

PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS, FRUTALES Y CULTIVOS TRADICIONALES CON ENFOQUE AGROFORESTAL

PROYECTO
BOSQUES Y TERRITORIOS
BOLIVIA-PERÚ

cooperación alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

terre des hommes
Apoyo a la Niñez

PRODECO
El desarrollo desde las bases

SUCRE - SANTA CRUZ - BOLIVIA 2024

PRODECO
El desarrollo desde las bases

PRODECO - Proyecto de Desarrollo Comunitario

Elaborado en el marco del proyecto " KOFI Bosques y Territorios:
Las medidas comunitarias promueven la protección de los ecosistemas y
la adaptación al clíma en la región amazónica de Bolivia y Perú"

Elaborado por:

Agr. Simar Cava Sánchez

Ing. Yery Gallardo Claure

Revisión y edición:

Ing. Yery Gallardo Claure

Director General de PRODECO

Diseño y diagramación:

Kevin Saidt Jaldin Jimenez

Impreso en:

IMPRENTA JALDIN

Sucre - Bolivia

2024

INDICE

1. **Introducción**
2. **El enfoque Agroforestal**
2.1. Qué es un huerto agroforestal y sus componentes
2.2. Beneficios del huerto agroforestal
2.3. Dificultades del huerto agroforestal
2.4. Ubicación del huerto agroforestal
2.5. Diseño del huerto agroforestal
2.6. Principios de manejo del huerto agroforestal
3.**Horticultura con enfoque agroforestal**
3.1. Clasificación de las hortalizas
3.2. Siembra de hortalizas
3.3. El almácigo
3.4. Transplante de plátulas
3.5. Densidad de siembra y ciclo vegetativo de las hortalizas
3.6. Laborales culturales
3.7. Manejo de plagas y enfermedades
4. **Fruticultura en un huerto agroforestal**
4.1. Beneficios de alrboles frutales en el huerto agroforestal
4.2. Plantación de especies frutales en huertos agroforestales
5. **Cultivos anuales en el huerto agroforestal**
5.1 Beneficios de cultivos tradicionales en el huerto agroforestal
5.2. Cultivos que podemos combinar en el huerto agroforestal
6. **Recomendaciones generales**
7. **Bibliografía**

PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL.

PRODECO (Proyecto de Desarrollo Comunitario)

Es una Organización No Gubernamental (ONG) sin fines de lucro, apolítica ni religiosa, que desde 1994 se dedica al desarrollo técnico, social, cultural y económico de comunidades indígenas y campesinas, tanto en áreas rurales como urbanas de Bolivia. Su objetivo es contribuir a la superación de la marginalidad, la pobreza y las desigualdades entre pueblos, entre mujeres y hombres.

A lo largo de 30 años, PRODECO ha acumulado una vasta experiencia en desarrollo integral, adoptando un enfoque de fortalecimiento de plataformas bioculturales y guiándose por la premisa "El Desarrollo desde las Bases". Este enfoque reconoce que el verdadero desarrollo se construye de adentro hacia afuera, evitando los vicios comunes en las intervenciones comunitarias.

PRODECO se caracteriza por comprender el pensamiento, el hacer y el sentimiento indígena-campesino en relación con el desarrollo. Esto le permite gestionar plataformas socio-productivas, alimentarias, socioambientales y de desarrollo social integral, basándose en el rescate, revitalización y revalorización de saberes y tecnologías ancestrales. Al integrar estos conocimientos con prácticas modernas y tecnologías innovadoras, PRODECO impulsa procesos de transformación en entornos vulnerables, contribuyendo así al bienestar de la niñez, la juventud y la población en general.

Entre las áreas de especialización de PRODECO destacan: i) salud intercultural, fortaleciendo la medicina tradicional ancestral boliviana; ii) educación para la vida, a través de una currícula regionalizada y armonizada de las naciones indígenas quechua, guaraní y chiquitana; iii) promoción de la igualdad de género; iv) sistemas agro productivos resilientes al cambio climático, enfocados en la agroecología y el consumo saludable; v) protagonismo de la niñez y juventud en la defensa de sus derechos; y vi) atención humanitaria en situaciones de emergencia.

TDH Alemania (terre des hommes Alemania)

Somos una asociación conocida como terre des hommes Alemania, que fue fundada el 8 de enero de 1967 en Stuttgart bajo el impulso del tipógrafo Lutz Beisel. Es una organización independiente del Estado, de la Iglesia y de los partidos políticos. Su sede federal está en Osnabrück.

Nos especializamos en ser una organización de apoyo a la niñez en el marco de la política del desarrollo. Trabajamos por crear un mundo de justicia y paz para toda la niñez de hoy como la que está por venir. Nuestros esfuerzos se basan en los principios fundamentales de los derechos humanos, la tolerancia y la igualdad de derechos para todas las personas sin importar su origen, género o religión.

terre des hommes Alemania trabaja por un mundo que garantice la supervivencia a toda la niñez, en el cual ninguna niña y ningún niño sea explotado, en el que toda la niñez tenga oportunidades de educación y desarrollo, justicia económica y social, en el cual prevalezca la paz y se resuelvan los conflictos sin recurrir a la violencia.

terre des hommes Alemania se define como un grupo de acción ciudadana compuesta por personas, en el Sur y en el Norte que están dispuestas a trabajar conjuntamente para materializar su visión.

Nuestro trabajo en América Latina está en función a 4 ejes de trabajo teniendo en cuenta el contexto especifico de nuestra región.

1. Educación y empoderamiento para perspectivas de vida.
2. Acceso a los derechos de la niñez en contextos de migración.
3. Voces ambientalistas
4. Justicia de género para vivir en un mundo libre de violaciones de derechos basados en género y discriminación.

PRESENTACIÓN DE LA CARTILLA

Nos complace presentar la cartilla "Implementación de Huertos Agroforestales en la Chiquitanía", publicación orientada a complementar los procesos de capacitación y asistencia técnica que se viene brindando a familias indígenas chiquitanas para la adopción de prácticas de producción de agro alimentos bajo un enfoque agroforestal. Esta iniciativa es parte del proyecto KOFI Bosques y Territorios, que busca fortalecer la conexión entre las comunidades y su entorno natural, promoviendo la conservación y el uso responsable del suelo, agua y vegetación, en armonía con la madre tierra.

La presente publicación tiene como objetivo fortalecer los conocimientos prácticos de familias chiquitanas sobre la implementación de huertos agroforestales, contribuyendo a:

- Fomentar la seguridad alimentaria, capacitando a las familias en la producción de alimentos diversificados y nutritivos.
- Conservar la biodiversidad, integrando especies nativas y mejoradas que promuevan un ecosistema equilibrado.
- Fortalecer la economía local, por medio de la comercialización de productos agrícolas y forestales.
- La cartilla abarca varios aspectos clave para la implementación exitosa de huertos agroforestales:
- Principios de Agroforestería: Definición y beneficios de combinar cultivos agrícolas, hortícolas, frutícolas con árboles.
- Selección de Especies para el diseño del huerto agroforestal: Guía para elegir plantas nativas, hortícolas, frutícolas y arbóreas adaptadas al entorno local.
- Técnicas para el cultivo de hortalizas: métodos de almacigado, de siembra, fertilización y manejo del suelo.
- Manejo Integrado de Plagas: Estrategias para proteger los cultivos sin perjudicar el ecosistema.
- Cuidado y Mantenimiento: Prácticas para garantizar la salud y productividad del huerto.

Esta publicación es posible con el apoyo financiero de la BMZ y TDH Alemania, quienes han creído en la importancia de empoderar a las comunidades indígenas y fomentar prácticas que aseguren su bienestar y la conservación de sus territorios.

Esperamos que esta cartilla sea un recurso valioso para las familias chiquitanas, facilitando la implementación de huertos agroforestales y contribuyendo al desarrollo sostenible de su comunidad. Juntos, podemos construir un futuro donde la agricultura y la conservación vayan de la mano, preservando la riqueza de nuestros bosques y territorios.

¡Gracias por su atención y compromiso!

1. INTRODUCCIÓN

Las familias indígenas y la Chiquitanía, una región de Bolivia rica en biodiversidad y cultura, enfrenta múltiples desafíos ambientales y socioeconómicos que amenazan su equilibrio y sostenibilidad. Entre estos, destacan la deforestación, la degradación del suelo, el cambio climático y la escasez de agua. Además, las prácticas agrícolas convencionales, centradas en el monocultivo y el uso intensivo de agroquímicos, han generado consecuencias graves: la pérdida de biodiversidad, la contaminación del suelo y del agua, y un aumento en la vulnerabilidad de las comunidades ante fenómenos climáticos extremos.

El monocultivo, aunque puede generar ganancias a corto plazo, resulta insostenible a largo plazo, ya que agota los nutrientes del suelo y lo hace más susceptible a plagas y enfermedades. El uso de agroquímicos para incrementar la producción, en detrimento de los ecosistemas naturales, no solo afecta negativamente la salud del suelo y de los recursos hídricos, sino que también impacta negativamente en la salud de la población. La exposición continua a estos químicos puede causar problemas respiratorios, trastornos endocrinos y enfermedades crónicas, afectando especialmente a los niños y a los grupos más vulnerables.

Frente a esta problemática, los huertos agroforestales, integrados dentro de un enfoque agroecológico, emergen como una alternativa viable y sostenible. Este enfoque promueve la producción agrícola en armonía con la naturaleza, priorizando la biodiversidad, la conservación de recursos y la salud del suelo. Esta cartilla tiene como objetivo proporcionar a los agricultores y emprendedores de la región una guía práctica sobre el diseño, implementación y manejo de huertos agroforestales, fomentando la recuperación de suelos, la conservación de las bases productivas (suelo, agua y vegetación) y la naturaleza.

Al integrar árboles, arbustos, cultivos agrícolas y hortalizas, los huertos agroforestales no solo maximizan la productividad de las tierras, sino que también promueven la restauración de ecosistemas y la mitigación del cambio climático. A través de prácticas agroecológicas, se busca reducir el uso de insumos químicos, fomentar la fertilidad del suelo y mejorar la resiliencia de las comunidades ante los efectos del cambio climático.

En las siguientes páginas, se abordarán aspectos fundamentales como la selección de especies a momento del diseño de huertos agroforestales, técnicas de cultivo, manejo del suelo, manejo integrado de plagas y estrategias para gestión eficiente del agua.

Invitamos a todos los actores de la Chiquitanía a sumarse a esta iniciativa, fomentando un modelo agropecuario que respete y enriquezca nuestra riqueza natural y cultural. Juntos, podemos construir un futuro más sostenible y próspero para nuestras comunidades, enfrentando de manera efectiva los desafíos que la región presenta.

2. EL ENFOQUE AGROFORESTAL

El enfoque agroforestal en la producción surge de la observación de la interrelación de la vida existente en el bosque. Busca recrear esta interrelación en la producción agrícola destinada al consumo humano. Con este propósito, se debe diseñar una parcela de producción agroforestal que incluya especies forestales, frutales, productos locales tradicionales, hortalizas, herbáceas, aromáticas y medicinales de diferentes tamaños y ciclos de vida.

Todas estas especies deben estar seleccionadas, distribuidas y establecidas no de manera separada por parcelas, sino entremezcladas estratégicamente para que se complementen entre sí y no generen competencia o antagonismo. Esto se logra teniendo en cuenta sus características específicas, como los requerimientos de luz solar, sombra, agua, humedad, fertilidad del suelo, sensibilidad o tolerancia a insectos y enfermedades, así como su ciclo de desarrollo y su forma de producción de raíz, tallo, flor y fruto.

Para implementar este sistema, es necesario contar con un conocimiento sólido del comportamiento de las especies en su ecosistema y comprender los requerimientos de cada familia.



2.1. Qué es un huerto agroforestal y sus componentes

Un huerto agroforestal es un sistema de cultivo diversificado y sostenible que se organiza en un espacio o área productiva en el que se integran diversas especies de árboles, plantas frutales, cultivos anuales (tanto tradicionales como introducidos, como hortalizas, plantas medicinales y otros), con el objetivo de simular los procesos ecológicos y la estructura de un bosque natural. Este tipo de huerto busca aprovechar las funciones ecosistémicas de cada especie y su distribución en diferentes estratos (superficial, intermedio y subterráneo), maximizando el uso de recursos como la luz solar, el agua, los nutrientes del suelo y los microorganismos presentes en el suelo.

Las especies en cada estrato desempeñan funciones complementarias, como la fijación de nitrógeno, el control natural de plagas, la mejora de la estructura del suelo, la protección de los cultivos más sensibles del viento o el sol directo, y la regeneración de nutrientes. De este modo, el huerto agroforestal busca lograr una máxima capacidad productiva a través de la biodiversidad, asegurando no solo la producción de alimentos, sino también el mantenimiento de la salud ecológica y la conservación de los recursos naturales.

En un huerto agroforestal, se busca lograr una interacción armónica entre los elementos naturales (suelo, agua, luz, clima) y las especies vegetales y animales, estableciendo un ciclo cerrado que fomente la auto-sostenibilidad, reduciendo la necesidad de insumos externos y mejorando la resiliencia frente a cambios climáticos o plagas.

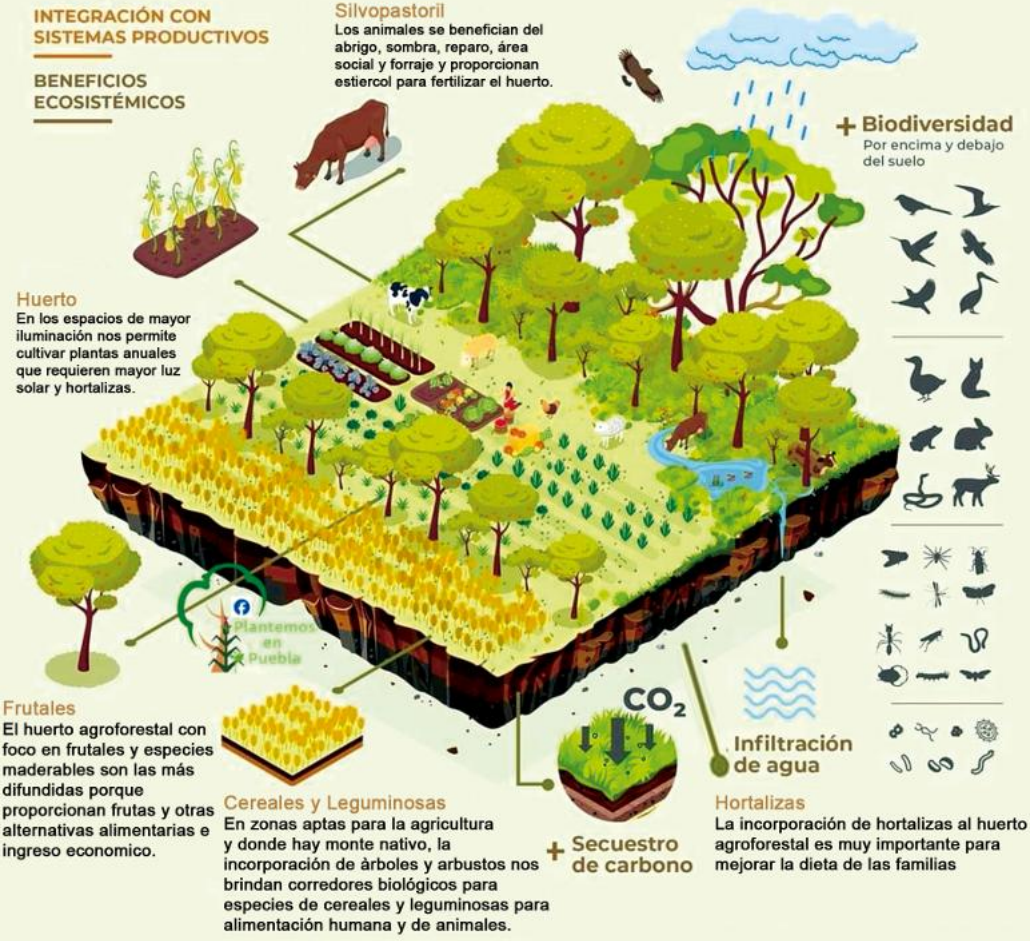


EL HUERTO AGROFORESTAL

Una propuesta que busca imitar al bosque incorporando árboles a los sistemas productivos

INTEGRACIÓN CON SISTEMAS PRODUCTIVOS

BENEFICIOS ECOSISTÉMICOS





2.2. Beneficios del huerto agroforestal

La producción con enfoque agroforestal es la que menos daña al medio ambiente, ya que permite producir manteniendo el ciclo natural del sistema. Las hojas de las diferentes especies se convierten en cobertura que alimenta y da vida a los microorganismos del suelo, los cuales lo convierten en humus para las plantas. Estas extraen minerales y nutrientes de las profundidades del suelo, fijan nitrógeno, y la materia orgánica mejora la textura y fertilidad del suelo.



Las plantas más altas proporcionan sombra y protección del viento y las heladas a las plantas más pequeñas. La combinación estratégica de especies rompe ciclos de vida y repele plagas, hongos y bacterias dañinas para los cultivos. Las especies forestales pueden ser podadas según sea necesario, y en la parcela se distribuyen especies repelentes de plagas y enfermedades para los cultivos. Estas especies suelen ser aromáticas, que también se utilizan como condimentos, medicinas y sazonadores o complementos en la comida.



La producción agroforestal nos brinda disponibilidad de alimentos diversos durante todo el año. Al ser **producidos con enfoque agroecológico y sin la utilización de productos agroquímicos comerciales, estos alimentos son altamente nutritivos y frescos, ya que provienen de nuestra propia producción y no causan daños colaterales a la salud de los consumidores.**

2.3. Dificultades para la producción agroforestal

La principal dificultad es que la globalización de la producción mundial introduce e impone modelos de producción con un alto empleo de agroquímicos en superficies grandes dedicadas a un solo tipo de cultivo. Este enfoque también implica el uso de maquinaria agrícola y la disminución gradual de la participación humana en el proceso, todo con el objetivo de obtener mayores beneficios económicos a costa de la salud de quienes consumen los productos agrícolas.

Este modelo de producción también provoca un daño acelerado al suelo; en un periodo de 3 a 4 años, el suelo pierde su capacidad productiva y es abandonado para habilitar nuevas áreas. Esto contribuye a la reducción de áreas boscosas, la disminución de los recursos hídricos y el deterioro de la madre tierra.

La naturaleza de esta forma de producción dificulta trabajar con un enfoque agroforestal, ya que al haber diversas especies combinadas en diferentes estados de desarrollo y entremezcladas, no es posible emplear maquinaria para realizar actividades como la siembra o la cosecha de manera integrada, como se suele hacer en otros sistemas.

Muchos productores adoptan este modelo de producción sin ser conscientes del daño que causa a la tierra, a la salud y a la soberanía alimentaria. Esto se ve promovido por campañas publicitarias de consumo de productos que forman parte del sistema globalizado de producción y que dependen de insumos externos, comprados y no locales. En contraste, en el enfoque agroforestal, los insumos son locales y son producidos en el mismo predio por el productor que maneja de forma integral todo su proceso de producción.

Las desventajas de la producción en un huerto agroforestal son:

1. Requiere más planificación y esfuerzo en la integración de árboles y cultivos.
2. Los árboles y cultivos pueden competir por recursos como agua y nutrientes.
3. La inversión para establecer el huerto puede ser significativa.
4. Se necesita experiencia en agroforestería para un manejo adecuado.
5. Los árboles frutales no generan beneficios inmediatos.
6. Complejidad en la cosecha y comercialización: Diferentes tiempos y mercados para los productos.

2.4. Ubicación del huerto agroforestal

a) Ubicación del Huerto

Para la ubicación del huerto, es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Debe contar con una fuente de agua permanente.
- Debe tener un suelo profundo, franco y fértil preferiblemente.
- Debe recibir sol pleno.
- El huerto debe estar protegido con un cerco.
- Contar con un camino de acceso permanente.
- No debe estar muy lejos de la vivienda para facilitar su atención constante.

b) Partes del Huerto

El huerto debe estar bien organizado y debe incluir:

- Pasillos de acceso entre parcelas.
- Almaciguera.
- Aboneras o composteras.
- Parcelas para cultivo.
- Área de preparación de bioinsumos.

Como se ha indicado previamente, para realizar el diseño del huerto agroforestal es necesario tener un profundo conocimiento de cada una de las especies forestales, frutales, cultivos locales, bianuales, anuales, hortalizas, medicinales y aromáticas que se van a sembrar de forma asociada en una misma parcela. Es fundamental conocer sus características de desarrollo, sus antagonismos, tolerancias a la sombra, luz, humedad, enfermedades, plagas, así como su capacidad para atraer aves y otras especies. Esto garantiza que las plantas se complementen, se beneficien mutuamente y no se perjudiquen entre sí.



2.5. Diseño del huerto agroforestal

El diseño de un huerto agroforestal imita las relaciones simbióticas y de cooperación que ocurren en un ecosistema forestal, promoviendo la resiliencia y la sostenibilidad, para su diseño se deben tomar en cuenta aspectos muy importantes:

- Las especies elegidas para el huerto agroforestal deben ser las más apropiadas posibles.
- Deben ser tolerantes y compatibles con las otras especies a establecer, porque existen algunas especies que son antagónicas.
- Que las especies preferiblemente que sean del lugar o ya adaptadas.
- Que en lo posible puedan bridar diversos productos o usos, como las leguminosas que nos brindan su producción, fertilizan el suelo sacando nitrógeno (urea) del aire y lo almacenan en el suelo para que lo use el próximo cultivo, sus hojas al caer se convierten en abono, ayudan a eliminar dióxido de carbono presente en el humo que es tóxico para las personas, etc.
- Que las especies sean las mas apropiadas para el suelo, el clima y propósito que se busca.
- El diseño y definición de especies de cada huerto agroforestal se debe realizarlo de manera conjunta con la familia, porque cada familia tiene aspiraciones, inclinaciones o preferencias específicas que lo caracterizan.



Matriz de consorcio de cultivos

Estrato	Pioneros (Hasta 6 meses)	Secundario I (Hasta 2 años)	Secundario II (Hasta 15 años)	Secundario III (Hasta 80 años)	Primarios (Mayor a 80 años)
Estrato Alto	Arroz	Plátano, yuca, caña-	Chirimoya, pacay, chamba, cerebó, laurel, palo santo.	Papaya del monte, mango, palta, motacú, teca, vainilla, manzana brasilera, majo, cedro, curupaú cerebó.	Mara, Palo, María, gabetillo, cuta, cuchi, momoqui, cedro blanci, mapajo, masaranduba, alizo.
Emergente	Maíz	Papaya	Ambaibo	Bibosi, guayabochi, tembe, leche leche, asaí nativo, toco colorado, coco gigante.	Castaña
Estrato Medio	Frejol guiador, soya.	Gandul, maracuyá	Matico, guineo guayaquil, acerola. sinini, guapurú, banano gigante, platano macho, chirimoya del monte, motacusillo	Toronja, naranja, mandarina, sandre de grado, carambola guayaba, chocolatillo, uvillo.	Cacao y tajibo, coco, mora, achachairú.
Estrato bajo	Frejol arbustito, maní, camote. zapallo. frejol de puerco.	Piña, Hualuza.	jenjibre y palillo, matico.	Lima, limón, sutil.	Café Guapomó

Fuente: Equipo socioproductivo, CEJIS Regional Trinidad, con base en FiBL (2923).

2.6. Principios de manejo de un huerto agroforestal

El manejo de un huerto agroforestal se basa en una serie de principios clave que buscan crear un equilibrio entre las plantas, el suelo, el agua y el entorno. Estos principios permiten aprovechar al máximo los elementos y beneficios de la madre tierra, favoreciendo la producción de alimentos mientras se cuida el medio ambiente. A continuación, se presentan algunos de los principios más importantes para gestionar de manera eficaz un huerto agroforestal, los cuales promueven la sostenibilidad, la biodiversidad y la salud del ecosistema.

- Mantener el suelo siempre cubierto: Mantener el suelo siempre cubierto es fundamental para protegerlo de la erosión, conservar la humedad y mejorar su fertilidad. Esto se puede lograr utilizando los propios cultivos, como plantas que crecen cerca del suelo, o cubriéndolo con hojarasca, ramas y otros restos orgánicos (biomasa). Este manto natural ayuda a que el suelo se mantenga saludable, evitando la pérdida de nutrientes y proporcionando un ambiente ideal para los microorganismos que lo enriquecen.
- Concentrar energía y generar biomasa de forma eficiente: Este principio busca aprovechar al máximo los recursos naturales, como la luz, el agua y los nutrientes, para que las plantas crezcan de forma eficiente y generen más materia orgánica, mejorando el suelo y el ecosistema
- Dinamizar procesos para dar lugar a la sucesión natural: significa favorecer el desarrollo y la regeneración del huerto agroforestal de manera que las plantas y los seres vivos se sucedan y adapten de forma armoniosa con el tiempo. Esto implica intervenir de manera cuidadosa para promover el crecimiento de especies que preparen el suelo y el ambiente para la llegada de otras, permitiendo que el ecosistema del huerto, evolucione de manera natural y sostenible, tal como ocurre en los bosques.
- Realizar deshierbes selectivos y podas: consiste en quitar plantas no deseadas (malas hierbas) de manera cuidadosa para no afectar a las especies beneficiosas. La poda, por su parte, ayuda a eliminar ramas muertas o en exceso, promoviendo un crecimiento saludable de los cultivos. Estas prácticas contribuyen a mantener el equilibrio del huerto, mejorando el acceso a la luz, el aire y los nutrientes, y favoreciendo el desarrollo de las plantas de forma eficiente y sostenible.
- Maximizar la fotosíntesis (exposición al sol de las plantas para generar carbohidratos en las frutas y oxígeno para el medio ambiente):

3. HORTICULTURA CON ENFOQUE AGROFORESTAL

3.1 Clasificación de hortalizas

La clasificación de las hortalizas según la parte comestible es la siguiente:

HORTALIZAS DE RAÍZ COMESTIBLE:

- Nabo 
- Zanahoria 
- Rábano 
- Remolacha 

HORTALIZAS DE HOJA COMESTIBLE:

- Acelga 
- Repollo 
- Perejil 
- Lechuga 
- Apio 
- Espinaca 

HORTALIZAS DE TALLOS Y BULBOS COMESTIBLES:

- Papa 
- Cebolla 
- Ajo 

HORTALIZAS DE FLOR - COLES COMESTIBLE:

- Coliflor 
- Alcachofa 
- Brocolí 

HORTALIZAS DE FRUTO COMESTIBLE:

- Tomate 
- Pepino 
- Pimentón 
- Berenjena 

3.2. Siembra de hortalizas

Preparación y fertilización del suelo



El suelo para siembra de hortalizas debe ser bien preparado, quedar suelto sin terrones y profundo, porque las semillas son pequeñas, se debe fertilizar colocando abonos orgánicos a razón de 3 a 4 palas por metro cuadrado de terreno, para tener bunaproducción

Siembra directa

Consiste en sembrar la semilla en el terreno definitivo después de la preparación del mismo. Pasados 7 a 8 días aproximadamente, las semillas germinarán y las plantas emergerán de forma normal.

Las hortalizas de siembra directa son: Zanahoria, Nabo, Ajo, Pepino, Rábano.

Siembra en almágico (con trasplante)

Se refiere a sembrar las semillas en almácigo o bandejas, y una vez que las plantas desarrollen entre 4 a 6 hojas verdaderas o alcancen una altura de 10 a 12 cm, se trasplantan al terreno definitivo según la densidad de cada especie hortícola.

Las hortalizas de siembra indirecta o de trasplante son: Tomate, Lechuga, Repollo, Remolacha, Acelga, Coliflor y Cebolla.

Sin embargo, por la experiencia en la Chiquitania y las características climatológicas de la zona, se recomienda realizar siembra directa incluso con estas especies, para evitar la mortandad en el trasplante y reducir el uso de mallas semisombra.



3.3. El almácigo

El almácigo es una actividad que nos permite sembrar hortalizas en un espacio favorable para la germinación y garantizar una buena plántula para el trasplante.



a) Ubicación del almácigo

- Debe estar cerca de una fuente de agua disponible.
- Debe ubicarse en un terreno nivelado dentro del huerto.
- Debe estar cerca de las parcelas para el trasplante.

b) Preparación del almácigo

Realizar cajones de piedra o ladrillo de 2 x 1 metros y remover la tierra dentro de ellos.

Juntar la tierra vegetal (hojarasca y estiercol), arena fina y tierra, esta última extraída de los cajones de piedra o ladrillo. Mezclar bien los tres ingredientes en proporciones de 33% de arena, 34% de tierra vegetal (hojarasca y estiercol) y 33% de tierra agrícola.



Colocar el sustrato dentro de los cajones hechos de piedra o ladrillo y nivelarlo.

NOTA

La tierra vegetal (sacha wano), la arena y la tierra agrícola deben estar bien cernidas antes de colocar el sustrato dentro de los cajones hechos de piedra o ladrillo.

c) Desinfección del almácigo

- Hervir en un recipiente
- Regar el suelo seco con el agua caliente hasta alcanzar una profundidad de unos 5 cm. a 10 cm.
- Cubrir la superficie del almácigo con una capa de plastico para mantener la temperatura durante más tiempo.

d) Siembra del almácigo

Paso 1: Realizar surcos con el dedo o la ayuda de un palo a lo ancho de la almaciguera.
Paso 2: Depositar la semilla en el fondo de los surcos, en un chorro continuo.
Paso 3: Tapar la semilla con cuidado compactando los surcos suavemente y posteriormente cubrir con paja.
Paso 4: Regar la almaciguera con una regadera con cuidado.







3.4. Trasplante de plántulas

Para realizar el trasplante se deben cumplir con los siguientes requisitos:



- Las plántulas deben haber alcanzado entre 10 a 12 cm de altura o desarrollar entre 4 a 6 hojas verdaderas.



- Se debe regar el almácigo antes de extraer las plántulas.



- El trasplante debe realizarse en horas de la mañana o en horas de la tarde, nunca al mediodía con un sol intenso.



- Sacar las plántulas necesarias para trasplantar al terreno definitivo, y dejar las demás para refallar las plántulas que no prendieron.

- Regar el terreno para garantizar el prendimiento de las plántulas un día antes y luego de concluir el trasplante.

3.5. Densidad de siembra y ciclo vegetativo de las hortalizas

ESPECIE	DISTANCIAS DE SIEMBRA		TIPO DE SIEMBRA		GERMINACIÓN EN DÍAS	DÍAS A LA COSECHA
	PLANTA A PLANTA (CM)	SURCO A SURCO (CM)	ALMACIGO	DIRECTA		
ACELGA	30 a 40	40 a 50	😐	🙂	10 a 15	90 a 120
REMOLACHA	20 a 25	30 a 40	🙂	😐	10 a 15	120 a 160
CEBOLLA	8 a 10	20 a 30	🙂	😐	8 a 10	150 a 180
COLIFLOR	40 a 50	50 a 60	🙂	☹	6 a 8	120 a 150
LECHUGA	10 a 20	20 a 25	🙂	😐	8 a 10	80 a 90
REPOLLO	40 a 50	60 a 70	🙂	😐	6 a 8	120 a 150
ZANAHORIA	5 a 8	10 a 15	👎	🙂	15 a 20	120 a 150
ZAPALLITO	60 a 80	80 a 100	👎	🙂	8 a 10	120 a 150
BROCOLÍ	40 a 50	50 a 60	🙂	😐	6 a 8	120 a 150
RÁBANO	3 a 5	10 a 12	👎	🙂	4 a 6	30 a 45
NABO	10 a 15	30 a 40	👎	🙂	6 a 8	90 a 120
PEPINO	60 a 80	80 a 100	☹	🙂	10 a 15	90 a 120
ARVEJA	10 a 15	40 a 50	☹	🙂	10 a 15	90 a 120
HABA	10 a 20	40 a 60	👎	🙂	6 a 8	90 a 120
PAPA	20 a 25	50 a 80	👎	🙂	25 a 30	90 a 150

🙂 **Recomendable**

😐 **Poco recomendable**

☹ **No Recomendable**

👎 **No aplicable**

3.6. Labores culturales

Riego



Debemos regar las plantas de hortalizas en la mañana o por la tarde, nunca al mediodía. La frecuencia de riego dependerá del tipo de hortaliza y del tipo de suelo; sin embargo, se recomienda hacerlo verificando la humedad del suelo a la altura de las raíces.

Raleos



En los cultivos que se realiza siembra directa al voleo y se observa demasiadas plantas, se deberá arrancar algunas hasta dejar lo adecuado para la especie. De esta manera, se desarrollarán uniformemente y de buena calidad.

Deshierbes y aporques

El deshierbe consiste en arrancar las malas hierbas para favorecer el desarrollo de las plantas cultivadas. El aporque consiste en dar estabilidad a la planta amontonando tierra alrededor del tallo principal; además, sirve para aflojar el suelo y permitir la oxigenación de las raíces para un mejor desarrollo.

Producción propias de semillas



Es fundamental que cada productor aprenda a producir sus propias semillas de hortalizas para no depender de proveedores externos.

Las ventajas de realizar esta práctica incluyen el ahorro de recursos económicos y la posibilidad de seleccionar las plantas mejor adaptadas y/o mayor productividad en la parcela para obtener semillas de alta calidad.

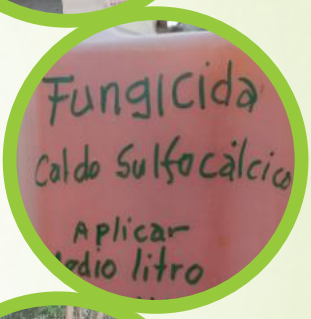
3.7. Plan de manejo de plagas y enfermedades

La principal forma de prevenir el ataque de plagas y enfermedades es hacer un buen plan de manejo de suelos, rotación de cultivos, labores culturales adecuadas y oportunas, y el uso de semillas y plantas de calidad.



a) Control natural de enfermedades

Consiste en la utilización de plantas como la cebolla, ajo y otros para evitar que los cultivos hortícolas sean afectados por enfermedades producidas principalmente por hongos.



- **Cebolla para el control del OIDIUM:**
  Tomar 5 cebollas grandes, machacar con un poco de agua, colocar el preparado en un balde con 10 litros de agua, dejar macerar a la sombra por 1 semana, colar y aplicar directamente sobre la planta en horas de la mañana o por la tarde.

- **Ajo para el control de hongos:**
  Tomar 4 dientes de ajo medianos, machacar con un poco de agua, mezclar el producto con 10 litros de agua, dejar macerar por 1 semana, colar y aplicar directamente en la hora, por la mañana o en la tarde.



b) Control natural de plagas

Consiste en la utilización de plantas como el molle, eucalipto, el ají picante y la ortiga (ithapallo) para el control de plagas.



- **Ají Picante para el control de plagas (ácaros, pulgones, hormigas y otros depredadores del follaje):**

Se machaca medio kilo de ají seco, se agrega un litro de agua y se deja reposar durante 24 horas. Luego se cuela y se mezcla con 20 litros de agua y se agrega 20 gramos de jabón.

- Eucalipto para en control de plagas (pulgones, arañas y otros)

Para su uso como insecticida, se pican 2 kilos de ramas, hojas y tallos; se colocan en 3 litros de agua y se deja fermentando durante 8 días. Pasado ese tiempo, se diluye 1 litro del preparado en 15 litros de agua y se agregan 20 gramos de jabón para la aplicación.

c) Para evitar el ataque de plagas y enfermedades es necesario:

- Hacer rotación de cultivos.
- Asociación de cultivos.
- Usar buena semilla.
- Buena preparación del terreno.
- Abonar con abonos naturales.
- Deshierbar.
- Regar continuamente.
- No matar insectos y animalitos amigos de la huerta (sapos, arañas, mariquitas y otros).





NOTA

Una buena producción de hortalizas dependerá del uso de semilla de calidad, así como de un buen suelo preparado, la puesta en práctica de las labores culturales, deshierbes, raleos, y los controles fitosanitarios.

4. FRUTICULTURA EN UN HUERTO AGROFORESTAL

4.1. Beneficios de árboles frutales en el huerto agroforestal.

Los árboles frutales juegan un papel crucial en el huerto agroforestal, no solo proporcionando alimentos, sino también contribuyendo al equilibrio ecológico y al bienestar de las familias.

A continuación, se detallan algunos de los beneficios más importantes que estos árboles ofrecen en un sistema agroforestal, tanto para la salud del ecosistema como para el sustento económico y nutricional de las personas.

- Generan alimentos ricos en fibra, vitaminas, para las familias, aves, animales, insectos.
- Contribuyen en procesos de polinización y dispersión de semillas en el sistema al atraer insectos y aves.
- Generan materia orgánica alimento para microorganismos y fertilidad para el suelo.
- Protegen a especies de estratos bajos del exceso de luz, de fenómenos meteorológicos adversos como viento, heladas y granizadas.
- Mejoran la dieta de las familias.
- Generan ingresos económicos adicionales a las familias.



4.2. Plantación de especies frutales en huerto agroforestal

La principal forma de prevenir el ataque de plagas y enfermedades es hacer un buen plan de manejo de suelos, rotación de cultivos, labores culturales adecuadas y oportunas, y el uso de semillas y plantas de calidad.

Sistemas de plantación de frutales

- Tres bolillo

Este sistema de plantación debe ser utilizado preferentemente en pendientes. Cada 3 plantas forman un triángulo, lo que permite que cada una de ellas pueda recibir las horas de luz necesarias para su óptimo crecimiento y desarrollo.

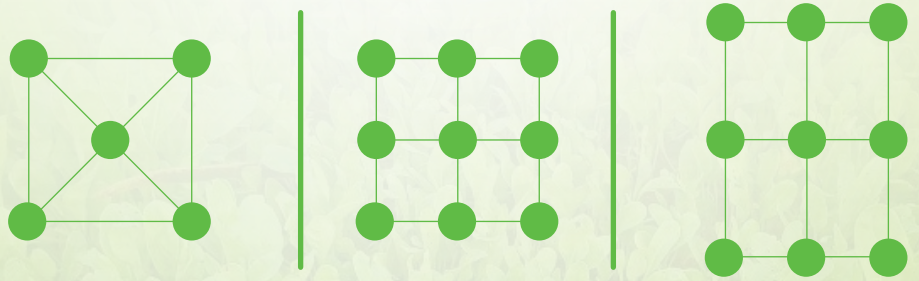
- Marco real

Este sistema debe ser empleado en lugares planos. Cada planta está situada en la esquina de un cuadrado, lo que facilita el acceso desde dos direcciones para la cosecha, entre filas y entre plantas.

- Marco rectangular

Este sistema de plantación se utiliza también en lugares planos. Las plantas se sitúan en forma de rectángulo, ubicadas en cada esquina del mismo.

MARCOS DE PLANTACIÓN



Tres bolillo | **Marco real** | **Marco rectangular**

NOTA

Nota: Las distancias entre planta a planta varían de acuerdo a la especie frutal que se desea establecer.

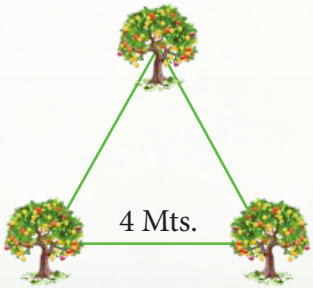
Distancia de plantación recomendadas para diferentes especies

Las distancias de plantación para las diferentes especies combinadas deben ser mayores a lo que normalmente se realiza cuando están como una sola especie.

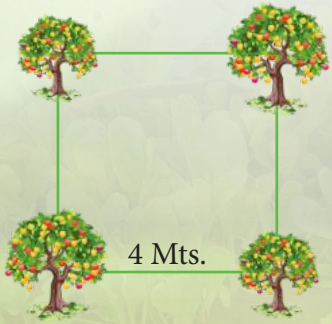
También se puede sembrar especies solas en bloques ubicados según sus características y requerimientos propios de su especie, algunas cerca o debajo de especies forestales o frutales para que tengan semisombra y protegerlas del viento y otros factores adversos. Esto depende también del conocimiento e interés de cada productor.

MARCOS DE PLANTACIÓN

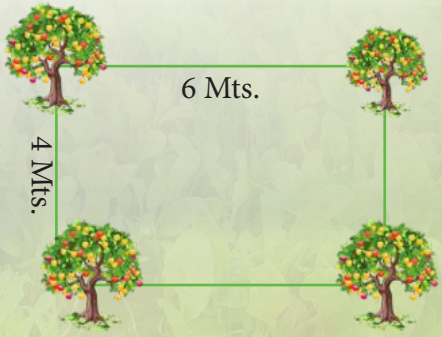
TRESBOLILLO



MARCO REAL



MARCO RECTANGULAR



Apertura de hoyos, abonado y plantación

La principal forma de prevenir el ataque de plagas y enfermedades es hacer un buen plan de manejo de suelos, rotación de cultivos, labores culturales adecuadas y oportunas, y el uso de semillas y plantas de calidad.

- Apertura de hoyos

Deberán abrirse los hoyos en los lugares previamente marcados, para los frutales con dimensiones de 70 x 70 x 70 cm de profundidad.

- Abonado

Se prepara un sustrato mezclando la tierra extraída con abonos orgánicos de origen animal o vegetal bien descompuestos. También se pueden agregar minerales y otros en caso necesario. Luego se llenan los hoyos con el sustrato, se procede a regar abundantemente y, después de unos días, se vuelve a rellenar para asentar rajaduras en el lugar de plantación.

- Plantación

Consiste en la correcta instalación de la planta en el suelo. Se recomienda hacer la plantación con el pan de tierra o cepellón, procurando que la plantita quede enterrada justo hasta el cuello de la raíz.







Manejo de plantación frutales

- Riego

Se recomienda regar cuando se tenga de 5 a 10 cm de superficie seca en el suelo.



- Fertilización y tratamientos fitosanitarios

Es importante realizar estos procesos de manera oportuna, de acuerdo a las especies presentes en la zona, la estación del año y el sistema de manejo determinado para la parcela.

- Poda

La poda es absolutamente necesaria para conseguir una buena estructura durante la etapa de formación del árbol frutal, y también para garantizar buenas cosechas durante su etapa productiva.





5. CULTIVOS ANUALES EN UN HUERTO AGROFORESTAL

Los cultivos anuales juegan un papel fundamental en el huerto agroforestal/ecosistema, ya que complementan la producción de alimentos y mejoran la salud del ecosistema. A continuación, se presentan los principales beneficios de incorporar estos cultivos, que no solo optimizan los recursos disponibles, sino que también fomentan la diversidad, la fertilidad del suelo y la seguridad alimentaria de las familias.

5.1. Beneficios de cultivos tradicionales en el huerto agroforestal.

Los cultivos anuales en el huerto agroforestal ofrecen una serie de beneficios clave que enriquecen tanto la producción alimentaria como la sostenibilidad del huerto agroforestal:

- Se constituyen en la alimentación base para las familias indígenas y campesinas.
- Además, estos cultivos ayudan a la conservación de saberes locales y tradicionales en la producción de alimentos, preservando especies adaptadas a las condiciones del lugar.
- Los cultivos tradicionales son diversas y en su mayoría tienen diversos usos en alimentación, medicina, forraje para animales.
- Proporcionan alimentos frescos y nutritivos de manera constante, mejorando la seguridad alimentaria de las familias.
- Fomentan la diversidad del huerto, al incorporar una variedad de plantas que contribuyen a la estabilidad ecológica.
- Aprovechan el espacio entre los cultivos perennes (frutales, forestales), optimizando la producción en todo el huerto.
- Ayudan a mantener la salud del suelo, al ser rotados correctamente, y contribuyen a controlar plagas y enfermedades de manera natural.
- Complementan la dieta familiar, al ofrecer una variedad de hortalizas y otros productos de rápido ciclo de crecimiento.

5.2. Cultivos que podemos combinar en el huerto agroforestal.

Al incorporar estos cultivos nativos en el diseño de un huerto agroforestal, se preservan las prácticas agrícolas tradicionales mientras se promueve la biodiversidad, la resiliencia del sistema y la mejora de la dieta familiar. Es importante también combinarlos con árboles frutales y especies forestales que ofrezcan sombra, protección y recursos adicionales al suelo, favoreciendo un equilibrio natural que garantice la sostenibilidad a largo plazo del huerto.

A continuación, a manera de ejemplo de detalla los cultivos tradicionales que pueden incorporarse al huerto agroforestal:

CULTIVO	OBSERVACIONES
Maíz (Zea mays) 	Es un alimento básico en la dieta de la región y se adapta bien a las tierras de la Chiquitanía. Además, el maíz tiene un sistema radicular que mejora la estructura del suelo, y puede ser cultivado junto a otros productos, como frijoles y calabazas.
Frijoles (Phaseolus vulgaris) 	Este cultivo es clave en la alimentación local y tiene la capacidad de fijar nitrógeno en el suelo, lo que mejora su fertilidad. Es una excelente opción para complementar el maíz y otras hortalizas, formando parte de las tradicionales siembras asociadas.
Yuca (Manihot esculenta) 	Un cultivo resistente a sequías y muy nutritivo. La yuca es rica en almidón y puede cultivarse en suelos con menor fertilidad, lo que la convierte en una opción ideal para huertos agroforestales que busquen diversidad y resiliencia.
Caña de azúcar (Saccharum officinarum) 	La caña de azúcar es ampliamente cultivada en la región y tiene múltiples usos, tanto en la producción de azúcar como en la fabricación de bebidas tradicionales como el guarapo, y últimamente para forraje. Su cultivo favorece la mejora del suelo debido a su sistema radicular y puede complementar los huertos agroforestales con sus nutrientes.
Camote (Ipomoea batata) 	El camote, es un tubérculo resistente y fácil de cultivar. Su alto valor nutricional lo convierte en un alimento esencial en la dieta familiar. Además, sus hojas también se utilizan en la cocina, lo que permite aprovechar la planta en su totalidad.

Calabaza (Joco) (Cucurbita sp .) 	Calabazas nativas, constituyen otro grupo de cultivo tradicional que se adapta perfectamente al clima de la Chiquitanía. Es de crecimiento rápido y su fruto es utilizado en diversas comidas locales, alimentación de ganado menor. También tiene la ventaja de ser resistente a enfermedades comunes en la región.
Maní (Arachis hypogaea) 	El maní es un cultivo tradicional resistente y adaptado a las condiciones de la Chiquitanía. Además de ser una fuente rica en proteínas, mejora la calidad del suelo al fijar nitrógeno. Su cultivo es ideal en suelos secos y su alto valor nutritivo lo convierte en un alimento importante para las familias. También se puede usar en diversos productos, como la mantequilla de maní, y es beneficioso en huertos agroforestales por su capacidad para enriquecer el suelo y complementar otros cultivos.
Frijol arbustivo (Phaseolus vulgaris) 	El frijol arbustivo es una variedad de frijol que se adapta bien al clima de la Chiquitanía. Es un cultivo fácil de manejar y, al igual que otros frijoles, mejora la fertilidad del suelo al fijar nitrógeno. Su alto valor nutritivo lo convierte en un alimento básico en la dieta local
Arveja arbolito (Pisum sativum var. arborescens) 	Es una variedad resistente que crece en forma de arbusto o pequeño árbol, adaptándose bien a las condiciones de la Chiquitanía. Su principal ventaja es que se puede cultivar en terrenos de mayor altitud y en suelos menos fértiles. Además de ser una fuente nutritiva de proteínas, esta variedad de arveja también contribuye a la fertilidad del suelo al fijar nitrógeno.

6. RECOMENDACIONES GENERALES.

- Hemos mencionado que el huerto agroforestal está compuesto por especies, forestales, frutales, cultivos tradicionales, medicinales y otros, por tanto, estas especies tienen diferentes alturas o estratos, también diferentes requerimientos de nutrientes, luz, agua, tolerancia a la sombra y antagonismos, por lo cual, se tener cuidado en ubicar cada especie dentro del huerto agroforestal en el sitio más apropiado posible.

- El establecimiento de un huerto agroforestal genera producción diversa de forma permanente durante todo el año, por tanto, requiere atención permanente por lo cual la familia debe organizarse para no descuidar el huerto.

- El pleno resultado productivo de un huerto agroforestal no es inmediato. Al principio, la familia está aprendiendo a gestionar adecuadamente todo el proceso de su huerto, mientras el sistema agroforestal se recupera gradualmente. Este proceso implica también un cambio o mejora en algunos esquemas mentales tradicionales, lo cual puede generar resistencia en algunas personas.

- Un huerto manejado con enfoque agroforestal genera empleo, alimentación diversificada, con alto valor nutricional, libre de contaminantes tóxicos al ser producidos sin fitosanitarios químicos, contribuyendo a la salud de la familia, genera ahorro e ingreso económico permanente durante todo el año por la venta de productos.
- Lo más importante es que un huerto agroforestal es amigable con la madre tierra puesto que mantiene su fertilidad a través de los años y con potencial para generar una diversidad de alimentos.

- Es recomendable evitar el uso de agroquímicos y adoptar un enfoque agroecológico, utilizando prácticas naturales como compost, abonos orgánicos y control biológico de plagas. Esto mejora la salud del suelo, promueve la biodiversidad y asegura alimentos más saludables, contribuyendo a la sostenibilidad del huerto y la comunidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. ONG Sumaj Punchay. (2021). Producción orgánica de hortalizas bajo huerto asociado a la fruticultura [Cartilla].

Publicación realizada por el proyecto KOFI: "Bosques y Territorios: **Las medidas comunitarias, promueven la protección de los ecosistemas y la adaptación al clima, en la región amazónica de Bolivia y Perú."**

NOTAS



prodeco.org.bo
PRODECO_BOLIVIA
PRODECO-BOLIVIA
PRODECO BOLIVIA
prodeco.bolivia
comunicacion@prodeco.org.bo

PRODECO (Proyecto de Desarrollo Comunitario):

- **Teléfonos:** 64 43290
- **Fax:** (4) 64-43290
- **Sitios web:** www.prodeco.org.bo
  www.medicinaintercultural.org
- **Dirección:** Camarones Nº 173, Sucre, Bolivia.
  Pasillo Seoane, San José de Chiquitos, Santa Cruz, Bolivia.

Publicación realizada por el proyecto KOFI:

"Bosques y Territorios: Las medidas comunitarias, promueven la protección de los ecosistemas y la adaptación al clima, en la región amazónica de Bolivia y Perú."

PROYECTO
BOSQUES Y TERRITORIOS
BOLIVIA-PERÚ

Con el apoyo de:

cooperación alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

terre des hommes
Apoyo a la Niñez

PRODECO
El desarrollo desde las bases