

BioPaSOS

Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilvopastoriles Sostenibles

Caja de Herramientas Para promover el desarrollo de la ganadería sustentable



Con el apoyo de:

Serie técnica
Materiales de extensión No. 14

Caja de Herramientas

Para promover el desarrollo de la ganadería sustentable

Autor
R. Antonio Riveros-Cañas

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
Turrialba, Costa Rica, 2020

CATIE no asume la responsabilidad por las opiniones y afirmaciones expresadas por los autores en las páginas de este documento. Las ideas de los autores no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial o total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

© CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 2020.

ISBN 978-9977-57-714-2

636.2
R621 Riveros-Cañas, R. Antonio
Caja de herramientas para promover el desarrollo de la ganadería sustentable / R. Antonio Riveros-Cañas. – 1a ed. – Turrialba, Costa Rica : CATIE, 2020.
44 p. : il. – (Serie técnica. Materiales de extensión / CATIE ; no. 14)

ISBN 978-9977-57-714-2

1. Ganadería – Desarrollo 2. Ganadería – Sostenibilidad 3. Ganadería – Materiales de extensión I. CATIE II. Título III. Serie.

Créditos de la publicación

Autoría

R. Antonio Riveros-Cañas

Asesoría científica y técnica

Francisco Javier Solorio, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)
René Pinto Ruíz, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)
Jesús Juan Rosales Adame, Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara
José Antonio Jiménez Trujillo, proyecto BioPaSOS, CATIE

Ilustración y diseño gráfico

Nathalia Singh

Fotografía

R. Antonio Riveros-Cañas
Fotografías de ensilado, bloques multinutricionales y bancos forrajeros cortesía del equipo BioPaSOS - Campeche

Revisión de textos

Francisco Javier Tapia R-Esparza
Karla Juliana Rodríguez Robayo
Erika Hernández Hernández
Alejandra Martínez-Salinas
Martha Escalante Escoffié

Directorio institucional

Director General del CATIE

Muhammad Ibrahim

Coordinadora General del proyecto BioPaSOS

Claudia J. Sepúlveda

Coordinadora Técnica del proyecto BioPaSOS

Alejandra Martínez-Salinas

Director General del IICA

Manuel Otero

Representante del IICA en México

Diego Montenegro

Coordinación Editorial

Martha Escalante Escoffié
Secretaría Ejecutiva de la Red INNOVAGRO

Equipo técnico del proyecto BioPaSOS en las regiones

Chiapas: José Antonio Jiménez Trujillo, José Guadalupe Niño, David Galdámez y Cecilia Rodas

Campeche: Edwin Pérez, Erika Hernández Hernández, Rodolfo Avila Cab, Marcos Reyes e Isis Hub Meza

Jalisco: Juan Edduardo Betanzos Simon, Emma de Niz Lara, Alenzy Chávez y Lourdes María Pérez

El proyecto BioPaSOS es parte de la Iniciativa Climática Internacional (IKI). El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear apoya esta iniciativa en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania.

Introducción

Esta Caja de Herramientas es el resultado de un trabajo participativo realizado en Campeche, Chiapas y Jalisco, regiones en las que interviene el proyecto BioPaSOS¹, en México. La Caja de Herramientas promueve el desarrollo de una ganadería sustentable a través de la implementación de sistemas agrosilvopastoriles y otras buenas prácticas ganaderas. La adopción de estas prácticas fortalece tanto la economía de los pequeños productores ganaderos como los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en zonas de influencia de la actividad ganadera en América Latina y el Caribe.

La Caja de Herramientas está dividida en cuatro partes. La primera, llamada inicial, contiene las definiciones más importantes y la explicación de las herramientas. La segunda parte, titulada herramientas, está dividida en grandes bloques, el primero dedicado a las prácticas agrosilvopastoriles, mientras que en el segundo se exponen otras buenas prácticas ganaderas. En la tercera parte, llamada experiencias, se presentan las experiencias de cuatro promotores de las Escuelas de Campo (ECA) vinculados al proyecto BioPaSOS. La cuarta parte, final, incluye un glosario de términos, el listado de las especies sugeridas para la implementación, los documentos consultados para esta Caja de Herramientas y el crédito a quienes han participado en la realización de este material.

¹ Proyecto: Promoviendo la conservación de la biodiversidad a través de prácticas agrosilvopastoriles climáticamente inteligentes, en paisajes dominados por la ganadería de tres regiones de México (Campeche, Chiapas y Jalisco), conocido como BioPaSOS.





**Parte 1.
Inicial**

**Parte 2.
Herramientas**

**Parte 3.
Experiencias**

**Parte 4.
Final**

¿Qué es la Caja de Herramientas? 6

Definiciones 6

¿Cómo usar la Caja de Herramientas? 8

Sistemas agrosilvopastoriles

Bancos forrajeros 12

Árboles dispersos en potrero 14

Cercas vivas 16

Pastura en callejones 18

Sistema silvopastoril intensivo 20

Buenas prácticas ganaderas

Rotación de potreros 22

Ensilaje de pasto 24

Bloques multinutricionales 26

Biodigestor 28

Sanidad animal 30

Campeche (Escárcega) ... 34

Chiapas (Villaflora) 35

Jalisco (Villa Purificación y Autlán de Navarro)..... 36

Glosario 39


Listado de especies 40

Documentos consultados .. 40

Créditos 42

Parte 1.

Inicial



Escuela de Campo, Yohaltún, Campeche



¿Qué es la Caja de Herramientas?

Esta Caja de Herramientas es un material de enseñanza y aprendizaje diseñado para un público interesado en implementar los sistemas agrosilvopastoriles, o que desee adoptar buenas prácticas ganaderas en sus predios (parcela, rancho o finca), para aumentar su producción y sus ingresos y aportar a la conservación de la biodiversidad en los paisajes ganaderos.

Su objetivo es, sin duda, promover el desarrollo de una ganadería sustentable o climáticamente inteligente a través de la implementación de sistemas agrosilvopastoriles y otras buenas prácticas ganaderas.

Definiciones

Ganadería sustentable o climáticamente inteligente

Enfoque de producción que busca incrementar la producción y los ingresos de los hogares, reducir o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), así como adaptar y fortalecer la actividad ganadera ante los efectos del cambio climático, todo ello mediante la implementación de buenas prácticas ganaderas.

Sistemas agrosilvopastoriles

Son una asociación entre diferentes componentes productivos: 1) árboles (forrajeros, maderables y/o frutales), palmas, arbustos (principalmente para forraje); 2) pastos; 3) cultivos agrícolas, como el maíz y el sorgo, principalmente. En los sistemas agrosilvopastoriles los animales (bovinos, ovejas, cabras, aves, abejas, entre otros) interactúan en un mismo espacio.

El establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles en los predios ganaderos ofrece diversos beneficios:

Económicos, ya que se obtienen mayores ingresos en el hogar gracias al aumento de la productividad animal (por la disponibilidad de alimento de alta calidad y el mayor bienestar animal), además de que se disminuye la compra de insumos externos, se reducen los riesgos económicos ante el cambio climático y se aumentan los ingresos por la diversificación de la producción (madera, miel, leña, frutas, entre otros) y el volumen de carne y leche.

Sociales, pues se mejora la calidad de vida del hogar rural y el sentido de pertenencia al territorio y a las actividades del campo, además de que se contribuye a reducir la migración al aumentar la oferta de empleo rural.

Ambientales, debido a que se incrementa la cobertura vegetal en el predio (parcela, rancho o finca), se aumenta la biodiversidad, se disminuye la contaminación de las fuentes de agua (por el uso de productos químicos), se reduce la erosión del suelo (menor superficie bajo pisoteo) y se mejora el reciclaje de nutrientes y la incorporación de materia orgánica al suelo. Con el uso de estas prácticas también se reducen las emisiones de GEI (metano, óxido nitroso y dióxido de carbono) a la atmósfera.

Arreglos o diseños agrosilvopastoriles

Hacen referencia a la forma y distribución en que se pueden incorporar las diferentes prácticas agrosilvopastoriles en un predio ganadero, e incluye información sobre distancias, orientación de las plantas y manejo del sistema. Los arreglos son variados y su elección depende del objetivo perseguido, las posibilidades económicas del productor y la vocación del terreno.

Buenas prácticas ganaderas

Son el conjunto de actividades para el mejoramiento de la producción ganadera, con las cuales se asegura la inocuidad y calidad de los productos y subproductos obtenidos con el menor impacto negativo posible sobre los recursos naturales, la salud y el bienestar de los productores. Las buenas prácticas ganaderas constituyen los mecanismos básicos, a nivel del predio, que facilitan el desarrollo de una ganadería climáticamente inteligente.



Escárcega, Campeche

¿Cómo usar la Caja de Herramientas?

Esta caja, producto de un proceso participativo con productores de tres regiones de México, contempla una serie de prácticas agrosilvopastoriles: bancos forrajeros, árboles dispersos en potrero, cercas vivas, pastura en callejones y sistema silvopastoril intensivo, para promover el desarrollo de una ganadería sustentable. Adicionalmente, se proponen otras cinco buenas prácticas ganaderas: rotación de potreros, uso de ensilaje, uso de bloques multinutricionales, manejo del estiércol a través de biodigestores y el registro individual y uso de calendarios de vacunación y desparasitación para la sanidad animal.

Es fundamental resaltar que las combinaciones exitosas de estas prácticas se logran según las necesidades de los productores y el buen asesoramiento técnico, de ahí la importancia que tiene el conocimiento del productor sobre su predio.

En total se presentan 10 **herramientas** o prácticas que pueden utilizarse de forma individual para apoyar la decisión del productor de implementar una ganadería sustentable en su predio.

Cada herramienta muestra de forma ilustrada los detalles más importantes de su establecimiento, manejo y beneficios, respondiendo además las siguientes preguntas:

¿Qué es? Aquí se presenta una breve definición de la práctica.

¿Qué se debe tener en cuenta? Se presentan las recomendaciones y sugerencias más importantes en el establecimiento y manejo de una buena práctica. En algunos casos, también se indican los materiales o insumos necesarios.

¿Qué beneficios se obtienen? Se detallan los beneficios que se pueden alcanzar, los cuales pueden ser productivos o ambientales y varían de acuerdo con la práctica a implementar.

¿Qué tipo de plantas se pueden usar? Se dan algunas sugerencias generales sobre qué tipo de plantas utilizar y al final se presenta una lista de especies.



Ensilado de pasto. Escuela de Campo, Yohaltún, Campeche

Ejemplo de la herramienta:

Parte 2. Herramientas

Ilustraciones a color y a blanco y negro

Pliegue

Tipo póster

Cercas Vivas

¿Qué es?
Las cercas vivas hacen referencia a la siembra de árboles o arbustos junto a las cercas tradicionales (postes de madera, concreto y alambre de púas), tanto al interior como en los límites del predio. Sirve para marcar las divisiones de una parcela o traer según el uso del suelo: cultivos, potreros, bosques, entre otros.
El objetivo de implementar cercas vivas es delimitar de forma natural un espacio, proporcionar sombra para los animales durante su descanso y favorecer el movimiento de animales silvestres de un lugar a otro dentro del predio (pecuela, rancho o finca), lo que se conoce como corredores biológicos.
La cerca viva puede ser simple, en la que solamente se siembra y mantiene una especie, o puede ser multiespecífica, en la que se utilizan dos o más especies de árboles y arbustos buscando que se ocupen diferentes estratos o niveles de altura.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Se reduce el costo de mantenimiento de las cercas debido a que los postes vivos perduran por varios años.
- Proporcionan madera, frutos y forraje propios por las cercas multiespecíficas que proveen todo el espacio vertical.
- Se promueve la conservación de la biodiversidad a través de los corredores de conectividad.

¿Qué se debe tener en cuenta?
Definir el uso que quiere darse a la cerca viva. Dentro de los usos se encuentran: sombra para los animales, maderas, forrajes, frutos, entre otros.
Promover el uso de especies nativas. Las plantas nativas favorecen alimento y refugio para la fauna y flora silvestres.
Sembrar las plantas junto a la línea de la cerca existente. Esto se realiza a una distancia de 3 a 5 metros entre plantas. Cuando los árboles han crecido, se puede ligar el alambre a los árboles evitando dañar la corteza o tronco del árbol.
Realizar podas controladas. De esta forma, se garantiza el aprovechamiento de madera, leña, estacas y forraje para los animales.
Revisar constantemente el ambiente de las cercas. Hacer la revisión de postes muertos y remplazarlos con nuevas estacas vivas o árboles.
Controlar el crecimiento de arvenses (malezas). Replantar árboles cuando sea necesario.

¿Qué tipo de plantas se pueden usar?
Algunas de las especies más usadas en el trópico son: cañahuate, primavera, acacia, mango, roble, piñata, jabilón, ramón, aunque también es frecuente el uso de laureles, guaimón, panamá y pabayo.

BioPaSOS
Laboratorio de Planificación y Agrobiodiversidad



Paisaje ganadero en Escárcega, Campeche, México



Parte 2.

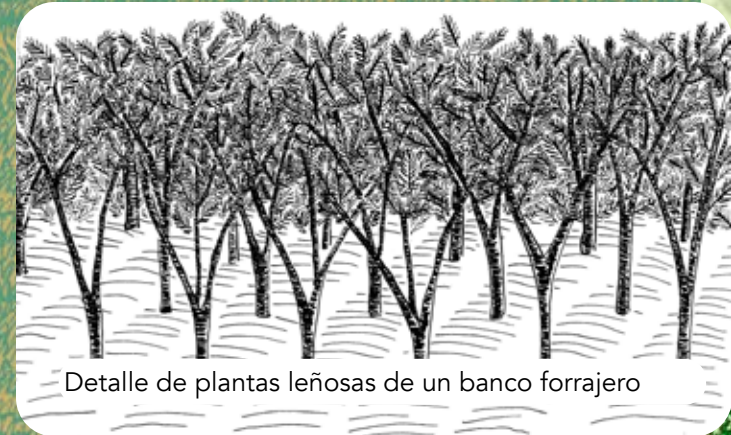
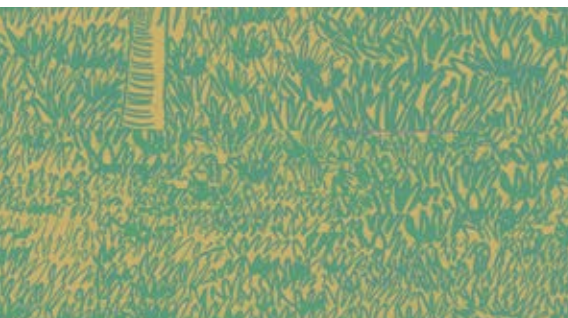
Herramientas

Bancos forrajeros

¿Qué es?

Los bancos forrajeros son un espacio del predio (parcela, rancho o finca) en el cual se siembran árboles, arbustos o pastos de corte, en gran número (altas densidades de 10 000 a 40 000 plantas por hectárea [ha]), para producir alimento con alto contenido proteínico, energético o ambos, que estratégicamente podrá ser utilizado como suplemento para el ganado en momentos críticos, principalmente en la época seca. Existen tres tipos de bancos forrajeros:

- *Banco de proteína*, es el establecimiento, en alta densidad, de plantas leñosas (leguminosas y no leguminosas) con un alto contenido de proteína (arriba del 16%)
- *Banco energético*, es la siembra de especies de pastos de corte con un alto contenido energético, siempre que su cosecha se realice en el momento óptimo
- *Banco mixto*, es la siembra combinada de especies leñosas (leguminosas o no leguminosas) y pastos de corte



Detalle de plantas leñosas de un banco forrajero



Ilustración de un banco de proteína y un banco mixto



Banco mixto en Haro, Escárcega, Campeche

¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Método de alimentación de los animales

Se presentan dos opciones:

Pastoreo-ramoneo: en este caso el banco se establece en los potreros, en áreas de fácil acceso y los animales pastan directamente.

Corte y acarreo: en este caso el banco se ubica cerca del corral, por lo que el forraje se lleva hasta el lugar donde se alimentan los animales.

2. Distancia de la siembra

Para el método de *pastoreo-ramoneo* se sugieren distancias entre 0,5 y 1,5 m entre hileras y entre planta y planta de 25 a 50 cm, con la finalidad de obtener una alta densidad.

Para el *corte y acarreo* es recomendable hacer hileras entre 0,5 y 1 m entre planta y planta (leñosas), y para el caso de los pastos, en hileras de máximo 0,5 m de distancia.

3. Podas controladas

Para el *pastoreo-ramoneo* se recomienda la poda (corte del follaje) después de que el banco ha sido usado por los animales. Es importante advertir que la decisión de hacer o no la poda depende de la capacidad de recuperación de las plantas.

Para el *corte y acarreo* de plantas leñosas se recomienda hacer las podas entre 0,8 y 1 m de altura, además de hacer los cortes de manera sesgada y sin hacer daño a la corteza, cada 40 o 75 días, dependiendo de las especies utilizadas.

En el caso de la poda de pasto, se realiza a los 0,4 m de altura, cada 35 días en época húmeda, o bien, cada 45 días en época seca.

4. Fertilización

Para mantener la calidad de las plantas y reciclar los nutrientes se puede usar el estiércol de los animales, previamente secado o hacer lombricomposta.

5. Suministro correcto del alimento a los animales

En el caso de los bancos de proteína se recomienda que los animales ramoneen máximo dos horas al día, mientras que en los bancos energéticos los animales pueden permanecer hasta seis horas.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Provee alimentación apropiada para los animales en la época crítica (seca o estiaje)
- Aumenta la eficiencia del predio al incrementar el número de animales que pueden alimentarse en un menor espacio
- Contribuye al aumento de la producción de leche y carne
- Disminuye los costos de producción

¿Qué tipo de plantas se pueden usar?

Se deben elegir especies arbóreas o arbustivas y pastos que produzcan una buena cantidad de hojas y rebrotes, que sean resistentes a las podas y al ramoneo y que sean de la preferencia de los animales. Se recomienda favorecer a las especies nativas presentes en las regiones.

Banco energético de corte



Árboles dispersos en potrero

¿Qué es?

La práctica de árboles dispersos en potrero consiste en permitir el crecimiento de árboles o arbustos en distintas áreas de los potreros. Las plantas pueden crecer naturalmente o ser plantadas intencionalmente. Dependiendo del tipo de suelo se deben elegir plantas leñosas que proporcionen sombra tanto para los animales como para las fuentes de agua (bebederos), que aumenten la floración para la apicultura, produzcan frutos, protejan el suelo contra la erosión, provean madera para aserrío y postes para división de potreros, o bien, leña para consumo familiar.



Ilustración de un potrero con árboles dispersos y una plantación forestal

¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Combinación de árboles y arbustos

Se hace a través de procesos naturales o mediante la siembra intencional.

2. Árboles y arbustos creciendo en el potrero

Se deben elegir los árboles que se quieren dejar crecer, considerando la sombra que pueden proveer o algún otro interés particular.

3. Podas de formación

Las podas se deben realizar de acuerdo con el objetivo del productor, ya sea eliminar las ramas bajas o mejorar la copa del árbol, entre otras.

4. Protección de árboles juveniles

Esto se realiza para evitar que los animales dañen las plantas, hasta que estas crezcan lo suficiente para sobrevivir.

5. Diversidad en árboles nativos dentro de los potreros

Es posible mantener hasta 100 árboles por ha sin afectar la actividad ganadera.



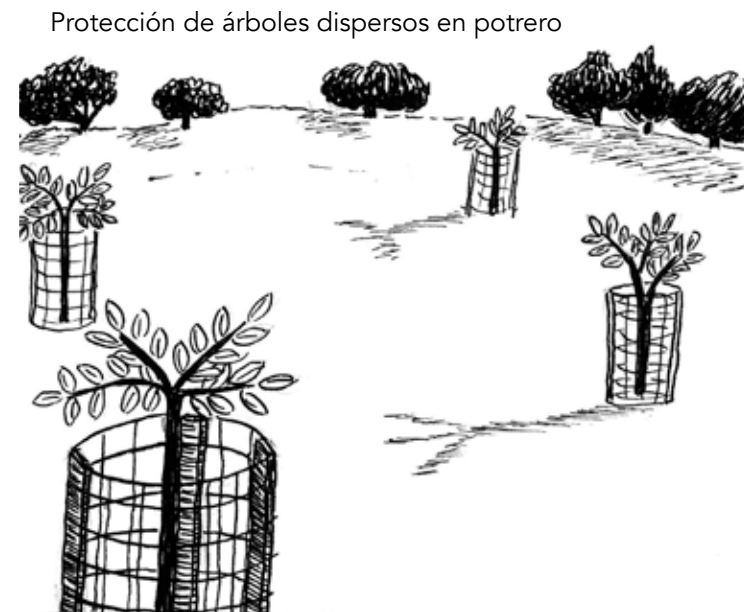
Ganado bajo la sombra de un árbol disperso en un potrero

¿Qué beneficios se obtienen?

- Se provee de sombra para el ganado y las fuentes de agua
- Es fuente de alimento adicional para el ganado
- Proporciona ingresos adicionales provenientes de la madera producida (postes, madera para construcción o leña para combustible)
- Mediante esta práctica de árboles dispersos en potrero también se protege el suelo contra la erosión



Siembra de árboles en potrero



Protección de árboles dispersos en potrero

Cercas vivas

¿Qué es?

Las cercas vivas son el uso de plantas (árboles o arbustos) para delimitar el terreno, tanto al interior como en los límites o linderos. Sirven para marcar las divisiones de una parcela con otra según el uso del suelo: cultivos, potreros, bosques, entre otros.

El objetivo de colocar cercas vivas es delimitar de forma natural un espacio, proporcionar sombra para el ganado durante su descanso y favorecer el movimiento de animales silvestres de un lugar a otro dentro del predio (parcela, rancho o finca), lo que se conoce como corredores biológicos.

La cerca viva puede ser *simple*, en la que solamente se siembra y mantiene una especie, o puede ser *multiestrato*, en la que se utilizan dos o más especies de árboles y arbustos, buscando que se ocupen diferentes estratos o niveles de altura.



Ilustración de cercas vivas en un paisaje ganadero



¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Uso que se le dará a la cerca viva

Dentro de los usos de una cerca viva se encuentran: sombra para los animales, madera, forraje, frutales, entre otros.

2. Uso de especies nativas

Las plantas nativas favorecen la provisión de alimento y refugio para la fauna silvestre.

3. Siembra de plantas junto a la línea de la cerca existente

Esto se realiza a una distancia de 3 a 5 m entre cada planta. Cuando los árboles han crecido se puede fijar el alambre a ellos, evitando dañar su corteza o tronco.

4. Podas controladas

A través de las podas controladas se garantiza el aprovechamiento de madera, leña, estacas y forraje para los animales.

5. Revisión constante del alambre de las cercas

Hacer la revisión de postes muertos y reemplazarlos con nuevas estacas vivas o árboles.

6. Crecimiento de arvenses (malezas)

Resembrar árboles cuando sea necesario.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Se reduce el costo de mantenimiento de las cercas debido a que los postes vivos perduran por más tiempo
- Proporcionan madera, frutos y forraje provistos por las cercas multiestrato que aprovechan todo el espacio vertical
- Se promueve la conservación de la biodiversidad a través de corredores que permiten el tránsito de animales silvestres



Siembra de estacas

¿Qué tipo de plantas se pueden usar?

Se sugieren plantas arbustivas y arbóreas que puedan dar sombra y le brinden al productor el beneficio particular que busca.



Detalle de corredor biológico

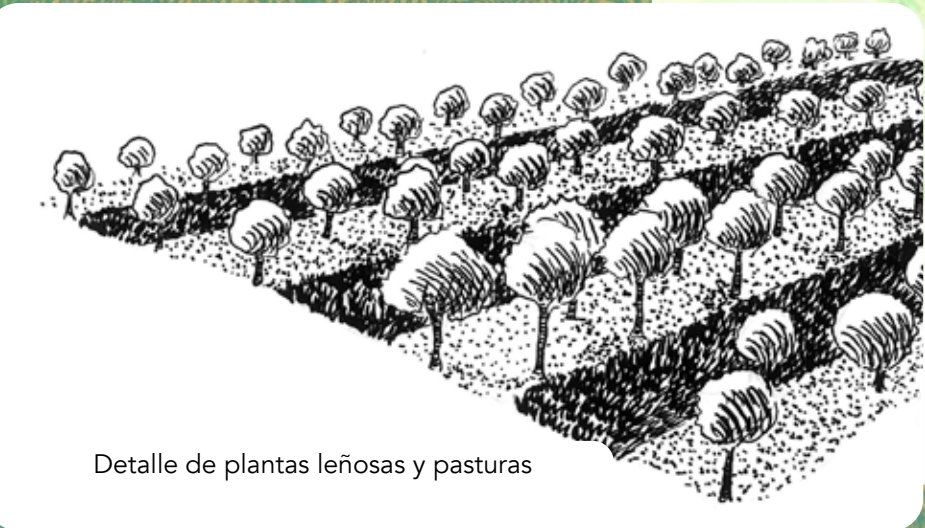
Pastura en callejones



¿Qué es?

La pastura en callejones es el establecimiento de callejones paralelos (hilera, franjas o bandas) de especies arbustivas forrajeras de rápido crecimiento junto a zonas de pastoreo.

En esta Caja de Herramientas se considera la pastura en callejones convencional, en la cual se pueden sembrar entre 5 000 y 10 000 especies arbustivas por ha.



Detalle de plantas leñosas y pasturas



Ilustración de pastura en callejones compuesta por plantas leñosas

¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Establecimiento de hileras de árboles y/o arbustos forrajeros

Se sugiere una distancia de 3 m entre cada hilera y 1 m entre cada planta, lo que permitirá la entrada del ganado para efectuar el ramoneo o pastoreo.

2. Uso de plantas leñosas provenientes de viveros

En lo posible estas plantas deben contar con alturas apropiadas (30 cm) para evitar la competencia generada por el pasto.

3. Siembra de arbustivas leñosas a inicios de la época lluviosa

De esta manera es posible garantizar el buen desarrollo de las plantas. Se recomienda evitar durante los primeros tres meses el crecimiento de arvenses (malezas) y del pasto cercano a los callejones de las leñosas.

4. Podas de limpieza y formación

Después de cada salida de los animales del potrero se recomienda hacer podas para promover el rebrote y controlar la altura de las plantas.

5. Uso de pasturas en callejones en el momento óptimo

En territorios con alta humedad se pueden utilizar las pasturas luego de seis meses de establecidas; en lugares secos se recomienda utilizarlas un año después de haberlas establecido.

6. Pastoreo rotacional

Se recomienda realizar el pastoreo racional para garantizar un mejor uso de las pasturas en el predio.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Se cuenta con una fuente de proteína constante para los animales
- Proporciona un espacio agradable (microclima y sombra) para el pastoreo
- Favorece la fertilidad del suelo debido a la fijación de nitrógeno de las plantas leñosas
- Se accede a mayor calidad de las pasturas al estar asociadas con las plantas leñosas

Detalle de ganado ramoneando en pasturas en callejones



¿Qué tipo de plantas se pueden usar?

Se recomienda utilizar árboles o arbustos locales de rápido crecimiento y resistencia al ramoneo, así como pastos tolerantes a la sombra.



Detalle amplio de pastura en callejones

Sistema silvopastoril intensivo



¿Qué es?

Un sistema silvopastoril intensivo es la combinación de diferentes estratos de árboles y arbustos forrajeros en alta densidad (entre 10 000 y 30 000 plantas por ha) para ramoneo directo del ganado, asociado a pasturas tropicales. Este sistema puede incluir además especies de palmas, formando así diferentes estratos que mejoran las condiciones microclimáticas de las zonas de pastoreo. Se puede enriquecer con árboles maderables para aprovechamiento de sombra, leña o frutales.



Detalle de plantas leñosas, pastos y árboles maderables en un sistema silvopastoril intensivo



Ilustración de un sistema silvopastoril intensivo

¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Siembra de árboles y arbustos forrajeros asociados a pasturas mejoradas

Se debe sembrar inicialmente la especie arbustiva forrajera en surcos (1,5 m). Posteriormente, en los espacios entre cada surco se siembran los pastos, así el ganado se alimentará de pasto y hojas tiernas. Luego, se inicia con el establecimiento de árboles para madera, leña o frutales, con la intención de formar los diferentes estratos.

2. Establecimiento de los surcos de oriente a poniente

Esto para garantizar que los árboles y arbustos reciban suficiente luz. En los casos de terrenos con inclinación, se recomienda hacer surcos (con o sin mecanización) en curvas de nivel contra la pendiente.

3. Estimación de la cantidad de pasto o forraje en el terreno

Es importante definir el número de animales que pueden alimentarse, aprovechando al máximo el sistema.

4. Control de los arvenses (malezas) y otras plantas

Durante los primeros cuatro meses se debe evitar el crecimiento de malezas en los surcos para garantizar el correcto crecimiento de los arbustos forrajeros.

5. Uso de abonos orgánicos

Cuando las plantas forrajeras tienen 20 cm de altura se puede usar excremento seco del ganado como abono orgánico, el cual contiene grandes cantidades de fósforo y potasio.

6. Poda de los arbustos forrajeros

Los arbustos forrajeros se deben podar para promover los rebrotes y controlar la altura de las plantas.

7. Períodos de ocupación y descanso

Es necesario definir los períodos de ocupación y descanso, tomando en cuenta el tiempo de recuperación del arbusto forrajero.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Incrementa la oferta de forraje nutritivo durante todo el año, al mismo tiempo que se reduce el uso de alimentos concentrados
- Aumenta la producción de leche, carne y fertilidad del ganado gracias a esa dieta completa y balanceada
- Mejora la fertilidad de los suelos y la calidad de las pasturas
- Ofrece sombra y reduce la temperatura entre 3 y 10 °C
- Promueve el resguardo de animales silvestres (polinizadores y dispersores de semillas) en los árboles y arbustos del sistema
- Uso más eficiente del agua, la luz y los nutrientes



Comparación de la ganadería extensiva y un sistema silvopastoril

¿Qué tipo de plantas se pueden usar?

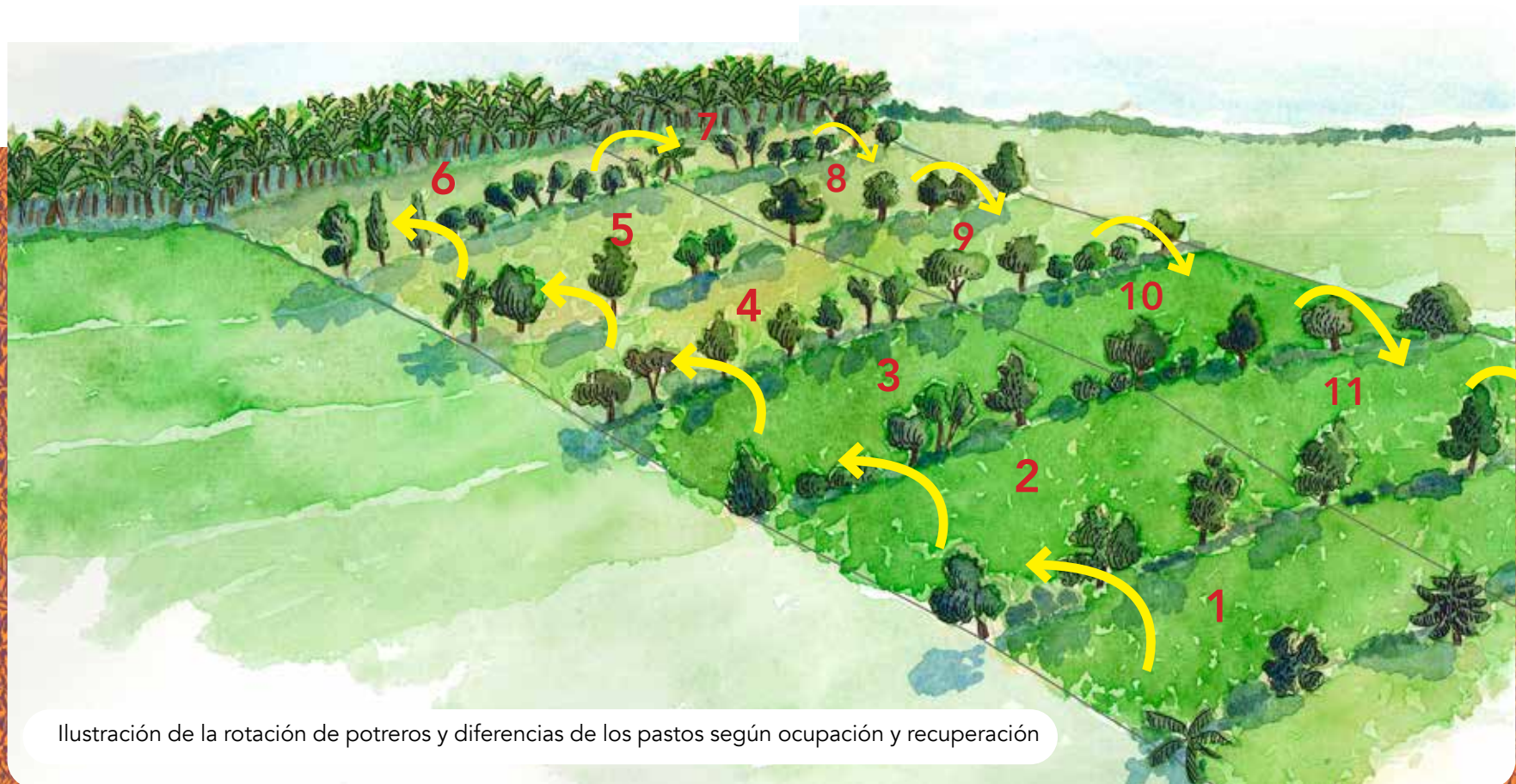
Para el ramoneo se recomiendan especies con alto contenido de proteína y para el pastoreo especies de pastos resistentes. Se puede combinar con especies maderables de interés para el productor.

Rotación de potreros

¿Qué es?

La rotación de potreros es la división e intercambio de potreros para garantizar un pastoreo de calidad y suficiente. Con la rotación los potreros tienen el tiempo de recuperación adecuado para el siguiente pastoreo.

El objetivo es mantener pasturas de buena calidad durante todo el año, facilitando el control y manejo del pasto, además de evitar la degradación del potrero por sobrepastoreo.



¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Delimitación del terreno

Se sugiere delimitar el terreno con cercas vivas de especies leñosas, cercos de alambre o eléctricos.

2. Suministro de agua para los animales

Para suministrar agua a los animales se recomienda utilizar bebederos, así se podrá mantener de forma constante el recurso hídrico.

3. Instalación de saladeros

Los saladeros son apropiados para que el animal pueda consumir suplementos minerales; pueden ser de madera o de plástico y preferiblemente deben tener cubierta para evitar el daño ocasionado por la lluvia. Además, debe estar cerca del agua y retirado de barrancos y zonas inundables.

4. División de potreros según las necesidades

Se debe conocer el número de potreros con los que se cuenta y definir si son suficientes con base en los días de ocupación que se requieren (número de animales y pasto disponible). Para el trópico se recomienda, dependiendo de la época del año, que los días de ocupación no sean mayores a tres y los períodos de descanso no menores a 30 días.

5. Cálculo del número de animales que cada potrero puede sostener

Esto se logra a partir del conocimiento de la especie de pasto que tiene el potrero, su cobertura y producción, dependiendo de la temporada (lluviosa o seca).

6. Selección de especies de pasto

Se deben seleccionar especies de pasto que sean apropiadas para garantizar la calidad y cantidad de alimento disponible para los animales.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Se reduce el sobrepastoreo y aumenta la capacidad de regeneración de las pasturas
- Evita el pisoteo del ganado y la compactación del suelo, lo que ayuda a la infiltración del agua y la penetración del aire, permitiendo que se promuevan unas raíces más profundas
- Evita la erosión del suelo, aumenta la humedad y la materia orgánica (distribución más eficiente de excremento y orina) en beneficio de los potreros
- Se disminuye el costo generado por la suplementación alimenticia
- Se disminuye la ocupación de áreas nuevas para potreros, evitando la tala de bosques

Escárcega, Campeche



Ensilado de pasto

¿Qué es?

El ensilado de pasto es un proceso de fermentación (sin presencia de oxígeno) para conservar el forraje verde como alimento para el ganado, principalmente en la época de sequía. El forraje se debe picar muy bien y almacenar, evitando la entrada de aire para conservar la calidad de sus nutrientes durante un largo periodo de tiempo (conservación de forraje).

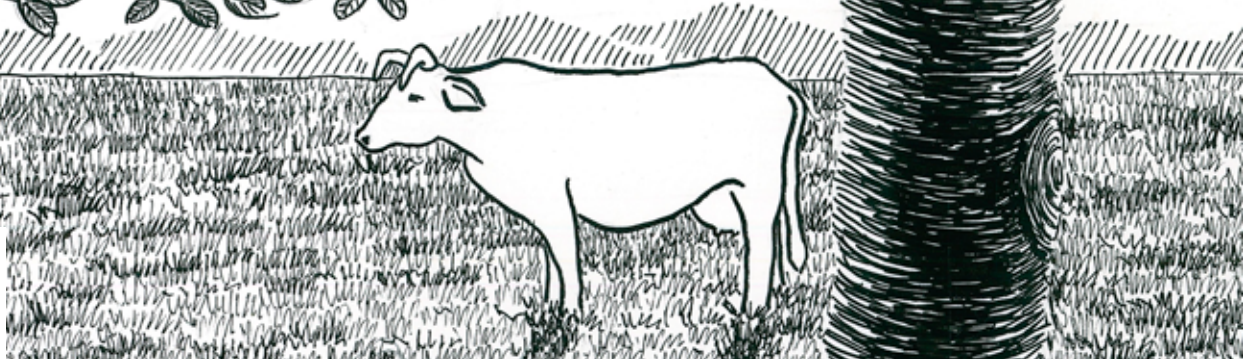
Existe una amplia variedad de silos. En el caso de esta Caja de Herramientas se consideran dos tipos:

Silo de pastel, que se realiza en el suelo, sobre un plástico grande para cubrir toda la preparación de forraje, compactándolo fuertemente. El tamaño de este silo depende de las necesidades del productor.

Silo de bolsa, para el cual se usan bolsas de plástico negro (de polietileno, calibre 600 y de 50 x 120 cm), las cuales se llenan de forraje y se compactan fuertemente para eliminar la mayor cantidad de aire posible.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Provee alimento de buena calidad para los animales, en tiempos de escasez
- Se aprovecha el excedente de forraje disponible en la época de lluvia



¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Cálculo de la cantidad de forraje verde a ensilar

La cantidad de forraje verde a ensilar va a depender de la disponibilidad de forraje que haya y la cantidad de animales en el predio.

2. Definición de materiales y equipo de trabajo, según la mano de obra requerida

El silo de pastel sirve para predios con hatos ganaderos grandes (más de 30 animales) y para quienes pueden disponer de más tecnología para elaborarlo (tractor, picadora, remolque, plástico grueso).

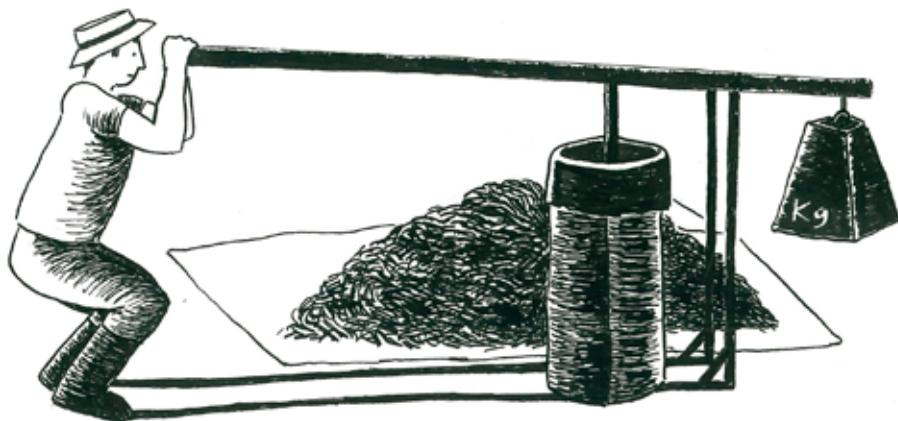
El silo de bolsa se recomienda para predios con hatos pequeños y requiere pocos materiales (bolsas, machete y picadora).

3. Elección del sitio apropiado

Se recomienda utilizar un lugar con desnivel, cerca de la zona de alimentación de los animales.

4. Selección del mejor forraje y picarlo

Se deben seleccionar hojas tiernas y verdes. Si se trata de pasto este no debe tener panoja, ni semillas y se deben evitar las plantas tóxicas o indeseables para el ganado. Todo el material se pica hasta reducirlo a pedazos de 2 a 3 cm, para lograr que el material se acomode bien y garantizar su digestibilidad.



Detalle de prensa para ensilado de bolsa

5. Introducción del forraje al silo y compactación

Una fuerte compactación es la clave para lograr un buen ensilado, así se evita el uso de aditivos comerciales. De ser necesario, se puede usar melaza para ayudar a la fermentación y dar un sabor más agradable.

6. Sellado perfecto

En los silos de pastel es importante cubrir completamente con plástico la superficie; mientras que en el silo de bolsa con un buen amarre es suficiente. Después de transcurridos aproximadamente 21 días se puede utilizar el ensilado, siempre y cuando se haya alcanzado una buena fermentación.

7. Toma de muestras en diferentes partes del silo

Es importante comprobar que el ensilado tenga un olor dulce y agradable, que el color sea entre verde y café claro y que su textura sea firme al tacto, que no se deshaga en la mano.

8. Suministro del producto apropiadamente

El silo de pastel se debe suministrar por partes, de acuerdo con las necesidades de alimentación existentes. El silo de bolsa se debe suministrar todo. Además, en ambos casos se debe retirar una porción (hasta 10 cm) de la parte más externa del silo para evitar el consumo de toxinas. Es recomendable dejar orear (reposar) el silo por aproximadamente una hora, antes de proporcionárselo a los animales.



Ejido Nayarit de Castellot, Champotón, Campeche



Bloques multinutricionales

¿Qué es?

Los bloques multinutricionales son un suplemento alimenticio rico en nutrientes (proteínas, energía y minerales) que se ofrece a los rumiantes adultos como una masa sólida para lamer o comer en pequeñas dosis. Es un método eficaz para suministrar al animal diversos nutrientes, como medida para corregir alguna deficiencia existente.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Son una fuente rápida y constante de proteína y minerales para los animales
- Mejora la actividad ruminal
- Permite un mayor consumo y utilización de los pastos maduros y fibrosos suministrados a los animales
- Es de fácil transporte y manipulación para el suministro



¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Ingredientes para la mezcla

La mezcla se elabora con melaza de caña, urea agrícola, mezcla de sales minerales, cal o cemento como ligante (aglutinante), agua y una fuente de fibra molida o picada de relleno (pasto seco, heno, bagazo de caña y rastrojo de cultivos). También, se pueden incorporar hojas secas (leucaena, jabín y moringa), granos molidos (guácimo, guanacastle y ramón) que aportan energía y son fuente de proteína.

2. Materiales apropiados

Se debe contar con moldes (cubetas) para elaborar los bloques, báscula para pesar los ingredientes, palas y elementos de aseo como cepillos y detergente.

3. Mezcla de los ingredientes

Primero se debe mezclar la melaza de caña con la urea agrícola. Aparte, se mezclan los otros ingredientes (minerales, relleno y ligante). Luego, se mezcla todo muy bien, agregando un poco de agua si se requiere.

4. Colocación de la mezcla en moldes y compactar

La mezcla homogénea se deposita en el molde previamente cubierto con un plástico, para evitar que la mezcla se pegue al molde. Luego, se saca el bloque y se coloca en una superficie plana (tabla, papel o cartón) y se lleva a un lugar aireado para facilitar su secado bajo sombra, evitando que se humedezca.

5. Suministro de los bloques en los comederos

Después de tres días el bloque está listo para usarse, se recomienda revisar que no tenga hongos que puedan afectar su consumo.



Ganado aprovechando los bloques multinutricionales



Ejido Haro, Escárcega, Campeche

Biodigestor

¿Qué es?

El biodigestor es un tanque hermético en el que se almacena materia orgánica (estiércol de animales y desechos vegetales) mezclada con agua. En ese ambiente sin oxígeno se multiplican bacterias que se alimentan de estos residuos (digestión anaeróbica). Como resultado se produce biogás (que puede aprovecharse para cocinar o para iluminación) y otros productos (biol o bioabono) que pueden ser utilizados como fertilizantes naturales.

En esta Caja de Herramientas se presenta el biodigestor de globo o de bolsa, por ser el más económico y sencillo de construir.

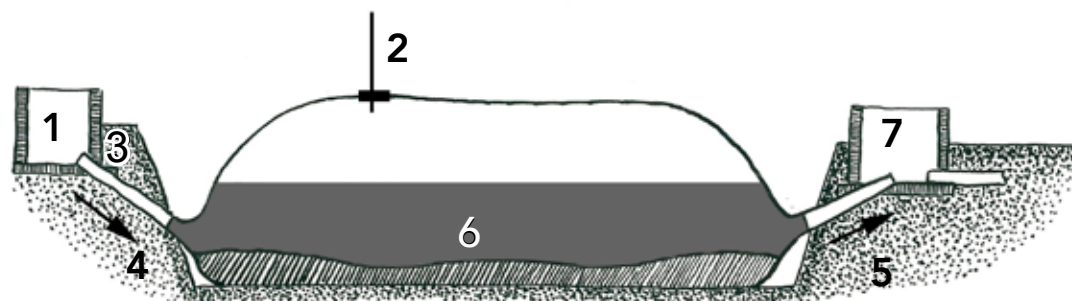


Ejido Ricardo Flores Magón, Villaflores, Chiapas

¿Qué beneficios se obtienen?

- Es económico y fácil de construir
- Disminuye el uso de leña para cocinar
- Produce un fertilizante natural para los cultivos en el predio

Biodigestor de bolsa



1. Mezcla de agua y estiércol 2. Tubo de metano (salida del biogás) 3. Nivel del terreno 4. Tubo de entrada 5. Tubo de salida 6. Bolsa de almacenamiento 7. Bioabono o biol

¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Componentes del biodigestor

Bolsa de almacenamiento: es una bolsa tubular de plástico resistente (PVC o polietileno), cuyo tamaño depende de la cantidad de materia orgánica disponible.

Tubos de plástico para la entrada y salida: el tubo de entrada de los desechos debe medir entre 10 y 12 pulg. y el tubo de salida del biol o fertilizante natural entre 4 y 6 pulg.

Tubo de metano: es un tubo de plástico de 2 pulg. que se ubica en la parte superior de la bolsa de almacenamiento para dar paso al biogás.

Dispositivo de seguridad: es una botella de 20 cm de profundidad insertada al tubo de salida usando una derivación. La botella, con un poco de agua en su interior, sirve para liberar el exceso de biogás y drena la humedad condensada.

Tubo de limpieza: este tubo sirve para remover y evacuar los sedimentos.

Fogón simple: se requiere de un quemador simple de tubería galvanizada.

2. Selección del sitio apropiado para instalar el biodigestor

Se recomienda elegir un espacio seco y techado para instalar el biodigestor, cercano al lugar en el que se va a usar el biogás.

3. Tamaño del biodigestor

El tamaño del biodigestor depende de las condiciones del productor. Sin embargo, se sugiere que sea de 3 m de largo por 1 m de ancho.

4. Preparación de una fosa

Se debe crear una fosa más grande que el biodigestor con inclinación para facilitar la salida posterior del biol, la cual se protege con una lona o plástico fuerte. Si es posible contar con un recubrimiento de concreto se aumentaría su durabilidad.

5. Instalación de la bolsa de almacenamiento

Esta bolsa se debe acomodar en la fosa, evitando pliegues (arrugas) y luego se debe liberar todo el aire para su correcto funcionamiento.

6. Mezcla de desechos orgánicos

Se debe agregar la mezcla de los desechos orgánicos, se recomienda que sea una mezcla bastante líquida, en la proporción una parte de estiércol y tres partes de agua, hasta la cantidad establecida por el técnico asesor y suministrando materia orgánica diariamente. Después de 30 días se obtendrá biogás.

7. Mantenimiento apropiado

Para que el biodigestor funcione adecuadamente se recomienda verificar que no haya fugas. Si las hay se pueden reparar con cinta adhesiva fuerte.

8. Asesoría constante

En todo momento se sugiere la asesoría y acompañamiento técnico para construir y darle mantenimiento al biodigestor.



Detalle de quemador funcionando con biogás

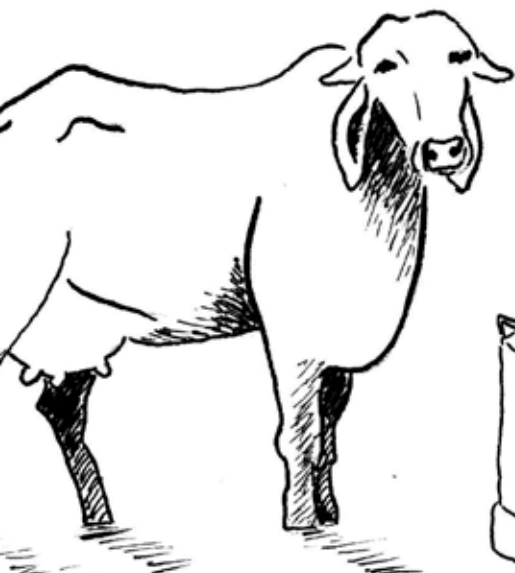
Sanidad animal: registro individual y calendario de vacunación y desparasitación

¿Qué es?

El registro de sanidad animal consiste en llevar un control detallado del animal desde su nacimiento. Incluye la prevención de enfermedades.

¿Qué beneficios se obtienen?

- Se disminuye la cantidad de animales afectados por enfermedades virales, bacterianas y /o parasitarias
- Aumento en la producción de leche y carne
- Disminución en el uso de medicamentos veterinarios para tratar animales enfermos



La salud del ganado depende de un buen cuidado veterinario

¿Qué se debe tener en cuenta?

1. Conocimiento de las enfermedades más comunes en la región

Un buen calendario debe consolidar las enfermedades que afectan a los animales del hato ganadero.

2. Calendario de vacunación y desparasitación

Es una herramienta en la que se programan las fechas en las que se debe realizar la vacunación y la desparasitación para prevenir y controlar enfermedades en los animales.

3. Seguimiento de las indicaciones

Es importante seguir las indicaciones de los fabricantes y laboratorios farmacéuticos de las vacunas y desparasitantes.

4. Asesoría veterinaria

Es necesario recibir asesoría veterinaria; la aplicación de un plan sanitario debe realizarse bajo la guía y seguimiento del médico veterinario.

5. Época del año en la que aparecen las enfermedades

Resulta importante conocer en qué época del año aparecen las enfermedades,

pues existen enfermedades propias de la época seca y otras propias de la época lluviosa.

6. Uso de una plantilla

Para llevar el registro se recomienda utilizar la plantilla sugerida en esta Caja de Herramientas, la cual incluye los criterios que se describen a continuación:

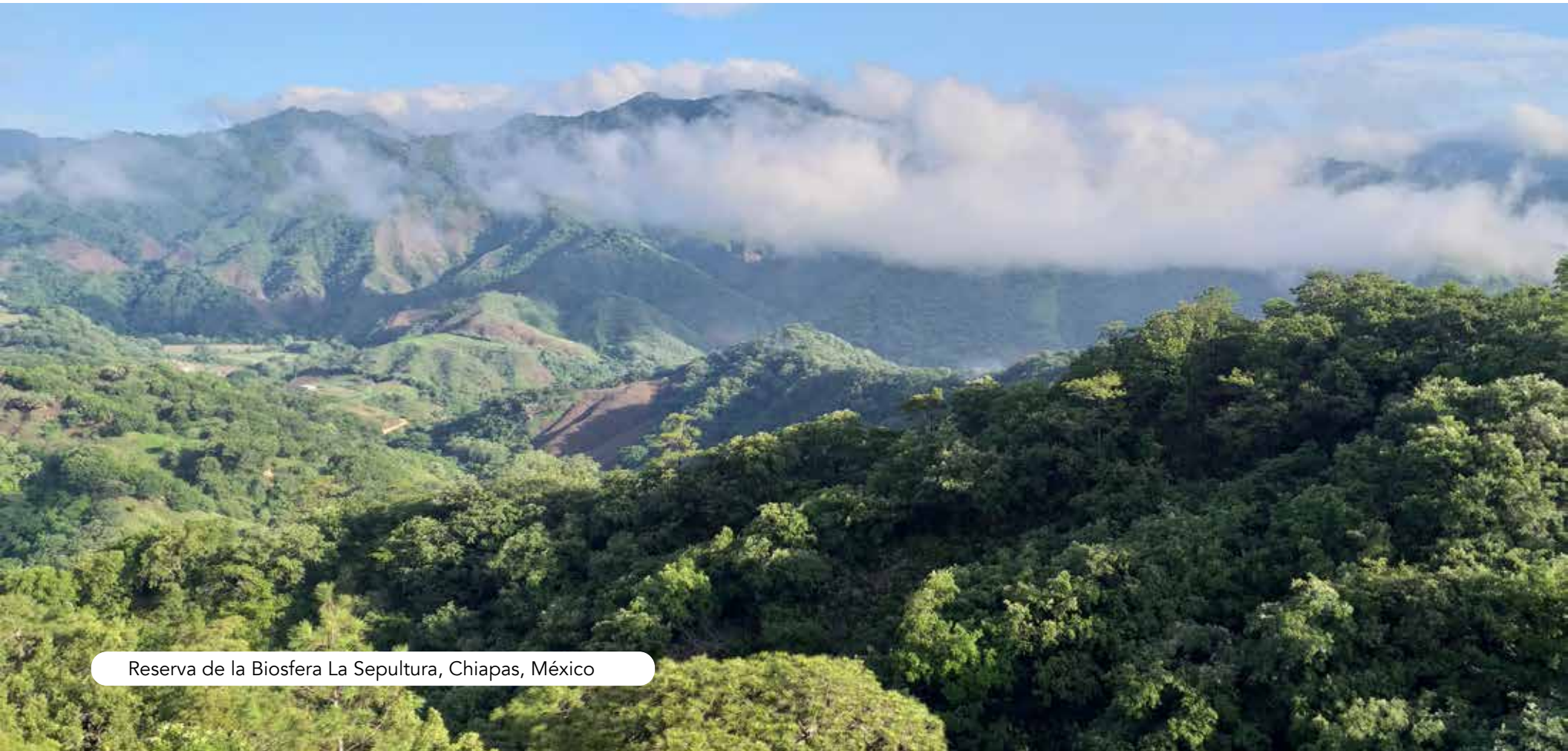
- Tratamiento: vacuna o medicamento que se va a aplicar.
- Frecuencia: períodos de tiempo en los que se va aplicar la vacuna o el desparasitante (número de veces al año).
- Dosis: cantidad en ml que se aplica a los animales.
- Administración: forma o vía de aplicación de la vacuna o el desparasitante (intramuscular, subcutánea, oral u ocular).
- Calendarización: consiste en marcar con una equis los meses en que se tienen que aplicar las vacunas y/o desparasitantes.

Plantilla para la elaboración del registro individual y calendario de vacunación y desparasitación

Fecha de nacimiento	
Procedencia del parto	
Peso al nacer	
Raza	
Padre y madre (raza y número)	

Empadre con semental No. X	Número de parto	Fecha del parto	Sexo y número de crías	Peso al destete

Tratamiento Nombre de la vacuna o medicamento	Frecuencia Número de veces que se aplica al año	Dosis Cantidad de ml a aplicar	Administración Vía de aplicación: intramuscular, oral, entre otras	Meses													
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		



Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México



Parte 3.

Experiencias

Campeche

Nombre: Héctor Caamal Balan

Localidad: Haro, Escárcega, Campeche

Terreno: 76 ha

Uso del terreno: sistemas agrosilvopastoriles, plantaciones forestales, cítricos (naranja y limón) y aguacate

Descripción de la experiencia de Héctor Caamal

Don Héctor Caamal es un pequeño ganadero del ejido Haro, en Escárcega, Campeche, interesado en aprender y conservar el ambiente, sin dejar de lado sus actividades productivas. Vive con su esposa y tiene dos hijos pequeños. Desde hace cuatro años inició con la ganadería.

Don Héctor trabajó en un despacho de gobierno en temas forestales y de allí le surgió la idea de establecer algunas plantaciones de teca, cítricos y aguacate en su terreno. Con la cosecha de los frutales tiene una entrada de dinero adicional para invertir en su rancho. Además, gracias a la ayuda constante de su esposa en las actividades ganaderas, su familia ha iniciado una reconversión de prácticas hacia una ganadería sustentable.

Cuando conoció sobre el proyecto BioPaSOS le llamó la atención y estuvo asistiendo a las reuniones con el equipo técnico, en Escárcega. Con el acompañamiento de BioPaSOS ha establecido buenas prácticas ganaderas como árboles dispersos en potreros y cercas vivas. También, ha establecido un banco forrajero con plantas de ramón para mantener una mejor alimentación en la temporada de sequía y ha realizado varias divisiones de potreros para tener un mayor rendimiento de sus pasturas. Adicionalmente, don Héctor lleva su libro de registro de vacunas y desparasitantes para tener un control apropiado de sus 34 animales (entre vacas, becerros y novillos).

“Comencé en la ganadería hace cuatro años. En ese momento la idea era quitar todos los árboles y dejar el puro pasto. Ahora, con los cursos que hemos llevado, he cambiado eso pues mantengo más animales en menor espacio y dejo que crezcan los árboles como el jabín, que es bueno para la abeja y para la producción de miel. Yo siento que estamos aprendiendo a hacer una ganadería muy diferente”, afirmó Caamal.



Chiapas

Nombre: Héctor Carrillo Martínez

Localidad: Ejido Ricardo Flores Magón, Villaflores, Chiapas

Terreno: 14 ha

Uso del terreno: ganadería para producción de leche y venta de becerros. Sistemas silvopastoriles y áreas de conservación para observación de aves

Descripción de la experiencia de Héctor Carrillo

El señor Héctor Carrillo es un pequeño productor ganadero, del ejido Ricardo Flores Magón, en Villaflores, Chiapas, convencido de la importancia de la biodiversidad y todos los días lo demuestra en sus labores. Él trabaja junto con su esposa y tiene dos hijos, una pequeña de 12 años y un niño de 10. Desde hace 14 años realiza distintas prácticas ganaderas. Su interés en el cuidado del ambiente está relacionado con su cercanía con la Reserva de la Biosfera La Sepultura, pues ahí se ubican sus dos terrenos, uno de 12 ha (ocho de ellas para la conservación y observación de aves), y el otro de 2 ha, donde ha instalado sistemas silvopastoriles.

Don Héctor mantiene 21 animales (un semental, 10 vacas lecheras y 10 becerros). Ha implementado cercas vivas de especies nativas (cedro, macuil y guachipilín), bancos forrajeros energéticos y de proteína. También, ensila pasturas y ha elaborado bloques multinutricionales para sus animales.

Con el proyecto BioPaSOS ha recibido asesoría para implementar buenas prácticas ganaderas en su rancho, así como un biodigestor. Asimismo, tiene en funcionamiento un quemador en su cocina y con este biogás prepara algunos de sus alimentos. Con la asesoría de BioPaSOS ha obtenido créditos y financiamiento para la compra de maquinaria y ganado. Por otro lado, su esposa se encarga de elaborar queso fresco, produciendo diariamente 4 kg, que comercia en el mercado local.

“La ganadería que se practica debe ser ambiental y rentable para que sea buena, hay que pensar en el futuro para vivir mejor. A mí me ha funcionado muy bien y le he puesto corazón y amor. Hay que tratar de convencer a nuestra familia que trabajar en el campo es bueno y que podemos tener bienestar. Yo he logrado trabajar los 300 días del año, teniendo 20 animales en 2 ha. Eso es un reto para mí, es mucho trabajo pero he logrado sacarlo adelante”, señaló Carrillo.



Jalisco



Nombre: Edgar Noé Ríos Vásquez

Localidad: Comunidad Indígena de Jocotlán, Villa Purificación, Jalisco

Terreno: 67 ha

Uso del terreno: producción de ganado para engorde. Sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles

Descripción de la experiencia de Noé Ríos

Noé Ríos es un joven ganadero, de la comunidad de Jocotlán, Jalisco, proveniente de una familia numerosa, con otros nueve hermanos. Sus padres han cultivado y usado la tierra durante muchos años. Siempre ha estado interesado en aprender de la ganadería día a día para sacar a su familia adelante. Vive con su esposa y su hijo de tres años. Lleva más de dos años implementando buenas prácticas ganaderas.

Según Noé, él y algunos de sus amigos iniciaron con un banco de proteína de guaje, guásima y guamúchil. Luego, establecieron cercas vivas (cacahuanance y parotilla), han sembrado pasto estrella para alimentar a los animales en tiempo de sequía y todas estas prácticas les han funcionado bastante bien.

Con el proyecto BioPaSOS ha participado activamente como promotor de la Escuela de Campo de la comunidad indígena de Jocotlán, se ha interesado en las capacitaciones para elaborar ensilaje de forrajes, bloques multinutricionales y otras buenas prácticas para el manejo de su ganado. También, ha generado un poco más de conciencia sobre la importancia de la biodiversidad, principalmente de las aves.

“Ahora que conocimos eso de los sistemas silvopastoriles ya no talamos tanto, ya estamos tratando de conservar más, no destruir nomás por echar más pasto. Cuidamos mucho los árboles y los que dan fruto. Todo el tiempo lo hemos hecho, pero ahora con más ganas. Con BioPaSOS hemos aprendido a manejar el ganado, hemos aprendido haciendo y sí está funcionando, la verdad”, manifestó Ríos.

Jalisco



Nombre: Laura Madera Torriques

Localidad: La Yerbabuena, Autlán de Navarro, Jalisco

Terreno: 11 ha

Uso del terreno: mantenimiento de ganado y sistemas silvopastoriles

Descripción de la experiencia de Laura Madera

Laura Madera es una mujer joven, enfermera y emprendedora, de la comunidad La Yerbabuena, en Autlán de Navarro, Jalisco. Vive con su madre y un hermano. Toda su vida ha participado en las actividades del campo y tiene un fuerte arraigo por su comunidad. En su terreno, de 11 ha, mantiene siete cabezas de ganado para la producción de leche y elaboración de queso, jocoque y requesón, que vende dos veces a la semana en Autlán y el Chante, dos pueblos cercanos a su comunidad. Ella, además, prepara comida que vende los fines de semana para solventar otros gastos en su hogar.

Con la llegada del proyecto BioPaSOS a La Yerbabuena, Laura comentó que su comunidad ha encontrado un espacio de aprendizaje y de convivencia, han descubierto la importancia que tiene el uso de plantas nativas y las ventajas que representan las buenas prácticas ganaderas para sus ranchos. En su predio ha sembrado árboles nativos y está implementando pastura en callejones. Asimismo, en su Escuela de Campo ha elaborado bloques multinutricionales y ensilado pasto del que crece en las orillas de los caminos, lo anterior con la finalidad de usarlo en beneficio de toda la comunidad.

“Soy de la idea que si voy a promocionar algo o voy a vender algo, lo hago bien y de calidad. Cuando nos dijeron de las opciones para mejorar la alimentación de los animales y mejorar la producción me interesó el tema porque soy de rancho y me gustan los animales, me gusta andar en la naturaleza. Aquí venimos a aprender de lo que nos están enseñando y la experiencia que te queda no se puede comprar con nada. Si no le tienes amor a la naturaleza y a los animales, no le tienes amor a nada. Esto es para bien propio y debemos cuidarlo”, expresó Madera.



Parte 4.

Final

Ejido Haro, Escárcega, Campeche



Glosario

Bioabono o biol: es un fertilizante líquido con todas las características de los abonos orgánicos que reemplaza muy bien los abonos químicos y que además enriquece el suelo.

Biogás: es un gas combustible, más liviano que el aire. La temperatura de su llama alcanza los 870°C. Está compuesto principalmente por metano (entre un 50 y un 70%), dióxido de carbono (entre un 30 y un 50%), ácido sulfhídrico entre un 0,1% y un 1%) y nitrógeno (entre un 0,5 y un 3%).

Conservación de forrajes: se refiere a la acción de cosechar el forraje de los potreros, molerlo, picarlo y almacenarlo (conservado) para usarlo durante la época seca. De esta forma, se aprovecha el excedente de forraje que se obtiene durante la época de lluvias en las zonas tropicales.

Digestión anaeróbica: es la transformación de la materia orgánica en gas por medio de bacterias y en ausencia de oxígeno.

Gases de efecto invernadero: son componentes gaseosos de la atmósfera (tanto naturales como resultantes de la actividad humana) que absorben y emiten radiación térmica. Una acumulación de la concentración de estos gases, debido a la actividad humana, hace que la temperatura media mundial aumente y el clima cambie; esto es también conocido como el efecto invernadero. La ganadería es principalmente responsable de las emisiones directas en los predios (finca o rancho) de tres gases de efecto invernadero: el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O) y el dióxido de carbono (CO_2). El CH_4 y el N_2O se liberan debido a emisiones directas en el predio, mientras que el CO_2 se libera producto de cambios en el suelo, consumo de energía, así como debido a la producción de fertilizantes y la deforestación.

Especies de plantas sugeridas

Nombre común y científico	Uso
Botón de oro, acahual (<i>Tithonia diversifolia</i>)	Forraje proteínico
Caoba (<i>Swietenia</i> spp.)	Maderable
Cedro, cedro colorado, cedro mexicano (<i>Cedrela odorata</i>)	Maderable y medicinal
Guachipilín (<i>Diphysa robinoides</i>)	Maderable y leña
Guanacastle, parota, guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	Forraje proteínico, leña y frutal
Jabín (<i>Piscidia piscipula</i>)	Melífera, forraje proteínico y medicinal
Jocote, ciruelo, ciruela (<i>Spondias purpurea</i>)	Forraje proteínico, frutal, leña y medicinal
Leucaena, guachin, guaje, guash, wash, waaxim (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Forraje proteínico y leña
Macuil, maculís (<i>Tabebuia rosea</i>)	Leña y maderable
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	Frutal
Matarratón, cocohite, cacahuanance (<i>Gliricidia sepium</i>)	Forraje proteínico y leña
Moringa (<i>Moringa oleifera</i>)	Forraje proteínico
Nacedero (<i>Trichanthera gigantea</i>)	Forraje proteínico
Pasto brachiaria (<i>Brachiaria humidicola</i>)	Forraje energético
Pasto estrella (<i>Panicum maximum</i>)	Forraje energético
Pasto tanzania (<i>Megathyrsus maximus</i>)	Forraje energético
Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>)	Forraje proteínico y leña
Zacate o pasto elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	Forraje energético

Documentos consultados

- Acosta, A., Díaz, T. 2014. Lineamientos de Política para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero. Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Ciudad de Panamá, Junio del 2014.
- Alcérreca Aguirre, C., Cassaigne, I. 2018. Manual de buenas prácticas ganaderas: Cómo convivir con carnívoros silvestres en la región de Calakmul. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio); Conservation International, México (CI); Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN); México, Ciudad de México, 2018. 26p. Disponible en: http://selvamaya.info/wp-content/uploads/2018/12/Manual_Practicas_Ganaderas_Jaguar_NW_AA-4.pdf
- Alonso, J. 2011. Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 45, núm. 2, 2011, pp. 107-115 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.
- Camero, A., Camargo García, J. C., Andrade Castañeda, H. J., Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles en América Central: Experiencias de CATIE. CATIE. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2001. Manual para productores no.1: cercas vivas. 28 p. Disponible en: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/743/Cercas_vivas.pdf?sequence=1
- Cruz-Morales, J., Trujillo-Vázquez, R. J., García-Barrios, L. E., Ruiz-Rodríguez, J. M., Jiménez-Trujillo, J. A. 2011. Buenas prácticas para la ganadería sustentable en la Reserva de la Biósfera La Sepultura (REBISE), Chiapas, México. Universidad Autónoma de Chapingo, El Colegio de la Frontera Sur, Conservación Internacional México y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 121p.
- FAO. 2015. Guía metodológica para la implementación de Escuelas de Campo para Agricultores (ECA) en sistemas silvopastoriles agroecológicos. Bogotá.
- Fariñas, T; Mendieta, B; Reyes, N; Mena, M; Cardona, J; Pezo, D. Marzo, 2009. ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado? Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Managua, Nicaragua. 54 p.
- Gonthier, D. J., Ennis, K. K., Farinas, S., Hsieh, H. Y., Iverson, A. L., Batáry, P., Rudolphi, J., Tschardtke, T., Cardinale, B. J., Perfecto, I. (2014). Biodiversity conservation in agriculture requires a multi-scale approach. Proc Biol Sci. 2014 Sep 22; 281 (1791): 20141358. doi: 10.1098/rspb.2014.1358
- Ibrahim, M., Camero, A., Camargo, García, J. C., Andrade, C. H. J. 1999. Sistemas silvopastoriles en América Central: Experiencias en el CATIE (en línea). Turrialba, CR. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/4026>
- Ibrahim, M., Villanueva, C., Casasola, F., Rojas, J. 2006. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos Pastos y Forrajes, vol. 29, núm. 4. Matanzas, Cuba.

- Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles. Colección Módulos de enseñanza agroforestal, módulo 2 (2a de). Materiales de enseñanza (44) CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Iglesias, J. M., Funes-Monzote, F., Toral, O. C., Simón, L., Milagros-Milera, M. 2011. Diseños agrosilvopastoriles en el contexto de desarrollo de una ganadería sustentable. Apuntes para el conocimiento. Pastos y Forrajes, Vol. 34, No. 3. Matanzas, Cuba.
- Jiménez-Trujillo, J. A., Sepúlveda-López, C., Aguilar-Valencia, J. L., Velasco-Reyes, R. 2015. Sistemas silvopastoriles y buenas prácticas para la ganadería sostenible. Programa Ganadería y Manejo del Medio Ambiente del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Reserva de la Biósfera La Sepultura, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Pronatura Sur, A.C. 32p.
- Marte, R. D., Villeda-Elmadi. 2009. Manual de buenas prácticas en explotaciones ganaderas de carne bovina. IICA, SAG. Tegucigalpa, Honduras. 56p. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0753e/B0753e.pdf>
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación de Guatemala. 2016. Sistemas silvopastoriles intensivos y bancos mixtos de forraje. Una alternativa de ganadería sostenible para la Selva Maya. Municipalidad Flores Petén-Vicariato apostólico de Petén- Rainforest Alliance- Wildlife Conservation Society (WCS) y Programa Selva Maya de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH. 18p. Disponible en: http://selvamaya.info/wp-content/uploads/2016/08/Cartilla-Silvopastoril-y-BMF_Enso-Solari.pdf
- Murgueitio, E., Barahona, R., Martins, R., Flores, M. X., Chará, J., Solorio, F. J. 2014. Intensive Silvopastoral Systems: improving sustainability and efficiency in cattle ranching landscapes. FAO. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/nr/sustainability_pathways/docs/Columbia_Murgueitio_Mixed_Species_Silvopastoral_systems.pdf
- Murgueitio, R. E., Chará, O. J., Barahona, R., Cuartas, C., Naranjo, R. J. 2014. Los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPI), herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático. Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 17, núm. 3, pp. 501-507. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Nahed, T. J., Calderón, P. J., Aguilar, J. R., Sánchez-Muñoz, B., Ruiz-Rojas, J. L., Mena, Y., Castel, J. M., Ruiz, F. A., Jiménez, F. G., López-Méndez, J., Sánchez-Moreno, G., Salvatierra, I. B. 2009. Aproximación de los sistemas agrosilvopastoriles de tres microrregiones de Chiapas, México, al modelo de producción orgánica. Avances en Investigación Agropecuaria, vol. 13, núm. 1, 2009, pp. 45-58 Universidad de Colima, Colima, México.
- Nair, P.K.R. 1985. Classification of agroforestry systems. Agroforestry Systems 3:97-128. Nairobi, Kenya.
- Pezo, D; Ibrahim, M. 1998. Sistemas silvopastoriles. 2. ed. Turrialba, CR, Proyecto agroforestal CATIE-GTZ. 275 p. (Módulo de Enseñanza Agroforestal No 2.).
- Pezo D., Ríos N., Ibrahim M., M. Gómez. 2019. Silvopastoral Systems for Intensifying Cattle Production and Enhancing Forest Cover: The Case of Costa Rica. Innovation and Action for Forest. PROFOR. 76p.
- Pinto-Ruiz, R, Hernández, D., Gómez, H., Cobos, MA., Quiroga, R., D, Pezo. 2010. Árboles forrajeros de tres regiones ganaderas de Chiapas, México: Usos y características nutricionales. Universidad y Ciencia-Trópico Húmedo. 26(1): 19-31. México.
- Pinto-Ruiz, R. 2008. Árboles forrajeros de chiapas". Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. ISBN 978-9977-57-463-9. 115 p.
- Pinto-Ruiz, R., Francisco Guevara-Hernández, José Alfredo Medina, David Hernández-Sánchez, Alejandro Ley-de Coss y Enrique Guerra-Medina. Conducta ingestiva y preferencia bovina por el ensilaje de Pennisetum y pulpa de café. Agron. Mesoam. 28(1):59-67.
- Pinto-Ruiz, R., Guevara, F., Medina F., Hernández A y Gómez H. 2014. Innovación y uso de recursos locales en la elaboración de bloques nutricionales para la ganadería tropical. 2014. México. Edición. FONTAMARA. ISBN: 978-607-736-066-7. 125 p. (LIBRO)
- Pulido, J., Cardozo, J., Garay, D., Arreaza, L., Cuesta, P., Toscano, D., Márquez, D., Jiménez, G., Abubara, Y., Ossa, G., Chamorro, D., Rodríguez, G., Gallego, B., Martínez, R., Vásquez, R., Ballesteros, H., Peña, M., Santana, M., García, G., Ortiz, D., Rodríguez, J., Cuadrado, H., Ababunza, C. 2007. Guía para la implementación de las buenas prácticas ganaderas. Consultado el 9 de abril 2019. Disponible en: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/3939>
- Rodríguez Pachón D. A., García-Cepeda, A.F. 2017. Diseño y construcción de un biodigestor para la producción de biogás a partir de heces caninas. Tesis de grado. Facultad tecnológica-Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, D.C. Colombia. 97p.
- Rosales, A.J.J., E.J. Cevallos, L.J.M. Vázquez y V.F. Hernández, 2008. La diversidad de sistemas agroforestales en el Sur y Costa Sur de Jalisco. IV Reunión Nacional sobre Sistemas Agro y Silvopastoriles, Estrategias Ambientalmente Amigables. Experiencias productivas y académicas. Palma, G.J.M. y G.L. Sanginés (Coord.). Universidad de Colima. Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán. Colima, México, pp. 71-81.
- Salvador. 2017. Breve síntesis acerca del estado del conocimiento sobre ganadería, cambio climático y degradación de tierras en Ecuador. MAE, MAGAP, FAO, GEF. 2017. Ganadería Climáticamente Inteligente. Quito, Ecuador.
- Singh, J. S. 2002. The Biodiversity Crisis: A Multifaceted Review. Current Science, vol. 82, no. 6, 2002, pp. 638-647. JSTOR, www.jstor.org/stable/24106689.
- Tobar, D. E., Ibrahim, M. 2009. ¿Las cercas vivas ayudan a la conservación de la diversidad de mariposas en paisajes agropecuarios? Rev. Biol. Trop. Vol. 58 (1): 447-463.

Créditos

Esta Caja de Herramientas hace parte de las acciones realizadas por el proyecto Promoviendo la conservación de la biodiversidad a través de prácticas agrosilvopastoriles climáticamente inteligentes en paisajes dominados por la ganadería en tres regiones de México, conocido como BioPaSOS.

Para su elaboración se contó con la colaboración decidida de:

- Los promotores y productores de las tres regiones en donde se implementa el proyecto BioPaSOS, quienes participaron en los talleres para su diseño y elaboración.
- Las instituciones académicas, gubernamentales y no gubernamentales aliadas del proyecto BioPaSOS.
- Los coordinadores y técnicos de campo de las tres regiones de operación del proyecto BioPaSOS y los responsables técnicos del CATIE en la sede central.
- El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con el apoyo de la Secretaría Ejecutiva de la Red INNOVAGRO, como responsables del componente V del proyecto BioPaSOS, encargado de la comunicación y disseminación de los resultados del proyecto, para promover el intercambio de conocimiento y las lecciones aprendidas de la información generada.

Participantes de los talleres y aliados del proyecto BioPaSOS

Campeche

Carlos Morales Morales, Delfi Janet Ordoñez Pah, Flavio Chacha Mendoza, Francisco García Morales, Ignacio Rivera Orozco, Isaac René Flores Flores, Javier Coj Sosa, Lucero Sarabia Salgado, Nabor Macedo Alfaro, Nancy Leticia Páramo Martínez, Rodolfo Ávila Cab, Adán García Espinoza, Antonio Aguirre Rodríguez, Edwin Pérez Sánchez, Eloy Uitz Chi, Enrique Juárez Mendoza, Erika Hernández Hernández, Eugenio Eibenschutz Gutiérrez, Felipe de Jesús Gómez Gómez, Fernanda Pérez Lambourдини, Fernando Alfonso Contreras Salazar, Francisco Javier Solorio Sánchez, Gabriel Ariel Gamboa Ocaña, Gloria Esther Caamal Gómez, Héctor Caamal Balan, José Harlin Suárez Bocanegra, Juan Luis Jiménez Morales, Luis Antonio Estrada Amaral, Luis Jorge Cahuich Ayil, Rodolfo Avila Cab, Sergio Correa Díaz y Ubaldo Carmona Benites.

Chiapas

Alonso López Cruz, Cecilia Rodas López, Cesar Noé Tondopó Marroquín, David Rincón Espinosa, Domingo Vázquez Cruz, Emilio Herasto Aguilar Vázquez, Fátima Monserrat Urbina Cruz, Gilverto Jiménez, Gregorio Camacho Ruiz, Gustavo López López, José Luis Cruz López, Juvenal Galdámez Hernández, Martín Castillo

Paniagua, Mercedes Cruz Hernández, Nancy Zambrano Montero, Neymar Benjamín Santizo Díaz, Robertoni López Teco, Rosa María Martínez Tagua, Alberto Ocaña González, Ángel Camacho, David Galdámez Moreno, Deb Raj Aryal, Emanuel de la Cruz Aguilar, Enoc Álvarez López, Francisco Javier Medina Jonapá, Freddy Jiménez Islas, Gabriela Ruiz Ovando, Gerardo Ruiz Gómez, Guadalupe Tagua Morales, Héctor Carrillo Martínez, Hugo Alberto Gómez Díaz, José Antonio Jiménez Trujillo, José Guadalupe Niño Hernández, José Ney Ríos Ramírez, Juan Giovanni Tovar Sánchez, Julio César Chandomi, Luis Alonso Corzo Montejo, Luis Fernando Molina, Luis León Páez Gual, Magdiel Vázquez Chandomi, Mariano Ruiz Ruiz, René Pinto Ruiz y Róger Alexis Arroyo.

Jalisco

Abel Álvarez Hernández, Alejandra Elizabeth Aralos Martínez, Alejandro Galindo Aguilar, Arturo Zaid Madera Aguilar, Beatriz Hernández Gallegos, Daniel Maximino Vizcaino Grajeda, Edgar Wenceslao Llamas Guizar, Efraín Medina Montes, Heriberto Morelos Nava, J. Guadalupe Gutiérrez Anguiano, Jaime Martínez Martínez, José de Jesús Cobián Rodríguez, José Luis Aguilar Madera, Luis Sánchez Puebla, Ricardo Morelos Gutiérrez, Rodrigo Madera Velázquez, Rosa Sarahi Álvarez López, Sergio Galindo Aguilar, Luisa Fernanda Salguero de la Cruz, Alenzy Mitzael Chávez Ventura, Alexa Noemi Michael Jiménez, Álvaro Pulido Montaña, Ángel David Ramos Michel, Ángel Noel González Jiménez, Emma María De Niz Lara, Gemma Fabiola Quiles Velazco, Ignacio Cabrera González, Iván Dávila Guizar, J. Guadalupe Gutiérrez Anguiano, José Eduardo Panduro Madera, José Luis Madera Gutiérrez, José Samuel García Robles, Juan Antonio Anguiano Preciado, Juan Edduardo Betanzos Simon, Laura Madera Terriquez, Leonel Llamas Gutiérrez, Luis Alejandro Michel Fuentes, Luis Ángel Llamas Madera, Luis Moire Aguilar Gutiérrez, Manuel Rodrigo Madera Velázquez, María Elena Castro Preciado, Moisés Aguilar Madero, Ramón Madera Terriquez, Ricardo Galindo Madera, Rodolfo González Figueroa, Wenceslao Llamas Guizar, Alfredo Guzmán Arechiga, Andrés García Godoy, Aniceto Meza Cervantes, Antonio Uribe Ruiz, Armando Ríos Vázquez, César Osvaldo Rodríguez García, Cristina Ortiz Orozco, Dalia Jazmin Pelayo Araiza, Edgar Noé Ríos Vázquez, Eduardo Yovani Ríos Vázquez, Emmanuel Villaseñor Rodríguez, Enrique Ortiz Ríos, Evelio Ríos Vazquez, J. Jesús Villaseñor Norfin, J. Carmen Núñez Peñaloza, Jair Eduardo López Castillo, Jesús Juan Rosales Adame, José Liberato González Santana, Josefina Rosas Sandoval, Juan Llamas Reyes, Luis Germán Medina Torres, María de Jesús Pelayo Vera, Mario Ortiz Arciniéga, Miguel Romero López, Noé Apolinar Castañeda Verdín, Ramón Ríos Rosales, Ramón Yosimar Contreras Muñoz, Rodrigo Anaya Aguilar, Rodrigo Everardo Anaya Brambila, Samuel Ortiz Arciniéga, Selena Sagrario Castañeda Verdín y Xochitl Santana Ramírez.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica
Tel. + (506) 2558-2000

