

# Guía técnica Producción de cacao en sistemas agroforestales







Con el apoyo financiero de  
**Canada**



# Guía técnica Producción de cacao en sistemas agroforestales

Por la revisión de esta guía se agradece la colaboración de:

## **FHIA**

Aroldo Dubón, Rolando Martínez, Alfredo Martínez, Erick Durán,  
Oscar Ramírez, Marco Tulio Bardales y Roberto Tejada

## **ASEPRA**

Miguel Romero

## **UNAH-CURLA**

Atilio Lobo y Alejandro Escobar

## **ASOPROPIB**

Daris Vásquez

## **Equipo Técnico Proyecto CAHOVA**

## **COPRACAJUL**

David Vijil

## **MAMUCA**

Bestalina Martínez

Este documento ha sido editado y producido en el Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA en el marco de la Carta de Entendimiento y de Cooperación Interinstitucional entre la FHIA y la Sociedad de Cooperación para el Desarrollo Internacional -SOCODEVI- como parte de la ejecución del Proyecto CAHOVA.

Noviembre de 2018. La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

500 ejemplares impresos.

Se autoriza su reproducción total o parcial, sin fines comerciales, siempre que se cite la fuente.



# PRESENTACIÓN

El proyecto **Canadá-Honduras de Cadenas de Valor Agroforestales** (CAHOVA), es una iniciativa de desarrollo socioeconómico, ejecutada por la Sociedad de Cooperación para el Desarrollo Internacional (SOCODEVI) con el apoyo financiero del Pueblo y Gobierno de Canadá, a través de Asuntos Mundiales Canadá, con el propósito de contribuir al desarrollo social y económico de las empresas asociativas y la expansión de los mercados nacionales, regionales e internacionales, para los productos agroforestales.

Tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de 17,994 mujeres, hombres y jóvenes afiliados a empresas cooperativas agroforestales, mediante el establecimiento de sistemas de producción agroforestales sostenibles, respetando los valores y principios cooperativos. Con el propósito de fortalecer el proceso de asistencia técnica y compartir experiencias en la producción de cacao bajo sistemas agroforestales dirigidas a los productores y productoras del trópico húmedo, el proyecto CAHOVA ha elaborado la **Guía técnica para la Producción de Cacao en Sistemas Agroforestales**. Esta guía tiene el mérito de haber sido elaborada a partir de información colectiva muy valiosa, producto de más de 30 años de experiencia de productores, técnicos e instituciones dedicadas y comprometidas con el desarrollo, validación y documentación de los sistemas agroforestales con cacao en el trópico húmedo de Honduras, la que esperamos sea una herramienta de referencia para el fomento de alternativas productivas sostenibles.

Es importante señalar que este documento es una actualización de la iniciativa que realizó hace más de 20 años el Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado (PDBL), financiado por la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI) que inició la generación, validación y promoción de más de 80 modalidades de sistemas agroforestales (SAF) apropiadas para las condiciones agroecológicas del trópico húmedo de la costa norte de Honduras. Igualmente, ha sido enriquecida con los resultados obtenidos por la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) a través de sus investigaciones de estos sistemas con cacao en el CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo de Cacao-Jesús Alfonso Sánchez) y el CADETH (Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo) ubicados en La Masica, Atlántida, y que ha validado y promovido en las fincas de productores con muy buenos resultados.

Esta guía, presenta información basada en el asocio del cacao con el plátano, madreño y una especie maderable (ya sea caoba, San Juan areno o granadillo rojo) para la conformación del sistema agroforestal. Describe las actividades del sistema de producción, que comprenden desde la selección del sitio hasta la comercialización de los productos provenientes de los sistemas establecidos. Así mismo, se completa con un plan de inversión de las actividades a realizar, clasificadas de manera cronológica, como el requerimiento de mano de obra, insumos y equipos necesarios para todo el ciclo del cultivo, los rendimientos e ingresos esperados y el análisis económico financiero del sistema. Además, se brinda información sobre aspectos que comprenden un manejo con enfoque orgánico para la producción del cacao y se sugiere que se deberán aplicar productos que sean aceptados para su uso en la agricultura orgánica, según recomendaciones de la empresa certificadora de la finca.

Nuestro agradecimiento a todas las personas que apoyaron en el proceso de revisión, actualización y preparación de esta publicación, la cual se pone a disposición del público gracias al financiamiento del Gobierno y pueblo de Canadá.

**Serge Lantagne**  
Director Nacional Proyecto  
CAHOVA-SOCODEVI

**Richard Trudel**  
Director en Canadá Proyecto  
CAHOVA-SOCODEVI



# CONTENIDO

I. Introducción .....	1
II. Descripción general del sistema.....	1
2.1. Importancia del sistema (valor nutricional/aspecto ecológico).....	1
2.2. Especies y variedades .....	1
2.3. Manejo de vivero.....	1
2.3.1. Siembra en semillero.....	1
2.3.2. Trasplante en bolsas .....	2
2.3.3. Control de enfermedades y plagas.....	2
2.3.4. Control de malezas.....	2
2.3.5. Fertilización .....	2
2.4. Establecimiento del sistema .....	2
2.4.1. Selección del terreno.....	2
2.4.2. Preparación del suelo para el establecimiento del sistema.....	3
2.4.3. Selección del material de siembra.....	3
2.5. Siembra o trasplante.....	3
2.6. Manejo del sistema .....	5
2.6.1. Control de malezas.....	5
2.6.2. Control de plagas .....	5
2.6.3. Control de enfermedades .....	5
2.6.4. Otras prácticas de manejo.....	6
2.6.5. Fertilización .....	6
2.6.6. Regulación de sombra.....	7
2.7. Factores de manejo que influyen el rendimiento .....	7
2.7.1. Podas .....	7
2.8. Material genético recomendado en función de la inter-compatibilidad .....	8
2.9. Cosecha.....	9
2.9.1. Manejo poscosecha.....	9
2.9.2. Rendimiento por área .....	9
2.10. Comportamiento del mercado y precios .....	10
2.10.1. Producción y molienda .....	10
2.10.2. Precios.....	10
2.11. Costos de producción.....	10
III. Literatura consultada.....	15

## I. Introducción

El cacao (*Theobroma cacao* L.) especie umbrófila, originaria del Alto Amazonas, ha sido cultivado en América Central y Honduras desde la época precolombina, en asocio con especies de mayor porte que le brindan sombra y en muchos casos otros beneficios al productor como alimento, madera, leña, forraje, etc. La presente guía contiene recomendaciones técnicas que promueve el Programa de Cacao y Agroforestería de la FHIA a nivel del establecimiento y manejo de este cultivo, dentro de sus diferentes alternativas de asocio, usando el plátano (*Musa* sp.) como sombra provisional, el madreño (*Gliricidia sepium* Jacq.) como sombra transicional o intermedia y tres especies maderables: caoba del atlántico (*Swietenia macrophylla* King), San Juan areno (*Ilex tectonica*) y granadillo rojo (*Dalbergia glomerata*) de las cuales se escoge solo una como especie sombreadora permanente para conformar el SAF (Sistema Agro Forestal).



**SAF: cacao-plátano-madreño y caoba.**

Honduras y en general la región centroamericana tiene gran potencial para la producción y comercialización del cacao, sobre todo para el mercado de cacaos especiales que exige el mercado internacional; debido a que el país cuenta con excelente material genético con características de fineza y aroma. En los últimos 10 años el cultivo se ha reactivado en el país después de un período de fuerte depresión en los precios del grano, debido al repunte de los precios internacionales y gracias al apoyo de instituciones y países cooperantes como Canadá que permitió el despegue del cultivo del cacao a través de la ejecución del Proyecto Cacao FHIA-Canadá.

## II. Descripción general del sistema

### 2.1. Importancia del sistema (valor nutricional/aspecto ecológico)

El cacao injertado en asociación con el plátano de amplia demanda local, madreño una leguminosa de rápido crecimiento empleada como sombra semipermanente y una de las siguientes especies maderables: caoba, granadillo rojo o San Juan areno, de aserrío muy apreciadas y bien cotizadas localmente, recomendadas como sombra definitiva, conforman un Sistema Agroforestal Mejorado Sostenible con amplios beneficios ambientales, sociales y económicos. El alto grado de cobertura vegetal y su capacidad de reciclar y aportar nutrientes a lo largo del año hacen de este sistema de producción una alternativa agroforestal de gran potencial para la zona de ladera del trópico húmedo de Honduras. Aparte de los beneficios ambientales y económicos que aporta el sistema, el cacao procesado artesanalmente proporciona a la persona que lo consume bienestar para la salud por las propiedades antioxidantes y estimulantes que contienen los granos; además es considerado un alimento energético completo al igual que la leche, las carnes y las verduras.

### 2.2. Especies y variedades

- 1) **Cacao.** Se recomienda la siembra de clones reproducidos por injerto para conservar las bondades de cada uno de ellos. En este aspecto lo ideal es establecer clones auto-compatibles o en su efecto una mezcla de 3-4 clones inter-compatibles entre sí, con el fin de garantizar el intercambio de polen viable y un mayor cuajamiento de frutos.
- 2) **Sombra provisional.** Plátano: excelente sombra para los primeros 3 años del cultivo.
- 3) **Sombra intermedia.** Madreño: conocido también como “mata ratón” y “madre de cacao”. Es una especie leguminosa que mejora los suelos, genera ingresos a través de la venta de los prendones o postes, leña y carbón.
- 4) **Sombra permanente.** Solo una de las tres especies siguientes:
  - a) Caoba (hasta los 800 msnm).
  - b) San Juan areno (hasta los 800 msnm).
  - c) Granadillo rojo (hasta los 1,000 msnm).

Estas especies maderables se caracterizan por poseer un rápido crecimiento, con muy buena demanda de mercado y adaptabilidad en las zonas cacaoteras de Honduras.

### 2.3. Manejo de vivero

#### 2.3.1. Siembra en semillero

- 1) **Cacao.** Para formar patrones de cacao se siembra la semilla directamente en la bolsa. Se utilizan semillas de frutos recién cosechados que se siembran en bolsas de 7” x 10”, rellenas de una mezcla de tierra negra y materia orgánica (compost, casulla de arroz, estiércol de vaca o gallinaza composteada, cáscara de cacao bien descompuesta y colada en una zaranda) en una proporción 3:1. Las semillas se colocan acostadas o con el punto de germinación hacia abajo, no muy profundas, para enseguida cubrir con una capa de aserrín de madera de 2 a 3 cm de espesor.

- 2) **Plátano.** No se realiza semillero.
- 3) **Madreado.** El madreado se trasplanta por estacones directamente en el campo, en época seca.
- 4) **Especie maderable (Caoba, San Juan areno o granadillo rojo).** Siembra de semillas frescas en semillero de 3 a 4 cm de profundidad, de arena fina de río lavada, a la sombra de sarán o de otro material vegetal. La germinación de las semillas ocurre a los 8 a 10 días. Las semillas pueden adquirirse en la FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola), Jardín Botánico Lancetilla Wilson Popenoe o en el Banco de Semillas de UNACIFOR (Universidad Nacional de Ciencias Forestales).

### 2.3.2. Trasplante en bolsas

- 1) **Cacao, plátano y madreado.** No se realiza.
- 2) **Especie maderable (Caoba, San Juan areno o granadillo rojo).** El trasplante se realiza 15 días después de la germinación de las semillas, cuando la planta tiene unas 3 hojas formadas. Se recomienda usar bolsas de 6" x 8". Para el llenado de las bolsas, se utiliza una mezcla de tierra con aserrín de madera o casulla de arroz bien descompuesta en la proporción 3:1; opcionalmente, se agrega estiércol de vaca o gallinaza bien descompuesta a razón de 1 pala/carretilla y cal dolomítica (1/2 pala/carretilla) en caso de tener tierra con pH bajo (inferior a 5). El promedio normal de producción en viveros es de 4 meses.

### 2.3.3. Control de enfermedades y plagas

- 1) **Cacao.** Se realiza el control de insectos-plagas que ocasionalmente se presentan en viveros y en plantías, causando daños a nivel del talluelo (cortadores), del follaje (masticadores, chupadores) o en las raíces (del tipo de barrenador o pasadores del tallo), larvas de lepidópteros, zompopos, grillos, tijerías, pulgones, cochinillas, ácaros y gallina ciega. En el vivero del CEDEC-JAS, La Masica, Atlántida, el control se realiza con productos botánicos elaborados a base de neem, tabaco, chile, etc.; y en caso de ataques muy fuertes se usan piretroides en dosis de 25 cc/20 litros de agua. En las épocas lluviosas y de baja temperatura se producen daños severos en las hojas jóvenes por el hongo del género *Phytophthora*, comúnmente conocido como "hielo", el cual se previene con fungicidas a base de cobre de bajo impacto en dosis de 2 onz/20 litros más 2 ml de adherente alternando los fungicidas.



**El manejo del vivero deberá estar a cargo de personal con experiencia y capacitado.**

- 2) **Plátano.** Los cormos al momento de la siembra se deben limpiar y desinfectar.
- 3) **Madreado.** No se realiza.
- 4) **Especie maderable (Caoba, San Juan areno y granadillo rojo).** En condiciones ambientales adecuadas, no se ha observado plagas y enfermedades significativas que afectan en vivero.

### 2.3.4. Control de malezas

El control de malas hierbas en las bolsas se realiza manualmente cada 30-35 días. Siempre, se debe arrancar las malezas cuando tienen poco desarrollo para evitar daños a las plantas.

### 2.3.5. Fertilización

- 1) **Cacao.** Se puede aplicar 4-5 g de 15-15-15, pero el plan de fertilización está sujeto al análisis de suelo. Se recomienda realizar fertilizaciones foliares a base de nutrientes secundarios o micro-nutrientes (Bayfolan forte 125 cc/20 litros más adherente 1 cc/litro) aplicando 3-5 cc/planta. La frecuencia de aplicación va desde 15 a 30 días, según el diagnóstico en vivero. También se pueden hacer aplicaciones de abono orgánico tanto en la etapa de patrón y durante el crecimiento del injerto.
- 2) **Plátano y madreado.** No se realiza.
- 3) **Especie maderable (caoba, San Juan areno y granadillo rojo).** Por lo general no se realiza, pero si es posible se puede hacer una fertilización foliar (4 g de 15-15-15) por mes para suministrar la demanda de micronutrientes.

## 2.4. Establecimiento del sistema

### 2.4.1. Selección del terreno

Condiciones de clima y suelo para todo el sistema. Para el desarrollo óptimo del cacao, se recomiendan áreas ubicadas en zona de vida Bosque Húmedo Tropical o Bosque Húmedo Sub-tropical, a una altura comprendida entre 0 y 800 msnm, con temperatura promedio anual de 25 a 26 °C, una humedad relativa del 70-80 % y precipitaciones entre 1,800–2,500 mm bien distribuidas durante el año, en donde la estación seca no sobrepase los dos meses y medio; periodos más prolongados de sequía, la producción solo será posible bajo riego. Los mejores suelos para cacao son los francos (franco-limoso,

franco-arcilloso-limoso a franco-arenoso fino), friables, con una profundidad efectiva no menor de 0.8 m y pH de 5.5 a 7.0, con buen contenido de materia orgánica y con pendientes de 1 a 45 %. Las otras especies (plátano, madreño y cualquier otra de los maderables (caoba, San Juan areno y granadillo rojo) se adaptan a los terrenos adecuados para cacao.

#### 2.4.2. Preparación del suelo para el establecimiento del sistema

Se realiza una chapia general del terreno, seguida del trazado, estaquillado para cacao, sirviendo este alineado como referencia para marcar los sitios para plátano, madreño y la especie maderable, ya sea caoba, San Juan areno o granadillo rojo. Generalmente, se recomienda establecer la sombra de plátano, madreño y la especie maderable seleccionada de 7 a 8 meses antes del trasplante del cacao, para que alcancen suficiente desarrollo para asegurar la protección de las plantas de cacao.

#### 2.4.3. Selección del material de siembra

- 1) **Cacao.** Injertos o clones de cacao, auto e inter-compatibles en arreglos policlonales recomendados por el técnico que le asiste. Por ahora se sugieren los clones de cacao incluidos en el Catálogo de Cultivares de Cacao (*Theobroma cacao* L) Evaluados y Seleccionados por la FHIA, 2017.
- 2) **Plátano.** Cormos o cepas limpias, sanas, libre de daño por nematodos (previamente desinfectada por inmersión de los cormos en un barril de 200 litros con agua caliente a 56-58 °C, durante 10 a 15 minutos), no lacradas con galerías del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*). También se pueden sumergir los cormos durante tres minutos en una solución con 5 ml de cloro por litro de agua. Se puede realizar desinfección química (inmersión de los cormos por 5 minutos en solución con agua y Vydate, usando 0.5 litros en 100 litros de agua).
- 3) **Madreño.** Estacas (postes o brotones) de unos 5 pies de largo con un diámetro de 3" a 4".
- 4) **Especie maderable (caoba, San Juan areno y granadillo rojo).** Plantas sanas y vigorosas de 4 meses de edad sin daños o torceduras en el tallo y una altura de 70 cm.

#### 2.5. Siembra o trasplante

- 1) **Cacao.** Una vez adecuadas las condiciones de sombrero se procederá al trasplante del cacao. La época más recomendable para el trasplante del cacao es cuando las lluvias están bien establecidas comenzando el invierno. El distanciamiento y marco de plantación sugerido es de 3.0 m x 3.0 m en cuadro en terreno plano o en tresbolillo (3.0 m x 3.0 m x 3.0 m) en terreno con pendiente. Se obtiene una densidad de 1,111 plantas al cuadro en terreno plano y aproximadamente 1,275 plantas/ha al tresbolillo en terreno con pendiente.
- 2) **Plátano cuerno.** Se siembran a la misma distancia adoptada para cacao (3.0 m x 3.0 m x 3.0 m) en huecos hechos a pala con 40 cm de profundidad y 30 cm de diámetro y se rellena el fondo del agujero con una mezcla de tierra y abono orgánico, de manera que la parte superior de la semilla quede a nivel de la superficie del suelo. Se obtiene una densidad de 1,111 plantas al cuadro en terreno plano y aproximadamente 1,275 plantas/ha al tresbolillo en terreno con pendiente.
- 3) **Madreño.** Los estacones de madreño se siembran a finales de febrero-hasta abril o mayo (7 a 8 meses antes del trasplante del cacao), a una distancia de 6.0 m x 6.0 m x 6.0 m, para una población de 320 estacones/ha al tresbolillo y al cuadro una población de 278 estacones.
- 4) **Especie maderable (se usa solo una especie)**
  - a) **Caoba.** Se trasplanta a una distancia de 9.0 m x 9.0 m x 9.0 m al mismo tiempo que los brotones de madreño, unas 142 plantas/ha en terreno plano al tresbolillo y 123 plantas/ha al cuadro (Figura 1).
  - b) **Granadillo rojo.** Se trasplanta a una distancia de 12.0 m x 12.0 m con 70 plantas/ha en cuadro u 80 plantas/ha al tresbolillo (Figura 2). En pendientes superiores al 30 % se establece a 14.0 m x 14.0 m.
  - c) **San Juan areno.** Según los estudios de la FHIA, esta especie puede establecerse a un distanciamiento de 15.0 m x 15.0 m con densidad de 45 plantas/ha en cuadro y en tresbolillo 52 plantas/ha (Figura 3), estableciéndose en la calle a la par del plátano.



Para el trasplante del cacao y la especie maderable, se usa el abre-hoyos o palas dúplex (chanchas) excavando un hoyo holgado, un poco más profundo que la altura de la bolsa para poder rellenar el fondo de este con unas 2 lb de materia orgánica. También se puede usar fertilizante químico, aplicando 3 onz de fórmula 15-15-15 o 12-24-12/hoyo.

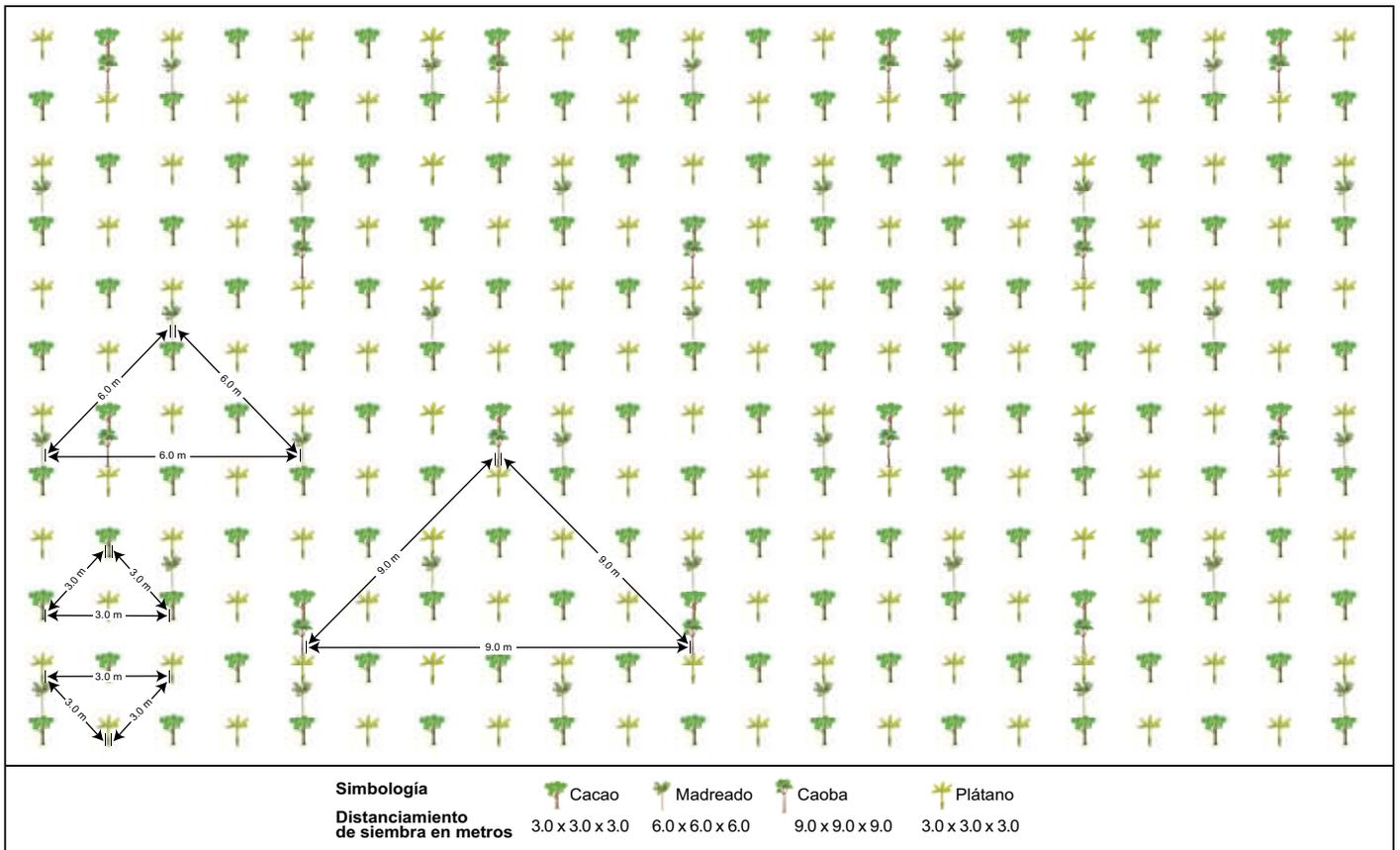


Figura 1. Sistema agroforestal: cacao-madreado-plátano-caoba, establecido al tresbolillo.

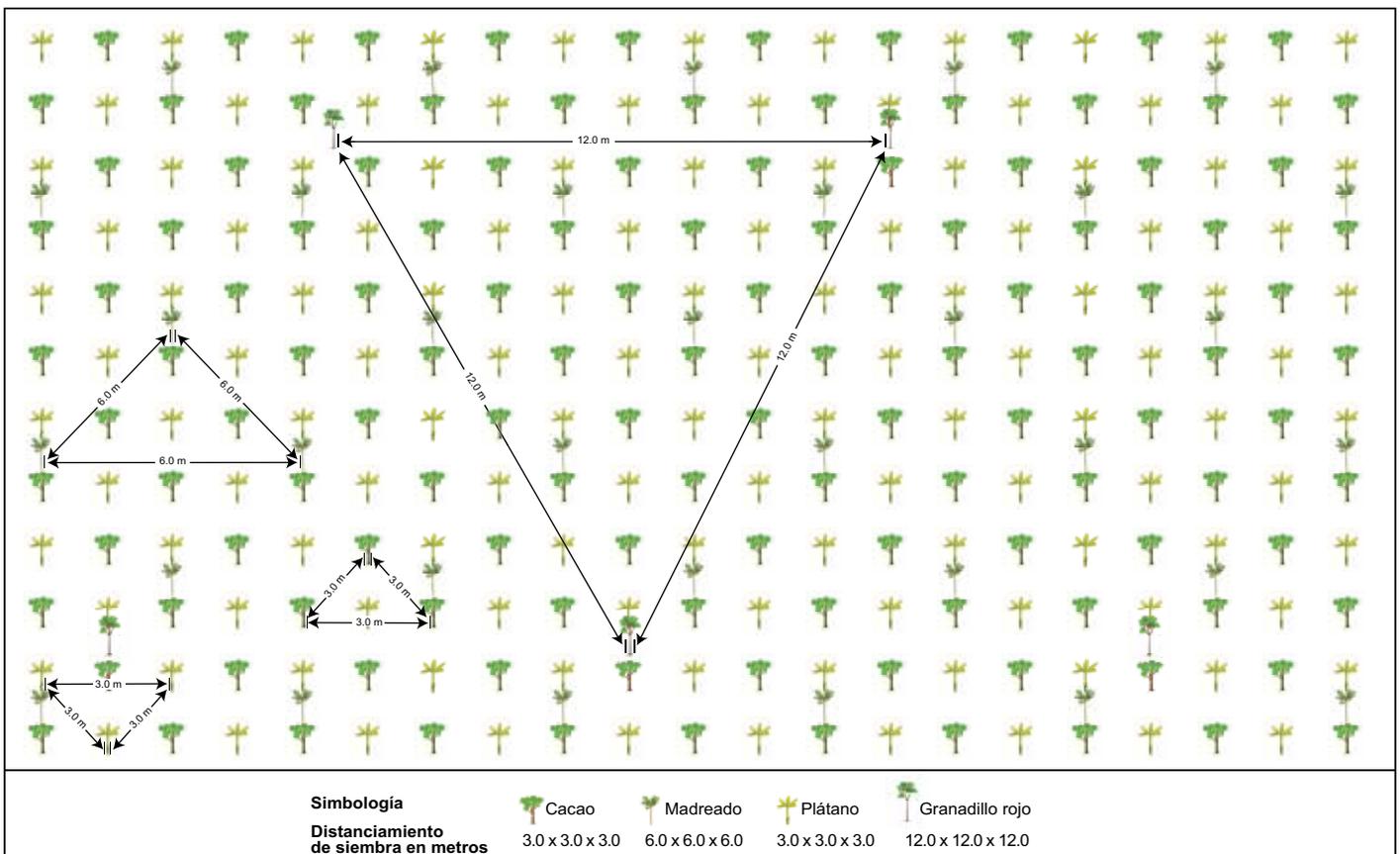


Figura 2. Sistema agroforestal: cacao-madreado-plátano-granadillo rojo.

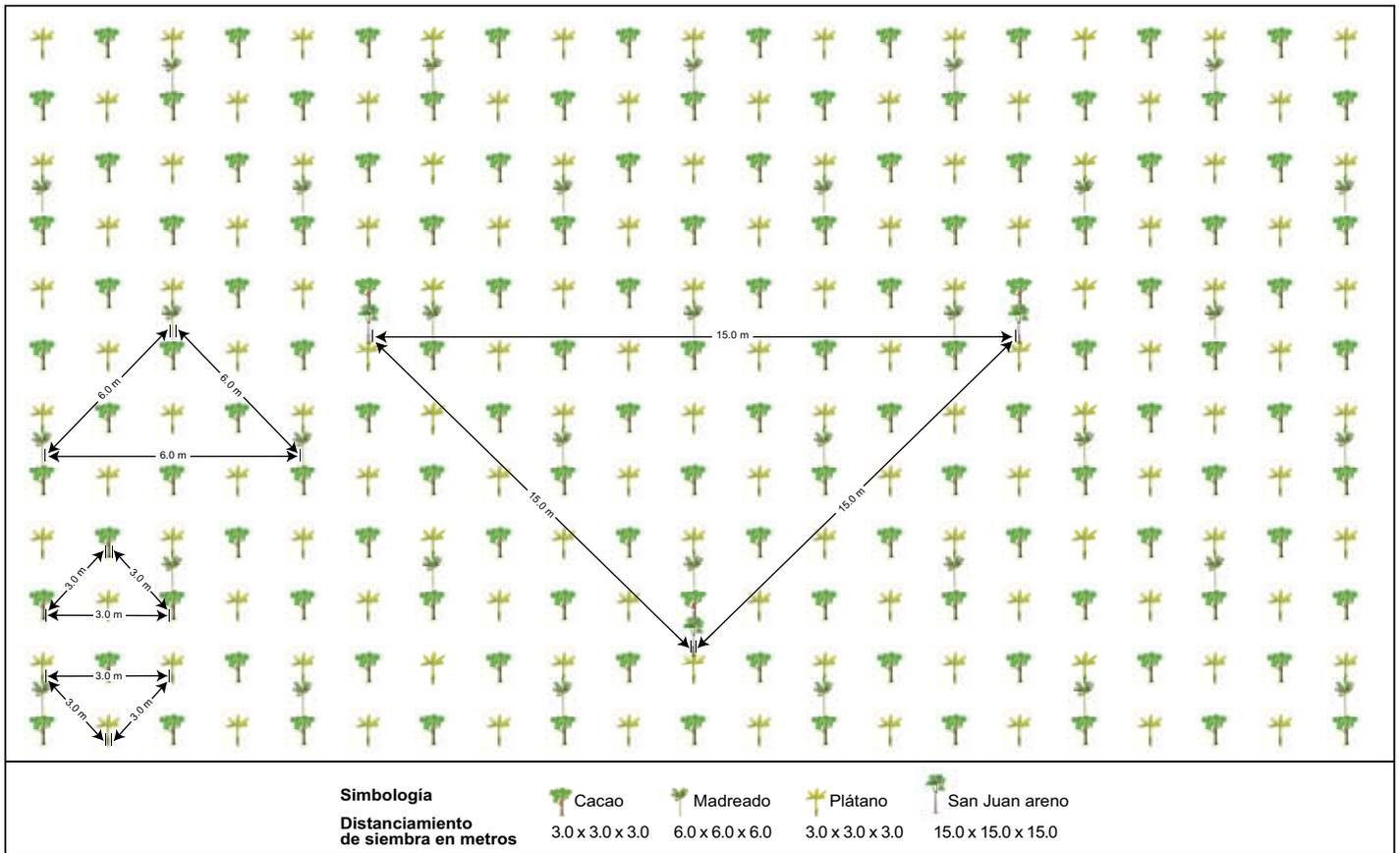


Figura 3. Sistema agroforestal: cacao-madreado-plátano y San Juan areno.

## 2.6. Manejo del sistema

### 2.6.1. Control de malezas

Para plantaciones jóvenes se recomiendan unas 4 chapas generales en toda la plantación con al menos 2 o 3 comaleos o limpiezas en contorno de las plantas y así aprovechar para aplicar el abono. Se recomienda siempre cubrir con hojarasca nuevamente el área limpiada para mantener o conservar la humedad. En la medida que la plantación entra a la adultez (del año 5 en adelante) los jornales para limpiezas van disminuyendo gradualmente porque aumenta la deposición de la biomasa que genera el sistema. Esa cobertura muerta hará un efectivo control de malezas.

### 2.6.2. Control de plagas

- 1) **Cacao.** No existen a la fecha insectos que causen daños económicos o que ameriten la aplicación de insecticidas en plantaciones adultas. Es más, no se debe recomendar el uso de insecticidas para no afectar la población insectil benéfica encargada de la polinización (*Forcipomyia* sp.)
- 2) **Plátano y madreado.** No se realiza.
- 3) **Especie maderable**
  - a) Caoba. Se debe realizar el control contra los zompopos (*Atta* sp.) mediante cebos o plantas repelentes y especialmente el combate de la *Hypsipyla grandella*, una larva de lepidóptero que ataca el brote terminal de la caoba y el cedro. Se puede realizar control biológico como virus, bacterias y hongos, utilizando productos como el Dipel y en último caso el control químico utilizando insecticidas del grupo de los piretroides.
  - b) San Juan areno y granadillo rojo. No se realiza.

### 2.6.3. Control de enfermedades

- 1) **Cacao.** En plantaciones en producción existen dos enfermedades que ocasionan daños económicos: la mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) y la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), ambas atacan el fruto y su control es eminentemente cultural mediante prácticas de manejo integrado como regulación de sombra, poda, drenaje y eliminación semanal de frutos enfermos con síntomas iniciales de la enfermedad. Otra enfermedad es el mal de machete (*Ceratocystis cacao-funesta*) y su control se realiza de manera preventiva mediante el uso de semillas de variedades resistentes (control genético) como UF-613, EET-8, IMC-67, EET-400, CAP-34, EET-62, EET-96, UF-29, Caucasia-34, -37, -39, -43 y -47. En caso de encontrar plantas muertas por esta causa se eliminan inmediatamente, desinfectando con cal el sitio donde murió la planta dejando reposar por 1 mes para establecer una nueva planta.

- 2) **Plátano.** La principal enfermedad en plátano es la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), el control cultural es mediante el deshoje que consiste en eliminar toda hoja seca doblada, o remover con una cuchilla deshojadora bien afilada y desinfectada toda o parte de la lámina foliar infectada.
- 3) **Madreado y la especie maderable (caoba, San Juan areno y granadillo rojo).** No se realiza.

#### 2.6.4. Otras prácticas de manejo

##### 1) Cacao

- a) El deschuponado se realiza 6 a 8 veces cada año, intensificándose en la época de invierno.
- b) La poda de mantenimiento se ejecuta dos veces al año para conservar la arquitectura inicial del árbol, realzar la copa, eliminar ramas entrecruzadas hacia adentro, en exceso, muertas, enfermas, plantas parásitas (poda fitosanitaria).
- c) En todos los cortes aplicar una pasta cicatrizante que consiste en una mezcla de ¼ de aceite quemado, ½ de azufre, ½ de cal y 15 cc de Decis, se aplica en los cortes mayores de 1" de diámetro.

##### 2) Plátano

- a) Deshoje cada tres semanas durante el invierno y cada cuatro semanas durante el verano.
- b) Deshermane entre tres a cuatro meses después de la siembra.
- c) entre 6 a 7 meses después de la siembra y repetir cada 6 a 8 semanas. Consiste en seleccionar un hijo por mata madre, eliminando los hijos restantes, tratando que el hijo quede opuesto al racimo de la planta madre.
- d) Desbellote y desmane (se deja solamente cinco manos).
- e) Primer raleo de plantación, después de la segunda cosecha se elimina el 40 % de las plantas.
- f) Segundo raleo de plantación después de la tercera cosecha, eliminando otro 40 % de las plantas.
- g) Eliminación total de la plantación después de la cuarta cosecha.

3) **Madreado.** Eliminar ramas bajas y las que obstaculizan el crecimiento del cacao y de la sombra permanente.

4) **Especie maderable (caoba, San Juan areno y granadillo rojo).** Eliminación de ramas o bifurcaciones en los primeros 10 m, dejando la rama de mayor vigor ya que el objetivo es generar ganancias a largo plazo por la venta de madera.

#### 2.6.5. Fertilización

1) **Cacao.** La nutrición del cacao en sistemas agroforestales es compleja porque gran parte del abono aplicado es aprovechado por el maderable. La fertilización del cacao se realiza según las recomendaciones de los resultados del análisis de suelo y análisis foliar. Según las investigaciones realizadas por la FHIA, el primer y el segundo año la demanda de N-P-K es igual, es decir puede aplicarse 3 onz por planta de 15-15-15 cada 4 meses a partir del trasplante; del tercer año en adelante la demanda de N-P-K es de 60, 30, 60 g por planta, en fórmula comercial equivale a aplicar 179 g (7 onz) de nitrato de amonio como fuente de nitrógeno, 65 g (3 onz) de súper fosfato triple como fuente de fosforo y 100 g (4 onz) de cloruro de potasio como fuente de potasio, esta demanda nutricional dividida en mínimo 2 aplicaciones en el año. De preferencia realizar la fertilización en febrero y septiembre, requiriendo 5 qq de nitrato de amonio, 2 qq de super fosfatotriple y 3 qq de KCl por hectárea para satisfacer esta demanda. Con este plan de fertilización se puede esperar producir de 0.8-1 kg de cacao seco/planta/año.

Para la aplicación en terrenos planos, se establece del límite de proyección de la copa hacia adentro, sin llegar al tallo usando la dosis indicada por edad según las recomendaciones del análisis de suelo. En terrenos con pendientes, se aplica en media luna o semicírculo por la parte más alta. El fertilizante se cubre con hojarasca.

En el caso de usar abonos orgánicos se recomienda elaborar aboneras o composteras con productos que contienen mayor contenido nutricional como:

- Gallinaza o pollinaza.
- Mástiles de plátano, el raquis de la palma aceitera o bagazo de caña descompuesta.
- Casulla de café, cáscara de cacao descompuesta o las hojas de madreado.

Al momento de establecer el cacao se deberá realizar la primera aplicación de abono orgánico (1 lb/planta) depositándolo en el fondo del agujero. La segunda aplicación (1 lb/planta) se realiza 6 meses después aplicándola alrededor de la planta. A partir del año 2 se aplica el abono en media luna o semicírculo por la parte más alta del árbol y posteriormente se cubre con hojarasca. La primera aplicación (50 %) se hace después de la poda y la segunda aplicación se realiza 6 meses después de la primera aplicación. A partir del año 7 se aplican 11 lb/planta en 2 partes. Cada año se incrementa la cantidad de abono a aplicar según se describe en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Cantidad de abono a aplicar por planta y por hectárea de cacao.**

Año	1	2	3	4	5	6
lb/planta/año	2	4	5	7	9	11
qq/ha	23	44	56	78	100	123

## 2) Plátano

- Primera fertilización (al establecimiento), aplicar 3 onz de 18-46-00 por planta.
- Segunda fertilización (1 mes), aplicar 4 onz de nitrato de amonio por planta.
- Tercera, cuarta y quinta fertilización “del 2do al 4to mes”, aplicar KCl más 18-46-0 (relación 1:1).
- A partir del 5to mes (sexta fertilización) se selecciona el mejor hijo (de espada) para aplicarle la misma dosificación que la madre y garantizar la siguiente cosecha, es decir, aplicar 8 onz de la mezcla anterior manejando esta dosis hasta los 10 meses (5 meses del hijo de espada), después volver a las 4 onz hasta que el hijo tenga 10 meses.

Al utilizar abonos orgánicos, se aplican 2 lb/planta de abono orgánico, distribuidas así: una aplicación al momento de la siembra, incorporando el abono orgánico en el fondo del hoyo, y 5 aplicaciones durante el ciclo, cada 2 meses.

3) **Madreado.** No se realiza.

4) **Especie maderable (caoba, San Juan areno y granadillo rojo).** No se realiza.

### 2.6.6. Regulación de sombra

La sombra se debe regular de acuerdo al comportamiento climático de cada región, especialmente en lo que respecta a la distribución e intensidad de las lluvias, temperaturas imperantes durante el año, la topografía del terreno, así como a los periodos de mayor nubosidad (horas sol/año); igualmente se deben considerar los aspectos físicos y de fertilidad natural de los suelos, edad y densidad de plantación.

1) **Plátano.** La sombra temporal de plátano debe irse eliminando poco a poco en la medida que se vayan cosechando los racimos entre los 2-3 años, de manera que al finalizar el tercer año el plátano ya no debe estar en la plantación y la sombra la va a proporcionar el madreado y un poco el maderable.

#### 2) Madreado

- Regulación de sombra a partir del tercer año, consistiendo en eliminar las ramas bajas en todas las plantas para realzar la copa.
- Descope a partir del cuarto año del 50 % de los árboles trabajando por hileras alternas.
- En la medida en que los requerimientos de luz son mayores para el cacao, el madreado se puede ralear gradualmente, también en hileras alternas.

#### 3) Especie maderable

- Caoba.** Se realizan podas silvícolas, eliminando las ramas axilares inferiores para favorecer el crecimiento recto sin defectos del fuste. Cuando la yema terminal del árbol se afecta por *Hypsipyla* surgen nuevos brotes. En este caso se selecciona el brote más centrado y vigoroso para que siga creciendo, los otros se eliminan. Cuando la caoba supera los 8-10 m de altura, ya no tiene importancia controlar la plaga, porque las trozas comerciales ya están definidas. Con el distanciamiento inicial de 9.0 m x 9.0 m x 9.0 m para caoba, se debe practicar un primer raleo en forma sistemática del 50 % aproximadamente a los 12 años de establecido; de acuerdo a la evaluación de esta especie a esta edad alcanzará un diámetro promedio de 24 cm y una altura total de 14.2 m. El segundo raleo del 25 % de la población inicial se hace a los 15-16 años de edad, para que en definitiva queden unos 25 árboles para el turno final de aprovechamiento, para un espaciado final de 18.0 m x 18.0 m.
- San Juan areno y granadillo rojo.** Se realizan podas silvícolas, eliminando las ramas axilares inferiores para favorecer el crecimiento recto sin defectos del fuste.

## 2.7. Factores de manejo que influyen el rendimiento

### 2.7.1. Podas

- Poda de formación.** Esta poda en clones de cacao tiene como finalidad lograr una apropiada estructura productiva, buscando un balance entre el crecimiento vegetativo con el reproductivo. Se realiza a partir de los 16 meses hasta los 2 años de establecidos. Se busca facilitar las labores culturales, crear un ambiente menos propicio para las enfermedades y regular la luz que entra al árbol. Las herramientas a utilizar son: tijera de podar de mano y podadora de mango largo.
- Poda de mantenimiento.** Esta poda en las plantas provenientes de injertos, tiene el propósito de conservar la forma o estructura adquirida durante los primeros años con la poda de formación. Esta poda comprende varias etapas: realce

de copas, bajar la altura del árbol y abrir o aclarar la copa. Las herramientas a utilizar son: tijeras podadoras de mano y de mango largo, podadora de guillotina, serruchos cola de zorro, pasta y brocha para cubrir cortes.

### Beneficios

Con la realización de las podas antes descritas, sumado a un buen manejo integrado, se logrará un árbol con estructura equilibrada, una mayor producción, un buen estado sanitario y un manejo más eficiente de la plantación.

## 2.8. Material genético recomendado en función de la inter-compatibilidad.

En el Cuadro 2 se presentan los cultivares que por ahora recomienda la FHIA para su distribución entre los productores y que son el resultado de los trabajos de investigación realizados por el Programa de Cacao y Agroforestería de la FHIA en el CEDEC-JAS, La Masica, Atlántida.

**Cuadro 2. Autocompatibilidad e intercompatibilidad sexual de los cultivares de cacao comerciales.**

Cultivar	Autocompatibilidad	Materiales genéticos intercompatibles con el cultivar
CAP-34	Auto-incompatible	UF-29, UF-296, SPA-9, ICS-1, Caucasia-43, Caucasia-47, CCN-51
Caucasia-34	Auto-incompatible	ICS-95, CCN-51, Caucasia-43
Caucasia-37	Auto-incompatible	Caucasia-47, Caucasia-39, CCN-51, UF-650, ICS-1, ICS-95
Caucasia-39	Auto-incompatible	CCN-51, Caucasia-43, Caucasia-37, IMC-67, ICS-1, UF-650, Caucasia-47, SCC-61
Caucasia-43	Auto-incompatible	Caucasia-39, ICS-95, CCN-51, IMC-67, CAP-34, Caucasia-34, Caucasia-47, ICS-1
CCN-51	Auto-compatible	SCC-61, ICS-1, FCS-A2, Caucasia-39, Caucasia-47, IMC-67, Caucasia-34, TSH-565, Caucasia-43, CAP-34, Caucasia-37, EET-162, UF-650, FHIA-168, FHIA-330, ICS-39, ICS-60, ICS-95, SPA-9, UF-29, UF-613, UF-667, UF-676, EET-62
EET-162	Auto-compatible	EET-62, EET-400, EET-48, EET-96, ICS-1, CCN-51, UF-650, EET-95, EET-96, FHIA-168, FHIA-330, ICS-95, Pound-12, UF-29, ICS-60, TSH-565, ICS-39
EET-400	Auto-incompatible	EET-96, EET-62, EET-162
EET-48	Auto-incompatible	EET-400, UF-650, EET-162, EET-62, EET-95, EET-96, ICS-1, ICS-39, ICS-6, UF-221, UF-676
EET-62	Auto-compatible	EET-95, EET-162, EET-400, UF-29, CCN-51, UF-650, EET-96, FHIA-168, ICS-1, ICS-95, Pound-12, UF-296, ICS-6, TSH-565, UF-613, ICS-39, FHIA-330
EET-95	Auto-incompatible	EET-96, EET-162, EET-62, UF-650, UF-296, Pound-12, ICS-1, ICS-6, ICS-95, TSH-565, UF-221, UF-667
EET-96	Auto-incompatible	EET-95, EET-48, EET-162, UF-296, UF-650, ICS-39, TSH-565, UF-29, ICS-1
FCS-A2	Auto-incompatible	TSH-565, SPA-9, Pound-12, CCN-51, ICS-1
ICS-1	Auto-compatible	ICS-39, CCN-51, TSH-565, UF-667, CAP-34, Caucasia-37, Caucasia-39, Caucasia-43, EET-162, EET-62, UF-650, FCS-A2, FHIA-168, FHIA-330, ICS-6, ICS-60, ICS-95, IMC-67, SCC-61, UF-221, UF-29, UF-613, UF-676, EET-400, EET-48, EET-96
ICS-39	Auto-incompatible	TSH-565, ICS-1, UF-296, CCN-51, UF-613, EET-162, EET-48, EET-62
ICS-6	Auto-incompatible	UF-613, UF-676, ICS-1, ICS-95, IMC-67, TSH-565, EET-48, EET-62, EET-95, UF-29
ICS-60	Auto-incompatible	UF-676, UF-613, UF-221, UF-296, CCN-51, ICS-95, TSH-565, UF-29, EET-162, ICS-1, UF-29
ICS-95	Auto-compatible	TSH-565, Caucasia-37, Caucasia-34, Caucasia-43, CCN-51, EET-162, EET-62, ICS-1, UF-29, UF-650, FHIA-168, FHIA-330, ICS-60
IMC-67	Auto-incompatible	CCN-51, Caucasia-47, Caucasia-39, SCC-61, UF-650, ICS-1, ICS-6, ICS-95, TSH-565, UF-667, UF-676, UF-613
Pound-12	Auto-incompatible	SCC-61, FCS-A2, UF-273, EET-162, EET-62
SPA-9	Auto-incompatible	FCS-A2, CCN-51, CAP-34, FHIA-330, FHIA-162
TSH-565	Auto-incompatible	UF-667, ICS-1, ICS-39, CCN-51, UF-650, IMC-67, UF-29, UF-296, UF-613, FCS-A2, ICS-60, ICS-95, EET-162, EET-400, EET-62, EET-95, EET-96
UF-273	Auto-incompatible	Pound-12
UF-29	Auto-compatible	UF-296, EET-62, EET-162, FHIA-168, FHIA-330, ICS-1, ICS-60, ICS-95, TSH-565, UF-613, CCN-51
UF-296	Auto-incompatible	TSH-565, UF-29, ICS-39, ICS-60, CAP-34, EET-62, EET-95, EET-96
UF-613	Auto-incompatible	IMC-67, ICS-1, CCN-51, ICS-39, ICS-6, ICS-60, ICS-95, TSH-565, UFF-221, UF-29, UF-667, EET-62, UF-650, EET-95
UF-650	Auto-incompatible	EET-96, EET-62, EET-162, ICS-1, ICS-95, TSH-565, UF-221, UF-613, UF-676
UF-667	Auto-incompatible	ICS-1, ICS-95, TSH-565, CCN-51, IMC-67, UF-613, EET-95, UF-29
UF-676	Auto-incompatible	ICS-6, ICS-60, ICS-95, ICS-1, IMC-67, SCC-61, UF-613, EET-48, UF-650, UF-29

## 2.9. Cosecha

- 1) **Cacao.** Las plantas de cacao injerto empiezan a producir a partir del tercer año, esperando una producción de 2 qq de grano seco en la primera cosecha, incrementándose a 16-22 qq/ha del octavo año en adelante. Cosechar cada 15 días todas las mazorcas maduras, sobremaduras y las dañadas por plagas y enfermedades. Para cosechar se usan herramientas adecuadas para no dañar los cojinetes florales, como la tijera de podar y la pica bien afilada. La fruta se recolecta en sacos y se coloca en montones dentro de la finca donde se apartan los frutos maduros sanos de los frutos dañados y enfermos. Un hombre corta y acarrea un promedio de 800 mazorcas (frutas) por día y parte un promedio de 1,500 mazorcas por día (10 mazorcas representan 1 lb de grano seco).
- 2) **Plátano** Normalmente la cosecha de racimos se inicia 11 a 12 meses después de la siembra.
- 3) **Madreado.** Pueden cosecharse entre 3-5 prendones de buena calidad en cada año partiendo del año 3 de establecido.
- 4) **Especie maderable.** Caoba, San Juan areno y granadillo rojo pueden aprovecharse a los 25 años.

### 2.9.1. Manejo poscosecha

**Cacao.** Después de cosechadas y clasificadas las mazorcas se deben partir de preferencia el mismo día para extraer el grano en baba, o máximo dos días después de la cosecha. Las almendras se extraen deslizando los dedos a ambos lados de la tripa para desprenderlas y se depositan en recipientes limpios de madera, plástico, o en sacos. Después se depositan en cajones de madera para su fermentación, removiendo con pala de madera la masa cada 24 horas (1 remoción/día). Se recomienda para un área de 1.0 ha, un cajón de tres compartimientos de 60 cm x 60 cm x 60 cm (largo-ancho y alto, cada compartimiento) con capacidad de 400 lb en baba.

Al terminar la fermentación, se debe comenzar el secado al sol sobre superficies o pisos de madera. Se recomienda construir plataformas de madera cuyas dimensiones pueden ser de 2.0 m de ancho, por 4.0 m de largo y 10 cm de alto.

Se recomienda un secado lento al inicio, es decir, exponer el grano al sol suave de la mañana o la tarde por 2 horas el primer día, 4 horas el segundo día y 6 horas al tercer día. A partir del cuarto día se deja secando todo el día al sol. Siempre que esté al sol o incluso bajo la sombra se debe remover el cacao aproximadamente cada 30 minutos, usando un rastrillo de madera. Dependiendo de las condiciones climáticas el secado termina a los 6 o 7 días, cuando la humedad del grano sea del 6.5 a 7.0 %.

### 2.9.2. Rendimiento por área

- 1) **Cacao.** Con este tipo de tecnología aplicada al cacao en sistemas agroforestales, se puede esperar una producción a partir del año 3 al 10 de 357, 500, 645, 785, 928, 1,070 y 1,140 kg/ha, respectivamente. Del año 11 al 25 se esperan 1,200 kg/ha.
- 2) **Plátano.** El primer año 35 lb/mata; el segundo año 25 lb/mata.
- 3) **Madreado.** Se pueden cosechar hasta 4 prendones por planta/año partiendo el 4to año en adelante hasta los 8-10 años, equivalentes a 1,100 prendones/ha aproximadamente por año.
- 4) **Especie maderable**
  - a) **Caoba.** En el primer raleo se obtienen 4,631 pies tablares (pt) que equivale a L. 138,921.00 (L. 30.00/pt) y en el segundo raleo se obtienen 5,036 pt que equivale a L. 201,443.00 (L. 40.00/pt). A la edad de 25 años la especie estaría produciendo 476 pt/árbol (2.38 m<sup>3</sup>/árbol) para el turno final de aprovechamiento de 25 árboles/ha y 14,797 pt de madera aserrada/ha (que equivalen a unos L.739,869.00 a L.50.00/pt).
  - b) **San Juan areno.** Según las investigaciones realizadas por la FHIA en el CEDEC-JAS, el diámetro de planta de San Juan areno se estima en 57 cm (2.3 cm de incremento medio anual por 25 años de edad), y 11 m de altura aprovechable, generando 1.77 m<sup>3</sup> de madera en rollo por árbol, correspondiente a 354 pt/árbol de madera aserrada. Con una densidad de 44 árboles/ha, a los 25 años, produce aproximadamente 15,600 pt de madera aserrada.
  - c) **Granadillo rojo.** Al año 25 se obtienen 25,000 pt de madera, 500 postes y 1,650 sacos de 33 lb de carbón.



Deben separarse las mazorcas sanas de las enfermas y dañadas por animales o insectos.



El volteo de los granos (durante el fermentado) y la remoción (en el secado) deberán realizarse según el tiempo que indique el protocolo de beneficiado implementado.

## 2.10. Comportamiento del mercado y precios

Para estimar los ingresos y rentabilidad del cacao y las demás especies que conforman el SAF, es importante conocer aspectos de mercado y precios de los productos a obtener: mazorcas y granos en cacao, racimos en plátano, prendones en madreado y madera (pt: pie tablar) en la caoba, San Juan areno y granadillo rojo.

### 2.10.1. Producción y molienda

1) **Cacao.** Durante el año cacaotero 2016-2017 la producción mundial estimada (según estadísticas de la ICCO Boletín Trimestral de Estadísticas de Cacao. Vol. XLIII No. 1. Año Cacaotero 2016-2017) fue de 4.552 millones de TM de grano, de las cuales el continente africano produjo el 74 %, América el 16 % y Asia y Oceanía el 10 %. Mientras que la producción de cacao se concentra en países tropicales ubicados dentro de los 20° de latitud norte y latitud sur, la molienda del grano se concentra en Europa y Estados Unidos de América. Los cambios en las reservas mundiales de grano están estrechamente relacionados con la producción anual versus la demanda (molienda) en el mismo período. En el último año cacaotero (2016-2017) la producción ha excedido a la molienda en 310 mil TM.

### 2.10.2. Precios

- 1) **Cacao.** El cacao corriente o sin beneficiar es un producto que en su mayoría se comercializa a través de la bolsa de valores de Nueva York en Estados Unidos. Sin embargo, el cacao beneficiado y orgánico que se comercializa directamente con las empresas chocolateras, tienen un precio superior al cacao sin beneficiar. Últimamente las diferentes empresas compradoras y procesadoras han fijado precios atractivos para los productores hondureños, tanto para la compra de cacao en baba (L.8.00-9.00/lb) en fruto (L.3.00-4.00 c/fruto) y para el cacao fermentado seco, que se comercializa en dos calidades: A y B. Para calidad A el precio oscila entre L.35.00-40.00 la libra y para calidad B entre L. 20.00-25.00 la libra. La empresa suiza Chocolats Halba, paga actualmente L.42.80/lb para cacao orgánico calidad A y L.21.60/lb para orgánico Calidad B. En Honduras también compran cacao las empresas Xoco de Honduras, Oro Maya, Mariebelle y otras que compran la materia prima a través de negociaciones directas con las organizaciones de productores.
- 2) **Madreado.** Se pueden obtener 1,111 prendones/año (L.6,666.00) y durante los 7 años se pueden obtener ingresos por L. 46,662.00, considerando un precio de L.6.00/prendón.
- 3) **Especie maderable**
  - a) **Caoba.** El precio de la madera de esta especie es estable con tendencia a un incremento continuo. Al principio de 1997, la madera aserrada de caoba alcanzaba el precio de L. 11.50/pt en la finca o el patio de secado, L. 13.50 a 15.00/pt en el centro de acopio y US\$ 5.00 a 7.00/pt en el mercado internacional (precio FOB). Actualmente el precio por pie tablar de madera de caoba se cotiza localmente entre L50.00-55.00 el pt. El precio establecido por la FHIA para un pie tablar de caoba es de L. 70.00 para madera en bloque y de L. 80.00 para madera en tabla.
  - b) **San Juan areno.** En la finca, se pueden obtener 354 pt/planta. Considerando que en la plantación se tienen 45 plantas/ha, se obtienen 15,930 pt/ha. A un precio de L.30.00/pt se espera obtener L. 477,900.00 por su comercialización.
  - c) **Granadillo rojo.** La madera de granadillo rojo en plantaciones puede obtener entre L.32.00 a L.50.00/pt en la finca, dependiendo del comprador y el mercado de destino. Para referencia de precios, la FHIA vende a L.50.00 madera en bloque y a L.55.00 madera en tabla.

En este sistema, estas especies maderables pueden ser reemplazadas por otras especies adaptables a nuestras condiciones y de alto valor comercial como el hormigo (*Plathymiscium dimorphandrum*), el San Juan guayapeño (*Tabebuia donnell-smithii*), el barba de jolote (*Cojoba arborea*), el marapolán (*Guarea grandifolia*) y el cincho (*Lonchocarpus* sp.) entre otras.

## 2.11. Costos de producción

A continuación, se presenta una estimación de costos para una hectárea en el año 1 y el análisis económico a 25 años en el sistema **cacao con plátano, madreado y caoba** (Cuadros 3 y 4). Considerando que los costos e ingresos del sistema cacao, plátano y madreado serán los mismos al asociarlo con otra especie maderable como San Juan areno (Cuadros 5 y 6), granadillo rojo (Cuadros 7 y 8) y caoba, bajo manejo orgánico del cacao (Cuadros 9 y 10), se presenta un resumen de los costos de producción y un resumen del análisis económico, por cada especie maderable para los otros tres sistemas agroforestales.

Es importante aclarar que en los costos a detallar no se incluye el valor del terreno, no se considera el sistema de riego y se estima que los suelos son aptos para cacao. Además, vale destacar que los sistemas están propuestos para una densidad de 1,111 plantas de cacao (L.35.00 c/u) y 1,111 cormos de plátano (L.5.00 c/u), ambos establecidos a 3.0 m x 3.0 m al cuadro; 277 prendones de madreado establecidos a 6.0 m x 6.0 m al cuadro (L.6.00 c/u) y las especies maderables: caoba (establecido a 9.0 m x 9.0 m, 123 plantas a L.12.00 c/u), San Juan areno establecido a 15.0 m x 15.0 m al cuadro (44 plantas a L.12.00 c/u) y granadillo rojo (establecido a 15.0 m x 15.0 m para 44 plantas a L.12.00 c/u).

Así mismo, el costo de mano de obra está estimado en L.220.00/día y la aplicación del fertilizante (36 qq a L.600.00/qq) es para cacao y plátano en el año 1, y del año 2 en adelante varía según lo recomendado en la Sección 2.6.5., variando en el cacao con enfoque orgánico en el que se sugiere aplicar abono orgánico.

Finalmente es preciso señalar que los costos de producción podrán variar en base a las especies y cantidad de plantas a establecer según la distancia de siembra utilizada, costo de mano de obra, de material vegetativo, y plan de fertilización a implementar.

**a) Sistema cacao-plátano-madreado y caoba**

Durante el año 1 el costo de inversión es de L.113,041.00/ha (Cuadro 3). Durante el año 2 al año 7 el costo de producción oscila entre L.36,530.00 y L.51,272.00/ha/año. Del año 8 al 19 se estima un costo anual de producción de L.43,407.00 a L.50,390.00/ha/año. En el año 20 o 25, según las condiciones ambientales y agroecológicas, se realiza la cosecha de la especie maderable, actividad con la cual los costos de producción pueden ser de hasta L.497,318.00/ha. En el Cuadro 4 se presenta el análisis económico del sistema y en el Cuadro 11 se describen los rendimientos e ingresos brutos de las diferentes especies que conforman este SAF.

**Cuadro 3. Costos para el establecimiento de 1 ha de cacao en asocio con plátano, madreado y caoba.**

Factor-costo	Unidad	Costo (L)	Cantidad (L)	Costo
<b>A. Mano de Obra</b>				
Preparación del terreno (limpia)	Jornal	220.00	20	4,400.00
Preparación de estacas y trazo del terreno	Jornal	220.00	7	1,540.00
Ahoyado para cacao	Jornal	220.00	6	1,320.00
Ahoyado siembra provisional (plátano)	Jornal	220.00	8	1,760.00
Siembra madreado y caoba	Jornal	220.00	3	660.00
Control manual de malezas	Jornal	220.00	65	14,300.00
Trasplante de cacao	Jornal	220.00	7	1,540.00
Resiembra de 4 componentes (1%)	Jornal	220.00	1	220.00
Control de plagas y enfermedades (cacao)	Jornal	220.00	3	660.00
Deshoje y deshije de plátano	Jornal	220.00	8	1,760.00
Comaleo y abonamiento de plátano	Jornal	220.00	11	2,420.00
Cosecha de plátano	Jornal	220.00	17	3,740.00
Poda de formación de cacao	Jornal	220.00	4	880.00
Comaleo y fertilización de cacao	Jornal	220.00	7	1,540.00
<b>Sub-total Mano de Obra</b>			<b>167</b>	<b>36,740.00</b>
<b>B. Insumos y materiales</b>				
Cepas de plátano	Cepa	5.00	1,111	5,555.00
Prendones de madreado	Prendón	6.00	277	1,662.00
Plantas maderables	Planta	12.00	123	1,476.00
Injertos de cacao	Injerto	35.00	1,111	38,885.00
Fertilizante	Quintal	600.00	36	21,600.00
Cobox (pasta cicatrizante)	Kilogramo	600.00	0.7	420.00
Machete largo	Machete	120.00	2	240.00
Abre hoyos (pala dúplex)	Pala dúplex	510.00	1	510.00
Pala recta	Pala recta	225.00	1	225.00
Deshojadora	Deshojadora	115.00	2	230.00
Tijera de podar	Tijera	230.00	1	230.00
<b>Sub-total Insumos y materiales</b>				<b>70,918.00</b>
<b>C. Imprevistos</b>	%	<b>5</b>		<b>5,383.00</b>
<b>Sub-total Costos Directos</b>				<b>107,658.00</b>
<b>Total costos</b>				<b>113,041.00</b>

**b) Sistema cacao-plátano-madreado y San Juan areno**

Durante el año 1 el costo de inversión es de L.112,046.00/ha/año (Cuadro 5). El establecimiento de la plantación finaliza el año 7, durante el cual el cultivo de cacao logra su rendimiento máximo y estable. Durante el año 2 al año 7 el costo de producción oscila entre L.36,530.00 y L.51,272.00/ha/año. Del año 8 al 19 se estima un costo anual de producción de L.43,407.00 a L.50,390.00/ha/año. En el año 20 o 25, según las condiciones ambientales y agroecológicas, se realiza la cosecha de madera fina esta-

blecida en la plantación, actividad con la cual los costos de producción pueden ser de hasta L.322,760.00/ha/año. En el

**Cuadro 4. Análisis económico para el sistema agroforestal (cacao-plátano-madreado y caoba).**

Año	Ingresos	Costos	Ingreso neto
	(L)		
1	88,880.00	113,041.00	-24,642.00
2	88,880.00	36,530.00	52,351.00
3	83,902.00	48,794.00	35,108.00
4	46,780.00	36,026.00	10,754.00
5	57,701.00	47,208.00	10,493.00
6	68,660.00	38,126.00	30,535.00
7	79,582.00	51,272.00	28,310.00
8	86,893.00	43,407.00	43,486.00
9	86,893.00	54,590.00	32,304.00
10	80,227.00	43,502.00	36,726.00
11	80,227.00	50,516.00	29,712.00
12	219,127.00	45,318.00	173,809.00
13	80,227.00	44,331.00	35,896.00
14	80,227.00	43,449.00	36,778.00
15	80,227.00	50,768.00	29,460.00
16	281,667.00	43,859.00	237,809.00
17	80,227.00	43,250.00	36,978.00
18	80,227.00	42,756.00	37,471.00
19	80,227.00	50,390.00	29,838.00
20	80,227.00	42,851.00	37,377.00
21	80,227.00	42,557.00	37,671.00
22	80,227.00	42,378.00	37,849.00
23	80,227.00	48,678.00	31,549.00
24	80,227.00	41,685.00	38,542.00
25	820,077.00	322,760.00	497,318.00
	<b>3,051,996.00</b>	<b>1,468,034.00</b>	<b>1,583,962.00</b>



**SAF: cacao y San Juan areno.**

Cuadro 5 se presenta el análisis económico del sistema y en el Cuadro 12 se presenta un resumen de los rendimientos e ingresos brutos de las diferentes especies que conforman este SAF.

**Cuadro 5. Costos para el establecimiento de 1 ha de cacao orgánico en asocio con plátano, madreño y San Juan areno.**

Factor-costo	Unidad	Costo (L)	Cantidad	Costo (L)
A. Mano de obra				36,740.00
B. Insumos y materiales				69,970.00
Sub total				106,710.00
C. Imprevistos	%	5		5,336.00
Total costos				112,046.00

**Cuadro 6. Resumen de análisis económico para el sistema agroforestal.**

Año	Ingresos	Costos	Ingreso neto
	(L)		
1 al 24	1,891,579.00	1,144,280.00	747,300.00
25	548,227.00	322,760.00	225,468.00
Total	2,439,806.00	1,467,039.00	972,767.00



**SAF: cacao y granadillo rojo.**

**c) Sistema cacao-plátano-madreño y granadillo rojo**

Durante el año 1 el costo de inversión es de L.112,379.00/ha/año (Cuadro 7). El establecimiento de la plantación finaliza el año 7, durante el cual el cultivo de cacao logra su rendimiento máximo y estable. Durante este periodo el costo de producción oscila entre año 2 y año 7 entre L. 36,299.00 y L.50,579.00/ha/año. Del año 8 al 19 se estima un costo anual de producción de L. 43,869.00 a L.50,621.00/ha/año.

En el año 20 o 25, según las condiciones ambientales y agroecológicas, se realiza la cosecha de madera fina establecida en la plantación, actividad con la cual los costos de producción pueden ser de hasta L.118,708.00/ha/año. En el Cuadro 8 se presenta un resumen del análisis económico del sistema y en el Cuadro 13 se presenta un resumen de los rendimientos e ingresos brutos de las diferentes especies que conforman este SAF.

**Cuadro 7. Costos para el establecimiento de 1 ha de cacao en asocio con plátano, madreño y granadillo rojo.**

Factor-costo	Unidad	Costo (L)	Cantidad	Costo (L)
A. Mano de obra				36,740.00
B. Insumos y materiales				70,288.00
Sub total				107,028.00
C. Imprevistos	%	5		5,351.00
Total costos				112,379.00

**Cuadro 8. Resumen de análisis económico para el sistema agroforestal.**

Año	Ingresos	Costos	Ingreso neto
	(L)		
1 al 24	1,891,579.00	1,183,093.00	708,486.00
25	728,227.00	118,708.00	609,519.00
Total	2,619,806.00	1,301,801.00	1,318,005.00

**d) Sistema cacao-plátano-madreño y caoba, manejo orgánico**

Durante el año 1 el costo de inversión es de L.113,047.00/ha/año (Cuadro 9). El establecimiento de la plantación continúa el año 2 y finaliza el año 7, durante el cual el cultivo de cacao logra su rendimiento máximo y estable. Durante este periodo el costo de producción oscila entre L.36,530.00 y L.51,272.00/ha/año. Del año 8 al 19 se estima un costo anual de producción de L.43,407.00 a L.50,390.00/ha/año. En el año 20 o 25, según las condiciones ambientales y agroecológicas, se realiza la cosecha de madera fina establecida en la plantación, actividad con la cual los costos de producción pueden ser de hasta L.322,760.00/ha/año. En el Cuadro 10 se presenta un resumen del análisis económico del sistema y en el Cuadro 14 se describe, en forma resumida, los rendimientos e ingresos brutos de las diferentes especies que conforman este SAF.

**Cuadro 9. Costos para el establecimiento de 1 ha de cacao orgánico en asocio con plátano, madreño y caoba.**

Factor-costo	Unidad	Costo (L)	Cantidad	Costo (L)
A. Mano de obra				36,740.00
B. Insumos y materiales				70,924.00
Sub total				107,664.00
C. Imprevistos	%	5		5,383.00
Total costos				113,047.00

**Cuadro 10. Resumen de análisis económico para el sistema agroforestal.**

Año	Ingresos	Costos	Ingreso neto
	(L)		
1 al 24	2,559,493.00	1,145,281.00	1,414,211.00
25	840,121.00	322,760.00	517,362.00
Total	3,399,614.00	1,468,041.00	1,931,573.00

Cuadro 11. Rendimientos e ingresos brutos del sistema (cacao-plátano-madreado y caoba).

Año	Productos y subproductos										Total (L)		
	Cacao				Plátano		Cormos de plátano		Prendones			Madera aserrada Caoba	
	Tipo A		Tipo B		Rendimiento (racimos)	Ingreso (L)	Unidades	Ingreso (L)	Unidades (prendón)	Ingreso (L)		Rendimiento (pt)	Ingreso (L)
	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)									
1		-		-	1,111	88,880.00							88,880
2		-		-	1,111	88,880.00							88,880
3	291	26,462.00	73	2,730	545	43,600.00	2,222	11,110.00					83,902
4	400	36,374.00	100	3,740					1,111	6,666.00			46,780
5	509	46,285.00	127	4,750					1,111	6,666.00			57,701
6	618	56,197.00	155	5,797					1,111	6,666.00			68,660
7	727	66,109.00	182	6,807					1,111	6,666.00			79,582
8	800	72,747.00	200	7,480					1,111	6,666.00			86,893
9	800	72,747.00	200	7,480					1,111	6,666.00			86,893
10	800	72,747.00	200	7,480									80,227
11	800	72,747.00	200	7,480									80,227
12	800	72,747.00	200	7,480							4,630	138,900	219,127
13	800	72,747.00	200	7,480									80,227
14	800	72,747.00	200	7,480									80,227
15	800	72,747.00	200	7,480									80,227
16	800	72,747.00	200	7,480							5,036	201,440	281,667
17	800	72,747.00	200	7,480									80,227
18	800	72,747.00	200	7,480									80,227
19	800	72,747.00	200	7,480									80,227
20	800	72,747.00	200	7,480									80,227
21	800	72,747.00	200	7,480									80,227
22	800	72,747.00	200	7,480									80,227
23	800	72,747.00	200	7,480									80,227
24	800	72,747.00	200	7,480									80,227
25	800	72,747.00	200	7,480							14,797	739,850	820,077
	<b>16,945</b>	<b>1,540,877.00</b>	<b>4,237</b>	<b>158,464.00</b>	<b>2,767</b>	<b>221,360.00</b>	<b>2,222</b>	<b>11,110.00</b>	<b>6,666</b>	<b>39,996.00</b>	<b>24,463</b>	<b>1,080,190.00</b>	<b>3,051,996.00</b>

**Cuadro 12. Rendimientos e ingresos brutos del sistema (cacao-plátano-madreado y San Juan areno).**

Año	Productos y subproductos												
	Cacao				Plátano		Cormos de plátano		Prendones		Madera aserrada San Juan areno		
	Tipo A		Tipo B		Rendimiento (racimos)	Ingreso (L)	Rendimiento (unidad)	Ingreso (L)	Unidades (preñón)	Ingreso (L)	Rendimiento (pt)	Ingreso (L)	
	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)									
1 al 25	16,945.00	1,540,877.00	4,237.00	158,464.00	2,767	221,360.00	2,222	11,110.00	6,666	39,996.00	15,600	468,000.00	2,439,806.00
		<b>Total ingresos cacao (L)</b>											

**Cuadro 13. Rendimientos e ingresos brutos del sistema (cacao-plátano-madreado y granadillo rojo).**

Año	Productos y subproductos												
	Cacao				Plátano		Cormos de plátano		Prendones		Madera aserrada Granadillo rojo		
	Tipo A		Tipo B		Rendimiento (racimos)	Ingreso (L)	Rendimiento (unidad)	Ingreso (L)	Unidades (preñón)	Ingreso (L)	Rendimiento (pt)	Ingreso (L)	
	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)									
1 al 25	16,945.00	1,540,877.00	4,237.00	158,464.00	2,767	221,360.00	2,222	11,110.00	6,666	39,996.00	13,500	648,000.00	2,619,806.00
		<b>Total ingresos cacao (L)</b>											

**Cuadro 14. Rendimientos e ingresos brutos del sistema (cacao orgánico-plátano-madreado y caoba).**

Año	Productos y subproductos												
	Cacao				Plátano		Cormos de plátano		Prendones		Madera aserrada Caoba		
	Tipo A		Tipo B		Rendimiento (racimos)	Ingreso (L)	Rendimiento (unidad)	Ingreso (L)	Unidades (preñón)	Ingreso (L)	Rendimiento (pt)	Ingreso (L)	
	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)	Rendimiento (kg)	Ingreso (L)									
1 al 25	18,618.00	1,753,071.00	6,185	293,887.00	2,767	221,360.00	2,222	11,110.00	6,666	39,996.00	24,463	1,080,190.00	3,399,614.00
		<b>Total ingresos cacao (L)</b>											



**Además de la comercialización de los prendones de madreado, se pueden obtener ingresos por la venta de plátano, cacao y madera.**

### **III. Literatura consultada**

Dubón A., Sánchez J. 2016. Manual para la producción de cacao. Segunda edición. FHIA. La Lima, Cortés, Honduras. 264 p.

PDBL II. 1997. Guías técnicas y análisis económico financiero de los cultivos y sistemas agroforestales de producción para zona de ladera del trópico húmedo de Honduras. Vol. III. Programa Forestal Honduras-Canadá, AFE/COHDEFOR. La Ceiba, Atlántida, Honduras. s.p.

PROECEN. 1999. Colección maderas tropicales. Ficha técnica No. 12. Proyecto PD8/92. Rev 2 (F). ESNACIFOR-OIMT. Lancetilla, Tela, Atlántida, Honduras. 7 p.

PROECEN. 2003. Guías silviculturales de 23 especies forestales del bosque húmedo de Honduras. Proyecto PD022/99. Rev 2. ESNACIFOR-OIMT. Siguatepeque, Honduras. 261 p.



## SOCODEVI

Creada en 1985 por empresas cooperativas de la región de Quebec (Canadá), SOCODEVI (Sociedad de Cooperación para el Desarrollo Internacional) es una organización no gubernamental canadiense que ha ejecutado proyectos de desarrollo en 40 países. Cuenta con la pericia y la experiencia de una red de 26 empresas y organizaciones canadienses en diferentes ámbitos y un amplio historial de proyectos exitosos que han beneficiado a más de 12 millones de personas en todo el mundo.

## CAHOVA

El Proyecto Canadá-Honduras de Cadenas de Valor Agroforestales -CAHOVA- es una iniciativa de desarrollo socioeconómico que busca apoyar el desarrollo socioeconómico de las empresas asociativas y la expansión de los mercados para los productos agroforestales en las cadenas de madera, resina de pino, café, cacao y rambután. Se fortalecerá la capacidad de las empresas asociativas mediante una transferencia de conocimientos y prácticas sostenibles a las personas socias, dirigentes y gerentes de las empresas, asegurando una participación activa de las mujeres y de los jóvenes.

CAHOVA promoverá el establecimiento de sistemas de producción agroforestales, el mejoramiento de los servicios ofrecidos a las personas socias, el aumento de la eficacia y el acceso a nuevos mercados respetando al mismo tiempo los valores y principios cooperativos.

El objetivo del proyecto es contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las mujeres, hombres pobres y afiliados a empresas asociativas agroforestales de cinco departamentos de Honduras: Atlántida, Comayagua, El Paraíso, Francisco Morazán y Santa Bárbara.

## FHIA

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), a través del Programa de Cacao y Agroforestería orienta sus actividades a la generación, validación y transferencia de tecnología en el cultivo de cacao y sistemas agroforestales, con potencial para pequeños y medianos productores, establecidos en zonas de laderas de alta precipitación, que sean alternativas a la agricultura migratoria y contribuyen a la protección de los recursos naturales y el ambiente. La FHIA desde hace más de 32 años ha apoyado al sector cacaotero hondureño, realizando investigación aplicada y desarrollando proyectos de asistencia técnica con notable impacto en la producción, productividad y calidad del cacao hondureño.

## CAHOVA/SOCODEVI

### Oficina Principal

Tegucigalpa M.D.C., Col. Palmira  
Ave. República de México, casa # 2301  
Frente al Parque Benito Juárez  
Teléfono: (504) 2236-8809

 [cahova.socodevi.org](http://cahova.socodevi.org)

 [proyectocahova](https://www.facebook.com/proyectocahova)

 [c.ruiz@socodevi.org](mailto:c.ruiz@socodevi.org)

### Oficina Regional

La Ceiba, Atlántida  
Col. Palmira, Edificio del ICF  
Carretera La Ceiba-Tela  
Teléfono: (504) 2442-3073

## FHIA

Contiguo al Instituto Patria  
La Lima, Cortés, Honduras  
Tels: (504) 2668-1191,  
2668-2827

 [fhia.org.hn](http://fhia.org.hn)

 [fhia@fhia-hn.org](mailto:fhia@fhia-hn.org)

 FHIA

