cultivo. El efecto en el largo plazo de la combinación de estos tres puntos es un suelo más fértil y rico en materia orgánica.



Los residuos de cosecha son un excelente arroje. Es importante dejarlos en el suelo y nunca quemarlos.

¡TIP!

La agricultura de conservación no necesita de gastos adicionales. Al contrario, con menos trabajo y menos insumos químicos se pueden obtener mejores rendimientos. Pero necesita un cambio de mentalidad al pensar en el sistema productivo de forma integral. Los resultados de este sistema se empiezan a notar después de unas cuantas campañas.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Cuál es la función del arroje?
2. ¿Cuál es la función de los abonos verdes y la rotación de cultivos?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. El arroje protege al suelo de la erosión causada por el viento o el agua.
2. Los abonos verdes se utilizan para aumentar la fertilidad del suelo y también como arroje una vez que termina su ciclo.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE ACTIVIDADES

APICULTURA



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Armado y partes de una colmena
- Los materiales y equipos necesarios para criar abejas

Materiales

- Colmenas de madera con abejas, una de ellas desarmada
- Equipo de protección e instrumentos



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de la apicultura y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

La apicultura permite:

- Polinizar cultivos y flora silvestre (aumentar productividad).
- Diversificar ingresos con producción de miel, cera, propóleo, polen y jalea real.



La producción apícola se hace en colmenas. Las colmenas deben situarse en lugares abiertos, cerca de agua y zonas de cultivo o con flora silvestre.



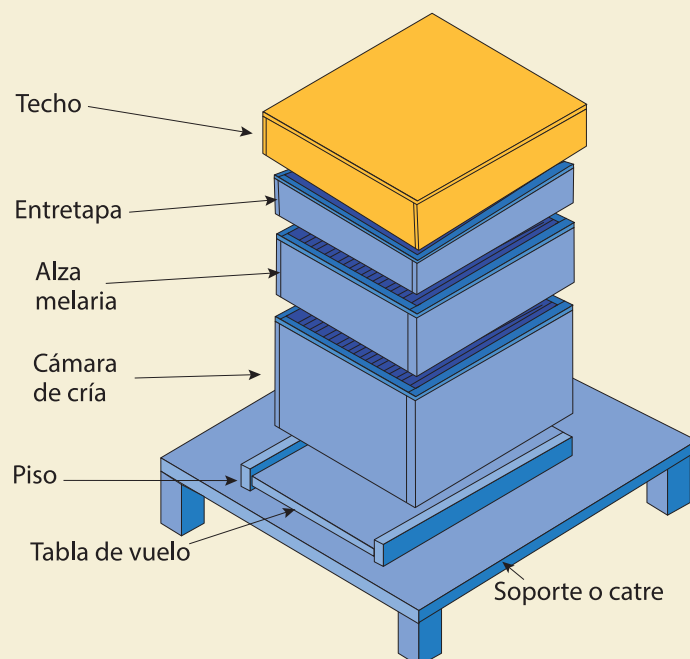
2. Capacitación

a) La colmena (20 min)

Actividad práctica

Arma una colmena explicando sus componentes y la función de cada uno.

- **Soporte o catre:** eleva del piso las colmenas, evita acumulación de humedad.
- **Tabla de vuelo:** base que provee una plataforma para el ingreso o salida de las abejas a la colmena.
- **Cámara de cría o cuerpo:** es una cámara que contiene cadres móviles o cuadros en donde las abejas construyen panales para criar más abejas.
- **Cadres:** marcos en donde las abejas construyen sus panales para crías o miel.
- **Rejilla excluidora:** evita el paso de la abeja reina a la cámara de cría cuando se cultiva jalea real o se reproducen reinas.
- **Cámaras o alzas melarias:** cajones de la colmena que contienen cadres para producir miel. Son entre 1 y 3 cajones por colmena.
- **Entretapa:** controla la ventilación y temperatura de la colmena, normalmente tienen un cierre corredizo para regular estos dos factores.
- **Techo:** cubre la colmena, impide que el agua de lluvia entre a los cajones; es removible.



La colmena es desarmable; por ejemplo, se quita la tapa y entretapa rociando humo a la colmena para llegar a la alza melaria y cultivar la miel.



b) El equipo (20 min)

Actividad práctica

Viste a un voluntario con el equipo protector.

- Muestra y explica el equipo: traje (pantalón blanco y blusa blanca), botas, sombrero con red protectora, guantes.
- Presenta el ahumador, explica su uso y ponlo a funcionar.



El ahumador es esencial para trabajar con las abejas. El humo las adormece y ahuyenta mientras el productor trabaja en la colmena.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Visita guiada a un apiario desde una zona segura para apreciar las colmenas y su colocación.

IMPORTANTE: los participantes no deben acercarse a las colmenas sin el equipo de protección.

PUNTO CRÍTICO 1: La disponibilidad de floración de los alrededores define la cantidad de colmenas. La carga normal es de 20 a 30 colmenas por hectárea. En época de floración y lluvias, las abejas no tienen problemas en conseguir alimento. En épocas secas deben ser alimentadas con agua, azúcar y polen.

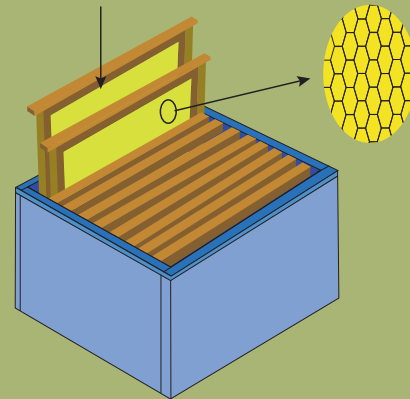
PUNTO CRÍTICO 2: Los apiarios se acomodan lejos del paso de gente y cerca de fuentes de agua permanente. En épocas secas es necesario colocar un recipiente con agua dentro de la colmena.

PUNTO CRÍTICO 3: Las colmenas no se acomodan encarando el viento predominante directamente en la entrada o salida de la colmena, eso impide las actividades de las abejas.

PUNTO CRÍTICO 4: Las colmenas se acomodan de manera horizontal con una pequeña inclinación hacia adelante para facilitar el drenaje de agua acumulada en ellas.

Cadres móviles

Panales



En los panales se deposita la miel sellada con cera. Para extraer la miel se remueve la cera y los cadres se ponen en una centrífuga. La miel después se puede filtrar.

¡TIP!

El propóleo sirve como un antibiótico natural. Se obtiene poniendo una lámina de plástico debajo de la tapa. El polen se obtiene poniendo una trampa de polen en la entrada a la colmena y la jalea real con una malla separadora entre la cámara de cría y la de miel evitando el paso de la abeja reina. Estos productos son de alto valor nutritivo y de mercado.

El equipo de protección es blanco porque las abejas no pueden ver ese color y no se alteran, como cuando se utilizan colores vívidos. El ahumador sirve para confundir a las abejas y que no se pongan agresivas. El exceso de humo sí puede ponerlas en un estado de ataque.

PREGUNTA A LOS PARTICIPANTES

1. ¿De qué depende la cantidad de colmenas que podemos poner en un sitio?

RESPUESTA ESPERADA

1. De la cantidad de floración que haya en el lugar, a más floración natural cerca, se puede instalar más colmenas.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes
y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

BIODIGESTOR



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- La función de cada uno de sus componentes
- La dilución y la aplicación del biol

Materiales

- Estiércol
- Agua
- Baldes, tela y bomba de mochila



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca del biodigestor y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El biodigestor ayuda a:

- Producir biogás como recurso energético.
- Producir fertilizante orgánico útil para regenerar suelos agrícolas degradados.



La bolsa del biodigestor es de PVC o polietileno y se infla con una compresora antes de poner el sistema a funcionar.



2. Capacitación

a) Elementos del sistema y funciones (20 min)

Actividad didáctica

Muestra los componentes del biodigestor. Pide a los participantes que te ayuden a explicar su funcionamiento.

- A la entrada hay un registro de cemento o plástico. Ahí se diluye el estiércol en agua, de forma homogénea, en proporción 1:4.
- La bolsa o membrana es donde se hace la digestión y contiene el biogás. Está hecha de PVC o polietileno de alta densidad.
- La cámara de salida del biol y el tanque de almacenamiento es donde se recupera el fertilizante y se almacena para su uso.
- Sistema de conducción y aprovechamiento de biogás. Cuenta con conducto, válvulas de seguridad, filtro de ácido sulfhídrico y estufa.



En la cámara de entrada se diluye el estiércol y se regula su flujo al interior del biodigestor.



b) Dilución y aplicación del biol (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes prepara el biol para ser aplicado.

- Filtrar 2 l de biol en un balde de 20 l con ayuda de un pedazo de tela para retirar las partículas grandes.
- Agregar 10 l de agua en el balde y mezclar bien el biol.

- Verter la mezcla en la bomba de mochila y terminar de llenarla con agua hasta alcanzar los 20 l.
- El contenido de biol no debe sobrepasar de un 10 % para ser aplicado (2 l de biol en una bomba de 20 l) de lo contrario los cultivos pueden dañarse.
- Aplicar el biol con la bomba al cultivo deseado, el biol se aplica en el tallo y el reverso de las hojas, y se deja que gotee al suelo.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

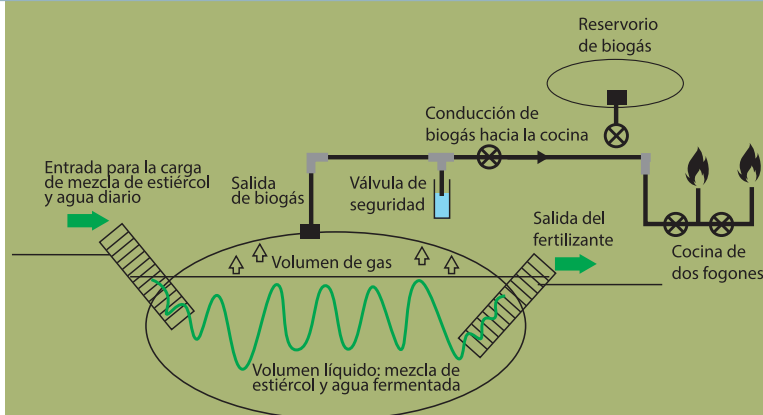
Muestra en qué parte del biodigestor se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: La inoculación con microorganismos anaeróbicos puede obtenerse de la rumia de un bovino o de su estiércol.

PUNTO CRÍTICO 2: El biodigestor opera de manera óptima a una temperatura ambiente media de 20 °C. En el caso de que la temperatura promedio sea menor a 15°C el biodigestor debe colocarse dentro de un invernadero.

PUNTO CRÍTICO 3: La estufa debe estar adaptada para su uso con gas metano y el sistema de biogás debe contar con controles de seguridad para evitar accidentes o una operación defectuosa.

PUNTO CRÍTICO 4: El tiempo de retención de las excretas para que se conviertan en biol es de 30 a 40 días, dependiendo de la temperatura del ambiente. A mayor temperatura, menor tiempo de retención.



La salida del biogás es hermética. En el sistema hay dos válvulas de seguridad: una alivia el exceso de presión y la otra impide el retorno del gas. También se instala una trampa para ácido sulfhídrico antes de la estufa.

¡TIP!

Solicitar el apoyo de proveedores calificados, que utilicen material de buena calidad y provean capacitación al usuario final para garantizar un dimensionamiento adecuado y un buen funcionamiento del sistema.

Los ahorros en fertilizante y combustible hacen del biodigestor una opción rentable para parcelas con ganado o fácil acceso a estiércol.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Con qué se alimenta al biodigestor?
2. ¿Qué productos obtengo de un biodigestor?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Con excretas diluidas en agua en proporciones de 1 parte de excreta por 4 de agua.
2. Biol que sirve de fertilizante y biogás que sirve de combustible para cocinar alimentos.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

DESHIDRATADOR SOLAR



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- La función de cada componente del deshidratador

Materiales

- Granos de café o cacao para iniciar el secado
- Granos secos para mostrar sus características



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca del deshidratador solar y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El deshidratador solar ayuda a:

- Mejorar el secado de productos como cacao y café.
- Agregar valor a fruta, carne o plantas aromáticas para su venta como productos procesados.



Los deshidratadores tienen un captador de calor y una cubierta de invernadero. La estructura puede ser de metal, madera, guadua u otro material local.



2. Capacitación

a) Elementos del sistema y funciones (20 min)

Actividad didáctica

Muestra los componentes del deshidratador. Pide a los participantes que te ayuden a explicar su funcionamiento.

- Estructura de acero, aluminio, madera o guadua.
- Captador solar. Para recibir la mayor cantidad de luz solar posible, el captador se inclina a los mismos grados que la latitud del sitio de implementación.
- Plástico de invernadero que mantiene el calor en el secador.
- Bandejas o camas de secado.
- Salida de aire caliente y húmedo (se puede adecuar con un extractor eólico).



El secado se hace en camas o bandejas que permitan el flujo de aire. En este caso las bandejas tienen una malla de PVC.



b) Operación del deshidratador solar (20 min)

Actividad práctica

Muestra el proceso de secado y pide a los participantes que verifiquen el grado de secado de los granos y la temperatura al interior del deshidratador.

- Para iniciar el proceso de secado coloca los granos fermentados de cacao o café sobre las bandejas, en capas de 5 cm de espesor.
- Hay que mover los granos periódicamente para un secado uniforme.
- Escoge algunos granos que ya hayan pasado por el proceso de secado y pide a los participantes que verifiquen si están secos.

- El cacao está seco cuando alcanza un 6 % a 7 % de humedad. A este porcentaje los granos se ven de color café, producen un chasquido al frotarlos entre sí y se quiebran fácilmente al intentar doblarlos.
- El café está seco a una humedad de 12 %, cuando al quitarle el pergamino tiene una coloración verde grisácea.
- Pide a un participante que verifique la temperatura al interior del deshidratador con ayuda de un termómetro ambiental y que la compare con la temperatura exterior.



Con las bandejas se puede controlar el grado de secado de distintas variedades o calidades del mismo cultivo, o de distintos productos en el mismo espacio.



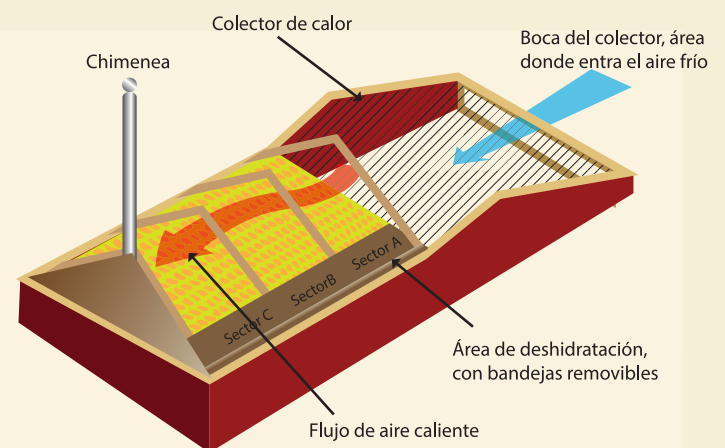
c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del deshidratador se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: El control de humedad y temperatura se logra regulando el flujo de aire. Para esto se abre paso a más o menos aire según las condiciones climáticas del lugar. Una temperatura muy baja, o una humedad relativa muy alta no logran un buen secado.

PUNTO CRÍTICO 2: En zonas con lluvias intensas es recomendable poner un piso firme de cemento para evitar que en la temporada lluviosa la humedad del suelo afecte el proceso de secado.



Para el secado se necesita flujo de aire y una diferencia de temperatura entre el aire entrante y el saliente.

¡TIP!

Los deshidratadores son una buena alternativa para mejorar el proceso de secado de cultivos tradicionales como café y cacao, pero también para deshidratar frutas, plantas aromáticas o carne. De esta forma se puede vender un producto procesado en vez de la materia prima y obtener mejores ingresos.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Cuáles son los indicadores de que un grano de cacao ya está seco?
2. ¿Cuáles son los indicadores de que un grano de café ya está seco?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. El grano de cacao adquiere un color café y hace un chasquido cuando se frota varios granos, debe tener una humedad del 6 % al 7 %.
2. El grano de café adquiere un color verde grisáceo cuando está seco y tiene un 12 % de humedad.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE ACTIVIDADES

ECOTURISMO



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios del ecoturismo
- Algunos de los elementos principales para hacer un proyecto ecoturístico.

Materiales

- Proyecto ecoturístico instalado
- Material para tomar apuntes y hacer un mapa (papel, bolígrafos, marcadores)
- Teléfonos celulares o cámaras para tomar fotografías y videos cortos.



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca del ecoturismo y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El ecoturismo ayuda a:

- Diversificar los ingresos de los productores.
- Fomentar una cultura de conservación en los visitantes.
- Conservar la diversidad biológica y cultural de áreas naturales y agroecosistemas.



Un proyecto ecoturístico requiere de infraestructura para recibir a los visitantes, manejo adecuado de recursos y residuos, estrategias comerciales y sobre todo un entorno natural atractivo.



2. Capacitación

a) Recorrido del lugar para ecoturismo (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes recorre un proyecto ecoturístico para identificar sus principales elementos.

- Pide a los participantes que tomen fotografías y anoten detalles del recorrido.
- Pasa por los puntos de interés paisajístico, identificando las prácticas de conservación.
- Recorre las zonas productivas, tomando nota de prácticas de diversificación, uso eficiente del agua, manejo de nutrientes, plagas y suelo.
- Visita las áreas con infraestructura para visitantes, identificando elementos de bioconstrucción, uso de energía renovable, eficiencia energética, tratamiento de agua y gestión de residuos sólidos.
- Finaliza el recorrido por la zona comercial notando si existen artesanías locales, productos de la zona o que hayan sido procesados en el sitio.

- Si en el lugar no hay alguno de los elementos descritos en el recorrido, pide a los participantes que imaginen dónde deberían ubicarse y qué prácticas o técnicas aplicarían.



En el agroturismo el agricultor comparte con los visitantes la experiencia de producir alimentos de forma sustentable y ofrece sus productos.



b) Elaborar un mapa del lugar (20 min)

Actividad práctica

Pide a los participantes que elaboren un mapa con las principales características del lugar.

- Delimiten el área e incluyan los elementos fácilmente reconocibles.
- Dibujen el tipo de servicios ecosistémicos que las áreas ofrecen (aprovisionamiento, regulación, soporte, culturales).
- Agreguen caminos, puntos de interés paisajístico, zonas productivas, áreas con infraestructura para visitantes y zona comercial.
- Incluyan algunas características identificadas:
 - Fauna y flora.
 - Prácticas de conservación: reforestación, restauración de suelos, manejo forestal sustentable.

- Prácticas sustentables de producción: abonos orgánicos, sistemas mixtos, riego eficiente, terrazas, agricultura de conservación, invernaderos, viveros.
- Eco-tecnología: bioconstrucción, calentadores solares, sistemas fotovoltaicos, biofiltros, compostaje, reciclaje.
- Destaquen dónde y qué elementos de sustentabilidad, acondicionamiento o diseño incorporarían para mejorar el proyecto ecoturístico.



El uso de materiales locales y eco-tecnología en la infraestructura para visitantes da coherencia al proyecto ecoturístico.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra los puntos críticos para implementar el ecoturismo de manera adecuada.

PUNTO CRÍTICO 1: Antes de iniciar un proyecto ecoturístico es recomendable contar con un plan de negocios y otro de manejo del área. De esta forma se garantiza la sustentabilidad económica y ambiental del proyecto. Ambos planes se pueden hacer por etapas, incluyendo metas graduales en el proyecto.

PUNTO CRÍTICO 2: Dentro de los aspectos a tomar en cuenta en los planes de negocios y manejo destaca la capacidad de carga del proyecto. Ésta se rige por factores físicos (p.ej. facilidad de acceso en caminos), ecológicos (p.ej. estacionalidad de las especies o tolerancia al paso de gente) y económicos (p.ej. número de habitaciones y capacidad de tratamiento de aguas residuales).

PUNTO CRÍTICO 3: La capacitación del personal tanto en el trato al cliente como el manejo sustentable de los recursos naturales le da coherencia al proyecto. Es importante que el visitante aprenda con base en el ejemplo para lograr un cambio de conciencia.



Las señales son un elemento indispensable para orientar al visitante sobre los atractivos del lugar, especies nativas, cultivos y variedades, zonas de conservación, advertencias y otros mensajes clave.

¡TIP!

La prevención de daños al entorno se puede lograr teniendo un reglamento de conducta ecológica para visitantes y empleados. También es importante definir quiénes son responsables de verificar su cumplimiento.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Cuál es la función de las señales en los senderos?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Informar al visitante sobre las diferentes áreas de interés, especies, cultivos, medios de producción, advertencias y otros mensajes clave.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE ACTIVIDADES

HIDROPONÍA SOLAR



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los componentes del sistema hidropónico
- Los beneficios y el funcionamiento del sistema

Materiales

- Sistema hidropónico solar
- Fertilizante líquido orgánico
- Plántulas y sustrato para siembra



1. Introducción a la medida (10 min)

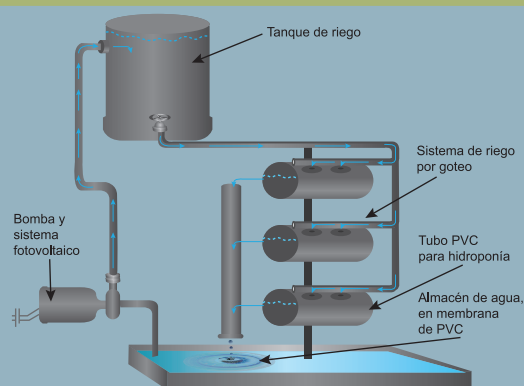
Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de la hidroponía solar y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

La hidroponía solar permite:

- Obtener altos rendimientos en un espacio reducido.
- Utilizar menor cantidad de agua que un cultivo convencional.



Este sistema es ideal para zonas urbanas y peri-urbanas con espacios reducidos. Se recomienda sembrar plantas de alto valor en el mercado y raíz corta, p.ej. fresas.



2. Capacitación

a) El sistema (20 min)

Actividad didáctica

Muestra a los participantes los componentes del sistema explicando su función.

- **Almacén de agua:** se construye debajo de la estructura con membrana de PVC. Contiene toda el agua del sistema que circulará constantemente. Se recomienda incluir peces y plantas acuáticas.
- **Tanque elevado:** recibe el agua de la bomba y la distribuye al sistema de riego.
- **Bomba y sistema fotovoltaico:** hace circular el agua del almacén al tanque elevado con energía solar. El filtro se debe limpiar regularmente.
- **Tubos de PVC:** contienen el sustrato donde se siembran las plantas.
- **Sistema de riego:** cada tubo de PVC cuenta con una línea de riego por goteo. Se recomienda regar 3 - 4 h al día.
- **Fitotoldo:** el sistema se cubre con un toldo de invernadero para mantener una temperatura constante.



Los tubos de PVC se montan sobre una estructura metálica que sostiene todo el sistema. En la parte inferior de la estructura se instala el tanque de almacenamiento.



b) La fertilización (20 min)

Actividad práctica

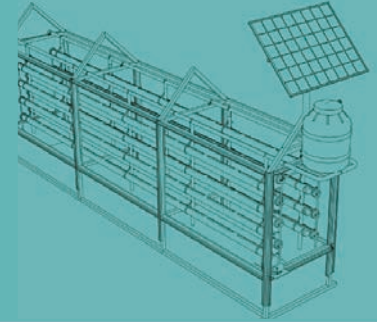
Siembra plántulas en el sustrato y vierte el fertilizante líquido en el tanque de almacenamiento con ayuda de voluntarios.

- Distribuye las plántulas entre los voluntarios y pide que las siembren sobre el sustrato húmedo de uno o varios tubos de PVC.
- La raíz de la planta se inserta dentro del sustrato y el follaje queda afuera recibiendo la luz del sol.
- Pide a otro voluntario que vierta el fertilizante líquido en el almacén de agua. Pon a funcionar el sistema de riego.
- El fertilizante se diluye en el agua almacenada y comienza a circular en el sistema. Llega al sustrato por el sistema de riego.
- Se recomienda usar humus líquido de lombriz (lixiviados de lombricomposta). Debe estar bien filtrado para evitar obstruir la circulación del agua.



Los tubos cortados se rellenan con sustrato y se instala un sistema de riego por goteo. La bomba solar lleva agua del tanque de almacenamiento al tanque elevado y el sistema de riego funciona por gravedad.

Es recomendable que el sistema completo lo produzca e instale un proveedor certificado, quien también capacite a los usuarios sobre su uso y mantenimiento.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Con el sistema funcionando explica los puntos críticos.

PUNTO CRÍTICO 1: El sustrato es donde se sostiene la planta dentro de los tubos de PVC. Para un buen drenaje, poner primero una capa de gravilla, luego una malla fina y por último humus de lombricomposta.

PUNTO CRÍTICO 2: La nutrición se hace poniendo los fertilizantes orgánicos líquidos en el tanque de almacén, pero también al incorporar otros elementos al sistema como plantas acuáticas y peces en el tanque de almacenamiento.

PUNTO CRÍTICO 3: La bomba recircula el agua constantemente. Usa la energía suministrada por el panel solar. Se puede conectar directamente al panel o por medio de una batería.

PUNTO CRÍTICO 4: El mantenimiento del sistema consiste en verificar que el sistema de riego, las tuberías, las conexiones, los sustratos y la bomba estén en buen estado. Para esto es muy importante instalar filtros para la bomba y el sistema de distribución. Los filtros deben limpiarse regularmente. Cuando se agreguen fertilizantes líquidos, éstos deben haberse filtrado.



Para la construcción se pueden hacer adecuaciones al sistema, usando materiales locales.

¡TIP!

El sistema hidropónico recupera su inversión inicial en poco tiempo, por la producción más eficiente, en poco espacio y con poca agua. Para maximizar su rendimiento se deben producir cultivos con alto valor en el mercado.

El sistema requiere un mantenimiento periódico.

PREGUNTA A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Cuáles son los elementos de un sistema de hidroponía solar?

RESPUESTA ESPERADA

1. Bomba y sistema fotovoltaico, sistema de riego por goteo, reservorio de agua, cultivo, tubos de PVC con sustrato, fitotoldo o malla sombra.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

HUERTO FAMILIAR



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los elementos del huerto familiar
- La forma de hacer camas de doble excavación
- Los beneficios para la seguridad alimentaria de la unidad familiar

Materiales

- | | |
|--|---|
| a) Semillas de cultivos bajos (lechuga, zanahoria) | e) Herramientas (pala, bieldo) |
| b) Semillas de cultivos medios (maíz, quinoa, amaranto) | f) Material para trazado de las camas de doble excavado (estacas, cuerda) |
| c) Plantines de cultivos altos (árboles o arbustos frutales) | g) Manguera para riego |
| d) Abono orgánico | h) Pacas para arrope |



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

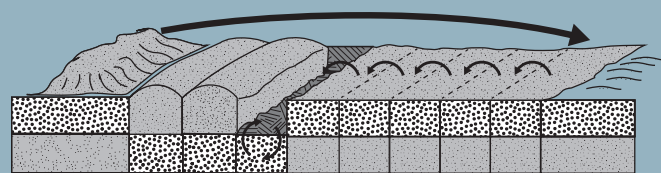
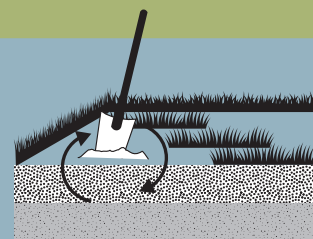
¿Qué sabe el grupo acerca del huerto familiar y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El huerto familiar ayuda a:

- Tener alimentos variados en la unidad familiar.
- Aprovechar el espacio utilizando varios estratos vegetales.
- Generar ingresos por venta de hortalizas o cultivos.

Doble excavado: excavar una zanja del largo y profundo de la pala, luego aflojar el suelo de la zanja con un bieldo.



Pasar la tierra excavada en la segunda zanja a la primera, aflojar el suelo debajo y repetir el proceso hasta terminar el área trazada.



2. Capacitación

a) La preparación del terreno (20 min)

Actividad práctica

Prepara el terreno con ayuda de los participantes mientras explicas cada paso.

El terreno se prepara con doble excavado:

- Trazar un área de aproximadamente 10 m² (p.ej. 1.25 m x 8 m) y marcarla para evitar caminar sobre ella y compactar el suelo.
- Hacer una zanja del largo y profundo de una pala por el ancho del área (p.ej. 30 cm x 30 cm x 1.25 m). Poner la tierra excavada en cubetas o al lado del área trazada.
- Aflojar el suelo que está debajo de la zanja excavada sin voltearlo, solamente metiendo el bieldo y moviéndolo de atrás a adelante cada 15 cm.
- Moverse atrás de la zanja, repetir el proceso y cubrir la primera zanja excavada con la tierra removida de



El huerto familiar es un espacio con cultivos diversificados y donde se pueden aprovechar los residuos orgánicos para hacer abonos.

- la segunda zanja. Aflojar el suelo que está debajo de la segunda zanja.
- Repetir sucesivamente hasta lograr el largo de la cama deseado (p.ej. 8 m)
- Se recomienda utilizar arrope sobre las camas de doble excavado.



b) La siembra en diferentes estratos (20 min)

Actividad práctica

Siembra en tres estratos con ayuda de los participantes mientras muestras las plantas de cada estrato y explicas su función.

- Los estratos se organizan de forma a aprovechar la luz y el espacio, incluyendo la profundidad del suelo. La profundidad de la raíz es proporcional a la altura. Hay que organizar el espacio de forma a que la cantidad de espacio, luz y raíces beneficien el desarrollo de los cultivos.
- El estrato bajo se compone de hortalizas (p.ej. lechuga, rábano, zanahoria). El estrato medio son plantas como maíz o quinua o cultivos que requieran soporte adicional (p.ej. tomate, frijol). El estrato alto se compone de arbustos o árboles (p.ej. cítricos, vid). Muestra las plantas de los tres estratos.

- Pide a los participantes que ayuden a sembrar las semillas y plántulas de los distintos estratos: los cultivos más bajos en las partes externas de la cama y los cultivos medios al centro de la cama. Esto para permitir que todas reciban luz del sol.
- Pide a los participantes que siembren los estratos altos a las afueras de la parcela. Acomodarlos para que intercepten el viento o en la parte sur de la parcela, evitando que hagan demasiada sombra a los cultivos.



Se pueden hacer adecuaciones como las camas elevadas utilizando material local. Los cultivos son para autoconsumo y venta de excedentes.



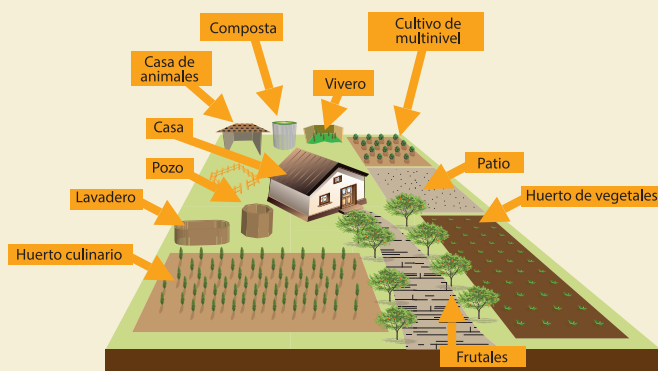
c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: El tamaño y la ubicación del huerto dependen de la cantidad de personas de la unidad familiar. Debe estar ubicado cerca de la vivienda para que sea fácil monitorear su estado y darle mantenimiento.

PUNTO CRÍTICO 2: Las especies del huerto se eligen según las condiciones climáticas del lugar, la disponibilidad de agua de riego y las costumbres alimenticias de las familias de la localidad.



El huerto se puede integrar en una finca productiva incluyendo animales menores, vivero, hortalizas, plantas medicinales, frutales y otras necesidades.

¡TIP!

Hacer un huerto familiar no requiere de mucha inversión. Se puede mantener con la mano de obra disponible en el hogar (mujeres, niños) por lo que es importante ubicarlo cerca de la casa y de una fuente segura de agua. Se puede instalar un sistema de riego por goteo para facilitar su cuidado. Se recomienda el uso de abonos orgánicos procesando restos de comida del hogar junto con excretas de animales menores.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Qué beneficios trae el doble excavado?
2. ¿Qué función tiene sembrar en varios estratos?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Airear bien el suelo, lo descompacta y hace que absorba y retenga agua.
2. Se aprovecha mejor la luz del sol y las profundidades del suelo.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

INVERNADERO



Objetivos de aprendizaje

- La forma correcta de colocar el plástico de invernadero
- Los beneficios de la medida
- El manejo de plagas dentro del invernadero

Materiales

- | | |
|--|-------------|
| a) Plástico de invernadero | f) Estacas |
| b) Alambre zigzag | g) Brocha |
| c) Perfil sujetador | h) Clavos |
| d) Plástico amarillo y azul (1.5 m ² c/u) | i) Martillo |
| e) Melaza | |



1. Introducción a la medida (10 min)

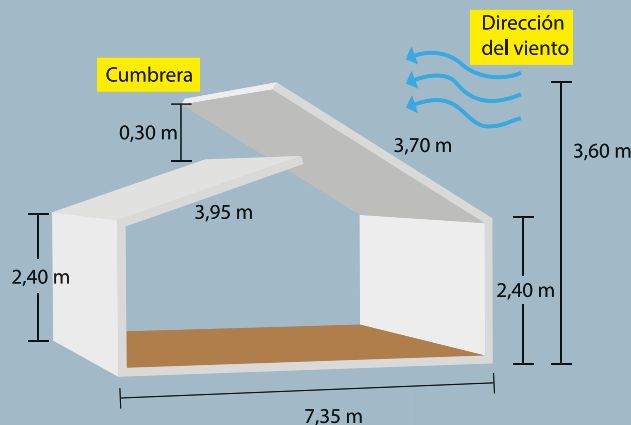
Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de los invernaderos y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

Los invernaderos ayudan a:

- Aumentar rendimientos al producir en ambientes controlados.
- Proteger a los cultivos de lluvias y vientos fuertes.



Para mantener una temperatura óptima para el desarrollo de los cultivos es importante tener buena altura y ventilación en el invernadero.



2. Capacitación

a) Colocación y amarre del plástico (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes, utiliza perfiles y alambres zigzag para explicar la forma de colocar y amarrar el plástico.

- Extender el plástico a lo largo de la estructura del invernadero. Evitar rasgarlo o perforarlo.
- Mostrar el perfil sujetador que ya debe estar instalado en la estructura.
- Introducir el plástico en el perfil sujetador seguido del alambre zigzag. El alambre se introduce moviéndolo de arriba abajo.
- Tensar el plástico evitando que queden burbujas o espacios distendidos.
- Los excedentes de plástico se cortan con una tijera.

Sistema de amarre sin clavos



El perfil sujetador y el alambre zigzag ayudan a tensar el plástico sin perforarlo. Esto alarga la vida del material y lo mantiene en buen funcionamiento.



b) Manejo de plagas en invernadero (20 min)

Actividad práctica

Construye trampas contra plagas comunes con ayuda de los participantes.

- Las trampas azules se usan para atrapar trips y las trampas amarillas para pulgón, mosca blanca, mosca de la fruta, mosca minador y palomillas. Las trampas blancas atraen a los ácaros.
- Cortar un plástico amarillo y uno azul de aproximadamente 50 cm x 40 cm.
- Fijar el plástico con clavos o chinchas en dos estacas de forma a que quede bien extendido y clavar las estacas en el suelo.
- Se pueden hacer hoyos o cortes en el plástico para evitar los vientos fuertes lo maltraten.

- Impregnar la melaza en el plástico para que quede pegajoso y las plagas queden atrapadas.
- Colocar una trampa amarilla y una azul a un metro de la estructura y por afuera en cada lado del invernadero.



Las trampas de colores ayudan a controlar ciertas plagas. Hay que limpiarlas regularmente y volver a aplicar melaza o aceite para que sigan funcionando.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: El invernadero normalmente se orienta de norte a sur con respecto a su lado más angosto, donde generalmente se sitúa la entrada. Esto para aprovechar al máximo la luz solar. También se deben tomar en cuenta los vientos dominantes para que no dañen la estructura.

PUNTO CRÍTICO 2: El tensado del plástico o la malla antiáfidos se hace con perfil sujetador y alambre zigzag para evitar perforarlo y que se desgarré con el viento o con el paso del tiempo. Las partes bajas del material cobertor se entierran para evitar cualquier paso de aire o plagas.

PUNTO CRÍTICO 3: El manejo eficiente de agua, suelo, nutrientes y plagas es fundamental para una producción sustentable en invernaderos. El uso de abonos orgánicos, riego eficiente y trampas para plagas ayuda a aumentar la productividad.



El manejo de agua, suelo, nutrientes y plagas dentro del invernadero es esencial para una producción sustentable.

¡TIP!

Se recomienda poner ventanas con malla antiáfidos para regular la temperatura del invernadero sin que se exponga el cultivo a plagas. Para controlar las plagas en el invernadero, además de las trampas, se pueden usar plantas repelentes y pesticidas naturales a base de ajo, ají y otras hierbas que repelen insectos.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Por qué no se clava el plástico de un invernadero?
2. ¿Para qué se utilizan trampas amarillas y azules?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Porque el plástico se desgarrá con el viento o el paso del tiempo.
2. Para prevenir ataques de plagas como mosca blanca, pulgón o palomilla (trampa amarilla) o trips (trampa azul).

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

LOMBRICOMPOSTA Y ABONOS ORGÁNICOS



Objetivos de aprendizaje

- Los elementos y actividades para generar lombricomposta
- Los elementos y actividades para generar y aplicar fermento supermagro
- Los beneficios de los abonos orgánicos

Materiales

- | | |
|--|---|
| a) Estiércol de vaca como fuente de N (65 kg) | e) Palas y bieldos |
| b) Desechos de cosecha o paja como fuente de C (15 kg) | f) Contenedor de 200 l con trampa de agua |
| c) Lombrices (1 kg) | g) Ceniza (4 kg) |
| d) Lombricomposta madura (15 kg) | h) Leche o suero (2 l) |
| | i) Melaza (2 l) |



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de la lombricomposta y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El humus de lombricomposta ayuda a:

- Mejorar los suelos devolviendo sus propiedades de absorción y retención de humedad.
- Aumentar la productividad al fertilizar suelos y reducir costos al requerir menos insumos químicos.
- Diversificar ingresos si la producción es para la venta.



Las camas de lombricomposta deben protegerse con un techo y tener forma de colectar los lixiviados. El tamaño de las camas se calcula conforme a la cantidad de desechos orgánicos que se producen a la semana.



2. Capacitación

a) Siembra de lombrices (20 min)

Actividad práctica

Con la ayuda de los participantes empieza una mezcla para producir lombricomposta.

- Los ingredientes para empezar una lombricomposta son fuentes de nitrógeno (excremento o pulpa de café), fuentes de carbono (residuos de cosecha, paja u hojas de árboles) y lombricomposta ya madura. Los tres ingredientes se utilizan en partes iguales (15 kg en este caso).
- Con ayuda de los participantes, coloca los tres ingredientes en la base de la lombricomposta y mézclalos con palas.
- Por cada 50 kg de mezcla, aproximadamente agrega 1 kg de lombrices. La mezcla se humedece a prueba de puño.



Las lombrices transforman los desechos orgánicos en humus. Las lombrices californianas pueden transformar el equivalente a su peso cada día.



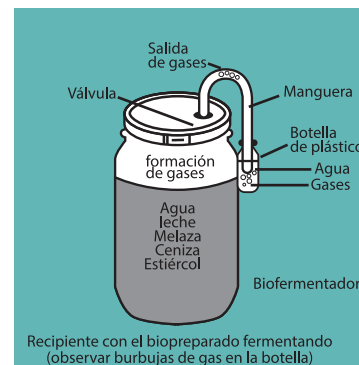
b) Otros abonos: Supermagro (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes, prepara una mezcla de supermagro en un contenedor de 200 l.

- Disuelve 50 kg de excretas de vaca y 4 kg de ceniza o harina de roca en 100 l de agua en el contenedor de 200 l.
- Agrega 2 l de suero o leche y 2 l de melaza o jugo de caña con agua y revuelve la mezcla.
- Cierra herméticamente el contenedor e instala la trampa de gases. En pocos minutos se verán burbujas en la botella.
- Explica que en 20 a 30 días la fermentación estará lista, en lugares fríos puede tardar entre 60 y 90 días.

- El abono tendrá olor a fermentación y será de color ámbar translúcido; si es de color azul violeta y huele a podrido hubo alguna fuga en el sistema hermético.
- Para aplicar, se diluyen 5 a 10 l de fermento en 100 l de agua. El biofertilizante debe estar muy bien filtrado antes de mezclar.



La producción de supermagro es un proceso anaerobio (sin aire). Se debe cerrar el contenedor herméticamente y sellar la trampa de gases con silicón.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

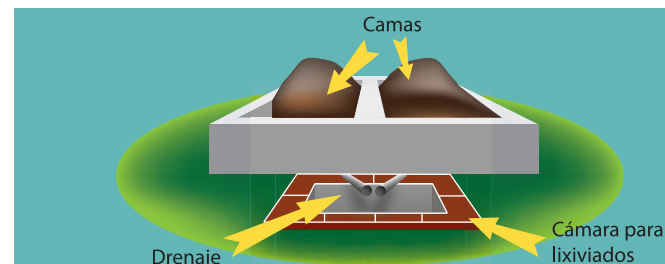
Muestra en qué parte del sistema se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: La capacidad de la lombricompostera depende de la cantidad de materia orgánica generada por la finca o la unidad familiar.

PUNTO CRÍTICO 2: El proceso inicia con una pila de mezcla en un extremo de las dos camas de producción. Conforme se incorpora materia orgánica, la pila se va extendiendo a lo largo de la cama. De esta forma la lombricomposta que va madurando queda en el extremo inicial y la lombriz se desplaza al área con mezcla fresca. La composta madura se colecta después de unos 21 días.

PUNTO CRÍTICO 3: Al humedecer la mezcla se generan lixiviados (líquidos que percolan a través de la mezcla). La fosa debe tener una cámara para coleccionar estos lixiviados, los cuales pueden diluirse en agua y usarse como fertilizante orgánico foliar.

PUNTO CRÍTICO 4: En el caso del supermagro, el contenedor se cierra herméticamente. La trampa de agua es para dejar salir el gas que genera la fermentación e impedir que entre aire a la mezcla. Debe sellarse con silicón para garantizar que todo el sistema se mantenga en estado anaerobio.



Las camas se construyen con una leve pendiente para que los lixiviados fluyan al recipiente. Los lixiviados se diluyen en relación 1:20 y se aplican de forma foliar.

¡TIP!

La lombricomposta terminada debe guardarse en un lugar techado para su posterior venta o aplicación. Se recomienda aplicar la lombricomposta antes de la siembra y durante el período de cultivo. Producir lombricomposta es mucho más barato que comprarla.

Una vez terminado el proceso de fermentación y abierto el contenedor, hay que utilizar el supermagro en pocos días para evitar que se descomponga. Se diluye al 10% y se aplica al suelo durante el periodo de crecimiento del cultivo.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Cuántos días tarda en madurar la lombricomposta?
2. ¿Para qué sirve la trampa de agua en la elaboración del fermento supermagro?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. 21 días aproximadamente.

2. Para permitir que los gases del fermento salgan, pero que no entre aire al contenedor, lo cual daña la fermentación.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

RESERVORIO DE AGUA



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- Los elementos para que el reservorio de agua funcione
- La importancia de los filtros y el rebalse

Materiales

- Filtros de sedimentos
- Válvula de salida del reservorio
- Tubos de PVC para rebalse



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de los reservorios de agua y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

Los reservorios ayudan a:

- Almacenar agua para épocas secas.
- Aumentar la productividad.
- Aumentar la humedad relativa de los alrededores.



Excavación de un reservorio y la zanja que sujeta la geomembrana.



2. Capacitación

a) Principales elementos (20 min)

Actividad didáctica

Muestra los principales elementos del reservorio para que funcione correctamente.

- Los reservorios deben tener una capa impermeable. Esto se logra con geomembrana, cemento o arcilla compactada.
- El fondo se construye con una leve pendiente para que el agua fluya a los tubos de salida.
- Antes del tubo o canal de entrada se construye un sistema simple de filtrado o sedimentación.
- La salida cuenta con dos tubos, uno para limpieza y otro para distribución.
- En la parte superior del reservorio se coloca un tubo o canal de rebalse que conduce el excedente de agua a un drenaje.



Reservorio con la geomembrana instalada. La zanja se rellena para sujetar la membrana una vez lleno el reservorio.

Las salidas de agua tienen un tubo para limpieza o desgüe y el tubo de distribución con filtro para proteger el sistema de riego.





b) Sistema de distribución (20 min)

Actividad didáctica

Muestra el sistema de distribución y los elementos que garantizan agua de buena calidad para riego.

- Los sedimentadores se instalan para evitar que hojas, ramas, piedras u otros objetos grandes entren al reservorio, lo que podría dañar la geomembrana o afectar la calidad del agua.
- Para que el agua del reservorio sea apta para riego eficiente es necesario instalar filtros que mejoren su calidad.
- El reservorio se sitúa en las partes altas para que el agua fluya por gravedad en el sistema de distribución.
- El sistema debe contar con una forma de vaciar el agua para poder limpiar o desenzolvar el reservorio.



En lugares donde es difícil excavar se pueden construir reservorios superficiales con una estructura metálica y geomembrana.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: La capacidad del reservorio se calcula con base en las necesidades de riego, cultivos o ganado del sitio para dotar agua a los sistemas productivos durante toda la época seca.

PUNTO CRÍTICO 2: Para evitar la evaporación del agua almacenada se sugiere instalar una tapa de geomembrana o una malla-sombra tipo Raschel del 80%.

PUNTO CRÍTICO 3: El reservorio se construye en terrenos de poca productividad o terrenos inclinados, pero con pendientes menores a 30°.



Reservorio superficial finalizado. La fuente de agua debe quedar por encima del punto más alto del reservorio.

¡TIP!

El reservorio debe recibir mantenimiento cada 6 meses. El mantenimiento consiste en vaciar y desazolver el reservorio, revisar todas las conexiones y limpiar los filtros. Los filtros del sistema de riego deben revisarse y limpiarse cada semana.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Para qué sirven los filtros antes de que el agua llegue al reservorio?
2. ¿Para qué sirve el rebose o rebalse?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Para atrapar los sedimentos que trae la lluvia y ensucia el agua en el reservorio.
2. Para que el agua tenga una salida de escape en caso de que el agua de entrada sobrepase la capacidad de almacenamiento del reservorio.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes
y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

RIEGO EFICIENTE



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- La importancia del mantenimiento de la medida
- Los componentes de un sistema de riego eficiente

Materiales

- Componentes del sistema sin instalar
- Sistema de riego eficiente instalado



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca del riego eficiente y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El riego eficiente ayuda a:

- Dar agua a las plantas justo donde la necesitan.
- Aumentar la productividad.
- Fertilizar con abonos líquidos.



El depósito de agua debe cubrir las necesidades del área a regar. Cuenta con válvulas y filtros para controlar la calidad y cantidad del agua. Luego se conecta el ramal primario del cual salen las líneas de distribución.



2. Capacitación

a) Elementos del sistema y función (20 min)

Actividad práctica

Sobre una mesa coloca los componentes esenciales de un sistema de riego eficiente en orden aleatorio. Pide a los participantes que te ayuden a poner cada componente en el orden de instalación, explicando su función.

- El depósito de agua es donde empieza el sistema.
- La válvula de paso hace circular el agua dentro del sistema.
- El filtro retiene las impurezas del agua del tanque que pueden taponear o dañar el sistema de riego.
- La distribución primaria cubre el ancho del terreno que se quiere regar y va enterrada.
- Los conectores o válvulas conectan la distribución primaria con la secundaria.
- La distribución secundaria contiene los dosificadores y se pone a lo largo de cada cama que se quiera irrigar.

- Los dosificadores (goteros, microaspersores, nebulizadores) proveen agua de forma eficiente al cultivo.
- Las conexiones se hacen con tuberías, codos y T's de PVC.



Los ramales primarios se entierran para protegerlos de daños.



b) Comparación con el sistema instalado (20 min)

Actividad práctica

Pide a los participantes que observen el funcionamiento de un sistema eficiente y que lo comparen con un riego por gravedad.

- La cantidad de agua que dispensa el sistema de riego es mucho menor a la de un riego por inundación o aspersión.
- Toda el agua es aprovechada y se queda en el terreno.
- El agua tiene tiempo suficiente de infiltrarse en el suelo y no se genera encharcamiento, erosión o escorrentía.
- El agua pasa por un filtro previo a su ingreso al sistema de distribución. Esto evita daños en los dosificadores (goteros, nebulizadores, microaspersores).
- Las válvulas de alivio, instaladas después de las válvulas de paso, permiten que el aire salga del sistema y solo contenga agua.



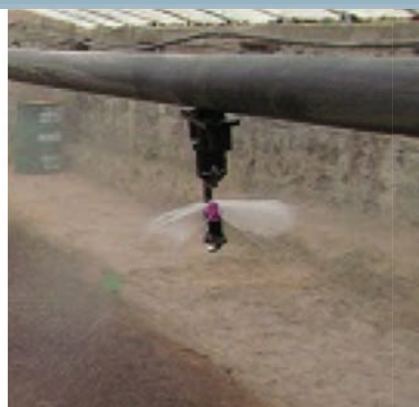
c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema de riego se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: El mantenimiento del sistema debe hacerse al menos una vez al mes. Consiste en verificar que el agua del tanque esté limpia, los goteros o microaspersores tengan agua fluyendo y verificar las conexiones. Los filtros deben limpiarse por lo menos cada semana.

PUNTO CRÍTICO 2: Para evitar el uso de bombas debe haber suficiente diferencia de altura entre el tanque de almacenamiento y la red de distribución. El sistema trabaja con la presión del agua, así que entre mayor sea el metraje de tubería y el número de ramificaciones, mayor la altura requerida.



Los dosificadores (microaspersores, goteros, nebulizadores) son de bajo volumen y alta frecuencia. Es decir, proveen agua en poca cantidad, pero de forma constante, dando tiempo al suelo para absorber cada gota.

¡TIP!

Se puede realizar la fertirrigación utilizando biol o lixiviado de lombricomposta, siempre y cuando esté bien filtrado para no dañar los goteros.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Para qué sirve el filtro y dónde se posiciona?
2. ¿Cada cuánto debe hacerse la revisión de limpieza del sistema?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Sirve para eliminar impurezas del agua que puedan tapan los dosificadores o dañar el sistema.
Se sitúa después del depósito.
2. Una vez al mes para todos los elementos excepto el filtro que se debe limpiar por lo menos cada semana.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE ACTIVIDADES

SISTEMA SILVOAGRÍCOLA



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- Los estratos y sus funciones
- Las actividades de mantenimiento asociadas a cada estrato

Materiales

- Sistema silvoagrícola instalado



1. Introducción a la medida (10 min)

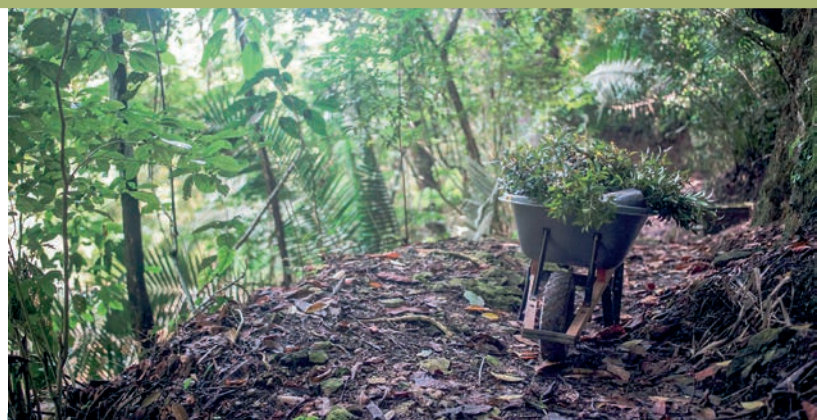
Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca del sistema silvoagrícola y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El sistema silvoagrícola ayuda a:

- Diversificar ingresos.
- Prevenir impactos por lluvia o vientos extremos.
- Conservar la biodiversidad, reciclar nutrientes y capturar carbono.
- Generar un mejor microclima para los cultivos.



Los sistemas silvoagrícolas reciclan muy bien los nutrientes. Los árboles generan mejores condiciones para los cultivos y el suelo.



2. Capacitación

a) Elementos del sistema y funciones (20 min)

Actividad didáctica

Muestra a los participantes los elementos del sistema.

- Árboles sembrados de Este a Oeste, permitiendo el paso de la luz a los estratos bajos.
- Diferentes tipos de plantas aprovechando todos los estratos: árboles maderables y frutales, arbustos comestibles, hierbas medicinales y para control de plagas, así como cultivos anuales.
- Especies seleccionadas según su adaptabilidad en la zona y que sean complementarias en cuanto a los nutrientes que demandan al suelo.
- Prácticas de mantenimiento (podas, abonos orgánicos, control de plagas).



Los árboles de estratos superiores obtienen nutrientes a profundidades mayores del suelo. Cuando su hojarasca cae o se utiliza en abonos orgánicos se vuelve materia orgánica disponible para cultivos de estratos más bajos.



b) Estratos y cultivos asociados (20 min)

Actividad práctica

Pide a los participantes que identifiquen los distintos estratos en el sistema silvoagrícola, los tipos de plantas que los conforman y las actividades de mantenimiento que necesitan.

- **Estrato alto:** árboles maderables (caoba, caucho, cedro), frutales (aguacate, mamey) o forrajeros (acacias). El mantenimiento consiste en realizar raleos forestales, (remover árboles para su aprovechamiento maderable) y podas de formación para garantizar que llegue luz a los estratos más bajos (ver ficha de sombra natural).
- **Estrato medio:** frutales (banano, papaya, cítricos, guayaba), lianas (maracuyá, granadilla). Dependiendo de las necesidades del cultivo, el mantenimiento anual

programado consiste en realizar fumigaciones foliares, podas formativas, remover hojas y ramas secas, limpieza de maleza y fertilización orgánica.

- **Estrato bajo:** herbáceas anuales (maíz, arroz, avena); semi-leñosas (tomate, pimiento); tubérculos (papa, yuca, camote, maní); hortalizas (lechuga, cebolla, col); cucurbitáceas (pepino, calabaza, sandía); hierbas de olor (mejorana, tomillo, albahaca). El mantenimiento se realiza conforme a un plan de cultivos anual y consiste en realizar rotación de cultivos, asociación benéfica de especies, manejo integrado de plagas y fertilización orgánica.



c) Explicación de la medida (10 min)

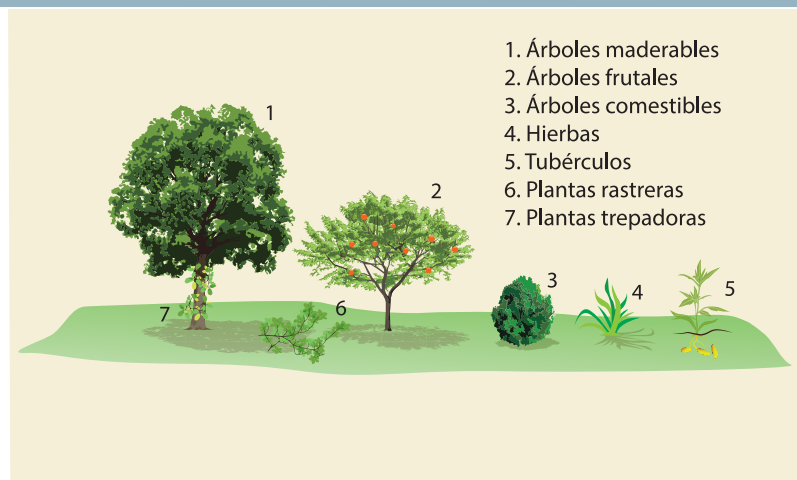
Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema silvoagrícola se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: El sistema se diseña para tener producción constante durante todo el año y que con las asociaciones productivas construya resistencia ante plagas y enfermedades.

PUNTO CRÍTICO 2: En la siembra de especies maderables o frutales se debe cuidar que el diámetro del tallo sea superior a 1.5 cm para incrementar la tasa de supervivencia.

PUNTO CRÍTICO 3: Las podas son sistematizadas y calendarizadas para controlar la sombra y mantener la calidad de la madera y la productividad de los cultivos arbóreos y herbáceos.



1. Árboles maderables
2. Árboles frutales
3. Árboles comestibles
4. Hierbas
5. Tubérculos
6. Plantas rastreras
7. Plantas trepadoras

Divisiones de los diferentes estratos de un sistema silvoagrícola.

¡TIP!

Las especies utilizadas también pueden ser leguminosas que se podan y procesan como abono verde para incorporarse al sistema e incrementar su fertilidad. El sistema debe verse como una inversión a mediano y largo plazo (maderables y frutales) pero que también produce anualmente y por temporadas, por lo que un plan de manejo es crucial para su éxito.

PREGUNTA A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Cuál es la función de los árboles en un sistema silvoagrícola?

RESPUESTA ESPERADA

1. Regula la temperatura del lugar y mantiene la humedad del suelo, generando un microclima que aumenta la productividad.

Los árboles pueden otorgar solamente sombra o tener fines de fijación de nitrógeno.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE ACTIVIDADES

SISTEMA SILVOPASTORIL



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- Los componentes de un sistema silvopastoril
- Cómo trasplantar plantas de vivero para establecer o mejorar un sistema

Materiales

- Un sistema silvopastoril instalado
- Plantas de vivero aptas para ser usadas en un sistema silvopastoril (maderables, forrajeras o frutales)
- Herramientas (pala, ahoyadora)
- Material de arroje (paja, rastrojo)



1. Introducción a la medida (10 min)

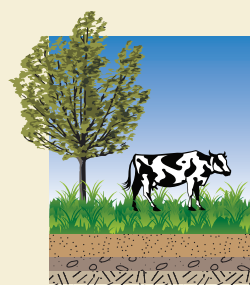
Ronda participativa de intercambio de conocimiento

Qué sabe el grupo acerca del sistema silvopastoril y sus beneficios?

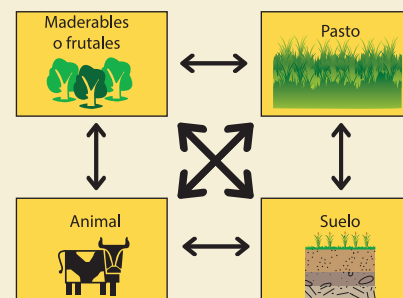
Mensajes clave a transmitir

El sistema silvopastoril ayuda a:

- Mejorar la disponibilidad y calidad de alimentos para el ganado.
- Recuperar suelos erosionados y fortalecer los ciclos locales de agua, conservando la diversidad biológica.
- Diversificar la producción al obtener madera, leña, forraje y frutas, y con ello aumentar ingresos.
- Generar un microclima que protege al sistema productivo de eventos climáticos extremos.



Estructura de un sistema silvopastoril



En el sistema silvopastoril cada elemento aporta al desarrollo del otro: los árboles dan forraje y sombra; los animales dan abono para pastos y árboles.

2. Capacitación



a) Elementos del sistema y funciones (20 min)

Actividad didáctica

Invita a los participantes a hacer un recorrido por un sistema silvopastoril instalado y pide que te ayuden a explicar la función de cada elemento.

- **Suelo:** ofrece nutrientes y humedad para que crezcan árboles y pastos. Hay que cuidar que no se compacte.
- **Pastos:** pueden ser naturales o mejorados. Es importante calcular la capacidad de carga del sistema y rotar los potreros para no agotar los pastos y causar erosión por el pisoteo.
- **Árboles:** pueden usarse distintos tipos (maderables, frutales, forrajeros). Proveen sombra, alimentan al ganado, mantienen humedad, previenen erosión y regeneran suelo.
- **Ganado:** provee nutrientes para las plantas, es el motor económico del sistema.

- **Cercas:** pueden ser cercas vivas (con árboles) o muertas (con postes) usando alambre de púas o electrificado. Sirven para delimitar los potreros y permitir la regeneración natural de pastos y plantas.
- **Plan de manejo:** al controlar los periodos de pastoreo y descanso evita la degradación de las pasturas y aumenta la cobertura vegetal y materia orgánica en el suelo.



La sombra permite un mayor pastoreo. El ganado puede alimentarse con forrajes en distintas alturas in situ o en establos con alimento producido con podas del sistema. Por ello es importante la diversidad en los forrajes.



b) Estratos y cultivos asociados (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes realiza el trasplante de plantas de vivero para establecer o mejorar un sistema silvopastoril.

- Selecciona plantas sanas de 30 cm de alto o más, que no tengan daños en raíces o tallos y tengan el follaje en buen estado.
- La distribución de los árboles depende del tipo de sistema (p.ej. árboles dispersos, cercas vivas, pastura en callejones).
- Limpia al menos 1 m alrededor del área donde irá cada planta.
- Excava hoyos de 15 a 20 centímetros de ancho, un poco más profundos que la altura de la bolsa de la planta.

- Coloca tierra fértil y luego la planta sin bolsa. Asegúrate que quede recta, al centro del hoyo y no demasiado enterrada.
- Rellena los espacios vacíos alrededor de la planta, con tierra fértil o humus de composta.
- Arroja la planta con paja, rastrojo o cascarilla de arroz.
- Si ya hay ganado en el sistema protege las plantas colocando alambre o madera a su alrededor.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema silvopastoril se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: El manejo de sombra es importante para aumentar la eficiencia del sistema. La sombra se maneja con podas y raleo. Dependiendo si el enfoque principal es forestal o ganadero se utilizan más o menos árboles.

PUNTO CRÍTICO 2: La diversificación de los árboles con frutales y otros productos cíclicos ayuda a tener un flujo constante de ingresos en lo que las especies forestales o el ganado crecen.

PUNTO CRÍTICO 3: Para un adecuado manejo se recomienda iniciar el pastoreo con vacunos, cuando los árboles tienen una altura mayor a los 2 m. Es importante controlar malezas para facilitar el crecimiento de pastos y árboles.



Los sistemas silvopastoriles aprovechan de manera eficiente los distintos estratos productivos. Las cercas vivas pueden tener uno o más estratos.

¡TIP!

Las cercas vivas pueden también servir como barreras rompevientos, evitando la erosión del suelo en terrenos con poca cobertura vegetal. Las cercas vivas son una buena forma de motivar el cambio inicial hacia un sistema silvopastoril y una ganadería más sostenible.

PREGUNTA A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Para qué sirve el plan de manejo en un sistema silvopastoril?

RESPUESTA ESPERADA

1. Para promover la regeneración natural de pastos y forrajes al rotar el ganado en los potreros de acuerdo con su capacidad de carga. Esto evita la degradación de las pasturas y aumenta la cobertura vegetal y materia orgánica en el suelo

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE ACTIVIDADES

SOMBRA NATURAL



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- Las prácticas para que la sombra cumpla sus funciones

Materiales

- Sierra para poda
- Equipo de protección para poda (casco, guantes, gafas protectoras)



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de la sombra natural y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

La sombra natural ayuda a:

- Regular temperatura y humedad, generando un microclima.
- Mejorar la productividad.
- Diversificar ingresos.



Existen cultivos como el café o el cacao que aprovechan bien la sombra natural. Las especies que dan sombra pueden ser frutales, maderables o especies nativas.

2. Capacitación



a) Elementos del sistema y funciones (20 min)

Actividad didáctica

Muestra los componentes del sistema. Pide a los participantes que te ayuden a explicar su funcionamiento.

- Las especies seleccionadas para dar sombra cumplen diferentes funciones. Pueden ser nativas para albergar biodiversidad; maderables para ser aprovechadas después de cumplir su ciclo, o especies que producen algún fruto o forraje.
- En la siembra de árboles se incluye espacio extra para que el cultivo que está debajo de la sombra reciba la cantidad de luz que necesita.
- Las podas planificadas regulan la sombra para dejar la entrada de luz necesaria para el cultivo o las pasturas para el ganado.



Las podas son importantes dentro del plan de manejo. Así se regula la luz o sombra que necesita el cultivo o ganado en cuestión.



b) Sistema de podas (20 min)

Actividad práctica

Pide a los participantes que colaboren con la poda demostrativa.

- Las podas se hacen con cortes limpios y rectos en las ramas bajas.
- Se evitan nudos muertos generados por la muerte natural de la rama causada por la sombra de ramas más altas.
- La época ideal para la poda es antes de empezar la época de lluvias para que la planta se regenere con el engrosamiento de la madera en época de lluvias.



El corte de las podas se hace liso, sin astillas o partes quebradas de la rama. Así se evita la entrada de enfermedades a la planta.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte de la sombra natural se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: La distancia entre árboles debe calcularse para que permitan el paso de luz que requiere el cultivo o ganado cuando los árboles han alcanzado su máximo de copa. En la siembra se toma en cuenta el espacio que requiere el cultivo bajo sombra.

PUNTO CRÍTICO 2: Las podas ayudan a regular el porcentaje de sombra. El café necesita una cobertura de sombra del 30 a 35 % sin sobrepasar el 45 %. Para sombra para ganado y pasturas la cobertura fluctúa alrededor del 15 a 25 %.



La distancia entre árboles debe permitir el paso de luz que requiere el cultivo.

¡TIP!

El porcentaje de sombra puede variar según la época del año y las especies en cuestión. Un cafetal necesita más luz en época de lluvias y más sombra en épocas secas, por ejemplo.

PREGUNTA A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Para qué sirve la sombra natural?

RESPUESTA ESPERADA

1. Regula la temperatura del lugar y mantiene la humedad del suelo, generando un microclima que aumenta la productividad del cultivo o ganado asociado con la sombra. Mejora el ciclo de nutrientes. Puede diversificar ingresos en caso de que las especies de sombra sean de valor forestal o productivo.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes
y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

TERRAZAS AGRÍCOLAS



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- La importancia del muro de piedra y del drenaje de la terraza
- Puntos clave para la construcción

Materiales

- Piedra para el muro
- Herramientas (azadón, pico, pala carretilla)
- Instrumentos de nivelado (nivel A)



1. Introducción a la medida (10 min)

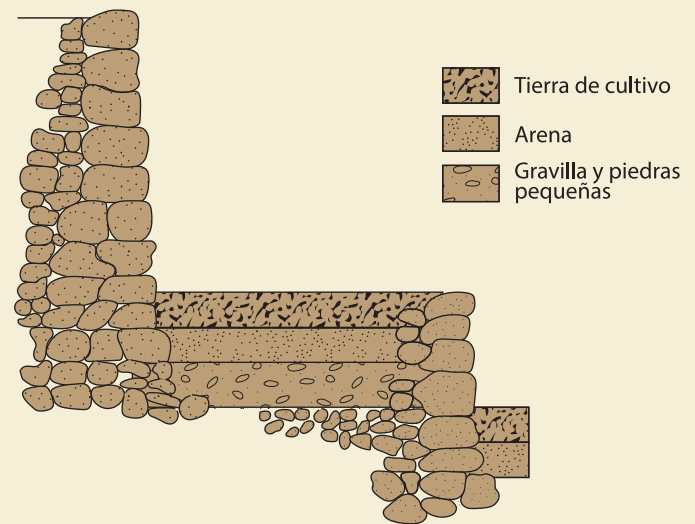
Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de las terrazas agrícolas y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

Las terrazas ayudan a:

- Reducir la erosión por lluvias intensas.
- Absorber y retener la humedad en el suelo.
- Aumentar la productividad de terrenos en pendiente.



La tierra en el área de cultivo se acomoda por capas: abajo, gravilla y piedras para drenaje; en medio, arena o tierra más fina, y arriba, tierra fértil para cultivo.



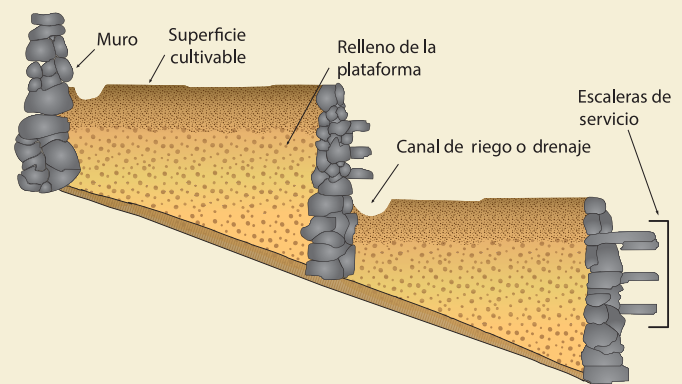
2. Capacitación

a) Limpieza y nivelado del terreno (20 min)

Actividad práctica

Muestra cómo debe quedar la terraza comparándola con las terrazas aledañas ya terminadas. Pide a los participantes que ayuden a limpiar y nivelar 2 m lineales de terraza aproximadamente.

- La maleza se remueve con ayuda de picos y azadones.
- El terreno se deja nivelado para que el agua se infiltre en lugar de escurrir.
- El canal de drenaje se excava a unos 50 cm de profundidad, pegado al muro del fondo de cada terraza.



Pegado al muro se construye un canal de drenaje o desagüe con una pendiente de 2%. Los muros se construyen de forma perpendicular a la pendiente del terreno. Se pueden hacer piedras salidas que sirven de escaleras.



b) Construcción del muro de piedra (20 min)

Actividad práctica

Muestra cómo son los muros de piedra en las terrazas aledañas ya terminadas. Pide a los participantes que construyan el muro en los 2 m previamente acondicionados.

- El muro se construye sobre el canal de drenaje o cimientos apilando piedras. A cada hilada de piedra se agrega tierra húmeda y se compacta. El muro tiene unos 30 a 50 cm de grosor.
- En caso de que el muro mida más de 2 m de alto se refuerza con cemento.
- Las piedras grandes se acomodan primero, buscando superficies planas y poniendo cuidado en que los espacios libres se rellenen con piedras pequeñas y tierra.



Los cimientos de las terrazas se construyen siguiendo las curvas a nivel. Para trazarlas correctamente se requiere usar un aparato A u otra herramienta de nivel.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte de la terraza se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: Las terrazas se construyen siguiendo la curva a nivel del lugar. El trazado se puede realizar con un aparato A o cualquier otro tipo de herramienta de nivel. El drenaje en la parte posterior de la terraza tiene un desnivel del 2% para evitar la anegación del suelo que sostiene el muro y que éste se derrumbe.

PUNTO CRÍTICO 2: Los muros que sostienen las terrazas superiores deben ser estables, contruidos de forma perpendicular a la pendiente para evitar derrumbes. Las piedras se acomodan de mayor a menor tamaño y se cimientan con tierra húmeda compactada.



Terrazas agrícolas, Perú.

¡TIP!

Las terrazas requieren gran cantidad de mano de obra; se recomienda construir las de forma comunitaria.

Una actividad alternativa puede ser la de trazar curvas a nivel con ayuda del aparato A.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Para qué sirve el muro de piedra de la terraza agrícola?
2. ¿Para qué sirve el drenaje debajo del muro?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Para contener las terrazas y evitar que se derrumben.
2. Para drenar el agua debajo del muro y evitar que el suelo que lo sostiene ceda y se derrumbe.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

VIVERO MIXTO



Objetivos de aprendizaje

- Los beneficios de la medida
- La importancia de la malla sombra y de mantener la humedad de las plantas
- La preparación del almácigo

Materiales

- Tijeras de poda
- Sustrato para sembrar estacas
- Malla sombra
- Arena
- Abono orgánico
- Tierra fértil
- Estacas o semillas para el almácigo



1. Introducción a la medida (10 min)

Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca del vivero mixto y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

El vivero mixto ayuda a:

- Propagar especies vegetales con valor comercial o ecológico.
- Diversificar ingresos.



El vivero mixto tiene varias áreas para cubrir diferentes necesidades de las plantas.



2. Capacitación

a) Propagación por estacas (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes realiza una propagación por estaca.

- Algunos árboles y arbustos se propagan por estaca.
- Se obtiene un trozo de rama del grosor de un lápiz y de unos 20 cm de largo. La rama no debe ser muy joven ni muy vieja.
- Las hojas de la rama se quitan, para transportar la estaca se envuelve en papel periódico húmedo.
- La estaca se coloca en un sustrato asegurándose que 2 a 3 nudos queden enterrados.
- Se aconseja untar auxinas en los nudos que quedan enterrados en el sustrato.
- Dejar la estaca fuera de la luz directa del sol y con el sustrato siempre húmedo.
- La propagación es exitosa si la estaca comienza a desarrollar nuevas hojas y ramas.



Almácigo de propagación de especies forestales por estaca.



b) Preparación de almácigo (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes, prepara un almácigo, mostrando los materiales usados.

- Preparar sustrato en proporciones 1:1:1 de arena, abono orgánico y tierra fértil.
- Llenar las bandejas o las camas de almácigo con el sustrato preparado.
- Humedecer la cama o las bandejas al punto de saturación.
- En caso de utilizar estacas, sembrarlas asegurándose de enterrar al menos 2 yemas en el sustrato y que 1 yema quede sin enterrar.
- En caso de utilizar semillas sembrarlas a una profundidad 2 veces mayor al diámetro de la semilla abriendo surcos con la ayuda de un palo.
- Cubrir bien los hoyos donde se sembraron las semillas con sustrato.



Un sustrato de buena calidad es imprescindible para una buena germinación y propagación de las especies.



c) Explicación de la medida (10 min)

Actividad didáctica

Muestra en qué parte del vivero se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: la malla sombra evita que el sol impacte directamente en las plantas recién propagadas, asegurando que se mantengan hidratadas y sobrevivan. Para lugares altoandinos se sugiere una malla raschel del 50% y del 30% para zonas más bajas.

PUNTO CRÍTICO 2: el manejo integrado de plagas disminuye el uso de pesticidas químicos. Se pueden hacer recetas simples con ajo, pimienta, ají y vinagre que se fermentan, diluyen y aplican con bomba. Los pesticidas ecológicos se deben aplicar cada 15 o 20 días para repeler plagas.

PUNTO CRÍTICO 3: es necesario que las plantas del vivero estén siempre húmedas, por lo que el sistema de riego, ya sea eficiente o por manguera, debe mantenerse en buen estado.

PUNTO CRÍTICO 4: la propagación es el elemento más importante de la rentabilidad de un vivero mixto. Para hacer que esta medida funcione hay que tener conocimientos en propagación vegetativa (injertos, acodos, estacas) y en propagación por semillas (germinación de especies).



Malla sombra para las plantas propagadas en el vivero mixto.

¡TIP!

El vivero mixto necesita espacio para acomodar las plantas propagadas exitosamente en bolsas de 0.5 l y tenerlas listas para su uso o venta.

El vivero puede ser una fuente de ingresos o negocio de largo plazo si se maneja correctamente y se cultivan especies con demanda comercial.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Para qué sirve la malla sombra?
2. ¿Para qué sirve el manejo integrado de plagas?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Para evitar que las plantas recién propagadas se deshidraten y mueran por el impacto directo de la luz del sol.
2. Para disminuir el uso de pesticidas químicos y lograr mayor número de propagaciones exitosas.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes
y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

ZANJA BORDO



Duración
60
min.

Objetivos de aprendizaje

- Los elementos de una zanja bordo, sus funciones y beneficios
- El procedimiento de construcción de la medida

Materiales

- Herramientas (Palas, picos, azadón)
- Material de trazado de nivel (Aparato A, estacas, cuerda)
- Plantas perennes en bolsa de 0.5 l adaptadas a la zona



1. Introducción a la medida (10 min)

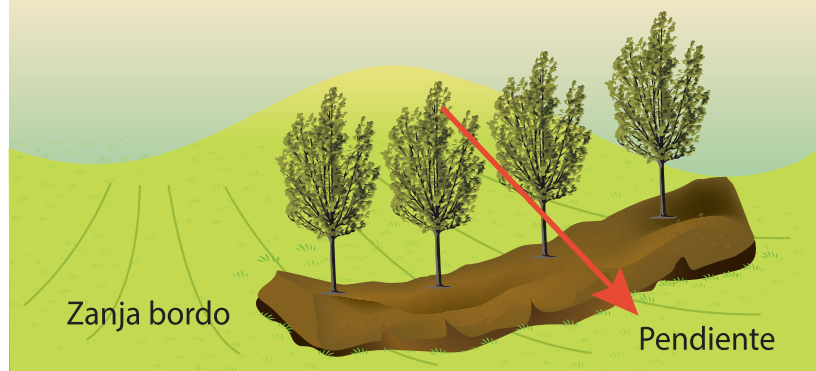
Ronda participativa de intercambio de conocimiento

¿Qué sabe el grupo acerca de las zanjas bordo y sus beneficios?

Mensajes clave a transmitir

Las zanjas bordo ayudan a:

- Retener el agua de escorrentía y evitar erosión.
- Infiltrar agua recargando los acuíferos subterráneos.



El trazo es sobre las curvas a nivel. El bordo se construye en la parte baja de la pendiente y se siembra con plantas perennes para afianzar la tierra recién removida.



2. Capacitación

a) Trazado y excavado (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes construye una zanja bordo de unos 5 m de largo, siguiendo las curvas a nivel del terreno.

- La zanja se traza siguiendo las curvas a nivel con ayuda de un aparato A u otra herramienta similar.
- A partir del trazo a nivel, excavar una zanja de 0.5 m de ancho por 0.4 m de profundidad y 5 m de largo.
- Colocar la tierra extraída en forma de bordo en la parte baja de la pendiente para que absorba el agua retenida y evite la erosión.
- Las dimensiones pueden variar según la intensidad de la lluvia del lugar y la capacidad de infiltración del suelo. Las zanjas se pueden hacer del largo que se necesite, siguiendo el contorno del terreno.
- La distancia entre zanjas depende de la pendiente del terreno. En una pendiente de 2% se recomienda cada 40 metros. Esta distancia se reduce en terrenos más empinados.



Las zanjas pueden ser continuas para conducir el excedente de agua o intermitentes para almacenarla e infiltrarla lentamente.



b) Siembra del bordo (20 min)

Actividad práctica

Con ayuda de los participantes siembra en el bordo plantas, arbustos o árboles que retengan suelo y estén adaptados al lugar.

- El distanciamiento de siembra entre especies depende del tamaño de la copa.
- Se recomienda sembrar plantas perennes que no requieran mucho mantenimiento, aporten valor agregado y tengan raíces compactas para afianzar el bordo. Por ejemplo: piña, aloe, agave, opuntias.



Sembrar vegetación perenne que afianza el suelo y requiere poco mantenimiento.



c) Explicación de la medida (10 min)

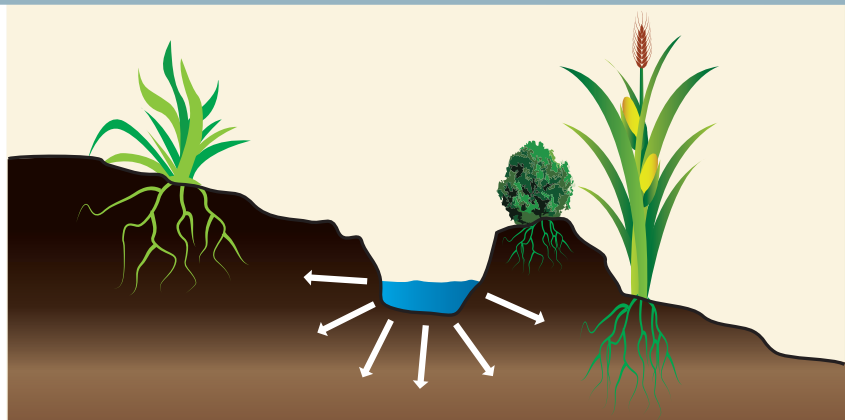
Actividad didáctica

Muestra en qué parte del sistema se sitúa cada uno de los puntos críticos para que funcione adecuadamente.

PUNTO CRÍTICO 1: evitar construir zanjas en pendientes demasiado pronunciadas pues el bordo se puede derrumbar y causar mayor erosión. En ese caso es más conveniente sembrar vegetación que retenga suelo.

PUNTO CRÍTICO 2: la profundidad de la zanja se construye con una leve pendiente para que el agua circule. También se pueden interrumpir las zanjas de forma a crear tinas que mantengan el agua por más tiempo.

PUNTO CRÍTICO 3: la siembra se hace con especies perennes que se beneficien del agua infiltrada y establezcan la tierra del bordo. De ser posible, sembrar 2 o 3 estratos en el bordo para cubrir bien el suelo y evitar erosión de cualquier tipo.



Infiltración y retención de humedad.
Conducción de exceso de agua.

¡TIP!

Las zanjas bordo deben revisarse antes de empezar la época de lluvias y una vez terminada para evitar cualquier desborde o erosión. Generalmente las zanjas necesitan limpieza de material que se acumula y disminuye la capacidad de la zanja.

Es una medida simple, de bajo costo y que ayuda a prevenir erosión y los riesgos de deslizamientos en pendientes.

PREGUNTAS A LOS PARTICIPANTES

1. ¿Para qué sirve la vegetación perenne en el bordo?
2. ¿De qué depende el ancho y la profundidad de la zanja?

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Para estabilizar el bordo, evitar erosión y aprovechar el agua retenida en la zanja.
2. De la precipitación del lugar y la capacidad de infiltración del suelo.

Espacio de aclaración de dudas de los participantes
y evaluación de la capacitación

FIN DE LAS ACTIVIDADES

ASOCIACIÓN DE MEDIDAS EbA

Medida EbA	Medidas EbA relacionadas			
Agricultura de conservación	Manejo integrado de plagas	Acondicionamiento de suelos	Rotación de cultivos	Manejo integrado de nutrientes
Apicultura	Agricultura ecológica	Permacultura	Diversificación de cultivos	Sistema silvoagrícola
Biodigestor	Abonos orgánicos	Agricultura ecológica	Manejo integrado de nutrientes	Sistema agrosilvopastoril
Deshidratador solar	Agricultura orgánica	Diversificación de cultivos	Invernadero	Piscicultura
Ecoturismo	Agricultura ecológica	Deshidratadores solares	Franjas cortafuego	Manejo forestal sostenible
Hidroponía solar	Manejo integrado de nutrientes	Manejo integrado de plagas	Piscicultura	Riego eficiente
Huerto familiar	Abonos orgánicos	Deshidratadores solares	Diversificación de cultivos	Manejo integrado de plagas
Invernadero	Manejo integrado de nutrientes	Manejo integrado de plagas	Riego eficiente	Vivero mixto
Lombricomposta	Abonos orgánicos	Agricultura orgánica	Huertos familiares	Manejo integrado de nutrientes
Reservorio de agua de lluvia	Drenaje agrícola	Permacultura	Riego eficiente	Sistema agrosilvopastoril
Riego eficiente	Hidroponía solar	Invernadero	Reservorio de agua de lluvia	Vivero mixto
Sistema silvoagrícola	Manejo forestal sostenible	Reservorio de agua de lluvia	Restauración de suelos	Zanjas bordo
Sistema silvopastoril	Biodigestores	Reservorio de agua de lluvia	Sombra natural	Zanjas bordo
Sombra natural	Diversificación de cultivos	Permacultura	Sistema silvoagrícola	Vivero mixto
Terrazas agrícolas	Agricultura ecológica	Diversificación de cultivos	Drenaje agrícola	Ecoturismo
Vivero mixto	Barreras rompevientos	Manejo forestal sostenible	Manejo integrado de plagas	Riego eficiente
Zanja bordo	Huertos familiares	Permacultura	Restauración de suelos	Sistema agrosilvopastoril



Fomentado por el:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

en virtud de una resolución del
Parlamento de la República Federal de Alemania