USAID | PERU | PDA

CULTIVO DEL CACAO

EN ARMONÍA CON EL MEDIO AMBIENTE

GUIA PARA EL FACILITADOR

PROGRAMA DE DESARROLLO ALTERNATIVO

Las cartillas instructivas sobre el cultivo de cacao bajo sistemas agroforestales han sido elaboradas por un esfuerzo conjunto de los equipos de especialistas de las áreas de actividades económicas y comunicaciones del Programa de Desarrollo Alternativo, ejecutado con el apoyo de la cooperación técnica de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

CULTIVO DEL CACAO

CULTIVO DEL CACAO

GUIA PARA EL FACILITADOR

INDICE PÁGINA

I. MÓDULO EDUCATIVO PARA EL CULTIVO DE CACAO EN ARMONÍA CON EL MEDIO AMBIENTE....9

1.1 OBJETIVO DEL MÓDULO EDUCATIVO....9

1.2 PARTICIPANTES DE LOS PROCESOS EDUCATIVOS....9

1.3 MODALIDADES DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA....10

1.4 RECURSOS EDUCATIVOS....15

II. ASPECTOS GENERALES....23

III. ASPECTOS TEMÁTICOS SOBRE EL CULTIVO DE CACAO....26

3.1 EL CACAO....26

3.2 VARIEDADES DE CACAO EXISTENTES....28

3.3 FENOLOGÍA O CICLO DEL CULTIVO DE CACAO....30

INDICE PÁGINA

ETAPA DE INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE CACAO.....33

A. ELECCIÓN DEL TERRENO O ÁREA.....35

B. DISEÑO DE PLANTACIÓN.....37

C. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....40

D. INSTALACIÓN DE SOMBRAS TEMPORALES Y PERMANENTES.....42

E. INSTALACIÓN DE VIVERO.....47

F. MANEJO DE VIVERO.....58

G. TRANSPLANTE DE PLANTONES DE CACAO A CAMPO DEFINITIVO.....65

H. INJERTACIÓN DE PLANTONES DE CACAO.....71

I. COSTOS.....89

ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO.....92

A. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO.....94

B. PODAS DE FORMACIÓN.....101

C. ABONAMIENTO ORGÁNICO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO.....107

INDICE PÁGINA

D. INSTALACIÓN DE COBERTURAS VEGETALES.....112

E. MANEJO DE SOMBRAS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO.....114

F. COSTOS.....115

G. BIBLIOGRAFÍA.....116

ETAPA DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CACAO.....118

A. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) EN LA ETAPA DE PRODUCCIÓN.....120

B. PODAS DE MANTENIMIENTO.....128

C. PODA SANITARIA Y DE REHABILITACIÓN.....129

D. ABONAMIENTO ORGÁNICO EN LA ETAPA PRODUCTIVA.....133

E. MANEJO DE COBERTURAS.....134

F. COSECHA Y POST – COSECHA DEL CULTIVO DE CACAO.....134

G. COSTOS.....151

H. BIBLIOGRAFÍA.....161

I. MODULO EDUCATIVO PARA EL CULTIVO DE CACAO EN ARMONÍA CON EL MEDIO AMBIENTE.

El PDA promueve la transferencia de tecnología agrícola bajo el modelo de extensión agrícola, el mismo que es resultado de evaluaciones permanentes, retroalimentación y de procesos de aprendizaje mutuo entre productores/as y extensionistas de campo.

Para el desarrollo de la extensión agrícola el PDA ha diseñado un conjunto de materiales de apoyo para contribuir a la adquisición y mejora de competencias de los/as productores/as que forman para del Programa.

1.1. Objetivo del módulo educativo

El presente módulo educativo sobre el cultivo de cacao pretende servir como material de apoyo para el trabajo de transferencia tecnológica que realiza el Programa de Desarrollo Alternativo.

1.2. Participantes de los procesos educativos

Los participantes de los procesos educativos son:

- Agricultores/as y sus familias, interesadas y comprometidas con la innovación del manejo técnico o incorporación del cultivo de Cacao.

- Extensionistas y facilitadores con experiencia en actividades de capacitación relacionadas a cultivos agroforestales y que se vinculan a cualquiera de las modalidades de extensión agrícola que el programa promueve.

1.3. Modalidades de extensión agrícola

El PDA desarrolla las siguientes modalidades:

a) Visitas de campo para capacitar a productores/as
b) Escuela de Campo- ECA
c) Día de campo
d) Metodología de Campesino a Campesino

a) Visitas de campo para capacitar a productores/as

Es una intervención de carácter práctico y participativo y sigue los siguientes pasos:

PASO 1

La aplicación de la demostración de método. Éste en particular es de uso muy extendido y útil por ejemplo para labores tales como injertos, podas, regulación de sombra, abonamiento, entre otros aspectos.

PASO 2

La inspección del campo para verificar el estado del cultivo y cumplimiento de las recomendaciones de la visita anterior.

b) Escuela de Campo- ECA

La ECA se organiza en unidades de aprendizaje que constan de un máximo de 10 sesiones y se dirigen a no más de 30 participantes. Frecuentemente se complementan con actividades de capacitación y de comunicación de mayor cobertura.

Los pasos que se siguen en las ECA son:

Antes de la sesión

- Diálogo sobre necesidades y expectativas de los/as participantes
- Definición del contenido, la secuencia y el calendario de las sesiones de la ECA.

Durante la sesión

- Los participantes con el apoyo de los extensionistas:
- Analizan situaciones prácticas
- Descubren prácticas, aspectos, contenidos y temas importantes
- Comunican acerca de lo que aprenden y necesitan aprender.
- Deliberan sobre la importancia de una práctica o contenido.
- Concluyen sobre lo aprendido, identificando aspectos positivos sobre nuevas prácticas o sus mejoras.
- Reciben información complementaria al finalizar la sesión.
- Sistematizan la información en un documento o panel fotográfico.

Foto: Escuela de Campo en Puerto Inca, Regional Ucayali. Programa de Desarrollo Alternativo 2007

Después de la sesión

- Revisar si se han resuelto las expectativas y demandas de aprendizaje.

IMPORTANTE

Las ECA pueden incluir visitas técnicas al productor/a, cuando estas corresponden a una estrategia de capacitación y asesoría individual que constituye un eje central en la extensión.

c) Día de campo

El día de campo se conforma de un conjunto de actividades que se realizan en las parcelas de los agricultores y en las que según sus necesidades de abordan de modo práctico aspectos relacionados al cultivo del cacao. Esta modalidad se compone de dos momentos:

PASO 1

Formulación de preguntas referidas a la innovación, poniendo énfasis en su aporte a la productividad.

PASO 2

Definir los aspectos o temas que se abordarán en la parcela demostrativa, en función de las respuestas obtenidas en el paso 1.

PASO 3

Desarrollo de temas en las parcelas. También pueden incluirse estaciones de exhibición de productos, insumos y otros que puedan contribuir a la valoración de la innovación

d) Metodología de Campesino a Campesino

El reconocimiento de agricultores/as como talentos innovadores ó con potencial de innovación al interior de las comunidades, contribuye a una comunicación más eficiente en términos interculturales (lengua, identificación con el facilitador, percepción de grupo, códigos culturales, etc).

Sobre la base del potencial con el que cuentan los talentos innovadores, el Programa puede ampliar y desarrollar capacidades que les permitan absolver consultas de otros campesinos y sus familias. Esta metodología es conocida bajo el nombre de "Campesino a Campesino", y resulta útil para la adaptación, difusión y adopción de innovaciones tecnológicas.

Métodos de la Modalidad "Campesino a Campesino"

Experimentación participativa	Conducción de campos demostrativos	Socialización de información y aprendizajes a nivel local.
Realizada por los propios productores y campesinos, con asesoría del técnico, para comprobar, adaptar y entrenarse en el desarrollo de la innovación tecnológica.	Estos eventos de capacitación grupal están a cargo de los promotores campesinos al interior de sus propias parcelas.	Mediante giras de campo o pasantías, los campesinos aprenden nuevas prácticas o mejoras las que tienen y comparten lo adquirido con sus pares

✓ RECOMENDACIONES IMPORTANTES PARA EL DESARROLLO DE PROCESOS EDUCATIVOS

- **El protagonista principal es el agricultor/a:** Es importante identificar sus necesidades, sus demandas y susdudas y en función de ello desarrollar la sesión educativa.
- **Lenguaje más sencillo mejores aprendizajes:** Use términos y palabras de uso cotidiano, evite en lo posible lenguaje muy técnico o rebuscado. Si tiene que usar un término técnico explíquelo y asegúrese que todos lo comprenden.
- **Los aprendizajes deben considerar lo que la gente sabe:** Al iniciar la sesión de extensión en cualquiera de sus modalidades pregunte a los participantes ¿Qué saben del tema? y sobre la base de sus respuestas muestre nuevos contenidos.
- **Las personas aprenden más haciendo:** Preferentemente las actividades de aprendizaje deben promover y orientarse a la aplicación práctica de los conocimientos, de otro modo lo aprendido puede ser olvidado.
- **Las buenas preguntas generan buenos resultados:** Las preguntas deben ser formuladas de acuerdo al momento de la sesión de extensión:

  » **Al inicio:** Pueden formularse preguntas generales ¿Qué sabemos sobre …? ¿Qué queremos saber sobre…?
  » **Durante la sesión:** Las preguntas deben ser más específicas, por ejemplo ¿Qué necesitamos para instalar un cultivo de cacao?¿Qué tipos de injertación aplicarían?
  » **Al finalizar la sesión:** Es preferible motivar la aplicación de lo aprendido e invitar a los participantes a poner en práctica lo propuesto por el extensionista. Si se realizan preguntas estás deben ser muy específicas ¿Qué materiales se requieren para la instalación de vívero? ¿Qué pasos se requieren para…?

Evite preguntas generales como ¿Qué hemos aprendido? A muchos participantes les costará reconstruir toda la sesión y puede generar silencios.

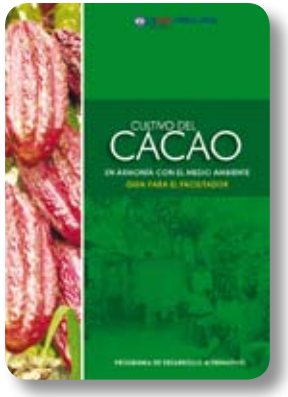
Evite preguntas cerradas cuyas respuestas sean simplemente si o no.

1.4. Recursos Educativos

Para el desarrollo de la extensión para la transferencia de tecnologías agrícolas, el PDA ha elaborado un módulo educativo que contiene:

- Una guía del faciltador
- Cartillas autointructivas
- Rotafolios

GUÍA PARA EL FACILITADOR



DESCRIPCIÓN Y CONTENIDOS

La guía es el instrumento que sirve como base para el desarrollo de la extensión agrícola. Tiene como finalidad dotar información a los responsable se procesos educativos que participan de la promoción de cultivos de cacao en el ámbito de trabajo del PDA.

La guía está dividida en dos bloques:

1. Aspectos metodológicos de la extensión agrícola
En este bloque se explica el modelo de extensión del PDA, sus modalidades y los recursos educativos que se emplean en los procesos educativos.

2. Información técnica sobre el cultivo del cacao
Es una sección que contiene la información técnica sobre las fases del cultivo de cacao: Instalación, crecimiento y producción. Esta información debe considerarse como la base oficial de la propuesta del PDA.

CARTILLAS AUTOINSTRUCTIVAS

USUARIO
FAMILIAS PRODUCTORAS

PERSONAS QUE APOYAN Y PROMUEVEN EL USO DE LAS CARTILLAS

PROMOTOR
(CAMPESINO)

EXTENSIONISTA

DESCRIPCIÓN DE LAS CARTILLAS

Las cartillas instructivas tienen por finalidad reforzar los aprendizajes recibidos por los agricultores y las agricultoras en las diversas modalidades de extensión agrícola. Buscan, además, fijar conceptos clave del modelo de transferencia tecnológica que promueve el Programa de Desarrollo Alternativo.

OBJETIVO

- Desarrollar y mejorar competencias vinculadas al manejo de conceptos técnicos básicos en el cultivo de cacao.
- Sensibilizar acerca de la importancia de la adopción de algunas prácticas agrícolas que el programa promueve tales como los sistemas agroforestales, el abonamiento orgánico, la práctica de la poda, entre otros.

CARACTERÍSTICAS

Las cartillas son Interactivas porque su uso permite que los agricultores y agricultoras:

- Contrasten las prácticas que realizan cotidianamente con aquellas que promueve el programa.
- Confirmar y registrar los aprendizajes obtenidos.

CONTENIDOS

Las cartillas están organizadas en tres bloques:

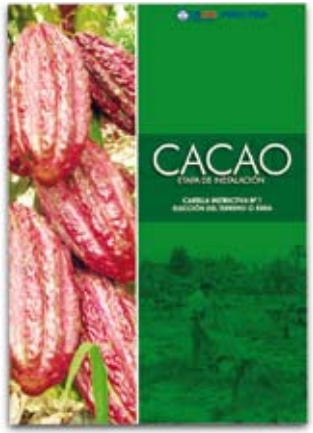
- Etapa de instalación
- Etapa de crecimiento
- Etapa de producción

En general, cada cartilla corresponderá a uno de las etapas, con las siguientes excepciones:

- En el bloque 2 se incluyen en una sola cartilla la instalación de coberturas vegetales y el manejo de sombras.
- En el bloque 3 se incluyen en una sola cartilla la poda de mantenimiento y la poda sanitaria y de rehabilitación.
- En el bloque 3 se incluyen en una sola cartilla el abonamiento orgánico y el manejo de coberturas.
- Adicionalmente, se ha contemplado una cartilla especial sobre costos de producción.

ESTRUCTURA DE LOS BLOQUES

Etapa de Instalación

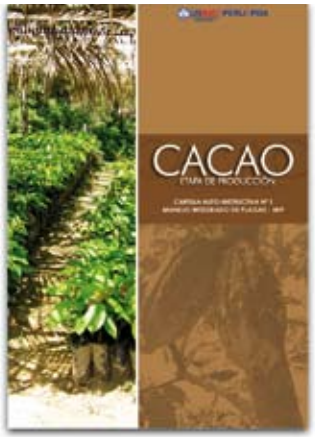


Cartilla N°1
Elección del terreno
Cartilla N°2
Diseño de plantación
Cartilla N°3
Preparación del terreno
Cartilla N°4
Instalación de sombras temporales y permanentes
Cartilla N°5
Instalación del vivero
Cartilla N°6
Manejo del vivero
Cartilla N°7
Transplante de plantones a campo definitivo
Cartilla N°8
Injertación de plantones

Etapa de Crecimiento

Cartilla N°9
Manejo Integrado de Plagas (MIP) en etapa de crecimiento
Cartilla N°10
Podas de formación
Cartilla N°11
Abonamiento orgánico en etapa de crecimiento
Cartilla N°12
Instalación de coberturas vegetales y manejo de sombras en la etapa de crecimiento

Etapa de Producción



Cartilla N°13
Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la etapa productiva
Cartilla N°14
Podas de mantenimiento, poda sanitaria y poda de rehabilitación
Cartilla N°15
Abonamiento orgánico en etapa productiva y manejo de coberturas
Cartilla N°16
Cosecha y post cosecha

CARTILLAS ADICIONALES

- **Cartilla introductoria, de color VERDE**
- **Cartilla AZUL que contiene información sobre los costos de producción**

ESTRUCTURA DE CADA CARTILLA

En cada cartilla se encuentran las siguientes secciones:

Información: Sobre actividades que corresponden a un determinado momento del cultivo del cacao

Secciones de apoyo que ayudarán a agricultores/as a fijar sus conocimientos y reforzar aspectos importantes, además de permitirles verificar sus avances en el aprendizaje.

Las secciones **¡IMPORTANTE! y ¡RECUERDA!**

IMPORTANTE **RECUERDA**

Son útiles para prestar atención especial sobre aspectos que son fundamentales y que los productores no deben dejar de tomar en cuenta.

La sección **APRENDEMOS HACIENDO**

APRENDAMOS HACIENDO...

Esta sección permite que los participantes apliquen los contenidos que presenta la cartilla y conocer cuánto han comprendido respecto a cada tema.

La sección **MIS ANOTACIONES**, es útil para que agricultores y agricultoras anoten aspectos que consideran importantes, las dudas que tienes sobre el tema de la cartilla y las preguntas que harán al extensionista cuando éste los visite.
Al final de cada cartilla se encuentra la sección **CÓMO VAMOS APRENDIENDO**, en la que se formula preguntas para que los usuarios de las guías verifiquen sus aprendizajes.

USO DE LAS CARTILLAS

Si bien es cierto las cartillas son un material de carácter autoinstructivo y familiar, estas pueden tener diversos usos.

✓ RECOMENDACIONES

- Cuando se promueva la actividad de extensión junto con la convocatoria se debe solicitar a los participantes que lleven consigo su cartilla.
- Cuando se hacen visitas de asistencia técnica a las familias solicitarles que tengan sus cartillas en la mano, preguntarles acerca de sus aprendizajes, reforzar aquellos que se consideren o usarlas para presentar nuevos contenidos.
- Adicionalmente se debe recomendar a las familias que repasen las cartillas todas las veces que sean necesarias. Ante la imposibilidad de una visita la cartilla puede ayudarles a enfrentar diversas situaciones propias del cultivo del cacao.

Las cartillas se usan en:

* Visitas de campo
* Capacitaciones grupales
* Escuelas de campo
* Días de campo
* Pasantías
* Parcelas demostrativas

FUNCIÓN DE LAS CARTILLAS EN LAS DIVERSAS MODALIDADES DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA

… las cartillas instructivas serán usadas por el extensionista en las **visitas de campo** como medio de reforzamiento para el tratamiento de problemas puntuales presentados en las etapas críticas del cultivo.

… las cartillas instructivas serán usadas por el extensionista en las **capacitaciones grupales** como medio que facilita la fijación de recomendaciones y el registro de las demostraciones de campo.

… las cartillas instructivas serán usadas por el facilitador de las **escuelas de campo** como medio de fijación de los contenidos aprendidos y practicados en cada sesión.

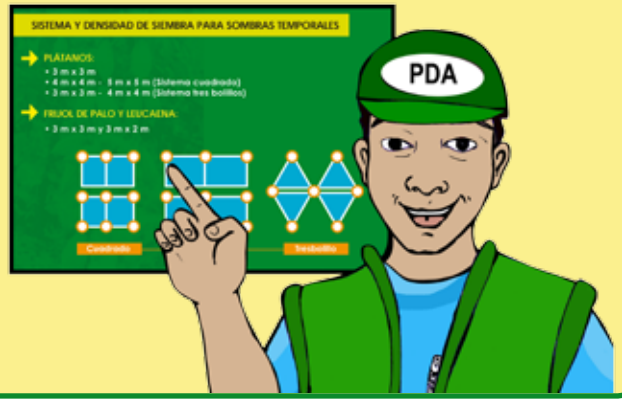
… las cartillas instructivas serán usadas por el extensionista en los **días de campo** como medio de fijación de las innovaciones propuestas y como prueba de las ventajas de las prácticas propuestas por el programa.

… las cartillas instructivas serán usadas por los promotores (agricultor con talento innovador) en las diferentes acciones promovidas por él **(parcela demostrativa, capacitación grupal o pasantías)** bajo la metodología campesino a campesino.

… además, se motivará el **consumo familiar** de las cartillas, entre los miembros de la familia que participan directamente en el cultivo de cacao.

ROTAFOLIO

USUARIO EXTENSIONISTA



PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE EL ROTAFOLIO

DESCRIPCIÓN DEL ROTAFOLIO

El rotafolio es un recurso gráfico de apoyo que permite explicar con imágenes muy precisas un conjunto de contenidos relacionados al cultivo del cacao. Está compuesto por un conjunto de láminas que pueden rotarse según los temas que quieran presentarse.

Este material se utiliza preferentemente en sesiones con una persona o con grupos pequeños.

OBJETIVO

El rotafolio busca contribuir a reforzar los aprendizajes de los agricultores y las agricultoras mediante presentaciones gráficas con el apoyo de un extensionista, facilitador o promotor.

✓ RECOMENDACIONES PARA EL USO DEL ROTAFOLIO

- El rotafolio debe ubicarse en un lugar que sea visible para todos los participantes de la sesión.
- Deben haber buenas condiciones de luz para que se puedan observar todos los detalles de las láminas.
- De ser posible use un puntero para resaltar detalles importantes y evitar tapar secciones de una lámina.
- Ordene las láminas según la estructura de la sesión para que no le quite tiempo durante la sesión.
- Lleve solo las láminas que considere necesarias.

II. ASPECTOS GENERALES

El Programa de Desarrollo Alternativo (PDA) ha priorizado el cultivo de cacao, considerando su potencial de desarrollo en las zonas de producción, la fuerte demanda del mercado por el producto y como una respuesta rentable frente al cultivo ilícito de coca.

Gracias a la experiencia del PDA, se han adaptado variedades de cacao a las condiciones agroclimáticas de cada localidad. Como muestra de ello tenemos los clones CCN51, el ICS95 y otros que cobran cada vez mayor importancia.

Logros de los/as productores/as de cacao apoyados por el PDA

- ✓ Buenos rendimientos de cosecha a bajo costo
- ✓ Mejores precios en el mercado.
- ✓ Cultivos libres de plaguicidas
- ✓ Mejora en el manejo de las tecnologías introducidas

Como consecuencia de estos logros el Programa incrementará su apoyo para la ampliación de áreas de cultivo y la mejora de la productividad, hechos que contribuirán a la generación de empleo e ingresos a las familias campesinas.

En cifras

- El año **2003** el PDA inicia la promoción de cacao en las zonas cocaleras
- Por más de **6 años**, los productores con el apoyo del PDA, han introducido y adecuado tecnologías probadas, a partir de procesos de intercambio y aprendizaje mutuos.
- **60000** son las hectáreas sembradas de cacao en el Perú (OIA, 2008),
- **17, 486 hectáreas** instaladas con el apoyo del PDA muestran rendimientos muy atractivos y superan los promedios nacionales.
- En 37% se ha incrementado la producción de Cacao en los últimos siete años
- En las cuencas donde trabaja el PDA, la productividad oscila entre 300 a 600 Kg./ha. Se espera alcanzar un mínimo de rendimiento de 800 Kg./ha a partir del tercer año de producción o tercera campaña de cosecha.
- El PDA tiene proyectado la instalación de más de 18 mil hectáreas.
- Se tiene proyectado un servicio de extensión que beneficiará a más de 19 mil familias que cuentan con áreas instaladas en años anteriores.

El Sistema de Producción Agroforestal

Para alcanzar mejores resultados en el cultivo de cacao, se ha adoptado el Sistema de Producción Agroforestal. Este se compone de un área en la que se combinan un cultivo principal con otras cultivos, árboles y en algunas ocasiones animales (sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles). En este sistema la idea es que los elementos seleccionados (árboles, cultivo o animales), se beneficien mutuamente, favoreciendo así la implantación de cultivos en armonía con el medio ambiente.

Foto: Parcela bajo sistema agroforestal y con instalación de coberturas. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

VENTAJAS DEL SISTEMA AGROFORESTAL

Mejor aprovechamiento y protección del suelo	En una misma área varios cultivos y árboles ayudan a mejorar la nutrición del suelo y los ingresos de las familias campesinas
Obtención de varios productos en la misma parcela.	En los tres primeros años de establecido el cacao, se pueden obtener además: maíz, fríjol de palo, yuca, guaba y plátanos.
Aumentar los ingresos por la venta de cada uno de los productos.	Al vender los productos de la parcela en diferentes épocas del año, los ingresos de las familias mejoran.
Reducción de costos de producción	El establecimiento de cultivos temporales y anuales dentro de áreas de cacao, permite reducir costos de establecimiento y manejo en los primeros años de vida del cultivo, debido a que parte de la producción de los cultivos puede venderse para garantizar el manejo del cacao y enfrentar otras demandas de este producto.
Conservar el medio ambiente.	Los árboles dentro de un sistema agroforestal además de dar sombra a la planta de cacao, nos proporcionan otros beneficios como: Madera, leña, frutas, protección del suelo, abono del suelo con hojarasca, y producción de oxígeno.

III. ASPECTOS TÉCNICOS SOBRE EL CULTIVO DE CACAO

3.1. El cacao

El cacao es una especie originaria del bosque húmedo tropical (Bh-t) de la región amazónica del noreste de América del Sur, desde dónde se disperso naturalmente al resto del continente y luego, con la ayuda del hombre, al resto de las regiones tropicales del mundo.

La planta de cacao es de tamaño mediano, aunque cuando crece libremente bajo sombra intensa, puede alcanzar alturas de hasta 20 metros. Tiene un tronco recto que se desarrolla de formas muy variadas, según las condiciones ambientales. Por lo general, el cacao tiene su primera horqueta cuando alcanza un metro y medio de altura; en este punto, se desarrollan de 3 a 6 ramas principales a un mismo nivel, estas ramas forman el piso principal del árbol y se distinguen de los demás por ser la parte más productiva de la planta.

Clasificación botánica más aceptada para el cacao

Reino	:	Plantae (plantas)
Subreino	:	Tracheobionta (plantas vasculares)
División	:	Magnoliophyta (plantas con flores, ansgiospermas)
Clase	:	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase	:	Dilleniidae
Orden	:	Malvales

La planta de cacao tiene una raíz principal, con más de un metro de profundidad, que sirve para sostener a la planta. También tiene gran cantidad de raíces secundarias que se encargan de absorber los nutrientes del suelo. Estas se encuentran distribuidas alrededor del árbol y a poca profundidad.

Las hojas de la planta son de forma alargada, medianas y de color verde. Las hojas tiernas son de diferentes colores que van del café claro, verde pálido, morado al rojizos, según la variedad. La hoja está unida a la rama por un tallito conocido como pecíolo o pinzote donde se encuentra un abultamiento llamado yema que origina ramas que se usan para realizar injertos.

Las flores nacen en grupos pequeños llamados cojines florales y se desarrollan en el tronco y ramas principales. Las flores salen donde antes hubieron hojas y siempre nacen en el mismo lugar. En consecuencia, es importante no dañar la base del cojín floral para mantener una buena producción. La polinización de las flores cuenta con la ayuda de algunos insectos pequeños, lo que facilita el nacimiento de frutos o mazorcas.

Los frutos tienen diferentes tamaños, colores y formas según las variedades. Generalmente tienen 30 cm. de largo por 10 cm. de ancho y contienen entre 20 a 40 semillas. La pulpa puede ser blanca, rosada o café, olorosa y con sabor variado entre ácido y dulce.

Las semillas son planas o redondeadas, de color blanco, café o morado. Están ubicadas en cinco hileras dentro del fruto.

3.2. Variedades de cacao existentes

Cacao Criollo o Dulce

Origen: Centroamérica, Colombia y Venezuela.
Características:
- Frutos de cáscara suave, con 10 surcos, combinando un surco profundo con otro de menor profundidad.
- Los lomos son brotados y arrugados y terminan en una punta delgada.
- Las semillas son dulces y de color blanco a violeta.

Otros aspectos
De esta variedad se produce el cacao fino. Actualmente no existe cacao criollo puro, sino variedades acriolladas debido a que han tenido varios cruces con otras variedades.

Cacao Amargo o Forastero

Origen: América del sur
Características:
- Frutos de cáscara dura y más o menos lisa.
- Semillas o almendras aplanadas de color morado y sabor amargo.

Cacao Variedad Trinitaria

Origen: Surge del cruce del cacao Criollo y Forastero.
Características:
- Las mazorcas pueden ser de muchas formas y colores
- Las semillas son más grandes que las del cacao criollo y forastero.
- Las plantas son fuertes, de tronco grueso y hojas grandes. En la actualidad la mayoría de los cacaotales que existen en el mundo son trinitarios.

Adicionalmente, en los últimos años, para mejorar el entendimiento del origen, clasificación y diferenciación de población dentro de las especies, se genotipificaron 1241 adquisiciones que abarcan un amplio muestreo geográfico con 106 marcadores microsatelitales. Los resultados obtenidos permiten proponer una nueva clasificación del germoplasma del cacao en 10 clusters principales, o grupos: Marañón, Curacay, Criollo, Iquitos, Nanay, Contamana, Amelonado, Purús, Nacional y Guiana.

Condiciones adecuadas para el cultivo de cacao

Temperaturas: Temperatura ideal entre 18°C y los 32°C.

Precipitaciones: 1500 a 3000 mm. en las zonas bajas más cálidas y entre 1000 y 1500 mm. en las zonas más frescas o los valles altos.

PH: 4,0 y 7,0.

Vientos: vientos continuos pueden provocar un desecamiento, muerte y caída de las hojas y aun la planta, por ello es preciso la implementación de cortavientos para enfrentar este problema, recomendándose que se siembre árboles en hileras. También podemos utilizar árboles frutales y forestales.

Luz: Para garantizar un buen desarrollo y evitar el crecimiento de las malas hierbas, la luminosidad deberá alcanzar el 50 % durante los primeros 4 años de vida de las plantas.

3.3. Fenología o ciclo de cultivo del cacao.

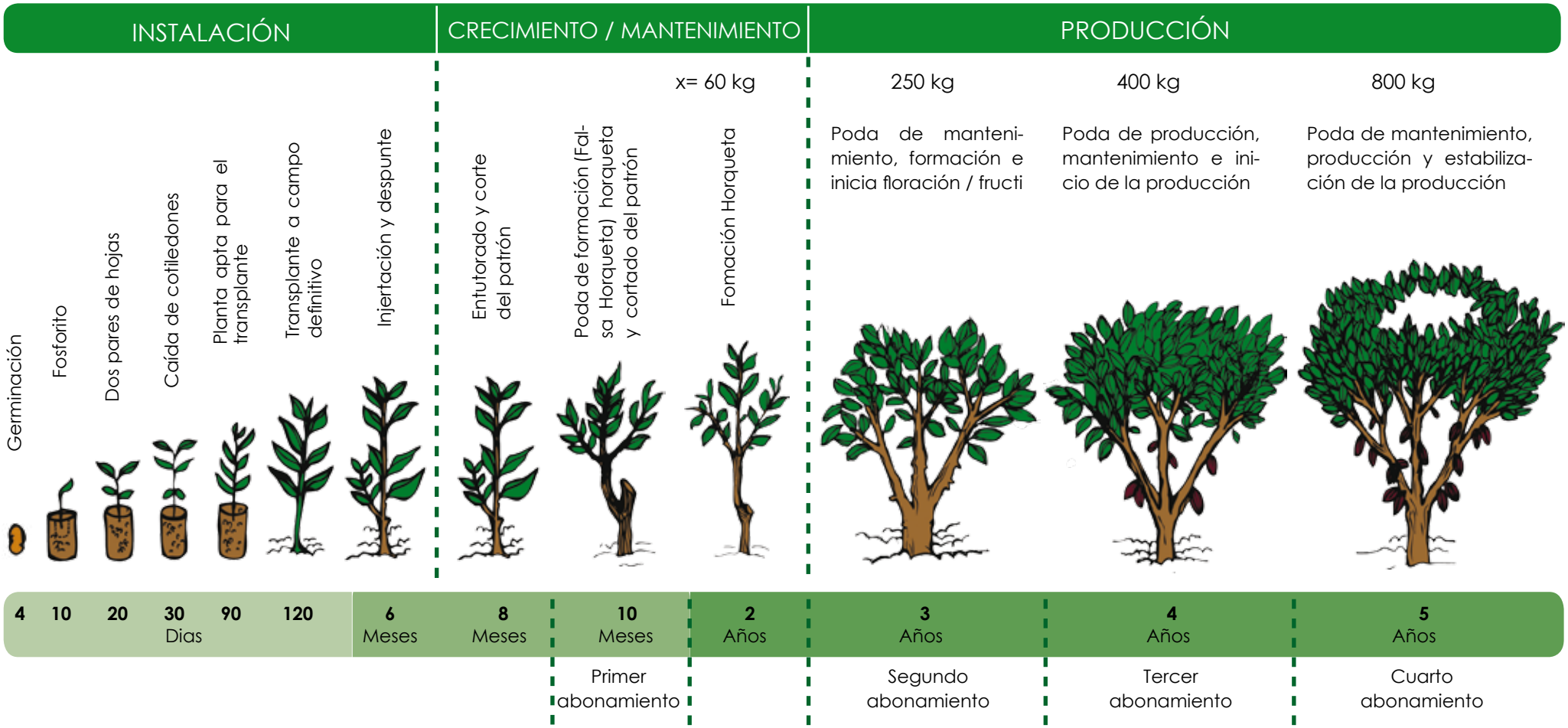
La fenología se refiere a los cambios visibles del proceso de desarrollo de la planta, como resultado de las condiciones ambientales. Su seguimiento es muy importante para agrónomos y agricultores pues les permite:

Efectuar la programación de labores culturales, riegos, control de plagas y enfermedades y aporques,
Identificar épocas críticas, lo que permite evaluar la marcha de la campaña agrícola y contar con información concreta sobre los posibles rendimientos de los cultivos, mediante pronósticos de cosecha.

RECUERDA

El estado del cultivo es el mejor indicador del rendimiento.

FENOLOGÍA DEL CACAO



Calendario agrícola del cultivo del cacao (Regional Ucayali y Tingo María)

FENOLOGIA DEL CULTIVO	FRUCTIFICACION			COSECHA			DESCANSO			FLORACION		
ACTIVIDADES	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
MANEJO AMBIENTAL												
Zonificación del cultivo												
Zonas de amortiguamiento												
Manejo de desechos												
MANEJO DE VIVERO												
Tinglado, Embolsado y siembra												
Injerto en vivero												
PLANTACION NUEVA												
Preparación del terreno												
Siembra del plátano												
Transplante de Cacao												
Injerto en campo definitivo												
PLANTACION ESTABLECIDA												
Rehabilitación - Renovación												
Podas sanitarias												
Recalces												
Injerto en chupon basal												
PODAS												
De formación												

FENOLOGIA DEL CULTIVO	FRUCTIFICACION			COSECHA			DESCANSO			FLORACION		
ACTIVIDADES	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
De rehabilitación												
De mantenimiento												
MANEJO DE SUELOS												
Sombra temporal												
Sombra Permanente												
Instalción de cobertura												
ABONAMIENTO												
Abonamiento orgánico												
Elaboración de bioles												
MANEJO DE PLAGAS Y ENFER-MEDADES												
Control de malezas												
Manejo de monilia, escoba y Phytophtora												
Manejo de chinches												
Elaboracion de biocidas natu-rales												
COSECHA Y BENEFICIO												
Cosecha selectiva												
Instalción del fermentador												
Manejo de la fermentación												
Tratamiento de cascara	Esta actividad deberá realizarse despues de cada cosecha (cada 15 días)											

ETAPA DE INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE CACAO

a. Elección del Terreno o Área

b. Diseño de la Plantación

c. Preparación del Terreno

d. Instalación de Sombras Temporales y Permanentes

e. Instalación del Vivero

f. Manejo del Vivero

g. Transplante de Plantones de Cacao a Campo Definitivo

h. Injertación de Plantones de Cacao

i. Costos de Producción

ETAPA DE INSTALACIÓN DEL CULTIVO DE CACAO

a. Elección del Terreno o Área

Las consideraciones para elegir el terreno adecuado para la instalación del cultivo de cacao son las siguientes:

- El terreno debe corresponder a purmas no mayores de 5 años.
- Deben existir especies de hojas anchas que indiquen la fertilidad de los suelos. Estas especies pueden ser platanillo, yarina, shapaja, malváceas, entre otras.
- Deben aprovecharse las parcelas en las que se ha cosechado maíz, fríjol, arroz, algodón, yuca, etc. para que, con un solo picacheo, queden listas para instalar la sombra temporal para el cacao.
- Se recomienda utilizar terrenos planos con un máximo de 25 % de pendiente. Sin embargo se pueden aceptar terrenos con pendientes mayores, siempre y cuando se apliquen las técnicas de conservación de suelos (Barreras de contención, coberturas vivas, curvas de nivel a tres bolillos); que deben ser realizados por productores/as, previamente capacitados/as.

IMPORTANTE

No se debe realizar la quema de los residuos vegetales pues éstos sirven de protección contra la erosión del suelo, como abono natural, cobertura del suelo, lo que mantiene la humedad y evitan el crecimiento de malezas.

Foto: Parcela con cultivos temporales aptos para cultivo de cacao. Programa de Desarrollo Alternativo 2007. Tocache.

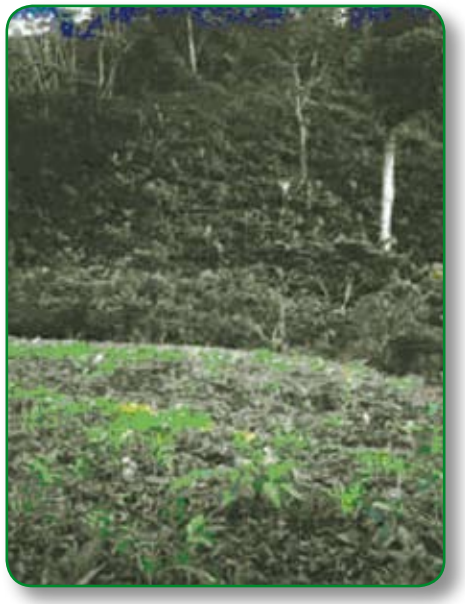
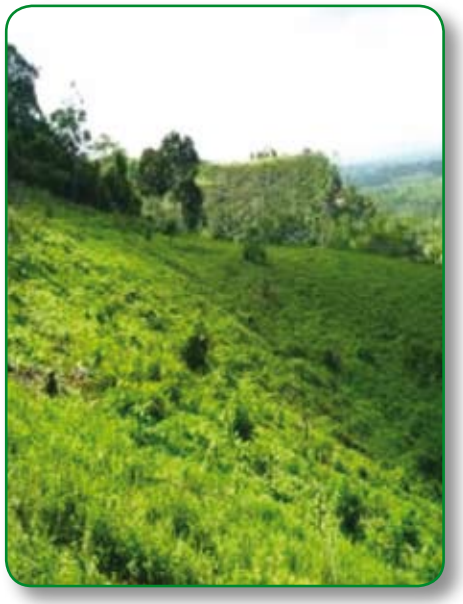



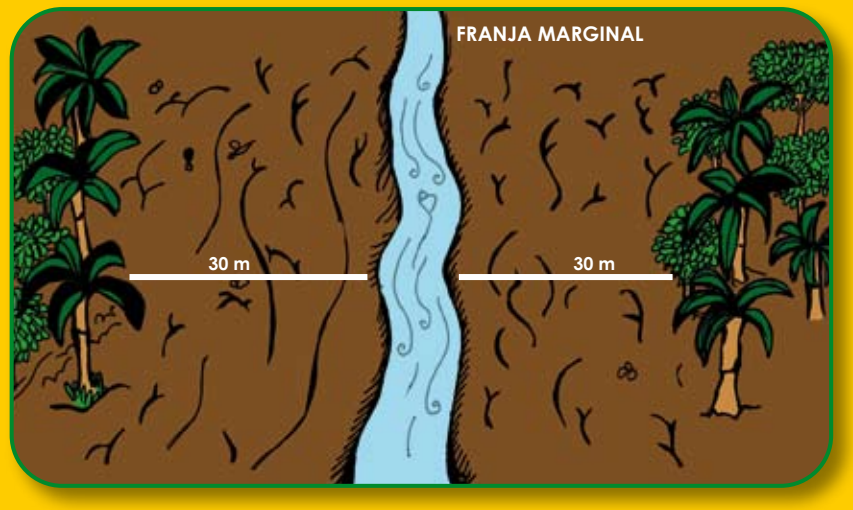
Foto: Fisiografía del cultivo de cacao, diferentes tipos de pendiente. Programa de Desarrollo Alternativo 2007. Tocache y Tingo María.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS DONDE SE INSTALARÁ EL CULTIVO DE CACAO

* Profundos
* Abundante materia orgánica
* Preferentemente de textura franca, aunque también son buenos el franco arcilloso, arenoso y limoso.
* Que no sean pedregosos ni endurecidos
* Con buen drenaje durante el invierno
* Bien ventilados
* Que conserve la humedad durante el verano.

Importancia de la franja marginal de los ríos

La franja marginal, es el espacio físico intangible que se encuentra entre el río y la plantación a instalarse de un ancho de 30 m.
La función de este espacio es evitar el riesgo por erosión originados por las potenciales inundaciones se debe promover la instalación de especies como Bobinzana, Bambú, Caña Brava, Bushiclla, y otras especies forestales.



Para evitar la erosión, la franja marginal de los ríos debe tener 30 m como mínimo.

b. Diseño de la Plantación

Para el diseño de la plantación la elaboración de un croquis, con el apoyo de los miembros de la familia.
Este boceto deberá considerar:

- El tipo de terreno en el que se va a establecer el cultivo de cacao.
- Mano de obra con la que cuentan las familias productoras.
- Recursos materiales y financieros.
- Tipo de especies forestales y/o cultivos que se combinarán con el cacao.
- El distanciamiento y el sistema de plantación entre los diferentes tipos de plantas, analizando el crecimiento que tiene cada especie seleccionada y el manejo que requiere cada una de ellas.
- El lugar donde se va a establecer el cacao considerando el uso que ha tenido esa área y las condiciones del
- terreno, es decir, si es plano, inclinado o si esta bien ventilado.

IMPORTANTE

El diseño de la plantación nos permite definir la ubicación y el número de plantas de cacao y los árboles de sombra que se necesitan.

Diseño 1: CACAO CON ESPECIES FORESTALES EN 02 FRANJAS DOBLES O LATERALES

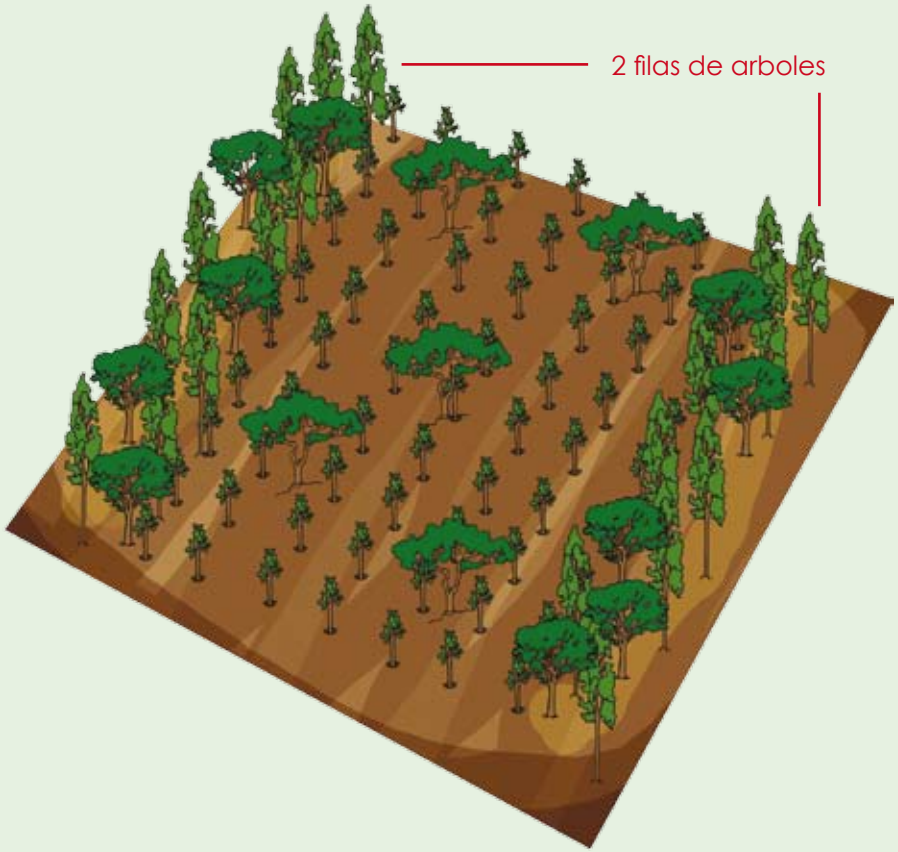
Instalar 1111 plantones con un distanciamiento de 3m x 3m en cuadrado ó 1283 plantones en tres bolillos.

Cedro o Tornillo (10x10m)

Guaba (70pl/has)

Bolaina (5x5m)

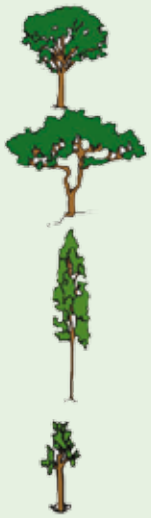
Cacao (3x3m)



Año 1: Yuca, plátano
Año 1: Frejol, maní
Año 3: Según densidad

Diseño 2: CACAO CON ESPECIES FORESTALES EN CONTORNO O LINDEROS

Instalar 1111 plantones con un distanciamiento de 3m x 3m en cuadrado ó 1283 plantones en tres bolillos.



Cedro (cada 20 mm)

Guaba (70pl/has)

Bolaina (5x5m)

Cacao (3x3m)

Año 1: Yuca, plátano
Año 1: Frejol, maní
Año 3: Según densidad

c. Preparación del Terreno

El crecimiento y la buena producción del cultivo de cacao no solo dependen de la existencia de buenas condiciones físicas y químicas en los primeros 30 cm. de profundidad del suelo, donde se encuentra el mayor porcentaje de raíces fisiológicamente activas encargadas de la absorción de agua y nutrientes, sino también de las condiciones de las capas inferiores. Estas permitirán una buena fijación de la planta y un crecimiento sin restricciones de la raíz principal que puede alcanzar hasta 1.5 metros de profundidad. Para esto se recomienda hacer las calicatas en un mínimo de 3 puntos de la parcela.

En esta fase se realizan las siguientes actividades:

- Rozo o raleo de purma
- Tumba
- Picacheo
- Shunteo o apile

IMPORTANTE

En la preparación se debe evitar la quema, aprovechando los desechos verdes (una parte para la compostera y otra parte para la descomposición en el campo, como materia orgánica)

Una vez elegido el terreno, se debe iniciar su preparación. Esta actividad debe realizarse cuatro meses antes de la instalación de los viveros

Foto: Instalación de cacao en cultivo de plátano. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

d. Instalación de Sombras Temporales y Permanentes

La sombra desempeña un papel importante pues brinda condiciones adecuadas para el buen crecimiento, desarrollo y producción del cacao. El manejo de las sombras y sus beneficios en el agro ecosistema varían de acuerdo con las especies utilizadas, así como con las características del medio ambiente.

Sombras temporales

Es la sombra que protege al cultivo en los tres primeros años y es importante porque en esta etapa requiere mayor protección de los rayos del sol y del viento. Exige un promedio de 50% de sombra para un normal desarrollo.

Esta sombra se siembra cuatro meses antes la instalación del vivero y se mantiene hasta la primera producción, esto es, durante el segundo y tercer año, por lo que se va eliminando progresivamente hasta que las especies permanentes generen la sombra ideal.

Las principales especies recomendadas para la sombra temporal son: Plátano, fríjol de palo y leucaena.

Sistema y densidad de siembra se utiliza en las sombras temporales

El sistema y la densidad responderán al diseño establecido, disponibilidad del material, costo y accesibilidad al mercado.

* Plátanos:
  3 m x 3 m, 4 m x 4 m, 5 m x 5 m (Sistema cuadrado)
  3 m x 3 m, 4 m x 4 m (Sistema tres bolillos)

* Frijol de palo y Leucaena: 3 m x 3 m y 3 m x 2 m

Características de la sombra temporal

- De rápido crecimiento.
- De fácil disponibilidad.
- Provee buena sombra.
- No compite con el Cacao.
- En lo posible debe tener valor comercial y/o alimenticio.

Foto: Sombra temporal de plátano instalado en comunidad de Challuayacu. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

Foto: Establecimiento del cultivo de cacao con sombra temporal. CORPOICA, 2004.

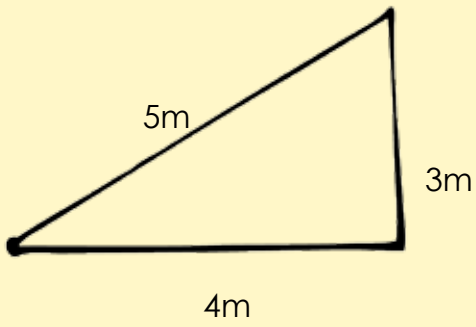
Procedimiento para la instalación de sombras temporales

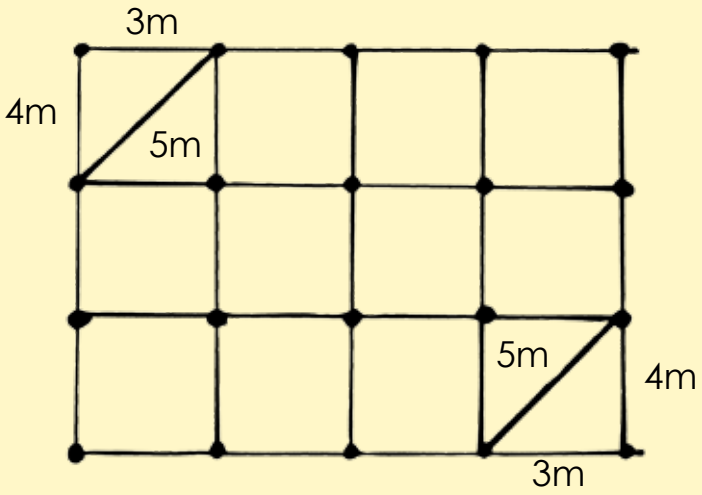
Una vez elegido el sistema de siembra y la densidad adecuada se procede a lo siguiente:

Para el sistema cuadrado:

- Se debe cuadrar el terreno con el sistema de triangulación 3, 4 y 5, al menos en dos ángulos.
- Con la ayuda de la wincha se colocan los jalones o estacas, colocándose las estacas de acuerdo a los distanciamientos a utilizar bajo este sistema.
- Verificar las líneas e hileras que se encuentren dispuestas correctamente.
- El hoyo debe tener las siguientes dimensiones 0.40 m x 0.40 m. x 0.40 m.
- El poceo para instalar el plátano se debe de realizar extrayendo los primeros 5 cm. de capa superficial a un costado, separando el resto al lado opuesto. El hijuelo seleccionado, clasificado y desinfectado, debe ser colocado en el hoyo incorporando la primera capa de suelo extraído adicionándole materia orgánica o abono orgánico, para luego completar con el suelo superficial, apisonando ligeramente.
- Dependiendo de las especies usadas se deben usar los siguientes espaciamientos:

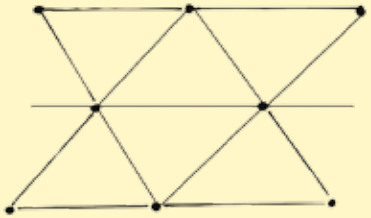
• Plátano	3 x 3 m
• Frijol de palo	3 x 2 m
• Yuca	3 x 1 m

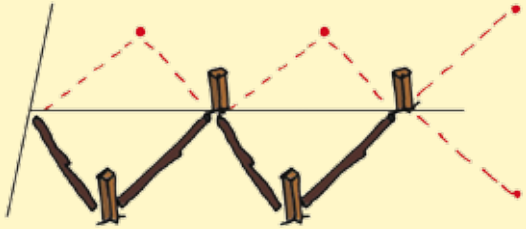




Para el sistema tres bolillos:

- Con la ayuda de una wincha se debe proceder a formar la línea madre, colocando las estacas a un distanciamiento de 3 m ó 4 m de acuerdo al diseño.
- Seguidamente con la ayuda de dos varas del mismo tamaño, se procede a triangular y colocar las estacas en el punto de unión, teniendo como referencia la línea madre.
- Verificar las líneas e hileras que se encuentren dispuestas correctamente.
- El hoyo debe tener las siguientes dimensiones 0.40 m x 0.40 m x 0.40 m.
- El poceo para instalar el plátano sigue el mismo procedimiento descrito anteriormente.
- Si se utiliza fríjol de palo o Leucaena, se realiza el cuadrado del terreno con el sistema triangular 3, 4 y 5, seguidamente se procede alinear con wincha o cordel y utilizando el tacarpo para la siembra de estas especies de 2 a 3 semillas por golpe. Se debe tener en cuenta que éstas al ser de periodo vegetativo anual se deben sembrar en dos oportunidades consecutivas.





Sombras permanentes

La sombra permanente además de proteger al cultivo contra la incidencia directa del sol y crear un ambiente adecuado para el cacao, tiene como función purificar el aire y producir madera que puede ser aprovechada por las familias y la comunidad.

Las plantas y árboles que conforman las sombras permanentes también sirven para la construcción de viviendas y como combustible; así mismo la sombra de las especies de la familia leguminosas fijan el nitrógeno de la atmósfera, y la caída de las hojas ayudan en corto periodo de tiempo a la recomposición del suelo, que en la zona los terrenos se encuentran degradados y los agricultores no tiene aun el habito de la práctica del abonamiento.

IMPORTANTE

La siembra de sombra permanente se hace simultáneamente con la temporal y permanece durante toda la vida útil de la plantación, que puede ser de 20 a 30 años.

Especies recomendadas para la sombra permanente

Las principales especies son: guaba, shimbillo, pacae, albisia, etc. debe ser instalada juntamente con el plátano y/o con el cacao, meses después se debe realizar el manejo y regulación de sombras, de acuerdo a la cantidad de precipitación fluvial de la zona, donde acompañará al Cacao durante toda su vida.

Sistema y densidad de siembra de sombras permanentes

La densidad de las especies que proyectarán la sombra permanente, está supeditada a la orientación, clima y altitud donde se instalarán. Los distanciamientos más comunes son:

15 m x 15 m ; 18 m x 18 m ; 21 m x 21 m ; 24 m x 24 m.

Por las experiencias obtenidas en el PDA, no se recomienda los distanciamientos de 9 m x 9 m, porque al realizar el raleo se incrementan las posibilidades de un severo ataque de "pie negro" o Rosellinia spp, que afecta directamente al sistema radicular del cacao.

Características de la sombra permanente

- Precoz, rústica y de rápido crecimiento.
- Porte erecto y presentar resistencia al viento.
- Buena copa para disminuir la acción de los rayos solares.
- Buena aptitud como mejorador de suelo (de preferencia leguminosa)
- No ser huésped de plagas del Cacao.
- El sistema radicular poco desarrollado, para evitar competencia.
- En lo posible debe tener valor comercial.

IMPORTANTE

No se debe instalar eucalipto en parcelas de cacao.

Procedimiento

Se han obtenido buenos resultados produciendo los plantones de guaba en viveros, conjuntamente con los plantones de cacao, para luego ser llevados a campo definitivo en distanciamientos de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m necesitándose de 30 a 40 plantones por hectárea.

e. Instalación del Vivero

El cultivo de cacao se puede propagar en forma sexual o directa (por semilla botánica) y en forma asexual (injertos).

La siembra directa, en la práctica, sólo se utiliza en el vivero que dará origen al patrón y no se recomienda, debido a que produce plantas con una alta variabilidad, mayores labores de manejo y menor velocidad de mejoramiento genético.

La propagación asexual mediante injertos, es la práctica más difundida y recomendada para facilitar la propagación de plantas más resistentes y productivas de un modo rápido, seguro y controlado con el fin de producir plantones de cacao de mejor calidad genética y de alta productividad, este tipo de propagación se da a través de viveros.

Un vivero de cacao es un espacio adecuado constituido por tinglado y camas en las que se producirán plantones seleccionados bien conformados, vigorosos y sanos por un periodo que oscila entre los 3 y 6 meses. Luego de este periodo se llevarán a campo definitivo, de preferencia entre los meses de abril y junio.

Dependiendo del sistema de plantación se instalará un vivero con capacidad de 1,200 a 1,400 plantones de los cuales se utilizarán 1,111 y 1,283 plantones por ha.

IMPORTANTE

La obtención de plantones de Cacao en viveros bien manejados, asegura el éxito de la producción y adaptabilidad del cultivo.

Ventajas de la producción de plantones por semillas en viveros

- Bajos costos para producir una planta.
- Son fáciles de producir.
- Las plantas que se producen tienen una buena formación y sanidad.
- Fácil manejo de labores culturales.
- Utilización de mano de obra familiar.

Pasos necesarios para la instalación del vivero

- Planificación del vivero.
- Ubicación y preparación de terreno.
- Construcción del tinglado o ramada.
- Preparación del sustrato para el llenado de las bolsas.
- Llenado de sustrato a las bolsas.
- Nivelado y acomodo de las bolsas.
- Obtención y selección de semilla
- Pregerminado.
- Siembra de la semilla pregerminada.

PLANIFICACIÓN DEL VIVERO

Al planificar un vivero se deben formular las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas hectáreas o cuadras vamos a sembrar?
- ¿Cuántas plantas necesitamos?
- ¿Con cuánta mano de obra contamos?
- ¿Qué materiales y recursos tenemos?

Ubicación y preparación del terreno para vivero.

Una buena ubicación para construir el vivero permitirá obtener un crecimiento adecuado del plantón y reduce al mínimo el riesgo de enfermedades. Para ello se debe considerar los siguientes criterios:

- Facilidad de acceso y cercanía a una fuente de agua limpia para los riegos.
- El vivero debe estar cerca al lugar definitivo donde se va a trasplantar.
- La orientación del vivero debe ser de Este a Oeste y el terreno debe tener como máximo el 2% de pendiente.
- Debe estar alejado de lugares donde se crían aves, cerdos, ovinos, vacunos, entre otros para evitar daños.

Foto: Demarcación del terreno para vivero con método 3, 4 y 5. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Aguaytía.

Materiales recomendados:

- Postes
- Largueros
- Caña brava
- Palmeras
- Pona
- Otros materiales rústicos disponibles en la zona.

Construcción de tinglado o ramada.

Los postes estarán separados cada 3 m y la altura del tinglado debe estar a 1.8 a 2 m, cubierto con hojas de palmera, que permitan un 60% de sombra, porcentaje óptimo para la germinación de semillas y desarrollo de las plantas en su primer periodo. La sombra se irá retirando en forma gradual hasta quedar en un 40 %.

Se necesitan 12 postes de 2.5 m. Se enterrarán 50 cm. quedando a una altura efectiva de 2 m, 6 travesaños de 3.5 m y 8 largueros de 8 m.

El área que cubrirá el vivero será de 45 m2 de terreno (15 m x 3 m y 18 m x 3 m respectivamente), dentro del cual se harán 02 camas de 15 m x 1 m (600 bolsas por cama) y una calle central de 1 m de ancho x 15 m de largo y de 54 m2 de terreno (18 m x 3 m).

Foto: Construcción de tinglado y acomodo de bolsas. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache

Foto: Construcción de tinglado y acomodo de bolsas. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

Preparación de sustrato

En la preparación del sustrato se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Considerar el uso de una capa superficial del suelo hasta 0.05 m de profundidad
- Si es necesario se debe mullir y zarandear el sustrato.
- Si el sustrato es pobre se debe mezclar con roca fosfórica (5 Kg./ha), estiércol descompuesto de aves, vacas, guano de isla, entre otros, además de cascarilla de arroz, ceniza y cal.

Foto: Preparación del Sustrato, en la comunidad de nuevo Trujillo, Puerto Inca, Regional Ucayali. 2008

Llenado del sustrato a las bolsas.

Las bolsas deben ser de 7" x 10" x 2 ó 6" x 10" x 2, con 8 perforaciones en la base para eliminar el exceso de agua, y con un fuelle (base plana de la bolsa) que permitirá su mejor asentamiento.

Para llenar las bolsas utilizamos como material de apoyo una cuchara de plástico. El llenado se hace en tres etapas:

Paso 1: Llenar la tercera parte de la bolsa, sujetar la bolsa y dar tres golpes sobre el suelo.

Paso 2: Llenar hasta cubrir dos terceras partes de la bolsa y de igual forma repetir los golpes hasta lograr un embolsado bien conformado.

Paso 3: Por último completar el llenado del sustrato al ras de la bolsa.

IMPORTANTE

Al golpear las bolsas evitar que éstas se doblen, tengan espacios vacíos dentro, y que no se formen espacios excesivamente porosos.

Foto: Llenado de bolsas en Puerto Inca. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Puerto Inca.

Cuando la bolsa es muy pequeña o se ha dejado demasiado tiempo antes de injertar o transplantar, se puede presentar una deformación en la raíz principal; las raíces en general pueden crecer en círculos o en forma de mallas afectando la planta definitivamente. El resultado es un lento desarrollo y defoliación o paloteo.

Raíz deformada correspondiente a CORPOICA - Colombia

Foto: Llenado de bolsa en la comunidad de Nuevo Trujillo, Puerto Inca, Regional Ucayali. 2008

Nivelado y acomodo de bolsas.

Para el asentado de cada bolsa es necesario que el suelo esté bien apisonado, plano, uniforme y limpio de piedras, troncos, basura, etc.

Luego, de acuerdo al área del vivero se harán 02 camas de 18 m x 1 m (700 bolsas por cama) y una calle central de 1 m de ancho x 18 m de largo. Las filas deben estar separadas entre bolsa y bolsa, de 0.10 m a 0.15 m. Esta forma de acomodar las bolsas permitirá que las plantas se desarrollen uniformemente.

Foto: Diseño y acomodo de bolsas dentro de viveros. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

Foto: Diseño y acomodo de bolsas dentro de viveros. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

Obtención y selección de semillas.

Las semillas se seleccionarán de mazorcas provenientes de plantas comunes o criollas, también llamadas híbridos segregados; de preferencia mazorcas amarillas que sean productivas, tolerantes a plagas y enfermedades, rústicas y vigorosas que cuenten como mínimo 8 años de edad, y que contengan de 50 a más semillas.

Se deben desechar las mazorcas pequeñas, deformadas por agentes externos como los insectos o la presión de ramas vecinas. Se escogerán mazorcas del tronco de las ramas primarias, pues ellas dan semillas uniformes y más vigorosas las que deben ser manipuladas con mucho cuidado evitando el contacto con mazorcas enfermas y evitando golpes fuertes.

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DE SEMILLA

- Se necesita de 35 a 40 mazorcas para un vivero de 1200 plantones.
- Se necesita un total de 5 Kg. de semilla con mucílago o 4 Kg. sin mucílago para una hectárea de cacao.
- Después del quiebre, los granos ubicados en la cabecera y la cola se deben eliminar por ser los granos pequeños, planos y tablachos o vanos.
- Se procede a realizar el desmucilaginado, las semillas son frotadas con aserrín seco, para eliminar el mucílago que cubre la semilla.
- Luego esta semilla se desinfecta con un producto cúprico (cupravit) 15 a 20 gramos por 4 Kg. de semilla desmucilaginada.

- No se recomienda utilizar mazorcas provenientes de plantaciones infestadas por escoba de bruja.
- Para la obtención de semillas, no se recomienda mazorcas sobre maduras.

Foto: Selección de semillas de cacao para pregerminado. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

Foto: Momento y modalidad de siembra de semilla pregerminada. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

f. Manejo del Vivero

El manejo de vivero es una etapa que dura entre 3 y 4 meses. Para ello, se realizan las siguientes actividades:

- **Riego en el vivero.**
- **Recalces.**
- **MIP.**
- **Abonamiento.**
- **Selección de plantones.**
- **Regulación de sombra del tinglado.**

Riego en el Vivero

Para que las plantas tengan un buen crecimiento, es importante mantener la humedad adecuada en el sustrato, por eso recomendamos regar cada vez que sea necesario, de preferencia antes que salga el sol o a la puesta de sol.

El riego más recomendado es en forma de lluvia ya que si regamos a chorro podemos producir daños en las plantitas y pérdida de suelo en las bolsas.

Foto: Riego de plantones de cacao en vivero instalado. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

Recalce

En el interior del vivero se debe tener semillas en pregerminación con la finalidad de realizar el cambio oportuno de otras que no hayan germinado o estén defectuosas. De esta manera se logra la uniformidad de las plantas además de mantener el número suficiente para el transplante.

Manejo Integrado de Plagas (MIP) en vivero

El Manejo Integrado de Plagas, conocido también como MIP, se fundamenta en principios ecológicos y tiene un enfoque multidisciplinario orientado al manejo de poblaciones de plagas (insectos, enfermedades y malezas), para mantenerlos en niveles que no causen pérdidas económicas de importancia ni provoquen serios daños ambientales y humanos.

El MIP en vivero de Cacao, permite reducir al mínimo absoluto la utilización de plaguicidas químicos costosos y potencialmente dañinos y peligrosos. De igual forma, supera el viejo concepto de erradicar o exterminar todos los animales o insectos del vivero, buscando más bien mantenerlos en un nivel de población que no ocasione daños.

Manejo de malezas

Las malezas que crecen en las bolsas compiten con la plantas de cacao en el consumo del agua, los nutrientes y la luz, lo que trae como consecuencia debilidad y malformación. Es recomendable que se realicen deshierbos cada 8 días, después del riego para facilitar el arranque de la maleza.

Una forma de controlar las malezas es mediante el uso de cascarilla de arroz, aplicándola, después de los 20 días (cuando las plantas tengan 04 hojitas), en la superficie de las bolsas para evitar que crezca la maleza y mantener la humedad.

Control fitosanitario de plantones en vivero

El control de plagas y enfermedades en el vivero se realizará con aplicaciones de preparados biocidas, elaborados por los propios agricultores con materiales vegetales de la zona (barbasco, huaca, ajos, hierba luisa) además se pueden usar sulfato de cobre, azufre, oxido de calcio, entre otros.

En esta etapa, ácaros atacan los brotes jóvenes, producen atrofia, malformación y defoliación de los brotes terminales.

Foto: Vivero conteniendo los plantones de cacao, en buenas condiciones fitosanitarias. PDA 2007 Aguaytía

Plan de Manejo Integrado de Plagas

En la etapa de vivero y transplante, se plantea el siguiente plan MIP:

PLAGAS	METODOS DE MANEJO
Pudrición de Raíces en vivero (Phytophtora sp.)	Cultural: Manejo de sombra de vivero, aplicación de cal, ceniza y cúprico (45 gr/20lt).
Pulgones y grillo cortadores en Vivero	Cultural: Aplicación de Ceniza 240 gr. /mochila de 20 litros y limpieza general de bordes de vivero como hospederos.

Abonamiento en el Vivero

Si en el vivero se aprecian plántulas delgadas, enanas, amarillentas o arrugadas, se recomienda la aplicación foliar de bioles. Además, se puede usar purín enriquecido con fósforo direccionado a la parte radicular, en las dosis de 1 a 2 lt. por mochila de 20 lt. de agua.

- En casos extremos, cuando los plantones presenten una coloración verde pálida, se puede aplicar abono orgá nico (COMPOST), a intervalos de 30 días.
- En aquellos plantones que presenten deficiencia de elementos menores como Fe y Zn, se deberá aplicar abonos foliares (BIOL y PURIN).

Se recomienda un plan de abonamiento riguroso con la finalidad de poder obtener en tres o cuatro meses plantones de 30 a 40 cm., sanos y en condiciones óptimas para el transplante.

El plan de abonamiento se debe realizar en base a la preparación de bioles y purines (nitrogenados y fosforados), en una dosificación de 1 litro por mochila de 20 litros. Se recomienda la aplicación de estos abonos orgánicos, cada 5 o 7 días, dependiendo de la disposición de tiempo del agricultor y la condición de las plántulas.

La preparación de estos abonos se explica en el acápite correspondiente a la etapa de producción.

Foto: Bidones conteniendo purín, para ser aplicado en los plantones en vivero. PDA 2007. Juanjuí.

Foto: Preparación y uso del biol en el vivero. PDA 2007. Regional Tocache

Selección de Plantones

Se debe realizar la selección en forma continua eliminando la plántula raquítica y mal formada, enferma y poco vigorosa.

Regulación de la sombra del tinglado

La regulación de sombra consiste en quitar poco a poco las hojas del tinglado o ramada con el objetivo de que las plantas reciban más luz del sol y continúen creciendo. Para alcanzar la contextura ideal la sombra debe alcanzar un 30% de la zona, lo que además permitirá que el cacao empiece a adaptarse al lugar donde crecerán y vivirá.
Esta actividad se realiza un mes antes del establecimiento de la plantación.

Foto: Luz solar entrando al vivero a través del tinglado para la regulación de la sombra. PDA 2007. Regional Tocache

g. Transplante de Plantones de Cacao a Campo Definitivo

PASOS

- Identificación del sistema de plantación a sembrar
- Demarcación del terreno
- Alineado y estaqueado
- Poceado
- Transplante
- Abonamiento
- Deshierbos
- Instalación de microrelleno

Identificación del sistema de plantación a sembrar

Una vez identificado el diseño de siembra a utilizar (cuadrado, rectangular o tresbolillo) se está en condiciones de saber la ubicación y el número de plantas de cacao se necesitarán.
El número de plantas que se requieren en los diseños más utilizados son:

Cuadrado: 3 m x 3 m: 1,111 plantas/ha
Rectangular: 3.5 m x 3 m: 952 plantas/ha
Tresbolillo: 3 m x 3 m: 1,283 plantas/ha

Demarcación del terreno

Se debe cuadrar el terreno con el sistema de triangulación 3, 4 y 5, al menos en dos ángulos, que consiste en ubicarse en la esquina de uno de los linderos colocando una estaca central y luego con el apoyo de una wincha midiendo 3 m a la derecha, 4 m de frente, para luego formar la unión de los dos lados en una longitud de 5 m con lo que se logra cuadrar el terreno, esta operación se debe repetir como mínimo en dos esquinas consecutivas del área a instalar.

Foto: Demarcación del terreno bajo triangulación 3,4 y 5, el cual se puede utilizar para vivero y para el alineamiento y estaqueado Aguaytía 2007.

Alineado y estaqueado

El alineado es una actividad de mucha importancia, para ello se debe determinar la topografía del terreno. Esta es una condición muy variable pues existen desde terrenos planos, donde no es de mucho cuidado, hasta aquellos con pendiente donde la alineación debe realizarse a curvas de nivel, con la finalidad de reducir la erosión para evitar la pérdida del suelo.

La alineación se hace a través del empleo de wincha, jalones y cordeles para mantener la uniformidad de las líneas Para el efecto, se traza una línea base y, a partir de ella, se van colocando estacas de acuerdo al diseño escogido. Para el alineamiento de la plantación se debe considerar lo siguiente:

- En terrenos planos (0 a 10% de pendiente) se sembrarán a 3 x 3 m en sistema cuadrado o tresbolillo con una densidad de 1,111 plantas/ ha y 1,283 plantas/ha respectivamente.
- En terrenos con pendientes de 11 a 20% se sembraran a 3 x 3 bajo el sistema de tresbolillo con una densidad de 1,283 plantas.
- En terrenos con pendientes de 21 a 30%, se debe diseñar la plantación en curvas de nivel, considerando la instalación de barreras vivas para disminuir la velocidad de las aguas de escorrentía. En algunos casos y de ser posible, promover la construcción de terrazas de formación lenta y zanjas de infiltración.

Poceado

Los hoyos deben efectuarse con una pala recta o una "poceadora" y tendrán una dimensión de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m. Al momento de extraer la tierra se deben separar a un lado los primeros 5 a 10 cm., que poseen mayor cantidad de materia orgánica, y el restante de la parte más profunda a otro lado.

Foto: Formas de realizar el poceado en comunidades de Tocache: con poceadora y con lampa. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007

Foto: Formas de realizar el poceado en comunidades de Tocache: con poceadora y con lampa. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007

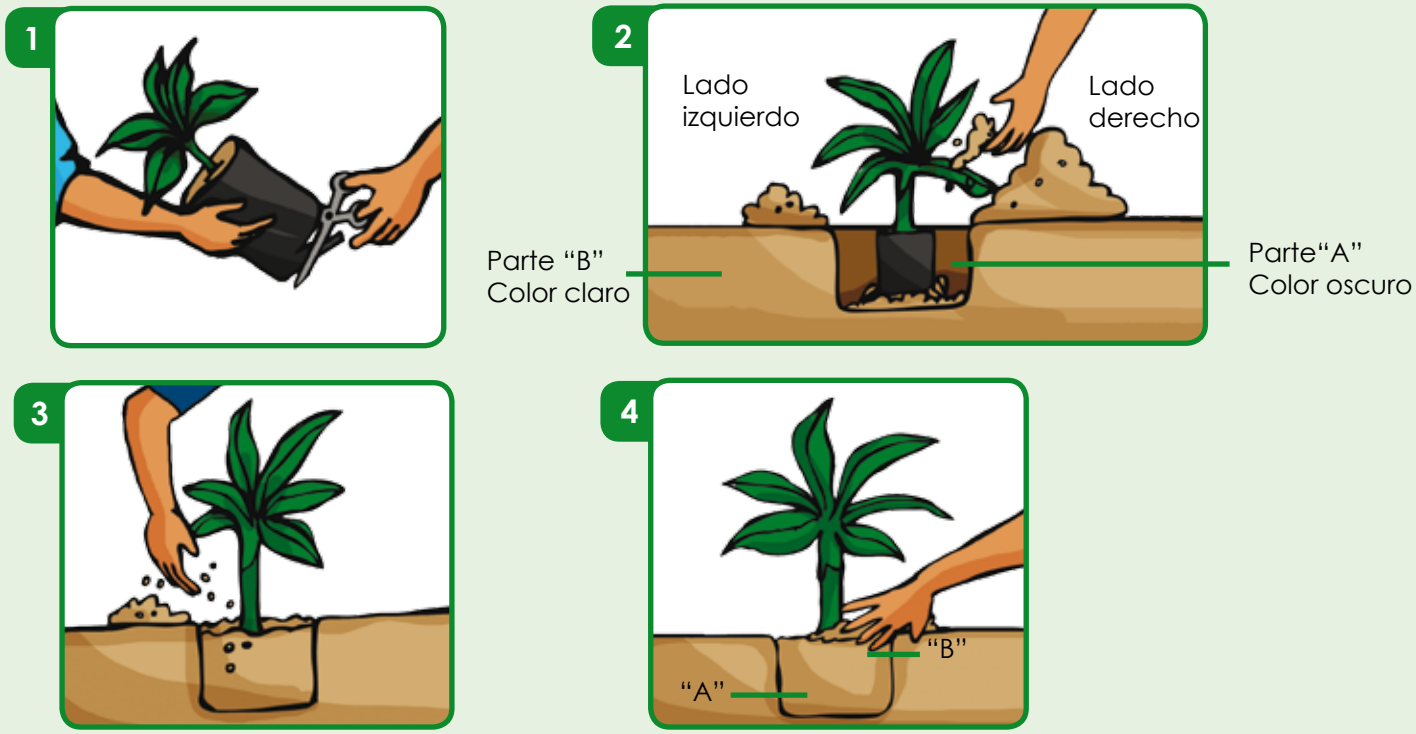


Figura: Proceso de poceado, hasta el transplante definitivo del plantón de cacao. Esquema de ICT

Transplante

Después de 3 meses en el vivero, los plantones alcanzan 40 cm. en promedio y están aptos para el trasplante a campo definitivo. Para ello, se deben seleccionar las plantas más sanas y vigorosas. Si por efecto de la manipulación en el transporte alguna se hubiera estropeado es mejor descartarla. Antes del transplante, verificar si el crecimiento de la raíz principal se ha salido de la bolsa y está doblada en la base. Ante esto, realizar un corte horizontal a 1 cm. de la base de la bolsa.

Para que el transplante de plantones sea efectivo se debe procurar:

- Hacer el transplante en época lluviosa o durante días nublados
- Si se hace en época seca, se debe regar abundantemente un día antes.
- Distribuir los plantones en cada hoyo y cortar la base de la bolsa.
- El plantón no quede ni muy abajo ni muy arriba del ras del suelo.
- Una vez ubicado el plantón al centro del hoyo se debe colocar una capa de 5 cm. de tierra para luego realizar el corte de la bolsa iniciando desde la parte inferior y retirarla con mucho cuidado.
- Cubrir el hoyo con suelo orgánico superficial del contorno.
- Dar una leve apisonada, evitando la compactación del suelo al rededor de la planta, esto evita que se acumule agua en esos espacios porosos, que provocan la pudrición de raíces y muerte de la planta.
- Si existiera restos vegetales, usarla como cobertura muerta, esto con la finalidad de evitar perdida de humedad y crecimiento de malezas.
- Las bolsas retiradas del plantón deben ser llevadas al microrelleno.

Foto: Proceso para el transplante a campo definitivo: Cortado de bolsa, sacado de bolsa y transplante a campo definitivo. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007(Aguaytía y Tocache).

Abonamiento

Según el plan de abonamiento, se aplica una primera fracción de la dosis de abono sólido colocándolo entremezclado con un poco de tierra en el fondo del hoyo en el que colocará el plantón.

IMPORTANTE

Cuando abonamos debemos asegurarnos de que éste, haya completado su proceso de descomposición para evitar el riesgo de que la planta sea quemada.

Deshierbos

Se debe limpiar de malezas el interior del hoyo, así como sus contornos en un radio de hasta 1 metro, antes de proceder al abonamiento del mismo y del transplante propiamente de los plantones de cacao.

Instalación de Microrelleno

Los residuos generados por la instalación de plantones en campo definitivo como bolsas de polietileno deben colocarse en microrellenos, cavidades cuadrangulares de 1.00 m. de profundidad x 1.50 m. de ancho x 1.00 m. de largo, rodeadas por un cerco perimétrico y techo, los cuales podrán ser de materiales disponibles en la zona.

El microrelleno se usa de la siguiente forma:

- Se forma una capa con las bolsas de polietileno que quedan de la instalación de plantones.
- Se rocía sobre las bolsas un puñado de cal viva.
- Se colocan capas de tierra de la excavación del propio microrelleno y se apisonan hasta el ras del suelo; evitando dejar espacios vacíos.

IMPORTANTE

Los residuos no orgánicos, generados en la fase de vivero deben ser evacuados al micro relleno.

Características del terreno donde se instalará el microrelleno

- Su ubicación y pendiente debe evitar que sean inundables.
- Estar a una distancia prudencial de acuíferos y quebradas o ríos.
- Deberá estar cercano al área de mayor producción de residuos inorgánicos de la finca.
- En terrenos periódicamente inundables o cuya napa freática sea muy superficial se recomienda ubicar el micro relleno en la parte más alta del predio o en su defecto practicar el enterrado de los desechos inorgánicos.

Foto: Micro relleno construido y micro relleno en pleno uso con desecho de bolsas almacigueras de cacao usadas en el transplante a campo definitivo. Comunidad Sector Papayal (Nuevo Bambamarca). Programa de Desarrollo Alternativo. Tocache.

h. Injertación de Plantones de Cacao

La técnica de injertación es la actividad más importante e indispensable para la propagación vegetativa de plantas, pues permite transferir y mantener las características favorables de la planta madre (alta productividad, tolerancia a plagas/enfermedades, precocidad, calidad y rusticidad). En el caso del cacao, la injertación es una de las actividades claves dentro del proceso de transferencia tecnológica.

El éxito de esta técnica va a depender principalmente de una buena planificación, logística y de la destreza y conocimiento del injertador respecto a la obtención y conservación de yemas y del momento óptimo de la injertación.

La injertación es un método de propagación, que consiste en unir una parte vegetativa de un árbol productivo (yema, injerta o vástago), con un plantón producido en vivero (patrón). El patrón formará la parte subterránea, o sea las raíces que nutren al injerto; mientras que la parte vegetativa, que contiene varias yemas en reposo, al unirse con el patrón formará la parte superior o copa del árbol de cacao.

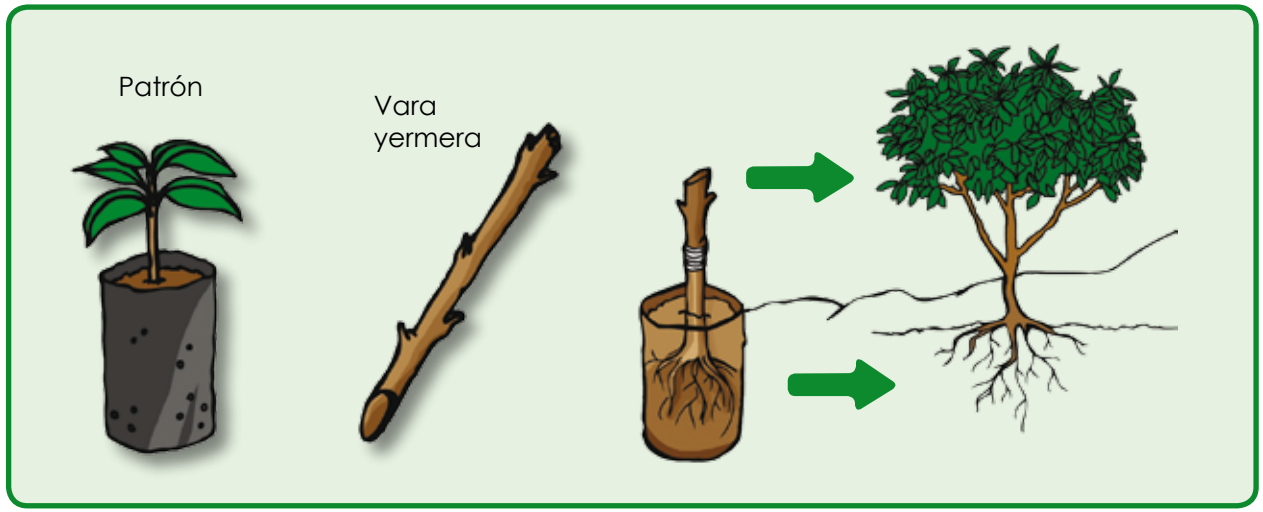


Gráfico: Ilustración del patrón y vara yemera, para formar un árbol de cacao para la reproducción asexual vía injertación.

Ventajas de la injertación

- Las plantas injertadas producen en menor tiempo, son precoces.
- Presentan una mejor calidad y alta productividad
- Se logran plantas tolerantes a plagas y enfermedades.
- Manejo técnico fácil y económico.
- Plantas de porte bajo, teniendo mayor número de plantas por hectárea.
- Plantación con rendimiento uniforme.

Materiales permitidos para realizar injertos según las normas de producción órganica

- Tijera de podar.
- Cuchilla de injertar.
- Lija de acero Nº 0 o piedra de afilar.
- Cintas de plástico transparente y/o bolsitas para "curichi" 3" x 8" ó 3" x 10"
- Cera o vela para conservar varas yemeras.
- Rafia
- Varas yemeras.
- Franela
- Cajones de madera para transporte de varas.

Foto: Parte de los insumos y herramienta para llevar a cabo la injertación: gasa estéril, cuchilla de injertar y tijera para poder. Programa de Desarrollo Alternativo. Puerto Inca.

Características de los plantones transplantados para realizar la injertación

- Altura promedio: 30 a 50 cm
- Diámetro: 1.5 cm. aproximadamente
- (grosor de un lápiz)

Periodo ideal para la injertación

Las mejores épocas para realizar la injertación son los periodos de inicio de lluvias (setiembre, octubre) y cuando estas ya se están retirando (marzo, abril, mayo). En las épocas secas (junio, julio agosto) se puede realizar el injerto siempre y cuando se cuente con riego y se tenga la sombra recomendada o adecuada.

Las varas yemeras

Una vara yemera es un pedazo de una rama de crecimiento lateral, que pertenece a un árbol de cacao sobresaliente con altos niveles de producción, de buen tamaño de mazorca y grano, tolerantes a enfermedades y que deben ser multiplicados asexualmente, recurriendo a cualquiera de los métodos que permiten reproducir los caracteres deseables casi sin modificación.

Según la experiencia las varas yemeras que dan mejores resultados, provienen de plantaciones productivas de cacao con las siguientes características:

- Plantas madres de 4 a 5 años mínimo.
- Alta producción y tolerancia a enfermedades como "escoba de bruja", "moniliasis" y "podredumbre parda".

Las varas yemeras a obtener deben ser semimaduras de color marrón claro y turgentes, que no sean verdes ni muy leñosas.

Las yemas que se seleccionen no deben estar brotadas porque se deshidratan y mueren. En la selección de las varas yemeras está en gran parte el éxito de la injertación, por ello el cuidado y la experiencia de quien las selecciona, pueden servir de guía para indicar cuáles serán las mejores.

Las varas yemeras deben tener como mínimo 5 a 7 yemas y un grosor mínimo parecido al de un lápiz o de acuerdo al patrón a injertar y del tipo de injerto a realizar. Deben tener un tamaño aproximado de 20 a 60 centímetros de longitud. Los extremos se eliminarán para protegerlos con parafina y así mantener la humedad de la vara.

A cada vara yemera seleccionada, se le cortan las hojas dejando solo una porción de peciolo de aproximadamente un centímetro, el cual servirá para preservar las yemas.

Para el injerto tipo púa (central y lateral), sacar de cada vara yemera 2 ó 3 púas, que contengan 3 yemas y midan de 10 a 15 cm.

Foto: Corte de una vara yemera, y yema ideal para injertar, CORPOICA - Colombia

Foto: Varas yemeras ideales para injertar, CORPOICA - Colombia

Extracción y manejo de las varas yemeras para realizar la injertación

La extracción de varas se realizará durante el periodo de injertación de acuerdo a una programación, de preferencia en horas tempranas de la mañana o bien entrada la tarde. Las parcelas a injertar se elegirán como resultado de la constante evaluación del técnico/agricultor para determinar las plantas aptas e iniciar con la injertación.

Para transportar las varas yemeras se debe proteger los extremos de las varas con cera y acomodarlas en pseudo tallos de plátano fresco (haciendo las veces de un tubo protector y refrigerador), en paquetes de 30 varas yemeras. Colocar luego en cajones de 5 a 10 paquetes, para su adecuado transporte local.

Para el transporte a zonas distantes, el paquete de varas debe estar envuelto en papel periódico humedecido y colocado dentro de una bolsa plástica para luego ser embalado en cajones.

Foto: Acondicionamiento de varas para su transporte

Tipos de clones son los más recomendables para la injertación

El Programa usa mayormente el CCN51 y en pocas cantidades el TSH-565, ICS-95, ICS-1, ICS-6, TSH-565 y EET400.

Características — **clon CCN51**

1. Color del fruto inmaduro:	rojo
2. Tamaño del fruto:	grande
3. Forma del fruto:	elíptico
4. Forma del ápice del fruto:	obtuso
5. Rugosidad del fruto:	fuertemente rugoso
6. Constricción basal del fruto:	medio
7. Grosor de la cáscara del fruto:	intermedia
8. Disposición de un par de lomos:	pareados
9. Profundidad de surcos:	profundo
10. Número de óvulos por ovario:	57
11. Número de semillas por fruto:	35-55
12. Tamaño de la semilla:	mediana
13. Forma de semilla en sección longitudinal:	elíptica
14. Forma de semilla en sección transversal:	intermedia
15. Color de cotiledones:	morado
16. Compatibilidad:	autocompatible

Figura: Identificación de cultivares de Cacao. Guía de campo ACDIVOCA. 2007

Características

clon ICS 95

1. Color del fruto inmaduro:	rojo
2. Tamaño del fruto:	intermedio
3. Forma del fruto:	oblongo
4. Forma del ápice del fruto:	agudo
5. Rugosidad del fruto:	moderadamente rugoso
6. Constricción basal del fruto:	ligero
7. Grosor de la cáscara del fruto:	delgada
8. Disposición de un par de lomos:	pareados
9. Profundidad de surcos:	intermedio
10. Número de óvulos por ovario:	42
11. Número de semillas por fruto:	26 - 42
12. Tamaño de la semilla:	mediana
13. Forma de semilla en sección longitudinal:	elíptica
14. Forma de semilla en sección transversal:	intermedia
15. Color de cotiledones:	morado
16. Compatibilidad:	autocompatible

Figura: Identificación de cultivares de Cacao. Guía de campo ACDIVOCA. 2007

Características

clon ICS 1

1. Color del fruto inmaduro:	rojo
2. Tamaño del fruto:	intermedio
3. Forma del fruto:	elíptico
4. Forma del ápice del fruto:	obtuso
5. Rugosidad del fruto:	ligeramente rugoso
6. Constricción basal del fruto:	ligero
7. Grosor de la cáscara del fruto:	medio
8. Disposición de un par de lomos:	equidistante
9. Profundidad de surcos:	intermedio
10. Número de óvulos por ovario:	42
11. Número de semillas por fruto:	31-46
12. Tamaño de la semilla:	mediana
13. Forma de semilla en sección longitudinal:	elíptica
14. Forma de semilla en sección. transversal:	intermedio
15. Color de cotiledones:	morado
16. Compatibilidad:	autocompatible

Figura: Identificación de cultivares de Cacao. Guía de campo ACDIVOCA. 2007

Características

clon ICS 6

1. Color del fruto inmaduro:	verde
2. Tamaño del fruto:	intermedio
3. Forma del fruto:	elíptico
4. Forma del ápice del fruto:	apezonado
5. Rugosidad del fruto:	ligeramente rugoso
6. Constricción basal del fruto:	ligero
7. Grosor de la cáscara del fruto:	intermedio
8. Disposición de un par de lomos:	equidistantes
9. Profundidad de surcos:	superficial
10. Número de óvulos por ovario:	49
11. Número de semillas por fruto:	26 – 45
12. Tamaño de la semilla:	grande
13. Forma de semilla en sección. longitudinal:	elíptica
14. Forma de semilla en sección transversal:	aplanada
15. Color de cotiledones:	morado
16. Compatibilidad:	autocompatible

Figura: Identificación de cultivares de Cacao. Guía de campo ACDIVOCA. 2007

Características

clon TSH 565

1. Color del fruto inmaduro:	rojo
2. Tamaño del fruto:	grande
3. Forma del fruto:	elíptica
4. Forma del ápice del fruto:	obtuso
5. Rugosidad del fruto:	moderadamente rugoso
6. Constricción basal del fruto:	ligero moderado
7. Grosor de la cáscara del fruto:	intermedia
8. Disposición de un par de lomos:	pareados
9. Profundidad de surcos:	intermedio
10. Número de óvulos por ovario:	52
11. Número de semillas por fruto:	35-56
12. Tamaño de la semilla:	mediana
13. Forma de semilla en sección longitudinal:	elíptica
14. Forma de semilla en sección transversal:	intermedia
15. Color de cotiledones:	violeta
16. Compatibilidad:	autoincompatible

Figura: Identificación de cultivares de Cacao. Guía de campo ACDIVOCA. 2007

Características

clon EET400

1. Color del fruto inmaduro:	verde
2. Tamaño del fruto:	grande
3. Forma del fruto:	elíptico
4. Forma del ápice del fruto:	obtuso
5. Rugosidad del fruto:	moderadamente rugoso
6. Constricción basal del fruto:	intermedio
7. Grosor de la cáscara del fruto:	medio
8. Disposición de un par de lomos:	pareados
9. Profundidad de surcos:	intermedio
10. Número de óvulos por ovario:	46
11. Número de semillas por fruto:	22 - 48
12. Tamaño de la semilla:	mediana
13. Forma de semilla en sección longitudinal:	oblonga
14. Forma de semilla en sección transversal:	aplanada
15. Color de cotiledones:	morado
16. Compatibilidad:	autoincompatible

Figura: Identificación de cultivares de Cacao. Guía de campo ACDIVOCA. 2007

Foto: Plantón ICS 95 en producción (edad 3 años), y plantones en producción del CCN 51. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Juanjuí

Métodos de propagación mediante varas yemeras

- **Injerto parche**
- **Injerto Púa central o coronas**
- **Injerto Púa lateral**
- **Injerto momia**

Injerto tipo parche

Este método de propagación consiste en injertar una sola yema adherida a una sección de corteza. Es el más conocido y como su nombre lo indica tiene forma de parche, se usa con éxito en plantones provenientes de vivero o que presenten el grosor de un lápiz como mínimo. Para su ejecución se necesita: un cuchillo pequeño, tijera de podar, cintas plásticas y varas yemeras.

El injerto parche se realiza de la siguiente manera:

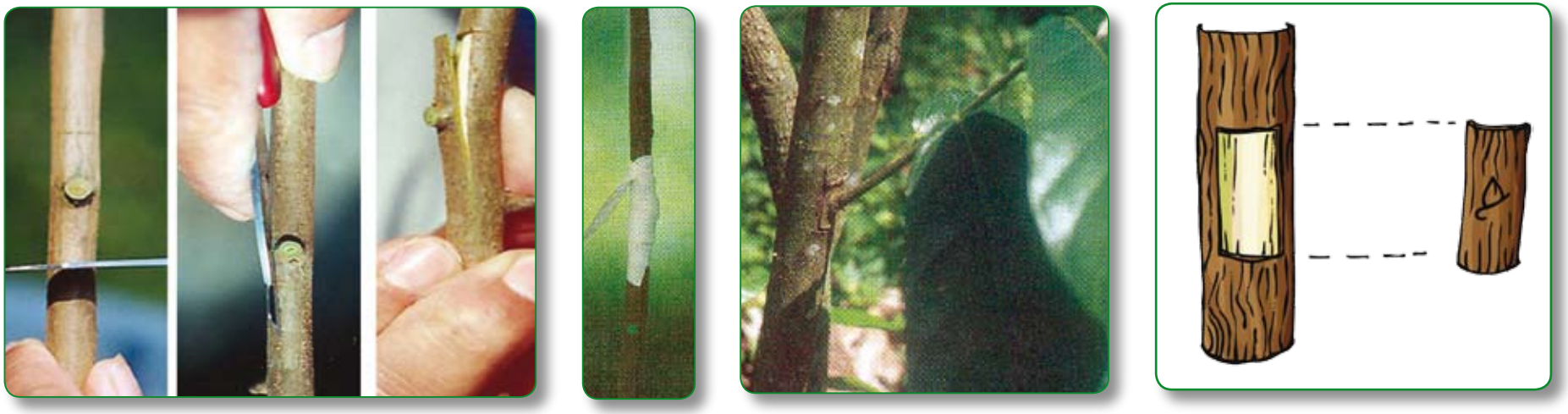
1. Se realiza un corte rectangular de 2,5 cm a la corteza del tallo del patrón en forma de "U" invertida.
2. Seleccionar de la vara yemera las yemas abultadas o mejor desarrolladas y evitar extraer yemas "ciegas" o dormidas.
3. De la vara yemera se extrae un parche o escudete de 2.5 cm. de largo en promedio, que contenga una yema en el centro del rectángulo.
4. Luego de la unión de la yema con el patrón se realiza el amarre o encintado dejando descubierta la yema para facilitar su brotamiento, presionándola ligeramente para impedir la entrada de humedad y posibles patógenos. El amarre se realiza de abajo hacia arriba.
5. El desamarre se realiza después de 20 a 30 días del injertado. Si la yema mantiene el color marrón claro inicial significa que el injerto ha prendido de lo contrarío se tiene que volver a injertar. De no desatarse, pasada esa fecha los injertos prendidos se pierden pues se "ahogan" una vez brotados.
6. Una vez prendido el injerto, se inicia el despunte del patrón a efectos de garantizar el crecimiento vertical de la nueva planta.
7. Cuando el injerto ha tomado su posición vertical definitiva se procede a eliminar el patrón cortando en bisel 2 cm. arriba del injerto.

Ventajas del injerto tipo parche

- El injerto tipo parche se efectúa con más rapidez que otros métodos de injertación, por lo tanto se hacen más injertos en el día.
- Debido a la escasez de material biológico, cada yema es potencialmente apta para producir una planta; por lo tanto, de una vara se injertan más de cinco patrones.
- Este injerto cicatriza más rápido y produce una unión más fuerte, de tal manera que es menos probable que las ramas sean desgarradas por el viento o por el peso.

Recomendaciones para un buen prendimiento en el injerto tipo parche

- El injertador debe operar con las manos limpias y las herramientas bien desinfectadas.
- Utilizar en lo posible patrones y yemas de la misma edad.
- Se debe podar el árbol que se va a propagar y al mismo tiempo sembrar la semilla para patrones. De esta forma, las varas seleccionadas tendrán la misma edad del patrón.
- Mantener los injertos bajo techo durante los primeros 15 días, correspondientes a la etapa de prendimiento y posteriormente bajo sombra moderada en su fase de endurecimiento.



Fotos e ilustración del Proceso de injertación tipo parche.

IMPORTANTE

Los cortes en el patrón y la yema se deben de realizar con el máximo cuidado, rapidez y precisión

Injerto tipo púa central o yema Terminal

Esta modalidad consiste en insertar en el patrón una parte de la vara con tres yemas viables, Para realizar este tipo de injerto se requiere: un cuchillo pequeño, tijera de podar, rafia torcida, bolsitas de "curichi" y varas yemeras.

Se realiza de la siguiente manera:

1. Cortar el tallo del patrón a una altura aproximada de 30 a 40 cm.
2. Partir el patrón por el centro de la parte superior aproximadamente 5 cm.
3. Preparar una púa que tenga unas 3 a 4 yemas para luego hacer dos cortes laterales en bisel central.
4. La púa se coloca introduciendo en el tallo partido del patrón hasta la altura del bisel, haciendo coincidir las cortezas del patrón con la corteza de la púa, es poco probable encontrar púas y patrones del mismo grosor de tal modo que basta que exista contacto de tejidos en uno de los costados.
5. Encintar en la unión de la púa y el patrón.
6. Cubrir el injerto con la bolsita de "curichi", evitando el contacto con la yema, amarrando suavemente sin ajustar demasiado, de manera que permita escapara el agua producto de la deshidratación del material vegetal.
7. La bolsita de "curichi" se retira gradualmente de 20 a 25 días aproximadamente, cuando exista el brotamiento de yemas.
8. Realizar el desamarre luego de un periodo de 45 a 60 días, asegurándose que se haya formado un callo, lo que indica una buena cicatrización entre el injerto y patrón.

Foto: Proceso de injertación por el método de púa central o yema terminal. Foto de CORPOICA

Foto: Proceso de injertación con bolsa de chupete o "curichi". Cacao con injerto de púa central CORPOICA

Desventaja del método de púa central o yema terminal

La desventaja es que se requiere de gran cantidad de varas yemeras y se presenta el riesgo de perder el patrón en el caso de no obtener éxito en la injertación.

IMPORTANTE

En este método, hay que cubrir el injerto con una bolsita para evitar la deshidratación y mantener la humedad constante de los tejidos de injertación y obtener un mejor prendimiento

Injerto tipo púa lateral o de aproximación

Se recomienda este tipo de injerto en plantas con tallos gruesos, utilizando las mismas herramientas y materiales que para el injerto de púa central. Como su nombre lo indica, en este modo la púa se coloca en la parte lateral del patrón, en un número de hasta 2 púas dependiendo del grosor del tallo.

Este tipo de injerto se realiza de la siguiente manera:

1. Hacer un corte en "T" invertida a la corteza del tallo del patrón a una altura de 30 a 40 cm.
2. Preparar una púa que tenga unas 3 a 4 yemas para luego hacer un corte en bisel direccionado a un lado. Esta púa se coloca introduciendo en el corte de la corteza del tallo dándole un ligero golpe, esto con la finalidad de que fije la unión de la púa con el patrón.
3. Encintar en la unión de la púa y el patrón formando un 8 con la cinta, esto facilitará el prendimiento del injerto.
4. Cubrir el injerto con la bolsita de "curichi", evitando el contacto con la yema, amarrando suavemente sin ajustar demasiado, de manera que permita escapar el agua producto de la deshidratación del material vegetal.
5. Retirar la bolsita de "curichi" gradualmente, después de 25 días aproximadamente, asegurándose de que exista el brotamiento de yemas.
6. Realizar el desate luego de un periodo de 45 a 60 días, asegurándose que se haya formado un callo, lo que indica una buena cicatrización entre el injerto y patrón.

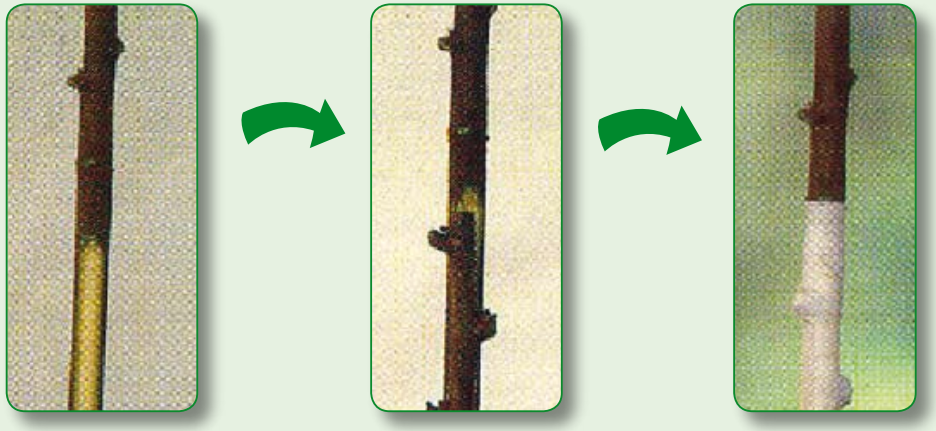


Foto: Proceso de injertación lateral o de aproximación. CORPOICA

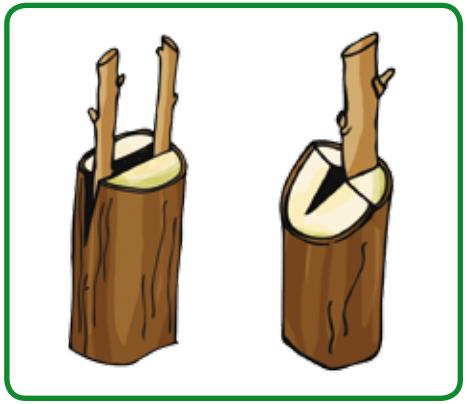


Foto e Ilustración: Cacao con injerto de púa lateral CORPOICA

Injerto tipo momia

Es un injerto de púa lateral, con la diferencia que todo el segmento de la vara se cubre con la cinta plástica la base se envuelve con una cinta para tenerla más tiempo atada. La otra parte que no está en contacto con el tallo del patrón se envuelve con otra cinta dando la apariencia de una momia.

Foto: Proceso de injertación tipo momia

Actividades que se realizan después de la injertación

1. Eliminación de hojas del patrón
2. Amarre del injerto al patrón
3. Despunte apical del injerto
4. Formación de la falsa horqueta
5. Corte del patrón y curación

1. Eliminación de hojas del patrón

En el caso de ser un injerto de púa central, la eliminación de hojas debe ser de la parte basal del patrón y para injertos parche y púa lateral se deben eliminar primero las hojas que coincidan con la herida del injerto.

No se recomienda eliminar las hojas del patrón si el injerto aun no ha desarrollado hojas verdes.

2. Amarre del injerto al patrón

En el caso de injerto parche el amarre, debe realizarse cuando el injerto tenga aproximadamente una longitud de 15 cm. y se encuentre inclinado o colgado, esta acción de amarre debe estar sujeta al patrón, con un distanciamiento de 5 cm. aproximadamente.

3. Despunte apical del injerto

En el injerto parche es necesario eliminar la punta de la rama principal del injerto para estimular el brotamiento de las yemas laterales basales, con las que posteriormente formaremos la falsa horqueta o canastilla.

Cuando una rama del injerto púa lateral central tiene un sobrecrecimiento, se recomienda hacer el despunte.

4. Formación de la falsa horqueta

Las plantas provenientes de un clon no forman horqueta a diferencia de los híbridos que si logran hacerlo. Consecuentemente, es necesario aprovechar las 3 o 4 ramas basales de la planta proveniente de un clon, para la formación de la falsa horqueta.

La falsa horqueta, consiste en juntar, amarrar y posicionar estas ramas de tal modo que nos permita equilibrar al árbol en el desarrollo de ramas, frutos y hojas.

Al no realizar esta labor se puede provocar la caída de las plantas, debido a que existirá un sobre peso de ramas, frutos y hojas en un solo lado.

5. Corte del patrón y curación

En los injertos parche, púa lateral y momia, una vez que las ramas del injerto se encuentren posicionadas y rígidas se procede a realizar el corte definitivo de la parte aérea del patrón, realizando un corte en bisel a 10 cm. de la herida del injerto.
Al realizar el corte estamos propiciando una puerta de entrada para los patógenos, por lo que es necesaria la aplicación de una pasta a base de un producto cúprico (Cupravit).

i. Costos de Producción

El cacao, por ser un cultivo de mediano y largo plazo, requiere del análisis y de la valoración de los niveles de inversión y rentabilidad, lo cual constituye la herramienta fundamental para la toma de decisiones de parte de los agricultores que incursionarán en un mercado competitivo.

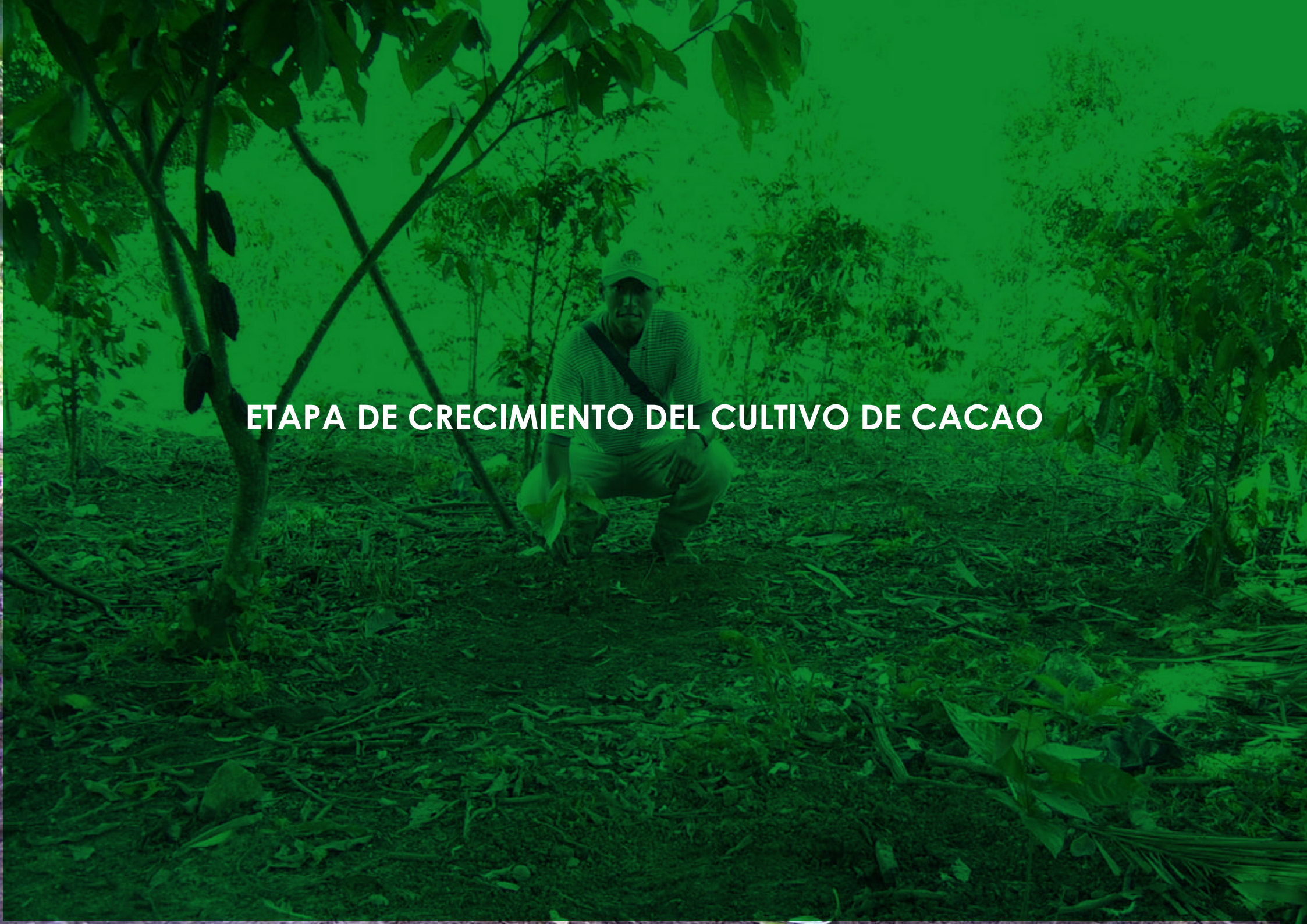
Los costos de producción en la etapa de instalación de cacao, dependerán de la tecnología de producción con sombras productivas (plátano, frutales, etc.), y la utilización clones promisorios para cada zona o región del Programa de Desarrollo Alternativo.

PRIMER AÑO: INSTALACION DE 1 ha CACAO				
DESCRIPCION	**Unidad de Medida**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo / ha**
I. VIVERO				**923.4**
1.1 Mano de Obra				**340.0**
Preparación de terreno para vivero	Jornal	1.0	15.0	15.0
Construcción de tinglado o ramada	Jornal	3.0	15.0	45.0
Preparación de sustrato	Jornal	1.0	15.0	15.0
Llenado y acomodado de bolsas	Jornal	4.0	15.0	60.0
Obtención y selección de semillas	Jornal	5.0	20.0	100.0
Pre germinado y repique de semillas	Jornal	1.0	15.0	15.0
Manejo de vivero	Jornal	6.0	15.0	90.0
1.2 Insumos, Herramientas y Servicios				**583.4**
Bolsas almacigueras para vivero	Millar	1.2	37.0	44.4
Bolsas forestales	Millar	0.1	20.0	2.0
Semillas de cacao	Kilos	5.0	6.0	30.0
Semillas forestales (varias especies)	Global	1.0	3.0	3.0
Hijuelos de plátano	Unidad	625.0	0.60	375.0

PRIMER AÑO: INSTALACION DE 1 ha CACAO				
DESCRIPCION	**Unidad de Medida**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo / ha**
Semillas de fríjol de palo	Kilos	2.0	3.0	6.0
Semillas de kudzu y/o mucuna	Kilos	5.0	12.0	60.0
Horcones	Unidad	12.0	2.0	24.0
Listones de madera	Unidad	20.0	1.0	20.0
Hojas de palmera	Unidad	30.0	0.3	9.0
Abono orgánico / estiércol	Saco	10.0	10.0	10.0
II. TRANSPLANTE DE PLANTONES A CAMPO DEFINITIVO				**1,005.0**
2.1 Mano de Obra				**1,005.0**
Preparación de terreno (rozo y picacheo)	Jornal	15.0	15.0	225.0
Alineamiento, estaqueado y poceado	Jornal	8.0	15.0	120.0
Siembra de sombra temporal (plátano)	Jornal	10.0	15.0	150.0
Siembra de sombra permanente	Jornal	4.0	15.0	60.0
Trasplante de cacao	Jornal	8.0	15.0	120.0
Instalación de plantones forestales	Jornal	1.0	15.0	15.0
Deshierbos	Jornal	12.0	15.0	180.0
Instalación de cobertura	Jornal	2.0	15.0	30.0
Control fitosanitario	Jornal	3.0	15.0	45.0
Producción y uso de abonos orgánicos	Jornal	3.0	15.0	45.0
Construcción y manejo de microrellenos	Jornal	1.0	15.0	15.0
III. INJERTACION				**427.8**
3.1 Insumos, Herramientas y Servicios				**427.8**
Extracción de varas yemeras	Varas	300	0.35	105.0
Cinta plástica	Metros	10	1.0	10.0
Injertación de plantones de Cacao	Injerto crecido	1,111	0.25	277.8
Transporte de insumos	Global	1	35.0	35.0
TOTAL COSTOS DIRECTOS INSTALACIÓN DE CACAO NS S/.				**2,356.2**

Bibliografía revisada para la etapa de instalación

1. Navarro Prado, Melba; 2006. Cultivo del cacao en Sistemas Agroforestales, guía técnica para promotores, Programa para el desarrollo rural sostenible en el Municipio El Castillo, Río San Juan, Nicaragua. ProDeSoc
2. Arévalo Gardini, Enrique; Zúñiga Cernales, Luis. 2004. Manejo Integrado del cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonía Peruana CACAO. Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). San Martín, Perú.
3. ACDIVOCA. 2006. Manual de Escuelas de Campo, Cultivo de cacao. Bolivia.
4. PDA. 2006. Boletín Nº 3: Cultivo de cacao: injertos.
5. INADE. 2000. Manual del Viverista. USAID y CONTRADROGAS. Lima, Perú.
6. IICA. 2006. Protocolo Estandarizado de Oferta Tecnológica para el Cultivo del Cacao en el Perú. USAID y World Cocoa Foundation (WCF). Lima, Perú.
7. Ríos Núñez, Gonzalo. 2006. Experiencias del Manejo de cacao bajo un Enfoque de Producción Orgánica. ACOPAGRO. San Martín, Perú.
8. Naturland. 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico: Producción Orgánica del Cacao.
9. PROAMAZONÍA. 2004. Manual del cultivo del cacao. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
10. CAT. 2007. Manual Técnico del Cacao. Agroindustrias Tocache. Tocache, Perú.
11. García Carrión, Luis F. 2007. Guía de Campo: Identificación de cultivares de Cacao. UNAS-USAID PERU. Tingo María, Perú.
12. Palestina Calderón, Gildardo y Mejía Flores, Luis Antonio, 2006. Métodos de Injertación en Cacao. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA



ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO

a) Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la Etapa de Crecimiento

b) Podas de Formación

c) Abonamiento Orgánico en la Etapa de Crecimiento

d) Instalación de Coberturas Vegetales

e) Manejo de Sombras en la Etapa de Crecimiento

f) Costos de Producción

g) Bibliografía

ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO

La etapa de crecimiento del cultivo de cacao se inicia a partir de la culminación de la injertación y prendimiento de la planta de cacao, hasta el inicio de la primera campaña de cosecha. Esta etapa de la plantación es muy importante, ya que es donde se le debe dar el mayor cuidado al cultivo con la finalidad de garantizar la productividad.bv

a) Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la Etapa de Crecimiento

El MIP es la aplicación de una serie de actividades periódicas, métodos y técnicas apropiadas, que se realizan con la finalidad de mantener la población de plagas (insectos, enfermedades y malezas), en un nivel que no cause daño.

Origen de plagas y enfermedades en la etapa de crecimiento

Se originan por:

- Condiciones climáticas.
- Labores culturales escasas o inexistentes.
- Plantas débiles y raquíticas creciendo en suelos pobres en materia orgánica.

ENFERMEDADES

Mal del Machete

La principal enfermedad que se presenta en el cacao en esta etapa es el "mal del machete", es causada por el hongo Ceratocystis fimbr y se presenta cuando el tronco y las ramas principales tienen lesiones. Estas pueden ser causadas en forma natural, como las producidas por ramas de árboles de sombra al caer; o por el trabajo con instrumentos cortantes (machetes), durante la poda, cosecha o deshierbo.

Proceso de la enfermedad

- El primer síntoma es la marchitación y amarillamiento de las hojas.
- En un plazo de dos a cuatro semanas la copa entera se seca, permaneciendo las hojas muertas adheridas al árbol por un tiempo.

Medidas para prevenir el mal de machete

- Cuando se realicen trabajos en zonas contaminadas por la enfermedad, todas las herramientas deben desinfectarse al pasar de un árbol a otro. Esto se logra fácilmente limpiando las herramientas con una solución de formalina al 10.
- Es también importante evitar daño innecesario a los árboles durante las labores de limpieza, poda y remoción de chupones. Las ramas infectadas o los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse del cacaotal y quemarse.

Foto: Productor de cacao, mostrando la planta muerta por el mal del cacao. Guía Técnica para Promotores. PRODESOC. Nicaragua 2006

INSECTOS

Áfidos

Son insectos pequeños de color oscuro que viven en colonias; atacan los brotes, las hojas, las flores y los frutos jóvenes los cuales, cuando no tienen semillas, pueden haberse desarrollado por estímulo del ataque de los insectos a la flor (partenocárpicos). Los áfidos se hallan en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años de edad.
Hay varias especies que atacan al cacao; la más corriente y que ataca más órganos, es la especie Toxoptera aurantii. La especie que ataca principalmente a los pedúnculos de las flores es el Aphys gossypii, especie bastante cosmopolita.

Barrenador del tallo (Cerambycidae)

Existen dos tipos. Algunas especies de este insecto pueden matar las plantas cuando éstas son jóvenes (menores de un año de edad). La hembra raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos. Al desarrollarse las larvas, penetran en el tallo y se alimentan internamente, formando pequeñas galerías; alcanzan su estado de pupas después de varios meses, provocando la muerte de las plantas o las ramas afectadas.

Gusanos medidores o defoliadores.

Son larvas de Lepidópteros que atacan generalmente el follaje tierno y causan mucha destrucción. Su daño es parecido al de la hormiga, pero se puede identificar por la forma del corte. El daño es más acentuado en la parte intervenal de la hoja. También se pueden incluir aquí los gusanos esqueletizadores que perforan las áreas intervenales y solamente dejan secas las venas de las hojas. Pueden causar daños graves estacionalmente, pero en general no constituyen un problema grave y pueden vivir en un área por mucho tiempo sin causar mucho daño.

Hormigas (Atta sp).

Defolian las plantas cortando porciones semicirculares típicas, fácilmente identificables; una planta joven puede ser completamente defoliada en poco tiempo. Las hormigas se pueden combatir atacando los nidos y destruyendo los sitios de alimentación que ellas producen en los lugares de habitación. Las aplicaciones deben hacerse durante días secos para evitar pérdidas de material.

MÉTODOS DE MANEJO DE PLAGAS EXISTEN

Los métodos más usados en el cultivo de Cacao y que promueve el Programa son :

- **Manejo cultural**
- **Manejo fitosanitario**
- **Manejo genético**
- **Manejo orgánico**

Existen otros métodos utilizados en menor porcentaje como son: manejo biológico (mediante uso de agentes biológicos controladores) y manejo etológico (es el uso de feromonas) que no son utilizados masivamente en campo.

Actividades de manejo cultural

Deshierbos

Se realizan manualmente. Debe ejecutarse sólo si es necesario y en las épocas secas.

Desbrotamiento:

Consiste en la eliminación de brotes o chupones del tronco y ramas, con el fin de estimular la mayor floración y una rápida formación de la copa.

Abonamiento:

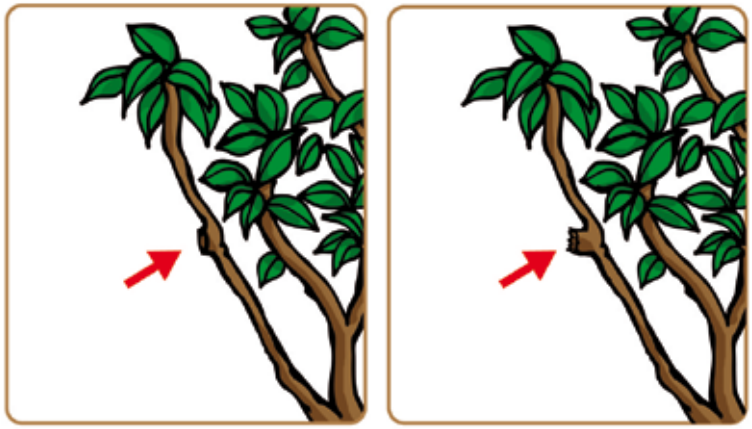
Se desarrollará de acuerdo a la situación de la hojarasca o malezas presentes. Los abonamientos deberán realizarse siempre antes del inicio de la poda para disminuir los costos de mano de obra.

El abonamiento de preferencia debe hacerse con productos orgánicos. Dentro de los más recomendados por su alto contenido de nutrientes están: Bioles, purín, humus de lombriz, biofertilizantes y bocashi.
La aplicación se realiza alrededor de la planta, calculando donde está la mayor cantidad de raíces, normalmente se encuentran donde termina la copa del árbol.

Podas

Las podas deberán efectuarse de acuerdo a la arquitectura de la planta, teniendo en cuenta la formación de la copa de cada cacaotero, eliminación de ramas innecesarias, plantas parásitas y rebajamiento de las ramas más altas hasta una altura promedio de 4 metros, lo que facilitará la remoción de material enfermo, la cosecha de frutos y aplicación de químicos.
No deberán realizarse podas drásticas, pues, es la causa principal para el atraso en la recuperación de los cacaoteros, debido a los excesos de sol que producen quemadura en la corteza de las ramas expuestas, disminuyendo el número de brotes y cojines florales.

En el caso del rebajamiento de la altura de la copa, o sea la eliminación de las ramas más altas en posición vertical, la poda deberá hacerse de tal manera que las ramas delgadas queden debajo de las extremidades de corte, evitando dejar en todo os casos tocones y muñones, esto facilita la cicatrización del corte.



CORRECTO INCORRECTO

Actividades de manejo fitosanitario

Estas prácticas buscan disminuir la fuente de inóculo de las enfermedades y reducir el número de plagas. Se consideran las siguientes prácticas:

Remoción de tejidos y frutos enfermos. Los tejidos enfermos por "escoba de bruja" deberán ser eliminados conjuntamente con las ramas indeseables al momento de la poda. Los frutos enfermos deberán ser removidos junto con la cosecha normal.

Se recomienda eliminar las ramas con alta incidencia de escoba de bruja para evitar la utilización de mano de obra en el trabajo de repase.

Es importante evitar la eliminación de árboles altamente atacados por escoba de bruja, en esos casos se removerá primero las ramas afectadas, dejando las demás con menos escobas para otra fase de trabajo.

Los cojines florales afectados por escoba de bruja deberán ser removidos junto con parte de la corteza, evitando comprometer la madera del árbol. No es recomendable romper las escobas con las manos.

Los chancros en troncos deberán ser removidos paulatinamente, con la ayuda de una herramienta de corte, hasta dejar libre de manchas, luego se deberá cubrir con una solución de Hipoclorito de sodio al 10% en agua. Si es posible aplicar una pasta de fungicida cúprico al 10%.

Manejo genético

El uso de un material genético (clones) con características de tolerancia y/o resistencia al ataque de plagas y enfermedades. El Programa trabaja con clones como el CCN51, el TSH-565, ICS-95, ICS-1, ICS-6, TSH-565 y EET400.

Actividades de manejo orgánico

Consiste en la utilización de vegetales (ají, huaca, cebolla, ajo, tabaco, ojé, entre otros reconocidos) que tienen propiedades repelentes de plagas, los cuales deben ser transformados en productos denominado biocidas.

Actividades de manejo integrado se aplican para cada plaga o enfermedad identificada

Para la etapa de crecimiento, se plantea el siguiente plan MIP:

PLAGAS	METODOS DE MANEJO
Mal del machete (Ceratocystis fimbriata)	Cultural: Limpieza y desinfección de las herramientas con formalina al 10%. Evitar daño innecesario a los árboles durante la poda y la recolección en plantaciones donde existe la enfermedad.
Hormiga arriera (Atta spp.)	Cultural: Sacar los nidos y destruir sus sitios de alimentación. Cambiar el pH del hormiguero aplicando cal en las entradas y en el interior del hormiguero con una insufladora.Aplicación de solución salina en el nido, agua hirviendo.

b) Podas de Formación

La poda, es una labor fundamental de manejo estructural en el cultivo del cacao que permite la conformación de una copa bien balanceada con el fin de favorecer una buena captación de energía lumínica, que se reflejará en una producción suficiente de carbohidratos básicos en el desarrollo de los frutos.

La poda consiste en la eliminación de chupones, ramas mal formadas, entrecruzadas y mal dirigidas, así como las partes enfermas y muertas del árbol de cacao. Su objetivo es "darle forma" al árbol de cacao, incrementar la productividad de la planta, permitir la entrada de luz y aire, controlar el crecimiento y desarrollo de ramas productivas, facilitar labores de manejo en el cultivo y disminuir la presencia de plagas y enfermedades.

La remoción de follajes debe corresponder a criterios fisiológicos, económicos y fitosanitarios, que permitan el mayor desarrollo del potencial genético de las plantas de cacao para lograr una alta productividad.

Características de la poda

Las podas deben ser ligeras buscando una estructura adecuada al árbol, permitiendo que haya una mejor ventilación y una buena penetración de luz, con el objetivo de aumentar su eficiencia fotosintética.

El poder regenerador de la poda

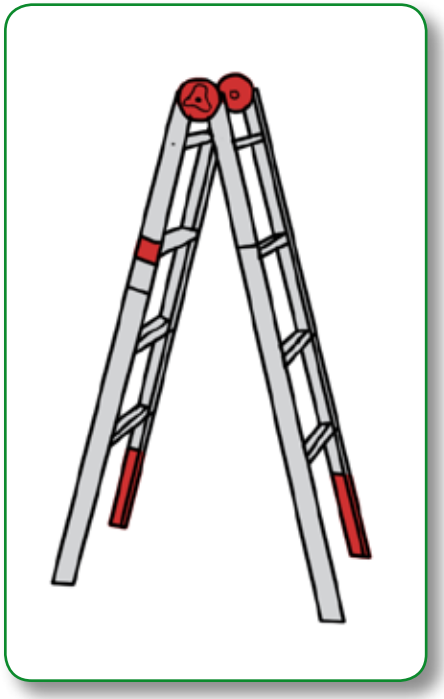
El árbol de cacao tiene una gran capacidad de regenerarse y siempre emite nuevos brotes en el sitio del daño o corte y en la dirección de la luz. Generalmente la planta produce ramas abundantes alrededor del corte, la clasificación de estas, es muy importante, ya que de esto depende la conformación de la nueva copa. Se deben escoger entre 2 y 3 ramas bien ubicadas para que crezcan vigorosamente y cubran el espacio dejado por la rama anterior.

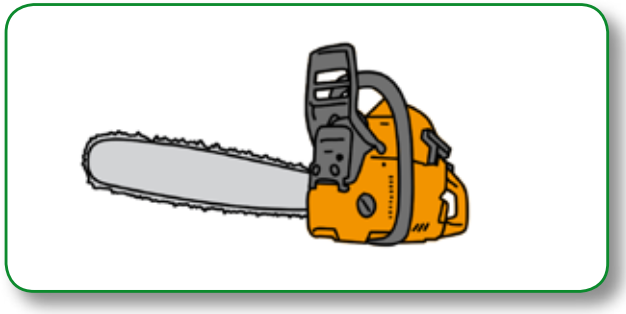
Época de poda recomendada

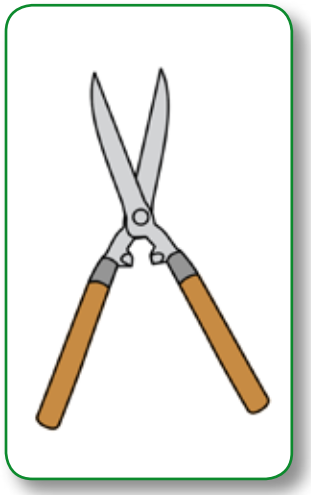
La poda debe realizarse después de la época de mayor cosecha, esto es, julio/agosto/setiembre cuando el árbol entra en un corto reposo y cuando no existe predominio de sequía; en caso contrario afectará en la producción del año siguiente disminuyendo el rendimiento.

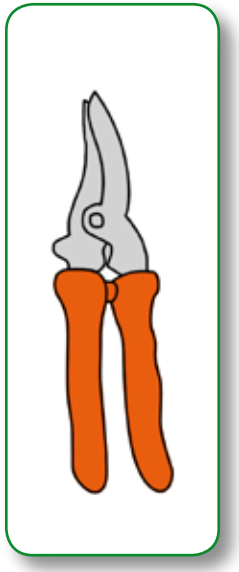
Para podar, según las normas de producción orgánica, están permitidos los siguientes materiales:

- Tijera de podar estándar.
- Tijera grande de dos manos.
- Tijera telescópica estándar (para corta ramas de altura o despuntar).
- Serrucho
- Motosierra pequeña manual para sacar ramas gruesas, innecesarias de la parte alta y para poda de la sombra permanente.



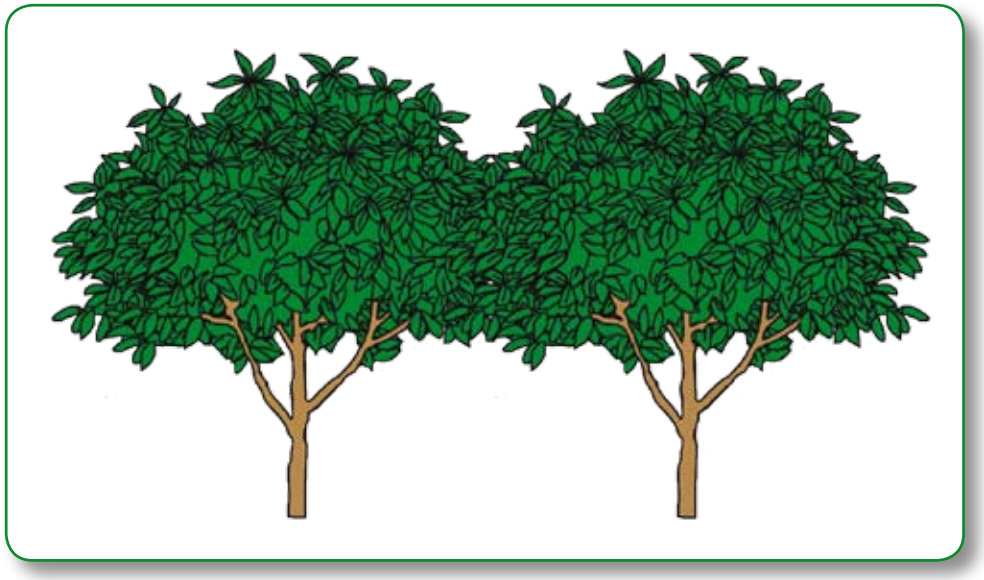




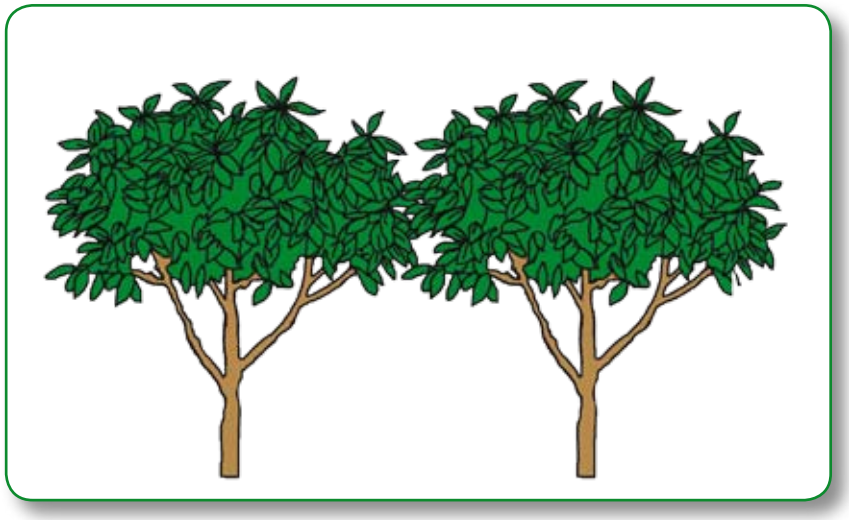


RECUERDA QUE LA PODA PERMITE:

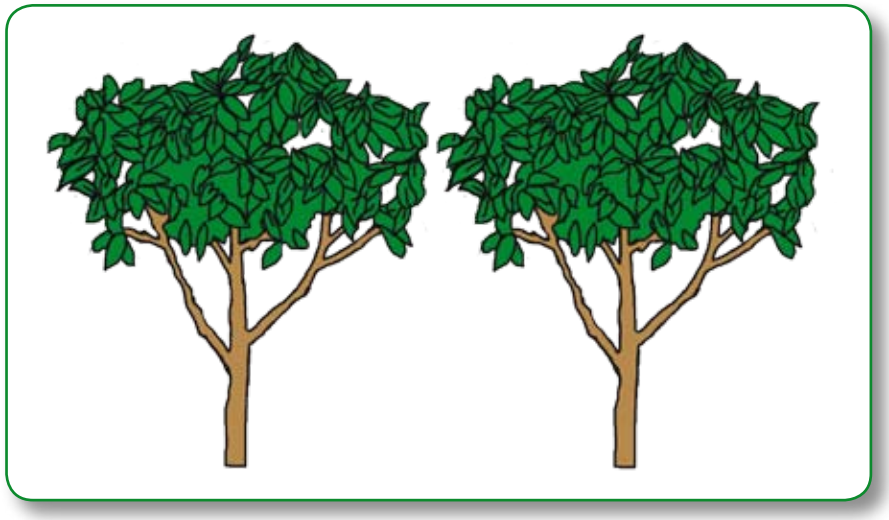
- La formación de la falsa horqueta o canastilla
- Eliminar las partes poco productivas o innecesarios de los árboles, para estimular el desarrollo de nuevos brotes vegetativos induciendo a la formación de ramas que equilibran la planta.
- Estimular el desarrollo de las ramas principales.
- Eliminar chupones y ramas entrecruzadas que dificultan las labores agrícolas.
- Promover el ingreso de la radiación solar que necesita el árbol. Evitar la proliferación de enfermedades tales como "moniliasis" y "escoba de bruja" y aprovechar en la remoción de frutos enfermos.



Antes de la poda



Después de poda correcta



Después de poda incorrecta

LA PODA DE FORMACIÓN

La poda de formación es una práctica que se aplica en plantas jóvenes y que consiste en eliminar las partes improductivas de los árboles para estimular el desarrollo de nuevos crecimientos vegetativos y equilibrarlos con los puntos productivos.

El objetivo de este tipo de poda es mantener un solo crecimiento ortotrópico (Crecimiento vertical) hasta que se forme la mesa u horqueta. Ello permite que posteriormente se realice la remoción de follaje, teniendo como norma eliminar sólo aquellas ramas que crezcan hacia abajo. En esta poda se debe utilizar las tijeras chicas y cuchillas de injertar.

Procedimiento

Es importante formar un tallo principal a una altura de 80 cm, a partir de ésta se deben formar las ramas bien distribuidas dejando una horqueta con 3 a 4 ramas, formando la estructura de la planta de cacao con ramas proporcionadas y bien orientadas.

En esta etapa de crecimiento de la planta, se requiere mantener y orientar un desarrollo equilibrado y balanceado de las ramas primarias, para lo cual es suficiente un entresaque o despunte mínimo, ya que constituyen la estructura del árbol o zona potencial productiva, de donde se derivan las ramas secundarias y terciarias que concentran del 70 al 80% de la producción.

LINEA DE TIEMPO GRÁFICA
DURACION DE LA PODA DE FORMACIÓN

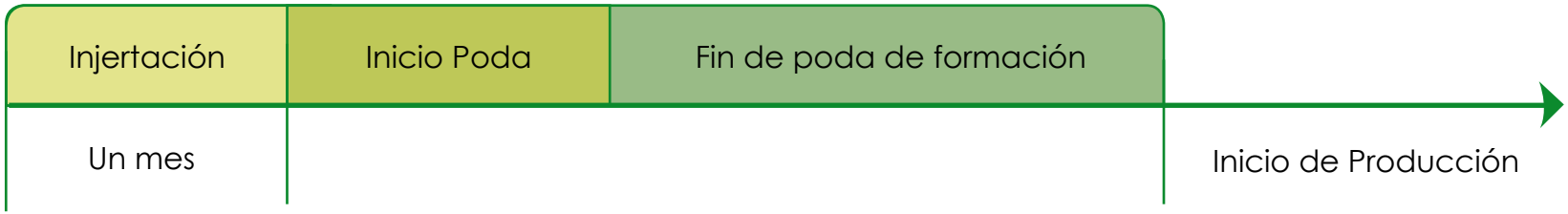


Foto: Poda de Formación. CORPOICA

El abonamiento es una práctica importante en el manejo del cacao, porque permite mantener y aumentar la fertilidad del suelo. Su fin es mantener el suelo con los niveles adecuados de nitrógeno, fósforo y potasio, que son los macro nutrientes de mayor importancia en el crecimiento y producción del cacao.

Durante la etapa de crecimiento de las plantaciones de cacao, las plantas extraen de los suelos los nutrientes que necesita para alcanzar su pleno desarrollo, tanto en el crecimiento radicular, de las ramas y órganos florales que son indispensables en la etapa de producción.

c) Abonamiento Orgánico en la Etapa de Crecimiento

Consideraciones para elaborar un plan de abonamiento

- Realizar previamente el análisis de suelo antes del transplante a campo definitivo.
- Realizar un análisis de las condiciones de la planta según su estado fenológico, observando presencia de signos y síntomas de deficiencia de nutrientes.
- Calcular la cantidad de nutrientes deficitarios que deben ser aportados por los abonos orgánicos.
- De acuerdo al calendario de actividades determinar los meses o momentos en que se aplicarán los abonos orgánicos.

Momentos de aplicación de los abonos orgánicos

Según el plan de abonamiento se considera aplicar de modo fraccionado el abono sólido: al momento del transplante y después de la poda de formación. Para el caso de los abonos foliares, estos deben aplicarse cada vez que sea necesario observando preferentemente los síntomas de deficiencia de nutrientes de las plantas.

LOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE CACAO

Un cacaotal con buena nutrición es capaz de soportar mejor las adversidades del clima los insectos, las enfermedades y algunos patógenos del suelo, desarrollar mejor el potencial genético de su genoma y dar un producto de alta calidad.

¿Qué tipos de abonos orgánicos existen?

Dentro de los abonos orgánicos existen varios tipos, dentro de los más recomendados por su alto contenido de nutrientes están: bioles, purines, compost y bocashi. Además en el mercado se pueden adquirir abonos orgánicos como: Guano de isla, humus de lombriz, y roca fosfórica. Como enmiendas se usa la dolomita.

¿Qué son los compost, bioles, purines y bocashi?

El compost es un abono sólido que se prepara en base a la descomposición alternada de diversos materiales vegetales disponibles en las chacras. Siendo una fuente orgánica de nutrientes, que se aplican al suelo.

El biol es un abono foliar que se obtiene de la descomposición de los desechos orgánicos. Siendo el Biol una fuente orgánica de elementos, capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como: el enraizamiento (aumenta y fortalece las raíces), acción sobre el follaje (tendremos hojas de buen color y tamaño), mejora la floración, cuajado de frutos y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en aumento significativo de la cosechas.
El purín es un abono foliar de fácil elaboración, bastante económico, lo cual se usa como suplemento nutricional a las plantaciones de cacao, el tiempo de preparación es corto y se ha tenido buenos resultados en aplicaciones radiculares.

El bocashi, es un abono sólido que se prepara con material denominados Microorganismos de Montaña, carbón activado, melaza, cascarilla de arroz, producto del cual se obtendrá un abono orgánico en menor tiempo.

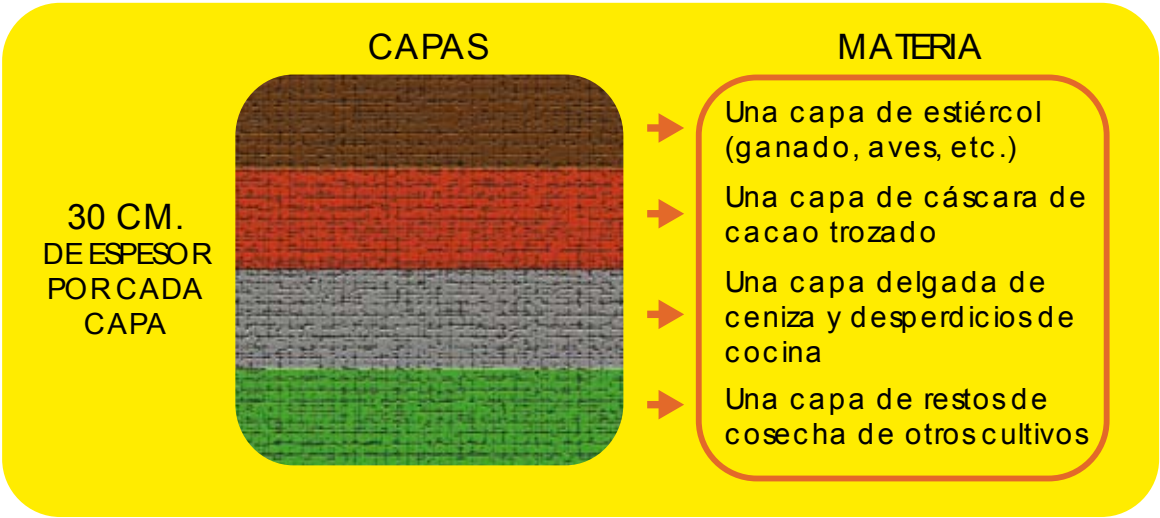
¿Cuál es el procedimiento e insumos más usuales para elaborar compost?

La preparación del compost es sencilla, se realiza en las mismas plantaciones utilizando cáscara de mazorcas de cacao, desperdicios de cocina, estiércol de ganado, cuyes, aves y demás residuos vegetales, cuyo material debe ser colocado de manera ordenada, en una parte plana cercando con bambú o palos redondos para evitar que se desparramen los materiales depositados.

Su preparación consiste en colocar sobre el suelo, una serie de capas sucesivas de aproximadamente 30 cm. de espesor que serán colocadas de la siguiente manera.

- Una capa de estiércol (ganado, aves, etc.)
- Una capa de cáscara de cacao trozado.
- Una capa delgada de ceniza y desperdicios de cocina.
- Una capa de restos de cosecha de otros cultivos

Volver a repetir la colocación de este conjunto de materiales de manera igual que el anterior, teniendo en cuenta que en cada capa se debe esparcir cal, que tiene la función de favorecer la descomposición al regular el pH.



¿Cuál es el procedimiento e insumos más usuales para elaborar bioles?

- Materiales e insumos.
- Un balde de plástico de 20 litros.
- 1 botella de plástico de 1.5 litros y una manguera de 3/ 8" de 70 cm.
- 1 tira de jebe de cámara de bicicleta.
- 15 litros de agua aproximadamente.
- 4 Kg. de estiércol fresco de vaca y 1 Kg. de estiércol de cuy.
- 100 gr. de cal.
- 20 gramos de levadura.
- 1 litro de leche o 1 litro. de agua de coco o chicha de maíz macerado de 4 días o mazato de yuca macerado de 4 días.
- 500 gr. de guano de isla.
- 500 gr. de melaza de caña o chancaca o azúcar.
- 500 ml. de orines fermentado.
- 400 gr. de ceniza.
- 250 gr. de hoja de kudzu, guaba, palo vivo, fríjol de palo.
- 250 gr. de tallo de plátano picado.
- 250 gr. de hoja de ishanga picada.
- 250 gr. de mezcla de hoja de bambú, paico.
- 200 gr. de roca fosfórica.
- 100 gr. de sal mineral.
- 50 gr de Granubor.

Cómo y qué cantidad aplicar:

Se deja fermentar entre 30- 40 días obteniéndose un abono foliar rico en nutrientes, después colar bien en una tela de algodón, la aplicación debe hacerse por las mañanas o en las tardes, es en ese tiempo en que la planta absorbe mejor sus nutrientes, nunca aplicar en horas de sol fuerte., esta aplicación debe ser de abajo hacia arriba.

¿Cuál es el procedimiento e insumos más usuales para elaborar purines?

Purín reforzado

Materiales:
4 Kg. de estiércol
1 Kg. de roca fosfórica
1 Kg. de dolomita
½ Kg. de guano de isla (opcional)
Preparación: Incorporar todos los insumos en un balde de "palmerola" de 20 lt agregar agua hasta la mitad, mover hasta disolver bien la mezcla, agregar agua hasta llenar el balde, tapar y dejar reposar por 4 días, después del cuarto día realizar el colado con una tela de algodón fino.

Purín nitrogenado

Materiales:
4 Kg. de estiércol de cuyes
Agua
Preparación: Echar el estiércol en el balde y disolver en agua, luego enrazar todo el balde con agua. La aplicación es inmediata después de un colado para no obstruir la boquilla de la mochila fumigadora.

Purín fosforado

Materiales:
2 kg de estiércol de cuy.
4 kg de roca fosfórica.
1 kg de dolomita.
Preparación: del mismo modo que el purín reforzado.Dejar reposar de 7-10 días, luego colar y echar en una botella descartable con un orificio en la tapa, y regar alrededor del tallo del cacao a chorro continuo.

d) Instalación de Coberturas Vegetales

Luego del transplante del cacao a campo definitivo, el cultivo deberá ser cuidado y protegido, de tal manera que otras plantas no compitan con el cacao o que no se pierda la materia orgánica o el suelo, por erosión.

Una manera práctica de proteger el suelo y ponerle abono orgánico sin mayor esfuerzo, es con la instalación de cultivos de cobertura. Muchos de estos son leguminosas, los que además de servir como cobertura natural al suelo, pueden producir algunos alimentos ya sea para los humanos (fríjol de palo, Cajanus cajan) o para los animales.

Tipos de cobertura vegetal

Existen dos tipos de cobertura vegetal, que son los siguientes:

- **Coberturas vivas**
- **Coberturas muertas o mulching**

Cobertura viva es aquella especie leguminosa, cuya función es cubrir y proteger al suelo de la erosión, adicionalmente aporta nutrientes al suelo. Se siembra conjuntamente con el cacao y acompañara a este cultivo los dos ó tres primeros años, pudiendo ser el Kudzu, centrosema, mucuna, canavalia, etc.

La cobertura muerta o mulching, son los restos vegetales o residuos de cosechas que se utilizan para cubrir el suelo, estos pueden ser: paja de maíz, de fríjol, de arroz, cascarilla de arroz, rastrojos de los deshierbos, etc.

Objetivo de la instalación de la cobertura

El objetivo principal es proteger al suelo de la erosión, pero adicionalmente debe aportar nutrientes al suelo y no deja crecer malezas. El manejo de las coberturas permite controlar la erosión, mantener la humedad e incorporar materia orgánica en el suelo, la misma que se debe cumplir en las primeras fases del cultivo en donde el cacao y la sombra permanente aun no producen mucha biomasa.

Foto: Cobertura en el cultivo de Cacao. Programa de Desarrollo Alternativo 2007. Tocache.

Especies o tipo de cobertura vegetal se usa para la instalación y rehabilitación de plantaciones

Se usan especies leguminosas como: kudzu, canavalia, centrosema, mucuna, etc., con el fin de fertilizar y mejorar el suelo.

Consideraciones para la instalación de coberturas

En relación a la pendiente:

a) Cobertura viva a partir de especies leguminosas como el Kudzu o centrosoma: Será obligatorio instalar en pendientes mayores a 10%;
b) Coberturas muertas (Mulching) a partir de rastrojos de cultivos y malezas: Donde la pendiente sea menor al 10%.

En relación al momento:

Se hará luego de la instalación de los plantones de cacao en campo definitivo.

Manejo de coberturas instaladas o rehabilitadas

En el manejo de cobertura viva de kudzu se debe mantener el plateo constante para cuidar que este no compita con la planta de cacao, para lo cual se deberá tener cubierta la superficie de la "corona" o contorno de la planta con rastrojos vegetales o del mismo kudzu, para mantener la humedad del suelo y evitar el crecimiento de malezas.

Foto: Cacao en Crecimiento. Programa de Desarrollo Alternativo. 2007. Tocache.

e) Manejo de Sombras en la Etapa de Crecimiento

Sombra temporal
Cuando se utiliza como sombra temporal árboles de plátano se necesita un manejo permanente esto es realizar el deschipe, desahije y deshoje. Luego, a los tres años de haber sido instalado se deberán ralear y eliminar todas las plantas de plátano.

Sombra permanente
Si se utiliza la guaba como sombra permanente, es necesario podar aquellas ramas que queden a menos de 3 m de alto. El distanciamiento de las guabas estará de acuerdo a la orientación de la chacra respecto a la trayectoria del sol, clima y altitud.

COSTOS DE MANTENIMIENTO

En esta etapa de crecimiento, la plantación demanda mayor aporte de mano de obra para ejecutar las labores agrícolas y de inicio de las primeras cosechas. No obstante, también se registran unos ingresos a partir del segundo año por la sombra temporal (plátano, fríjol de palo, etc.), que genera cierta compensación y alivio a los productores de cacao.

PRIMER AÑO: INSTALACION DE 1 ha CACAO				
DESCRIPCION	**Unidad de Medida**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo / ha**
I. MANTENIMIENTO				1,770.0
1.1 Mano de Obra				1,235.0
Cosecha y comercialización de plátano	Jornal	5	15.0	75.0
Cosecha de cacao	Jornal	2	15.0	30.0
Manejo de post cosecha del cacao	Jornal	1	15.0	15.0
Poda de formación y mantenimiento	Jornal	3	15.0	45.0
Deshierbos (4 veces)	Jornal	4	200.0	800.0
Control fitosanitario	Jornal	6	15.0	90.0
Producción y aplicación de abonos orgánicos	Jornal	5	15.0	75.0
Manejo de sombra	Jornal	5	15.0	75.0
Construcción de cajón fermentador	Jornal	2	15.0	30.0
2.1 Insumos, Herramientas y Servicios				535.0
Análisis de suelos	Unidad	1	70.00	70.0
Guano de isla	Saco	3	80.00	240.0
Roca fosfórica	Saco	1	65.00	65.0
Sulfomag	Saco	1	90.00	90.0
Cosechadora plátano	Unidad	2	25.0	50.0
Machetes	Unidad	2	10.0	20.0
TOTAL COSTOS DIRECTOS INSTALACIÓN DE CACAO			**NS S/.**	**1,770.0**

INGRESOS POR PLATANO Y CACAO	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo / ha
Venta de plátano	Racimos	300	5.00	1,500.0
Venta de cacao	Kilos	50	4.00	200.0

Bibliografía: Literatura revisada

1. Navarro Prado, Melba; 2006. Cultivo del cacao en Sistemas Agroforestales, guía técnica para promotores, Programa para el desarrollo rural sostenible en el Municipio El Castillo, Río San Juan, Nicaragua. ProDeSoc
2. Arévalo Gardini, Enrique; Zúñiga Cernales, Luis. 2004. Manejo Integrado del cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonía Peruana CACAO. Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). San Martín Perú.
3. Ríos Núñez, Gonzalo. 2006. Experiencias del Manejo de cacao bajo un Enfoque de Producción Orgánica. ACOPAGRO. San Martín, Perú.
4. Naturland. 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico: Producción Orgánica del Cacao.
5. PROAMAZONÍA. 2004. Manual del cultivo del cacao. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
6. CAT. 2007. Manual Técnico del Cacao. Agroindustrias Tocache. Tocache, Perú.

Bibliografía: Sub Proyectos Integrales de Cacao revisados

1. Astete Torrejón, Fredy. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 520 familias para la instalación de 800 has de cacao en 19 comunidades del Distrito de Uchiza de la Provincia de Tocache, Región San Martín". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tocache.
2. Basurto Flores, Walter. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo para mejorar la producción de 1,200 has de cacao y lograr la instalación de 900 has en 54 comunidades de los distritos de José Crespo y Castillo, Cholón, Nuevo Progreso, Daniel Alomía Robles, Mariano Dámaso Beraún, Padre Felipe Luyando y Rupa Rupa de la Región Huánuco". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tingo María.
3. Cornejo Malpartida, Edmundo Juan. 2008. Sub Proyecto Integral: "Instalación de 701 ha y mejora de la productividad de 145 has de cacao mediante el desarrollo de capacidades de 400 familias en 39 comunidades de los Distritos de Puerto Inca y Yuyapichis, Provincia de Puerto Inca, Región Huánuco". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Ucayali.
4. Huapalla Nauytay, Atilio. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 3,485 familias para mejorar la productividad de 5,021 has y lograr la instalación de 2,000 has en las comunidades de los distritos de Nuevo Progreso, Uchiza, Tocache, Shunté, Pólvora y Campanilla, de las provincias de Tocache y Mariscal Cáceres, Región San Martín". Programa de Desarrollo Alternativo - OR San Martín.
5. Kaqui Bailón, Liseth Nadine. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 853 familias para lograr la instalación de 1,508 ha y mejorar la productividad de 378 ha de cacao en los Distritos Nueva Requena y Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali y los Distritos de Honoria y Tournavista, Provincia de Puerto Inca, Región Huánuco. Programa de Desarrollo Alternativo - OR Ucayali.
6. Sánchez Vicente, Aldo Ansel. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo para la instalación de 900 has de cacao bajo sistemas agroforestales en la localidad de Paraíso, Distrito de Cholón, Provincia de Marañón, Región Huánuco". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tingo María.
7. Vásquez García, Gidier. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 847 familias para mejorar el manejo de 920 has y lograr la instalación de 500 has, del cultivo de café, en 52 comunidades de las provincias de Tocache y Mariscal Cáceres, región San Martín". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tocache.

ETAPA DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CACAO

a. Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la Etapa Productiva

b. Podas de Mantenimiento

c. Poda Sanitaria y de Rehabilitación

d. Abonamiento Orgánico en la Etapa Productiva

e. Manejo de Coberturas

f. Cosecha y Post Cosecha del Cultivo de Cacao

g. Costos de Producción

h. Bibliografía

a. Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la Etapa Productiva

El MIP es la aplicación de una serie de actividades, métodos y técnicas apropiadas, que se realizan periódicamente durante la etapas productiva del cultivo, con la finalidad de mantener la población de plagas (insectos, enfermedades y malezas), garantizar la productividad y calidad de mazorca y por lo tanto, evitar pérdidas económicas.

ENFERMEDADES

Moniliasis

También conocida como Pudrición acuosa, helada, nancha ceniza o enfermedad de Quevedo, es causada por el hongo Monilia (Moniliophthora) roreri E. (C. y P.)

La enfermedad ataca solamente los frutos del cacao y se considera que constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia en la producción de esa planta. Puede provocar pérdidas que oscilan entre un 16 y 80% de la plantación. La severidad del ataque de la Monilia varía según la zona y época del año, de acuerdo con las condiciones del clima. Aparentemente las temperaturas altas son más favorables para la diseminación de la Monilia.

La infección de Monilia ocurre principalmente en las primeras etapas del crecimiento de las mazorcas. La primera señal de la infección es la aparición de puntos o pequeñas manchas de un color que sugiere una maduración prematura en mazorcas que aún no han alcanzado su desarrollo completo.

Las mazorcas con infecciones ocultas con frecuencia presentan tumefacciones. Cuando estas mazorcas se abren se encuentran más o menos podridas en su interior y parecen más pesadas que las mazorcas sanas de igual tamaño. Con el tiempo aparece en la superficie de la mazorca, una mancha parda rodeada por una zona de transición de color amarillento. Esta mancha puede crecer hasta llegar a cubrir una parte considerable o la totalidad de la superficie de la mazorca. Bajo condiciones húmedas crece sobre la superficie de la mancha una especie de felpa dura y blanca de micelios de Monilia que puede cubrir la totalidad de la mancha, y sobre el micelio se produce gran cantidad de esporas que dan a la masa un color crema o café claro.

Para el combate de la enfermedad se ha recomendado un manejo de la sombra que permitan un mayor paso de luz y una mayor aireación para reducir la humedad ambiente, realizar podas periódicas, cosechar los frutos maduros periódicamente, evitar el encharcamiento del cultivo y eliminar los frutos afectados enterrándolos, tratando de no diseminar las esporas del hongo por la plantación.

Ciclo de vida de la Monilia:
1. Primeros síntomas mostrando frutos con jibas.
2. Frutos en estado de manchas.
3. Frutos del cacao esporulados con Monilia.
CORPOICA

La escoba de bruja

Esta enfermedad es causada por el hongo Crinipellis perniciosa. El síntoma más notorio es la deformación de los brotes terminales que se ramifican y se alargan presentando hojas atrofiadas, dando el conjunto una apariencia de "escoba de bruja".

Otros síntomas de la escoba de bruja:

- Alteraciones de los tejidos dependiendo del estado nutricional del árbol.
- Hinchazones localizadas en el tallo.
- Cánceres.
- Hojas con el pulvino hinchado, que aparecen erectas y tiesas, en contraste con hojas normales.
- Callosidades y agallas asociadas a heridas, especialmente en tallos tiernos.
- El hongo puede también infectar cojines florales causando mazorcas anormales.

Las infecciones en mazorcas ya desarrolladas producen la pudrición de estas, siendo difícil distinguir las causadas por otras enfermedades. De los métodos de combate que se han ensayado en las plantaciones de CCN51, el más efectivo es el de la remoción y entierro de la "escoba" aprovechando las cuatro podas, ya sugeridas, que se deben hacer al año.

Con relación a otras variedades locales, el CCN 51 ha demostrado ser más resistente a esta enfermedad y es así que en muchas plantaciones en que se han hecho las labores culturales y sanitarias aquí indicadas no se encuentran, prácticamente, árboles infectados con esta enfermedad.

Ataque de escoba de bruja al árbol de cacao. CORPOICA 2004 (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria)

La pudrición parda o mazorca negra

Esta es la enfermedad principal del cacao en todas las áreas cacaoteras del mundo; causada por hongos del complejo Phytophthora, es responsable de más pérdidas en las cosechas que cualquier otra enfermedad existente en la región.

Aunque el hongo puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas. En el fruto la infección aparece bajo la forma de manchas pardas, oscuras aproximadamente circulares, que rápidamente se agrandan y extienden por toda la superficie a través de la mazorca. Las almendras se infectan, resultan inservibles y en un plazo de 10 a 15 días la mazorca está totalmente podrida. La enfermedad puede ser combatida mediante técnicas culturales, el uso de fungicidas y el uso de cultivares resistentes.

Fruto de cacao cubiertos con el hongo que produce la pudrición parda o mazorca negra. Guía Técnica para Promotores. PRODESOC. Nicaragua 2006

INSECTOS

Se requieren fuentes originales de información

Áfidos

Ver en sección Etapa de Instaación.

Chinche mosquilla

Dañan las mazorcas y las yemas terminales; provocan deformaciones al atacarlas y poner sus huevos. El daño principal es la muerte regresiva de las ramas.
Esta plaga está relacionada con la escasez de sombra. Los frutos pueden ser atacados por las ninfas y los adultos, causando un daño bastante característico que puede ser fácilmente reconocible. Es una plaga estacional y en ocasiones puede aparecer con caracteres alarmantes, para luego casi desaparecer; esto aparentemente se debe a que al multiplicarse abundantemente, sus enemigos naturales también aumentan en proporción. El combate debe hacerse en forma muy cuidadosa y oportuna.
Hay varios tipos de chinches. Pueden transmitir enfermedades y en algunos lugares se los considera como transmisores de la Moniliasis. Viven en colonias, en el pedúnculo de la mazorca, provocando lesiones parecidas a chancros o llagas oscuras de poca profundidad.

Trips

Se les considera insectos beneficiosos que ayudan a la polinización del cacao, aunque en forma poco eficiente. Cuando se localizan en las hojas y su ataque es fuerte, éstas dan la apariencia de secas o quemadas y caen fácilmente. Cuando atacan los frutos, éstos presentan un matiz herrumbroso, lo que impide la identificación de la madurez de las mazorcas. Si el ataque es a mazorcas bien jóvenes el resultado puede ser la muerte de la mazorquita.

Barrenadores del fruto (Grupo Marmara)

Las hembras ponen los huevos en los frutos inmaduros y las larvas hacen galerías dentro de ellos, provocando una coloración parda oscura o café oscuro que invade parcial o totalmente la mazorca.

Crisomélidos

Pequeños coleópteros de colores brillantes. Existen muchas especies que atacan al cacao. La mayoría son plagas nocturnas de las hojas tiernas, a las que hacen unos pequeños huecos. También pueden causar daño en los frutos, formando lesiones superficiales, que pueden servir como puertas de entrada para algunas enfermedades, aunque por sí mismas no causan pérdidas de mazorcas.

Escolítidos

Hay muchas especies que atacan los troncos de cacao haciendo túneles. Algunas especies han sido relacionadas con la enfermedad llamada Mal de machete, la mayoría pertenece al género Xyleborus. Casi todos son insectos perforadores secundarios, que atacan troncos previamente afectados. Se puede notar acumulación de aserrín al pie de los árboles atacados por alguna especie de estos insectos.

Métodos o prácticas de manejo de plagas se utilizan en esta etapa productiva

Las prácticas más usadas en el cultivo de cacao, para el manejo integrado de plagas, se han descrito en la etapa de crecimiento; sin embargo todas ellas correctamente utilizadas y adoptadas en épocas adecuadas, es posible favorecer la productividad óptima.
Los métodos más usados en el cultivo de Cacao para esta etapa son: **manejo cultural** (podas, desmalezados, etc.), **manejo fitosanitario**, y el **manejo orgánico**.

PLAN MIP PARA LA ETAPA DE PRODUCCIÓN

PLAGAS	METODOS DE MANEJO
Escoba de bruja (Crinipellis sp)	**Cultural – Físico:** Eliminación de todos los órganos atacados por el hongo en temporada de poda. Las semillas deben provenir de mazorcas libres de enfermedades o ser tratadas con un fungicida cúprico. **Genético:** Uso de clones tolerantes CCN 51, ICS 95, ICS 1 e IMC 67
Moniliasis (Moniliophthora sp.)	**Cultural:** Manejo de la sombra (dar más paso a la luz y aire), fertilización potasita. Elección de un buen semillero. Físico: Realizar una poda periódica, cosechar los frutos maduros y eliminar los frutos afectados.
Mazorca negra (Phytophtora sp.)	**Cultural:** Debe disminuirse la humedad interna; controlar la sombra, malezas, podar y fertilizar bien. **Variedad:** Se debe utilizar cultivos resistentes.
Llaga estrellada (Rosellinia sp.)	**Cultural:** Manejo de sombra y fertilización adecuada. **Físico:** Destrucción de árboles en machones, si es necesario con quema de raíces. Solarización, exponiendo el suelo al sol durante tres meses. Mejorar el drenaje del suelo.
Mazorquero (Carmenta theobroma) y (carmenta faraseminis)	**Cultural:** Manejo de sombra, desmalezado, poda de mantenimiento, recojo y destrucción de frutos afectados, incorporando cal agrícola o úrea (compost), cosecha oportuna cada 10 – 15 días. **Control etológico:** Instalación de trampas caseras con feromonas, trampas de luz, trampas amarillas untados con aceite grado 40 ó aceite de comer.
Chinche mosquilla de cacao (Monalonium spp.)	**Cultural:** En épocas húmedas, podar y reducir la sombra, manejar plantaciones de porte bajo.
Trips	**Cultural:** Limpieza general de bordes de vivero como hospederos.

Foto: Mazorquero (Carmenta theobroma). SENASA 2004

Foto: Ciclo Biológico del Mazorquero (Carmenta theobroma). SENASA 2004

Calendario de Manejo Integrado de Plagas en el ámbito del Programa

CALENDARIO DE MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES EN EL PROGRAMA												
ITEMS	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**	**Ene**	**Feb.**	**Mar**	**Abr.**	**Mayo**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Sep,**
Mayor precipitación												
Menor precipitación												
Época de brotamiento												
Época de mayor floración												
Época de mayor fructificación												
Época de mayor cosecha												
Control de malezas												
Abonamientos												
Poda de árboles												
Podas fitosanitarias												
Desbrotamiento												
Repase de podas fitosanitarias												
Tratamiento de cáscaras, cada 15 días, después de cada cosecha												
Aplicación de fungicida												
Aplicación de insecticida												

LIMPIEZA Y DESHIERBO

Mantener el cultivo de cacao limpio y libre de malezas es importante porque reduce la competencia por nutrientes, luz y agua. Esto incluye la identificación de malas yerbas que compiten con el cultivo y el reconocimiento de aquellas malezas que no son perjudiciales y que garantizan una buena cobertura al suelo.

En la medida en que el sistema agroforestal va teniendo más sombra y se producen más hojarascas, el crecimiento de las hierbas disminuye.

Momento recomendado para limpiar y deshierbar el cultivo de cacao

Durante los primeros 3 años, es necesario realizar tres limpias cada año, dependiendo del tamaño que tengan las hierbas. Al momento de realizar las limpias debemos dejar el monte regado en las calles de la plantación.

b. Podas de Mantenimiento

El objeto de esta poda es mantener la arquitectura de los árboles, disponer el follaje de modo tal que facilite la llegada de la luz solar a las hojas favoreciendo la fotosíntesis y controlar la altura de la plantación.

Esta poda permite mantener la forma de la planta y la altura adecuada de 3 metros para facilitar la cosecha. Consiste en eliminar los chupones, las ramas muy juntas, las que crecen hacia adentro, las que están dañadas o muertas, también debemos despuntar las ramas que están muy altas o van hacia abajo, se eliminan las ramas que se entrecruzan con árboles vecinos.

La poda de mantenimiento permite mantener un índice de área foliar óptimo (IAF: 3-4), y esto sólo es posible mediante la eliminación del área foliar que excede este valor y que desde el punto de vista práctico se hace manteniendo la arquitectura de la planta..

Frecuencia de poda

Se inicia con la primera cosecha y luego debe mantenerse durante toda la vida útil de la cultivo con una frecuencia de poda de 2 veces por año: la primera en el mes de agosto y setiembre la segunda una poda de repase en el mes de Marzo.

Poda de Repase

Las podas de repase se deben realizar cada tres meses sólo para eliminar algunas ramas que se están desarrollando demasiado rápido, plumillas, ramas secas ó ramas enfermas, eliminando ramas mal dirigida, entrecruzadas y también chupones.

En la poda de repase no deben eliminarse hojas de manera drástica, por que las mazorcas formadas en el árbol son alimentadas por las hojas y alterarían la producción regular, produciendo el secado de los frutos.

c. Poda Sanitaria y de Rehabilitación

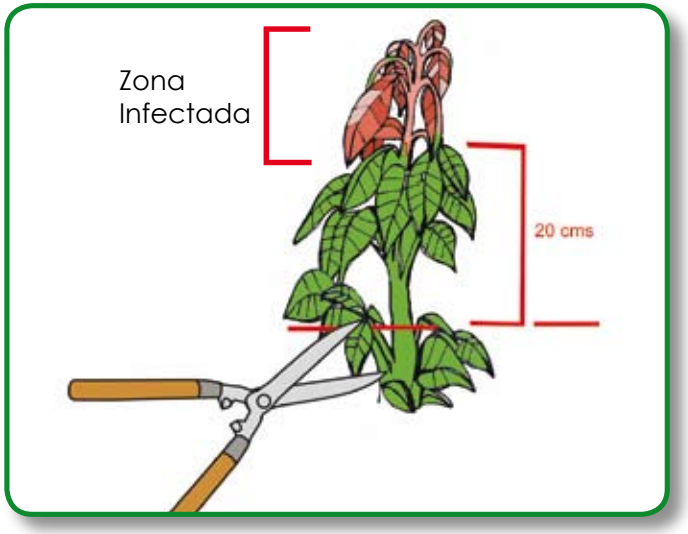
Hay varias situaciones en que por razones de alguna enfermedad específica se requiera de una estrategia de poda particular, este tipo de poda se denomina poda sanitaria. Esta práctica consiste en eliminar ramas enfermas, improductivas, secas, chupones y mazorcas dañadas o sobremaduras, realizadas por lo menos cuatro veces al año, ayuda a mejorar la salud y el vigor del árbol. Es recomendable realizar esta labor junto con cada cosecha que se realice en la huerta.

Poda de renovación

Se aplica a plantaciones improductivas que normalmente queda cuando no ha prendido la injertación en esas plantaciones.

Poda de rehabilitación

Esta tipo de poda tiene como objeto cambiar la estructura de la planta vieja o mal manejada y convertirla en una planta nueva altamente productiva y tolerante a plagas y enfermedades.
Por lo general se realiza en plantaciones de cacao abandonadas, que no han tenido manejo en varios años y sirven para recuperar su capacidad productiva. Esta poda consiste en eliminar: las ramas secas, enfermas, rajadas, torcidas, frutos secos y enfermos.
Realizar este tipo de poda es importante porque se prepara al árbol de cacao para que cada año brinde una cosecha sana y abundante, esto se logra cuando se recolecta material enfermo e infectado en épocas claves reduciendo de esta forma la fuente de inoculo.
Aquellos brotes que son afectados por escoba de bruja deben cortarse con tijeras de podar a 20 cm. por debajo de la zona infectada del brote o punto de infección.



Para los chancros o "gomosis" en tronco, los tejidos enfermos deben ser sacados gradualmente con la ayuda de una herramienta de corte (Tijera y Cuchilla) hasta dejar la corteza y madera del tronco libre de manchas rojizas.

Los frutos atacados por moniliasis muy avanzados deben ser retirados manualmente y enterrados en un lugar fuera de la parcela o con delicadeza poner por debajo de las hojarascas.

Plantación recuperada luego de realizar poda de rehabilitación. Manual del cultivo del Cacao Bobadilla. MINAG 2004.SA 2004

Recomendaciones para realizar una buena poda

- Realizar la poda en la época de inicio de lluvias.
- Eliminar ramas, plantas dañinas, nidos de comején y ramas enfermas.
- Los cortes deben ser limpios (evitar rasgaduras) y en forma de chaflán.
- Realizar cortes pegados al tallo para evitar pudriciones y el brotamiento de chupones y retoños.
- Aplicar pasta bordelesa en los cortes para evitar la entrada de hongos.

MANEJO DE SOMBRAS PERMANENTES

El cultivo de cacao necesita sombra para tener un buen desarrollo; en los primeros años, la cantidad de sombra que requiere el cultivo es mayor que cuando llega a su etapa de producción. Por ello, es importante regular la sombra según la edad que tenga la plantación.

QUE SUCEDE SI...

Hay mucha sombra

- Los árboles crecen mucho
- Hay mucha humedad
- No circula mucho aire

Hay poca sombra

- Las plantas envejecen más rápido
- Hay muy poca humedad

La consecuencia es

Aparecen plagas y enfermedades

Las plantas mueren

Criterios para realizar la poda en el manejo de sombras permanentes

- Podarse de 1 a 2 veces al año, cortando sobre todo las ramas que salen muy abajo para evitar el contacto directo con las plantas de cacao.
- En general, la poda de árboles de sombra se efectuará antes de podar el cacao y después de la época de mayor cosecha.

d. Abonamiento Orgánico en la Etapa Productiva

Criterios para realizar la poda en el manejo de sombras permanentes

- Podarse de 1 a 2 veces al año, cortando sobre todo las ramas que salen muy abajo para evitar el contacto directo con las plantas de cacao.
- En general, la poda de árboles de sombra se efectuará antes de podar el cacao y después de la época de mayor cosecha.

Consideraciones para elaborar un plan de abonamiento en la etapa productiva

- Conocer la fertilidad natural del suelo. En la medida de lo posible efectuar un análisis de suelo o observar visualmente la presencia de plantas indicadoras de fertilidad.
- Observar las condiciones de la planta según su estado fenológico. Tratando de determinar la presencia de síntomas de deficiencia de nutrientes.
- Calcular la cantidad de nutrientes deficitarios que deben ser aportados por los abonos orgánicos.
- De acuerdo al calendario de actividades determinar los meses o momentos en que se aplicarán los abonos orgánicos.

Momentos para aplicar los abonos orgánicos

- Después de cada poda de mantenimiento.
- Para el caso de los abonos foliares, estos deben aplicarse cada vez que sea necesario observando preferentemente los síntomas de deficiencia de nutrientes en las hojas.

e. Manejo de Coberturas

El objetivo es proteger al suelo de la erosión, aportar nutrientes al suelo y no dejar crecer malezas. Un buen manejo de las coberturas permite controlar la erosión, mantener la humedad e incorporar materia orgánica en el suelo, lo que es muy importante en las primeras fases del cultivo en donde el cacao y la sombra permanente aun no producen mucha biomasa.
En esta etapa de mantenimiento de la cobertura vegetal, se tiene que tener cuidado que estas no invadan al cultivo de cacao, por lo que deben ser muy bien controladas.

Foto: Cultivo con coberturas

f. Cosecha y Post Cosecha del Cultivo de Cacao

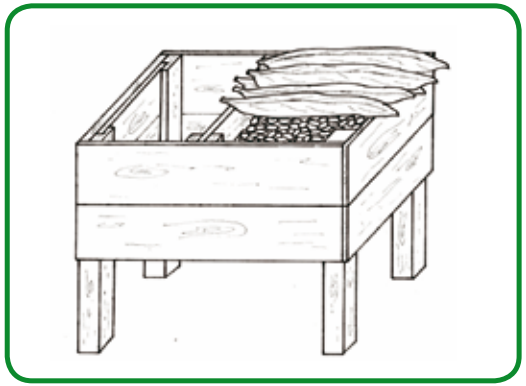
La demanda de granos de calidad de parte de los industriales por un lado, y el desconocimiento de los agricultores en prácticas de beneficio por el otro, plantean la necesidad de capacitar a estos últimos en técnicas básicas que les permitan obtener un producto de buena calidad que satisfagan los requerimientos exigidos por los compradores. Granos mal fermentados, humedad elevada, mezcla de almendras sanas con enfermas, demasiada impurezas son factores negativos que afectan la calidad.

LABORES COMPRENDE LA COSECHA Y POSTCOSECHA EN EL CULTIVO DE CACAO

Esquema Gráfico

FOTO
Cosecha selectiva.

FOTO
Quiebra.



Momento para la cosecha selectiva del cacao

El objetivo de la cosecha selectiva es que solo deben cosecharse frutos maduros, evitando recolectar frutos verdes, pintones, sobremaduros y enfermos. La cosecha selectiva garantiza la calidad de granos que exige el mercado internacional.

En general, la cosecha debe realizarse con tijera de podar, haciendo el corte pegado a la mazorca y en lo posible dejando el pedúnculo o "huatito", que es la parte que une la mazorca con el tallo. No se debe cosechar jalando o arrancando las mazorcas con las manos ya que, aparte de causar rasgados innecesarios, se eliminarán cojines florales, lo que reducirá la producción de frutos del siguiente año. Evitar treparse a los árboles de cacao para no dañar los cojines florales.

La cosecha se debe realizar todo el año. Puede considerarse estacional cuando se lleva a cabo durante un periodo determinado, es el caso del cacao común y los híbridos que se cosechan en un solo periodo del año que puede ser de tres a cinco meses del año (marzo a julio).

Los cultivares clonales, se cosechan durante todo el año, teniendo sus picos altos en mayo, junio y julio. Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En temporada de mayor producción la cosecha debe ser semanal.
- La cosecha debe repetirse cada dos semanas como máximo, pudiendo ser en menor tiempo en los periodos de mayor incidencia de enfermedades.
- En épocas lluviosas debe cosecharse cada quincena
- En períodos secos la cosecha debe realizarse cada treinta días.

Actividades de la cosecha selectiva del cacao

- La selección de las mazorcas maduras en el árbol.
- El corte de la mazorca madura desprendiéndola del árbol.
- Clasificación de mazorcas sanas y enfermas.
- Ubicación de varios puntos dentro de la plantación para acumular las mazorcas cosechadas.

Características externas debe tener la mazorca cosechada

- Si el fruto es amarillo, la maduración de la mazorca lo notamos con el cambio de color de verde al amarillo.
- Si el fruto es rojo y otros similares cambian al amarillo-anaranjado fuerte o pálido. Cuando no podemos distinguir el color de la mazorca podemos golpearla con la mano, si escuchamos un sonido hueco, el fruto está maduro y listo para ser cosechado.
- Si las mazorcas se cosechan demasiado maduras, las semillas pueden estar germinando dentro de la mazorca.
- Un elevado número de semillas de cacao germinadas no pasan el control de calidad, por ello no se mezclarán mazorcas sobre maduras y enfermas con frutas sanas de cacao.

Los desechos de las cosechas deben servir para la preparación de compost, para lo cual se debe construir una cama compostera donde se depositaran los restos de cosechas debidamente picadas en trozos pequeños para facilitar su descomposición.

Quiebra de la mazorca

Después de haber cosechado las mazorcas maduras del cacao, la quiebra de las mazorcas la podemos hacer con un machete corto sin filo, procurando no dañar las semillas para garantizar su calidad. Este momento lo podemos aprovechar para eliminar granos enfermos o podridos. Los granos extraídos de las mazorcas se deben colocar en recipientes de plásticos limpios para su traslado al lugar donde se realizará la fermentación.

Fermentación de los granos

Es un proceso bioquímico interno y externo de la semilla en la que ocurren cambios notables en su estructura.
La fermentación consiste en lo siguiente:

- Descomposición y remoción del mucílago azucarado que cubre el grano fresco, para facilitar el secado y la conservación o almacenamiento.
- Elevar la temperatura que mata al embrión, para facilitar el desarrollo del sabor a chocolate.
- Destrucción de las células pigmentadas o cambios en la pigmentación interna.
- La transformación del sabor astringente de los cotiledones.
- El desarrollo de sabor y aroma del chocolate.

Durante la fermentación los azúcares que contienen las almendras son transformados en alcoholes por las levaduras. Estos a su vez son convertidos en ácido acético por las bacterias acéticas. La fermentación tiene como objetivo eliminar los restos de pulpa o mucílago que es una pulpa blanca de sabor dulce aromático y que representa el 15 a 20% del peso fresco. La pulpa o mucílago contiene un 80% de agua, 10 - 15% de glucosa, fructosa y un pH de 3,5.

Las semillas mismas tienen un fuerte sabor amargo que se debe a la antocianina, una sustancia de color violeta oscuro. Durante la fermentación estas sustancias amargas se transforman químicamente, las semillas empiezan a tomar un color chocolate y a desarrollar las primeras sustancias aromáticas típicas del cacao.

El fermentado se efectúa en cajones fermentadores a efectos de uniformizar el proceso.
La duración de la fermentación depende de la variedad de cacao, asi:

- El cacao común se fermenta de 4 a 5 días.
- El cacao clonal se fermenta de 4 a 6 días.

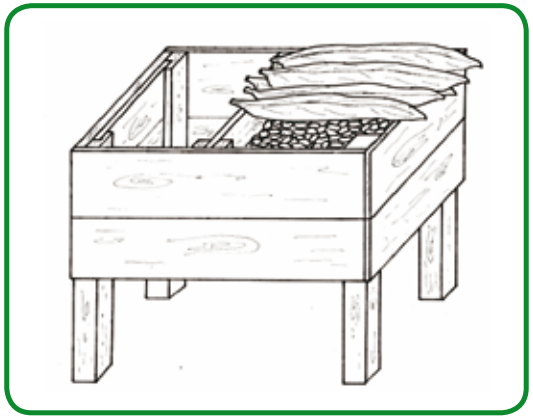
Fermentación en cajones

- Colocar los granos de cacao dejando un espacio de 10 cm. No se llena completamente el cajón.
- Los dos primeros días se efectúa una fermentación alcohólica a una temperatura de 40ºC.
- De 4 a 6 días se realiza la fermentación acética a una temperatura de 50ºC.

Primer y segundo día

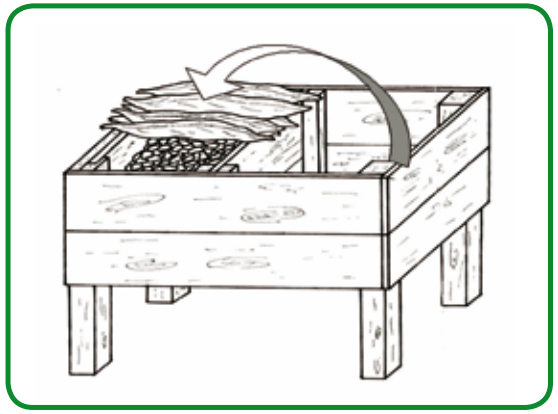
El cajón debe estar expuesto al sol, cubierto ya sea con un plástico o con hojas de plátano para lograr que la masa de granos llegue a tener una temperatura de 40°C. Como la pulpa tiene un pH ácido, por la presencia de ácido cítrico, proporciona un medio favorable para el desarrollo de levaduras. Este proceso dura 2 días.

Luego se pasa a una segunda etapa, en donde se forma ácido acético lo que requiere de aireación. Consecuentemente, es necesario revolver constantemente la masa del grano de cacao.



Tercer día

Se voltea los granos y se cambia de compartimiento para facilitar la fermentación acética a una temperatura de 50°C.



La razón para realizar los volteos es uniformizar el desarrollo de los procesos bioquímicos que se manifiestan en el curso de la fermentación. La acumulación de temperatura se inicia lentamente debido a la poca contaminación del mucílago fermentado que al airearse convenientemente, produce un efecto positivo directo.

Cuarto al Octavo día

En este método es muy importante voltear las almendras amontonadas cada 48 horas durante 6 días. Posteriormente se continúa con el proceso de secado por uno de los métodos que se indican más adelante.

Tipos de fermentadores

Existen actualmente dos tipos los cajones fermentadores de madera

1. Cajones de madera rectangulares
2. Cajones de madera en escalera

1. Cajones de madera rectangulares

Son cajones pequeños con dos y tres compartimientos, miden de 1 a 3 m suficiente para procesar la producción de 1 a 2 hectáreas. Es utilizado por pequeños productores debido a que no ocupa mucho espacio y pueden alcanzar 100 kilos de cacao en "baba" o granos con mucílago.

2. Cajones de madera en escalera

Son cajones fermentadores grandes en escalera de 3 ó 4 pisos o niveles. Se justifica para predios de 4 a 8 hectáreas. Este tipo de fermentador se construye colocando tres cajones sencillos en forma de escalera con soportes fuertes de madera. Cada uno de los cajones tiene las mismas medidas que el cajón sencillo. Cuando tenemos listo los granos, los depositamos en el cajón de arriba.

Para voltear los granos simplemente los pasamos al cajón de en medio y se concluye el volteo pasando los granos al cajón de abajo. La importancia de este cajón en escalera es que facilita el volteo de los granos y nos garantiza un buen fermentado.

Estos cajones estarán suficientemente aislados y protegidos contra las influencias del clima para evitar el enfriamiento del cacao fermentante.

Aprovechando la gravedad, el cacao se vacía poco a poco de la primera caja de arriba a la siguiente. La primera caja debe tener unas rendijas de aprox. 0,5 cm para dejar salir el jugo de la pulpa y facilitar la limpieza.

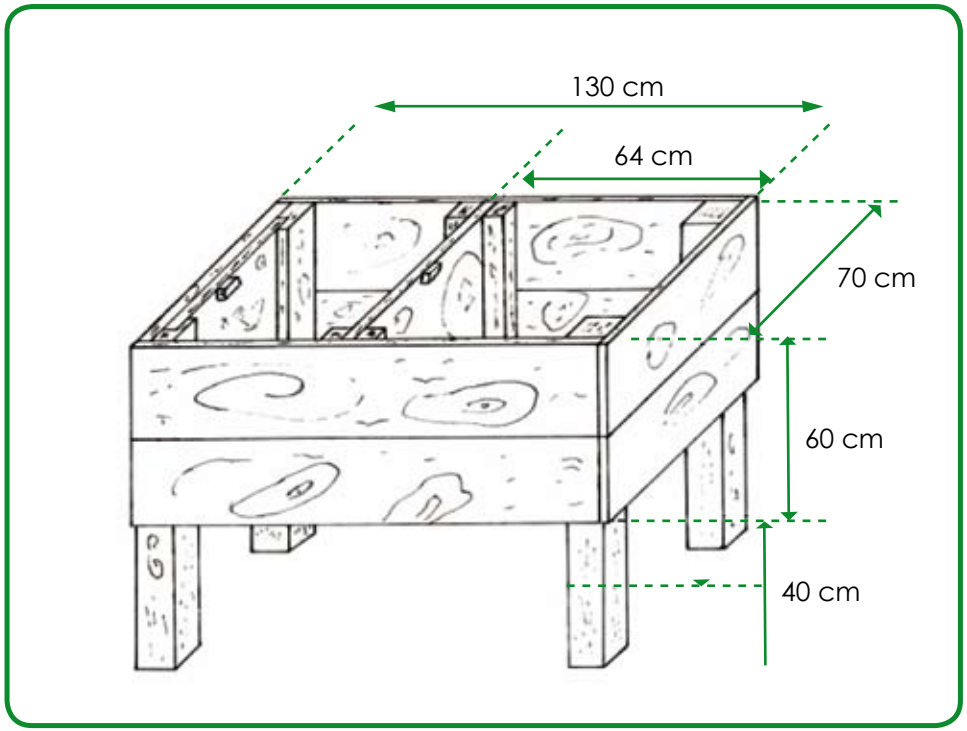
La madera que se utiliza en la construcción de los cajones fermentadores posee características específicas como: debe ser dura para resistir la humedad y acidez de las almendras; maleables a la perforación de los clavos, es decir, que no se partan; y no ser portadores de olores y sabores extraños que confieran otras cualidades diferentes a los granos. Se recomienda la especie "tornillo" porque nos garantizan un cacao de buena calidad, con buen olor, sabor, color y apariencia.

Construcción de cajón fermentador

Para la construcción de los cajones fermentadores se utiliza madera, por ser el material más abundante y bajo costo en la zona productora de cacao.

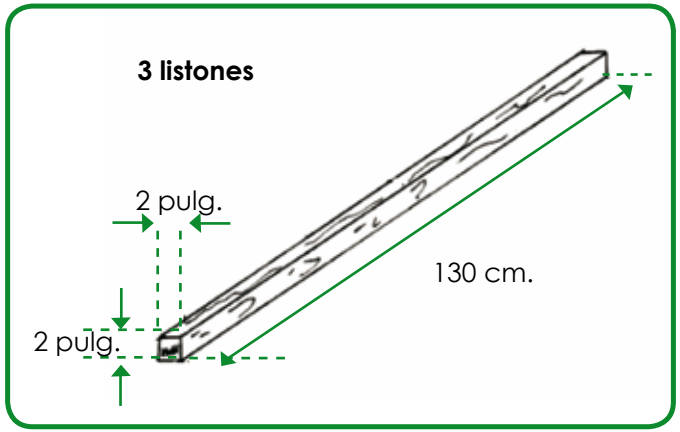
La cantidad y dimensiones de los cajones fermentadores están en función a la producción que se obtiene en la finca.

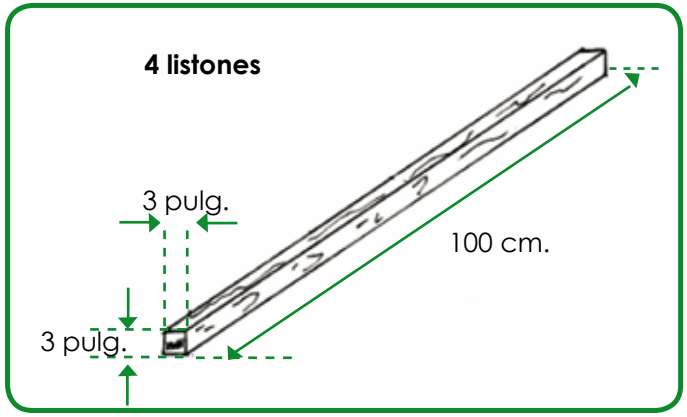
Una vez habilitada toda la madera se procede a construir el cajón cuyas medidas, estarán en función de la cantidad de producción que se tenga. El ancho y largo del cajón pueden modificarse mas no así la altura. Si se da una mayor altura, la aireación ya no sería la correcta y se corre el riesgo de sobre calentar la masa. Las dimensiones se indican en la figura siguiente:

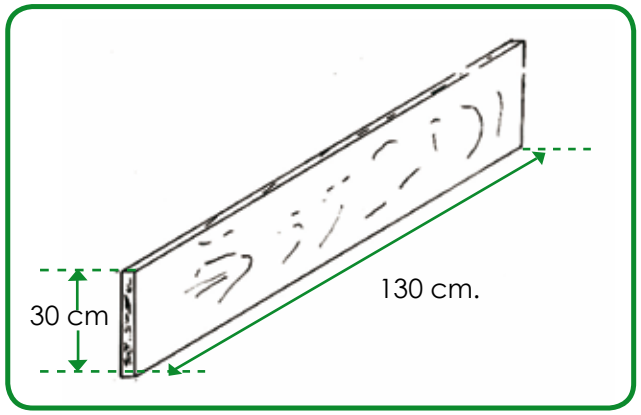


Habilitación de la madera

Se requieren listones y tablas de tornillo como se indica en el gráfico.







El cajón debe tener divisiones movibles para facilitar la remoción de la masa de cacao durante el proceso de fermentación. Uno de los extremos de la caja también debe ser móvil para realizar el descargo de las almendras fermentadas al concluir el proceso.

Para proteger a las cajas fermentadoras de la rigurosidad del clima y prolongar su vida útil se instalará debajo de cobertizos, de preferencia cerrados para ampararlos de las corrientes de aire, lo que permitirá optimizar el proceso de fermentación. Todo esto evitará el posible lavado de la pulpa de los granos y mantendrá la temperatura adecuada del cajón.

Características del cacao bien fermentado

Para asegurar una buena fermentación, sacamos 100 granos secos de uno o varios sacos para hacer una prueba. Cada uno de estos granos debemos cortarlos a lo largo quedando dos partes iguales.

Si el grano está bien fermentado, notaremos que adentro del grano:

- El color es marrón o café rojizo, color vino, bien parejito.
- Con muchas rajaduras o surcos internos
- En la parte donde nace la raíz solo se aprecia una cicatriz o seña.

Además los granos enteros:

- Están hinchados o redondeados.
- La cáscara se quita fácilmente.
- Son fáciles de quebrar y se desmoronan.
- Al morderlo tiene sabor amargo.
- El olor es agradable.

Características del cacao mal fermentado

Si el grano está mal fermentado, encontramos que al cortar el grano:

- El color es violeta o moradito sobretodo en medio.
- No tiene rajaduras, es liso.
- Todavía se observa la zona donde nace la raíz, llamada embrión.

Además los granos enteros:

- Son aplanados.
- Cuesta quitarles la cáscara.
- Al quebrarlos no se desmoronan.
- Al morderlos tienen un sabor muy amargo.
- Olor desagradable o en algunos casos sin olor.

A continuación el siguiente gráfico se muestra la diferencia entre el cacao bien fermentado y el de fermentación incompleta o mal fermentado.

Cacao Fermentado	Cacao No Fermentado
Almendras bien fermentadas	Almendras secas
Hinchadas o más gruesas	Más bien aplanada
La cáscara se separa fácilmente	Por lo general es difícil separar la cáscara
Color marrón o chocolate	Color violáceo en su interior
Sabor medio amargo	Sabor astringente
Aroma agradable	Aroma desagradable

Secado de los granos

El secado es el proceso donde el grano pierde humedad. Si queremos un cacao de buena calidad, es necesario que el secado sea gradual. Por eso, en el primer día ponemos los granos a orear en las horas más frescas para que termine la fermentación.

El secado se continúa por 5 ó 6 días más, dependiendo de la cantidad de sol que tengamos. De esta manera, garantizamos que el grano tenga buena forma, olor y sabor al finalizar el proceso de secado.

Partiendo de una humedad aproximada de 55%, los granos se secan a 6 - 7% para su almacenaje. En el secado se produce también una transformación enzimática durante la cual se oxidan algunas sustancias, los cotiledones de las cáscaras de la semillas se vuelven más cafés, el aroma chocolatado empieza a desarrollarse. Además se volatiliza su ácido acético excesivo.

Para garantizar que el grado de estabilidad y conservabilidad de las almendras de cacao sea suficiente, es necesario que el secado se efectúe con sumo cuidado. Los granos se secan sobre instalaciones especiales como esteras o tejidos de madera, plástico o metal que se colocan a una altura suficiente del suelo para evitar las impurezas de polvo o de animales domésticos.

Los rayos solares favorecen la buena coloración y el buen desarrollo de las diferentes etapas de aromatización. Un secado lento y cuidadoso al sol, suele demandar hasta 7 días. Pasados estos días el contenido de humedad deberá ser inferior a 8%. De especial importancia es el secado uniforme y cuidadoso removiendo constantemente las almendras con un rastrillo. Se recomienda el empleo de máquinas secadoras con aire caliente en regiones donde los cielos frecuentemente se nublan o llueve durante la temporada de la cosecha. En todo caso se evitará el contacto del cacao con el humo del combustible, pues éste afecta al sabor y olor, y con ello a la calidad.

Al final de la fermentación el contenido de humedad de los granos de cacao está alrededor del 55 %. Para ser almacenados con seguridad debe reducirse a límites del 7 u 8%.

El proceso de secado no constituye una simple reducción de humedad sino que los cambios químicos continúan mientras el contenido de humedad desciende con lentitud hasta que se detienen por la falta de humedad o la desactivación de las enzimas por otros medios. Por este motivo el proceso no debe ser muy rápido durante los dos primeros días, la alta temperatura puede inactivar las enzimas.

Para desterrar este mal hábito se diseñaron parihuelas para secado, que pueden construirse de madera, bambú o caña brava, de dos metros de largo por 80 centímetros de ancho, que reposan sobre travesaños levantados del suelo. Sus medidas permiten el fácil manipuleo y protección de los granos en caso de lluvias.

Consiste en bajar la humedad del grano a 7%, el secado debe continuar inmediatamente después de la fermentación para evitar olor desagradable y presencia de hongos internos y externo.

La superficie de madera es la mejor opción para secar el grano de cacao, el espesor de la capa de granos para el secado inicial (primer día) no debe de ser menor a 5 cm., removiendo en forma permanente con un rastrillo de madera.

TIPOS DE SECADO MÁS USADOS

Secado al sol

Este secado es el más recomendado. El sol nos da un calor adecuado para un buen secado, se puede hacer con las bandejas puestas al sol o construir secadores con techos.

SECADORES SOLARES MÁS COMUNES

1. Secador tipo bandeja

- El secado en bandejas tiene la ventaja de que se utiliza para el fermentado, su construcción es sencilla y barata. Su desventaja es que se utiliza solamente en el verano.
- Para secar bien los granos es necesario que los acomodemos en una capa de 2 pulgadas de grueso.

2. Secadores con techos

- Los secadores con techos se construyen para proteger los granos de la lluvia, por eso, su principal ventaja es que podemos utilizarlos todo el año, pero son muy cotosos.
- Estos secadores se construyen de madera y el techo es de calamina de plástico transparente. En caso de no conseguir este tipo de techo, podemos usar hojas de palma o zinc.
- El cajón o gaveta lo podemos hacer corredizo para asolear el grano o protegerlo de la lluvia. También podemos construirlo con el techo corredizo.
- La manera de acomodar el grano para el secado, es igual que en las bandejas, sin embargo, durante el invierno, la capa de semilla que ponemos a secar debe ser más delgada, (1 pulgada aproximadamente).

3. Secadores solares

- Se necesita tener una hera, loza o patio de cemento, en la cual se instalará una infraestructura con madera y bambú a manera de túnel, cubierto con un plástico transparente tratado a efectos de resistir los rayos ultravioletas.
- Este secador permite obtener el grano de cacao seco en menor tiempo, limpio y libre de mohos. No hay necesidad de tener y recoger diariamente o cada que cae la lluvia.

Limpieza y selección del grano

La selección es una actividad que sirve para clasificar los granos de acuerdo a la calidad que pide el mercado. Para esta selección se usa una zaranda que ayuda a eliminar la tierra, basura, cáscaras, piedras, hojas, cáscaras, placentas, granos quebrados, picados, mojosos y pequeños. Se deben escoger bien los granos para ofrecer un cacao de calidad al comprador.

Indicadores de calidad del grano de cacao requeridos por la industria

Las características de calidad del cacao de primera calidad, en las que el agricultor puede influir favorablemente, son las siguientes:

- Fermentación mas 70%
- Humedad menos 8%
- Granos violetas menor al 20 %
- Granos pizarrosos menor al 10%
- Defectos menor al 10%Mínimo
- No acusará ningún olor atípico como a mohos o humo

La calidad se determina mediante la llamada prueba de corte. Se toma una muestra de 100 granos de cacao, cada una se divide en dos mitades cortadas a lo largo, luego las pepas se clasifican según los criterios antes mencionados.

Se busca obtener pepas que tengan un peso mínimo de 1 g, en lo posible con un mínimo de cáscara y un máximo de grasa de cacao. Estos tamaños dependen no sólo de la variedad sino también de los suelos y las condiciones climáticas. De acuerdo a los parámetros de calidad del grano del cacao exigidos por la Unión Europea que son los que por lo general se toman como referencia en el comercio internacional del cacao; el tamaño mínimo permitido del grano (calibre) es de un gramo por grano.

Por esta razón es importante realizar una adecuada selección del grano de cacao utilizando para ello zarandas construidas de mallas, que permitan pasar los granos más pequeños y retener los de mayor calibre. La experiencia en este tipo de prácticas y los resultados de diversos análisis de calidad obtenidos por empresas especializadas, nos permiten afirmar que con esta práctica se obtienen granos de 1.10 a 1.20 gramos en promedio.

Debemos destacar el hecho que por lo general el grano de cacao peruano es exportado con una calibración promedio de entre 0.95 a 1.20 dependiendo de las zonas de producción.

Recomendaciones y procedimientos de almacenamiento de los granos de cacao

El almacenamiento consiste en guardar los granos de cacao en condiciones adecuadas para conservar su calidad y evitar perder todo el producto. El almacenamiento del cacao juega un papel preponderante. Si no es realizado en perfectas condiciones todo el esfuerzo realizado en obtener un producto de calidad puede echarse a perder.
El cacao fermentado y secado es un producto delicado y puede deteriorarse a causa de malas condiciones de almacenamiento. Como la almendra de cacao es rica en materia grasa, 52% del peso en seco, puede fijar fácilmente olores extraños y adquirir sabor desagradable que no puede hacer desaparecer ningún tratamiento.

Lo que si es indispensable antes de cualquier almacenamiento, es asegurar que el cacao haya sido secado convenientemente (cacao con humedad por encima del 8% es el medio apropiado para el ataque de hongos).

El cacao es altamente higroscópico, es decir absorbe la humedad con suma rapidez. Si se almacenan almendras con menos de 8% de humedad, pueden mantenerse en buen estado por unos cinco meses, en medios menores de 75% de humedad relativa. Cuando la almendra seca es almacenada en ambientes con 95% de humedad relativa en 10 días puede superar el 15 % de humedad. Como en la selva alta se tiene la humedad relativa por encima del 90% es necesario secar las almendras cada cierto tiempo para evitar la infestación de mohos.

Para ello es necesario que atendamos las siguientes recomendaciones:

- Antes de empacar los granos dejemos enfriarlos por un día; para evitar que se suden y se pudran.
- Construir una tarima o parihuelas de madera con una altura de 5 pulgadas para evitar la humedad.
- Almacenar los granos en un lugar bien cerrado para evitar que entren olores fuertes de insecticidas, gasolina, humo o querosene, porque al cacao seco absorbe fácilmente los olores.
- Revisar cada semana los sacos de cacao para evitar daños ocasionados por ratones, insectos y hongos.

Los sacos a usar deben estar nuevos o limpios cuando son usados (evitar los sacos de los fertilizantes y pesticidas). Se recomienda sacos de yute.

g. Costos de Producción

En esta etapa, la mano de obra se hace más intensa debido a prácticas agrícolas como cosecha, postcosecha y comercialización del producto. Aquí, se estabiliza la producción de cacao y dependiendo de la tecnología que se use, se incrementará la productividad.

El costo de producción de una hectárea de cacao, que se presentan en esta Guía, corresponde a una comunidad del Programa de Desarrollo Alternativo de la zonal Puerto Inca, Regional Ucayali.

PRIMER AÑO: INSTALACION DE 1 ha CACAO

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo / ha
I. MANTENIMIENTO				2,140.0
1.1 Mano de Obra				1,370.0
Cosecha y comercialización de plátano	Jornal	10	15.0	150.0
Cosecha de cacao	Jornal	6	15.0	90.0
Manejo de post cosecha del cacao	Jornal	3	15.0	45.0
Deshierbos (4 veces)	Jornal	4	200.0	800.0
Control fitosanitario	Jornal	6	15.0	90.0
Producción y aplicación de abonos orgánicos	Jornal	5	15.0	75.0
Manejo de sombra	Jornal	5	15.0	75.0
Poda de mantenimiento	Jornal	3	15.0	45.0
2.1 Insumos, Herramientas y Servicios				770.0
Análisis de suelos	Unidad	1	70.00	70.0
Guano de isla	Saco	4	80.00	320.0
Roca fosfórica	Saco	2	65.00	130.0
Sulfomag	Saco	2	90.00	180.0
Cosechadora plátano	Unidad	2	25.0	50.0
Machetes	Unidad	2	10.0	20.0
TOTAL COSTOS DIRECTOS INSTALACIÓN DE CACAO			**NS S/.**	**2,140.0**

INGRESOS POR PLATANO Y CACAO	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo / ha
Venta de plátano	Racimos	600	5.00	3,000.0
Venta de cacao	Kilos	250	4.00	1,000.0

CUARTO AÑO: SEGUNDA CAMPAÑA DE COSECHA

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo / ha
I. MANTENIMIENTO				2,040.0
1.1 Mano de Obra				1,110.0
Cosecha de cacao	Jornal	10	15.0	150.0
Manejo de post cosecha del cacao	Jornal	5	15.0	75.0
Deshierbos (3 veces)	Jornal	3	200.0	600.0
Manejo integrado de plagas	Jornal	6	15.0	90.0
Producción y aplicación de abonos orgánicos	Jornal	5	15.0	75.0
Manejo de sombra	Jornal	5	15.0	75.0
Poda de mantenimiento	Jornal	3	15.0	45.0
2.1 Insumos, Herramientas y Servicios				930.0
Análisis de suelos	Unidad	1	70.00	70.0
Guano de isla	Saco	6	80.00	480.0
Roca fosfórica	Saco	2	65.00	130.0
Sulfomag	Saco	2	90.00	180.0
Cosechadora plátano	Unidad	2	25.0	50.0
Machetes	Unidad	2	10.0	20.0
TOTAL COSTOS DIRECTOS INSTALACIÓN DE CACAO			**NS S/.**	**2,040.0**

INGRESOS POR CACAO	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo / ha
Venta de cacao	Kilos	500	4.00	2,000.0

CUARTO AÑO: SEGUNDA CAMPAÑA DE COSECHA

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo / ha
I. MANTENIMIENTO				2,165.0
1.1 Mano de Obra				1,075.0
Cosecha de cacao	Jornal	16	15.0	240.0
Manejo de post cosecha del cacao	Jornal	10	15.0	150.0
Deshierbos (2 veces)	Jornal	2	200.0	400.0
Manejo integrado de plagas	Jornal	6	15.0	90.0
Producción y aplicación de abonos orgánicos	Jornal	5	15.0	75.0
Manejo de sombra	Jornal	5	15.0	75.0
Poda de mantenimiento	Jornal	3	15.0	45.0
2.1 Insumos, Herramientas y Servicios				1,090.0
Análisis de suelos	Unidad	1	70.00	70.0
Guano de isla	Saco	8	80.00	640.0
Roca fosfórica	Saco	2	65.00	130.0
Sulfomag	Saco	2	90.00	180.0
Cosechadora plátano	Unidad	2	25.0	50.0
Machetes	Unidad	2	10.0	20.0
TOTAL COSTOS DIRECTOS INSTALACIÓN DE CACAO			**NS S/.**	**2,165.0**

INGRESOS POR CACAO	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo / ha
Venta de cacao	Kilos	1,000	4.00	4,000.0

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Ventas	1er año	2do año	3ro año	4to año	5to año	6to año	7mo año
INGRESOS							
Venta de plátano		1,500.00	3,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta de cacao		200.00	1,000.00	2,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00
		1,700.00	4,000.00	2,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00
EGRESOS							
Gastos	2,356.20	1,770.00	2,140.00	2,040.00	2,165.00	2,165.00	2,165.00
Flujo de Caja	- 2,356.20	- 70.00	1,860.00	-40.00	1,835.00	1,835.00	1,835.00
Flujo de Caja acumulado	- 2,356.20	- 2,426.20	-566.20	-606.20	1,128.80	3,063.80	4,898.80

Cuando se maneja bien el cultivo de cacao en sistemas agroforestales, a los 6 años se recupera su inversión y nos deja ganancias, pero además nos queda la plantación produciendo por más de 25 años

ANEXOS

HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LOS MODULOS EDUCATIVOS

En esta sección se presentan un conjunto de herramientas que servirán de apoyo para la gestión de actividades educativas.

Se incluyen:

- FICHA DE EVALUACION DE MATERIALES DEL MODULO DE CAPACITACIÓN
- FICHA DE REGISTRO DE DISTRIBUCIÓN
- FICHA PARA ELABORAR PRESUPUESTO
- FICHA DE PREPARACIÓN DE SESIÓN

FICHA DE EVALUACION DE MATERIALES DEL MODULO DE CAPACITACIÓN

Título del material:

AL FINALIZAR LA SESIÓN EDUCATIVA:	SI	NO
Los participantes identifican los principales contenidos del material.		
Los participantes pueden responder preguntas relacionadas con los contenidos del material de forma correcta.		
Los participantes desarrollan las actividades de la sección "Aprendemos haciendo".		
Los participantes presentan preguntas o demandas de mayor información a los extensionistas.		
El material es nombrado por los participantes o se hace referencia a él durante las sesiones de trabajo.		
El material es valorado y conservado en buen estado.		
El material es compartido con otros/as agricultores/as		

LOGROS

DIFICULTADES

SUGERENCIAS

REGISTRO DE DISTRIBUCIÓN

NOMBRE DEL MATERIAL:

LUGAR:

FECHA:

RESPONSABLE:

No.	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA

FICHA PARA ELABORAR PRESUPUESTO		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:		
FECHA:		
RESPONSABLE:		
RUBRO	**COSTO UNITARIO**	**COSTO TOTAL**
TRANSPORTE	MONTO x PERSONA:	
ALIMENTOS	MONTO x PERSONA:	
ALOJAMIENTO	MONTO x PERSONA:	
MATERIAL DE CAPACITACIÓN:		
* CINTAS ADHESIVAS		
* CARTULINAS		
* MATERIAL DEMOSTRATIVO (ABONOS, SEMILLAS, BOLSAS, OTROS)		
COSTO TOTAL		

FICHA DE PREPARACIÓN DE SESIÓN

NOMBRE DE LA SESIÓN:

OBJETIVO DE LA SESIÓN:

RESPONSABLE:

CONTENIDO/TEMA	ACTIVIDAD	TIEMPO	MATERIALES	RESPONSABLE

Bibliografía: Literatura revisada

1. Arévalo Gardini, Enrique; Zúñiga Cernales, Luis. 2004. Manejo Integrado del cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonía Peruana CACAO. Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). San Martín Perú.
2. Gutiérrez Seija, Marcelo. 2007. Manual Prácticas de Control de Calidas de cacao en Centro de Acopio. APPROCAP y Gobierno Regional de Piura.
3. Quiróz, James. 2006. Programa de Capacitación en la Cadena del Cacao. Consorcio Camaren. Ecuador.
4. IICA. 2006. Protocolo Estandarizado de Oferta Tecnológica para el Cultivo del Cacao en el Perú. USAID y World Cocoa Foundation (WCF). Lima Perú.
5. Enríquez, Gustavo. Cultivo Orgánico de cacao bajo el concepto de calidad total. Conferencia presentada en el Seminario Taller: Normativa, procesos y tecnologías para la producción orgánica de cacao. Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP. Paraguay.
6. Espigal, Carlos; Martínez, Héctor y Ortiz, Lila. 2005. La Cadena de Cacao en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica. Documento de trabajo N° 58. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Colombia.
7. Ríos Núñez, Gonzalo. 2006. Experiencias del Manejo de cacao bajo un Enfoque de Producción Orgánica. ACOPAGRO. San Martín, Perú.
8. ACDIVOCA. 2006. Manual de Escuelas de Campo, Cultivo de cacao. Bolivia.
9. Naturland. 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico: Producción Orgánica del Cacao.
10. PROAMAZONÍA. 2004. Manual del cultivo del cacao. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
11. CAT. 2007. Manual Técnico del Cacao. Agroindustrias Tocache. Tocache, Perú.

Bibliografía: Sub Proyectos Integrales de Cacao revisados

1. Astete Torrejón, Fredy. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 520 familias para la instalación de 800 has de cacao en 19 comunidades del Distrito de Uchiza de la Provincia de Tocache, Región San Martín". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tocache.
2. Basurto Flores, Walter. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo para mejorar la producción de 1,200 has de cacao y lograr la instalación de 900 has en 54 comunidades de los distritos de José Crespo y Castillo, Cholón, Nuevo Progreso, Daniel Alomía Robles, Mariano Dámaso Beraún, Padre Felipe Luyando y Rupa Rupa de la Región Huánuco". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tingo María.
3. Cornejo Malpartida, Edmundo Juan. 2008. Sub Proyecto Integral: "Instalación de 701 ha y mejora de la productividad de 145 has de cacao mediante el desarrollo de capacidades de 400 familias en 39 comunidades de los Distritos de Puerto Inca y Yuyapichis, Provincia de Puerto Inca, Región Huánuco". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Ucayali.
4. Huapalla Nauytay, Atilio. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 3,485 familias para mejorar la productividad de 5,021 has y lograr la instalación de 2,000 has en las comunidades de los distritos de Nuevo Progreso, Uchiza, Tocache, Shunté, Pólvora y Campanilla, de las provincias de Tocache y Mariscal Cáceres, Región San Martín". Programa de Desarrollo Alternativo - OR San Martín.
5. Kaqui Bailón, Liseth Nadine. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 853 familias para lograr la instalación de 1,508 ha y mejorar la productividad de 378 ha de cacao en los Distritos Nueva Requena y Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali y los Distritos de Honoria y Tournavista, Provincia de Puerto Inca, Región Huánuco. Programa de Desarrollo Alternativo - OR Ucayali.
6. Sánchez Vicente, Aldo Ansel. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo para la instalación de 900 has de cacao bajo sistemas agroforestales en la localidad de Paraíso, Distrito de Cholón, Provincia de Marañón, Región Huánuco". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tingo María.
7. Vásquez García, Gidier. 2008. Sub Proyecto Integral: "Asistencia técnica, capacitación y apoyo a 847 familias para mejorar el manejo de 920 has y lograr la instalación de 500 has, del cultivo de café, en 52 comunidades de las provincias de Tocache y Mariscal Cáceres, región San Martín". Programa de Desarrollo Alternativo - OR Tocache.