

# PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE CACAO Y CHOCOLATE ORGANICO EN TABASCO

Martines Becerra Angel  
Agroecología – Producción Vegetal  
Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco  
Tel 01-937 3722386: Fax 01-937 22297  
e-mail: [mbangel@colpos.mx](mailto:mbangel@colpos.mx)  
Becerril Hernandez Hilario  
Investigador Campus Tabasco  
Talavera Magana Daniel  
Investigador Campus San Luis potosi

---

## RESUMEN

En este proyecto se describen los datos básicos de la zona cacaotera de Tabasco. Así mismo, se hace un análisis sobre el abastecimiento de la materia prima e insumos principales. Se hace un análisis también de la disponibilidad y estacionalidad de la materia prima, así como de la organización social que existe actualmente entre los productores cacaoteros de Tabasco y se define el área piloto donde se llevará a cabo el proyecto. De igual forma se hace un análisis histórico sobre la constitución actual de los productores, sus características y tipos de tenencia de la tierra. Se hace también un análisis sobre la rentabilidad de la producción de materia prima y un análisis de la sensibilidad de los precios del mercado del cacao utilizando el paquete INIFAP.

Por otra parte, se exploran las perspectivas de abastecimiento de materia prima, analizando las ventajas y desventajas que ofrece el mercado del cacao. Se analizan aspectos técnicos que tienen que ver con el procesamiento previo del cacao, es decir la fermentación y acción bacteriana, el lavado, el secado y la selección, clasificación, almacenamiento y encostado de grano.

El presente proyecto plantea la constitución de una empresa del tipo mediano, capaz de captar y procesar 3,000 toneladas de cacao seco por año para la fabricación de chocolate, integrada por empresarios de la iniciativa privada principalmente y manejada bajo esquemas administrativos que permitan la captación de recursos financieros y su manejo transparente para garantizar su rentabilidad.

## 1. INTRODUCCION

En Tabasco, los Mayas tuvieron la capacidad de cultivar el cacao en las selvas tropicales de la región de la Chontalpa del estado de Tabasco. El cacao era conocido por los Mayas como Kakawa y era de tipo criollo (Córdova y Ortiz, 2003); fue cultivado por los Chontales hasta la década de los 30's, dejaron de cultivarlo por bajos rendimientos y gran susceptibilidad a la mancha negra, a pesar de su calidad insuperable. Como alternativa de solución los productores introdujeron cacao trinitario y forastero amazónico y para 1952 se introduce el cacao "Guayaquil" que actualmente es cultivado en un 80% en la región de la Chontalpa.

Por su valor alimenticio, el cacao tabasqueño fue adoptado por los Europeos quienes le dieron un valor agregado y lo difundieron a la humanidad. Por su demanda mundial y valor económico empezó a cultivarse en los continentes Africano, Asiático y en las colonias Europeas en el siglo XIX, actualmente estos continentes aportan un 75 % de su producción al mercado internacional y México contribuye al mercado con el 1.1%, siendo Tabasco la entidad que ocupa el primer lugar de producción seguido por el estado de Chiapas.

En ambos estados el modelo tradicional de organización para la producción es la familia. En particular, en el estado de Tabasco existen 25, 233 familias campesinas que dependen de este cultivo, las cuales manejan una superficie de 60,324 hectáreas.

Actualmente en Tabasco, el cacao es cultivado por los productores con un enfoque de agricultura campesina (Chayanov, 1974; Wolf, 1975; Funes, 1981; Toledo, 1980). En el trabajo usan mano de obra familiar, no utilizan el crédito bancario para la producción. En el proceso de producción minimizan la aplicación de insumos y la cosecha es vendida para el autoabasto (Toledo, 1995). Las unidades de producción de cacao trabajan con conocimiento campesino (Toledo, 1989, von Liebenstein y van Marrewijk 1998; Córdova, *et al.*, 2001). Para diversificar los ingresos, los cacaoteros integran en su unidad familiar plantas y animales útiles para su alimentación, convirtiéndose el cacao en un huerto diversificado (Toledo, 1980; Toledo 1995; Mazoyer y Roudart, 1997; Berkes, 1999).

El chocolate orgánico en Tabasco, México actualmente esta teniendo un gran auge, siendo apoyado por las Instituciones del sector agropecuario del Gobierno del Estado así como el FIRA (Fideicomiso Instituido con Relación a la Agricultura). La superficie a incorporarse al sistema orgánico sumaria en este 2004 hasta 10,982 Has. propiedad de 6,475 familias.

En apoyo a esta actividad el sector cañero (los productores del ingenio Benito Juárez), a partir del año 2003 han iniciado actividades tendientes a la producción de caña orgánica y se estima que para el año 2005 se tenga una superficie de 2,500 has. En este sistema de producción, incorporan abono orgánico producto de la cachaza y un paquete tecnológico que sustituye el uso de agroquímicos. Paralelamente el Gobierno del Estado de Tabasco esta promoviendo créditos para trapiches (procesadoras de caña para la producción de mascabados, piloncillo y azúcar orgánico en baja escala), con lo que se espera generar un modelo de organización microempresarial para la producción y comercialización de la caña orgánica. Con estas dos actividades se considera que la fabricación de chocolate orgánico tenga una aceptación inmediata en los mercados nacionales y extranjeros.

La zona cacaotera seleccionada para el presente proyecto son los municipios de Cunduacán y Cárdenas por registrarse en ellos la mayor actividad cacaotera de la región de la Chontalpa.

Ambos municipios tienen una superficie territorial de 2,736 km<sup>2</sup> y una población de 238,648 habitantes. En la zona de estudio las actividades económicas de mayor importancia son además de la industria petrolera, la agricultura con 32,229 has. y la ganadería con 31,773 has. de pasto. En la superficie dedicada a la agricultura destacan por su importancia los cultivos de cacao con 16,807 has., caña de azúcar con 10,230 has., arroz con 4,800 has. y en menor escala el maíz y el frijol. La ganadería es de tipo extensivo con una carga animal de 1.2 cabezas por hectárea; en pequeña escala se tiene a la agroindustria de cacao y por último la pesca como actividad económica de menor importancia.

El presente proyecto plantea la constitución de una empresa del tipo mediano, capaz de captar y procesar 3,000 toneladas de cacao seco por año para la fabricación de chocolate, integrada por empresarios de la iniciativa privada principalmente y manejada bajo esquemas administrativos que permitan la captación de recursos financieros y su manejo transparente para garantizar su rentabilidad.

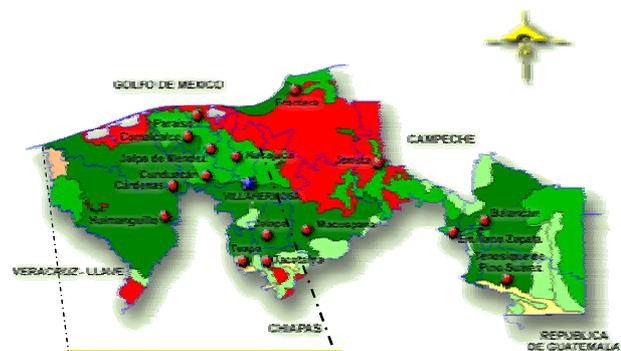
## 2. OBJETIVOS

1. Determinar a través de encuestas de campo la superficie y número de productores dedicados actualmente a la producción orgánica del cacao.
2. Determinar el número de productores que se encuentran actualmente elaborando chocolate tradicional, tanto a nivel familiar como en pequeña y mediana industria.
3. Determinar la superficie y número de productores que se dedican actualmente a la producción orgánica de caña de azúcar y piloncillo en trapiches familiares.
4. Determinar la forma de producción de leche a nivel rejequería analizando los insumos utilizados y el manejo sanitario que se le da al ganado lechero.
5. Promover la producción de chocolate orgánico a nivel familiar a través de la utilización de tecnologías propias pero con insumos orgánicos en términos de cacao, piloncillo, leche, canela, etc.
6. Promover entre los productores de cacao la cultura de obtener valor agregado de los productos.
7. Fomentar las agroindustrias familiares en primer término, con la finalidad de organizar agroindustrias a nivel empresarial (micro, pequeña y mediana) a mediano y largo plazo.

## 3. DATOS BÁSICOS DE LA ZONA CACAOTERA

### Ubicación geográfica

Geográficamente, la principal zona cacaotera de Tabasco es la Región de la Chontalpa que se localiza entre los 17°50' y



*Municipios Productores de Cacao, Región de la Chontalpa*

1. CARDENAS
2. COMALCALCO
3. CUNDUACAN
4. JALPA DE MENDEZ
5. HUIMANGUILLO
6. NACAJUCA
7. PARAISO

18° 23' de latitud norte y entre los 92°56' y 93°23' de longitud oeste.

La superficie cacaotera se distribuye en 10 municipios y 2 regiones del Estado con una superficie de 60,978 hectáreas. Los municipios cacaoteros de la Región Chontalpa son Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Jalpa de Méndez, Huimanguillo, Nacajuca, Paraíso, donde se concentra el 97.2% de la superficie cacaotera estatal.

### Clima.

Los tipos de clima son Aw(m), Af(m) y Aw, según la clasificación de Koeppen, modificada por García (1968). Las temperaturas varían de 25 a 26 grados centígrados y la precipitación promedio es de 2170 mm. La humedad relativa oscila entre 70 y 80 %, mientras que las radiaciones solares fluctúan entre 300 y 456 cal/cm<sup>2</sup>/día.

### Suelos.

Los tipos de suelo de la zona se presentan en la siguiente tabla:

Suelo	pH	MO (%)	Textura
Gleysol eutríco	5.8	4.4	Migajón arcilloso
Acrisol húmico	5.5	4.4	Migajón arcilloso
Vertisol pélico	7.7	3.9	Arcilloso
Cambisol éútrico	5.9	7.1	Migajón arenoso
Luvisol cálcico	6.9	1.4	Arcilloso
Regosol éútrico	5.6	1.2	Arenoso

Tabla 1. Suelos predominantes en la zona cacaotera, su pH, M.O. y textura

### Recursos naturales

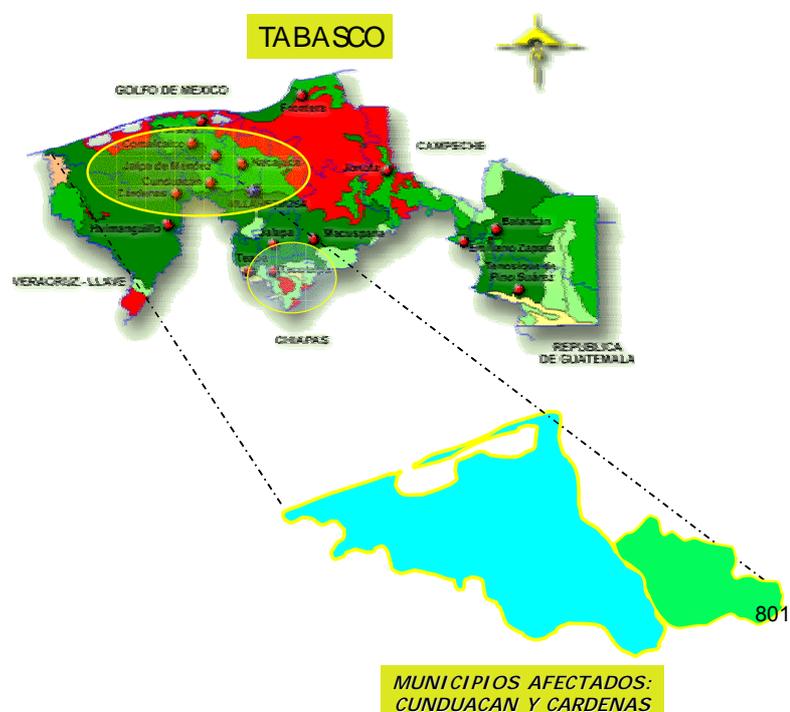
Existen en la zona cacaotera relictos de selva media perennifolia, con una altura aproximada de 15 a 30 metros. La fauna silvestre está constituida principalmente por tlacauche, humerón, cacomixtle, ardilla, conejo, tuza y rata de campo, y en forma muy escasa, mono araña y saraguato. Se conserva la mayor parte de las aves silvestres que abundan en la región.

La hidrografía está conformada, principalmente, los ríos del sistema Mezcalapa-Samaria, río Cuxcuchapa, río Seco y en menor escala los ríos Tular y Cocohital.

## 4. DATOS BASICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

### Ubicación geográfica

Los municipios de Cunduacán y Cárdenas se localizan en la región de la Chontalpa tabasqueña, teniendo como límites los paralelos 17°59' latitud norte y 93°10' de longitud oeste; colinda al norte con el Golfo de México y municipios de Comalcalco y



Jalpa de Méndez, al sur con el municipio de Huimanguillo, al este con los municipios de Nacajuca y Centro y al oeste con el municipio de Huimanguillo.

### **Clima**

De acuerdo con la clasificación de Koeppen, modificada por Enriqueta García (1968), en la zona de estudio se tienen los climas de tipo Aw (m), Af (m) y Aw con temperaturas y precipitaciones pluviales promedio de 26°C y 2,170 mm respectivamente.

### **Suelos**

Los tipos de suelo que se encuentran en la zona de estudio son: fluvisoles calcáricos, fluvisoles eutrícos, fluvisoles gleycos, acrisoles húmico, gleysoles eutríco, luvisoles cálcico, regosoles calcáricos, regosoles éutrícos, vertisoles pélicos, cambisoles éutrícos y andosoles húmicos.

La topografía de la zona de estudio es plana, con pendientes ligeras en dirección a la costa, y escasas elevaciones que no sobrepasan los 40 metros sobre el nivel del mar.

### **Recursos naturales**

Existen en la zona del proyecto relicto de selva media perennifolia, con una altura aproximada de 15 a 30 metros. La fauna silvestre está constituida principalmente por tlacauche, humerón, cacomixtle, ardilla, conejo, tuza y rata de campo, y en forma muy escasa, mono araña y saraguato. Se conserva la mayor parte de las aves silvestres que abundan en la región.

## **5. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACION OBJETIVO**

La ganadería y la producción primaria de cacao y caña de azúcar en Tabasco se realiza principalmente de manera individual, aún en el Plan Chontalpa donde hasta hace algunos años predominaba un régimen de propiedad comunal de la tierra.

En cuanto al cacao para el beneficio y comercialización del grano, los productores están agrupados en 26 Asociaciones Agrícolas Locales de Productores de Cacao y 3 cooperativas, dichas asociaciones poseen infraestructura para el fermentado, lavado y secado del grano de cacao. Cabe destacar que para 1992 la producción de cacao fermentado era el 79.72% de la producción del Estado mientras que solo el 20.28% restante correspondía al cacao lavado. En la zona de estudio operan 11 asociaciones agrícolas locales de productores de cacao y 6 plantas beneficiadoras de cacao.

La importancia socioeconómica del cultivo de cacao en la zona de estudio es significativa, debido que dependen directamente del cultivo mas de 10,000 familias.

Una parte mayoritaria de los productores de cacao de la zona de estudio viven en condiciones de pobreza, de acuerdo a la clasificación de la CONAPO, además, enfrentan la incertidumbre propia de las actividades agrícolas; por tanto, deberán buscarse opciones de arraigo comunitario a través de programas de apoyo social que encuentren sustento en actividades de rehabilitación de plantaciones y diversificación productiva.

## **6. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA**

### **Características de la materia prima**

Entre las variedades comerciales de cacao se distinguen dos razas:

**a) Forastero (Trinitario) o cacao amargo.** Originario de las Américas, es la raza más cultivada en las regiones cacaoteras de África y Brasil. Se caracteriza por sus frutos de cáscara dura y leñosa, de superficie relativamente tersa y de granos aplanados de color morado y sabor amargo. Dentro de esta raza destacan distintas variedades como Cundeamor, Amelonado, sambito, Calabacillo y Angoleta.

**b) Criollo, híbridos o cacao dulce.** Actualmente están sustituyendo a las plantaciones antiguas de Forasteros debido a su mayor adaptabilidad a distintas condiciones ambientales y por sus frutos de mayor calidad. Se caracteriza por sus frutos de cáscara suave y semillas redondas, de color blanco a violeta, dulces y de sabor agradable. La superficie del fruto posee diez surcos longitudinales marcados, cinco de los cuales son más profundos que los que alternan con ellos. Los lomos son prominentes, verrugosos e irregulares.

De los 2 tipos de cacao mencionados destacan:

- El criollo, planta cuyos granos de cotiledóneos blancos proporcionan un producto de calidad superior.
- El forastero, cuyos granos de cotiledones pigmentados suministra un producto de menor calidad.
- El cacao trinitario, cuyo origen es el cruzamiento del forastero amazónico y el criollo.

Al tomar como base la forma de las mazorcas, el cacao forastero se clasifica en: Angoleta, cundeamor, amelonado y calabacillo. Los principales tipos de cacao cultivados en el Estado corresponden al “Guayaquil”, “Ceylán”, “Clonal” y “Calabacillo”.

En México en la actualidad se cultiva principalmente el cacao forastero generalizado en las zonas productoras de cacao, por resistencia, vigor y mayor rendimiento.

El cacao de Tabasco se encuentra clasificado como de buena calidad; por tanto, puede encontrar condiciones favorables en mercados internacionales. Los productores organizados deberían explorar opciones de mercado y consolidarse en esos nichos en base a una oferta consistente en volumen y calidad.

### **Disponibilidad y estacionalidad de la materia prima**

Los dos principales productores de cacao en México son Tabasco y Chiapas, además también son productores el estado de Oaxaca y Guerrero, sin embargo éstos dos últimos no poseen más del 0.5% del total.

El acopio y beneficio en el zona de estudio se realiza principalmente por empresas privadas, por los mismos productores o por agrupaciones de éstos últimos a través de asociaciones locales, sin embargo este eslabón de la cadena productiva se encuentra sumamente atomizado y por lo tanto operan a muy bajas escalas, además de que la tecnología que utilizan se encuentra sumamente obsoleta, se considera que fue generada hace 50 años o más, y que es de alto costo de operación y además genera producto de baja calidad lo cual limita su capacidad de procesamiento, dejando la mayor parte de la materia prima a expensas de los intermediarios lo que repercute en el precio de venta de la materia prima.

La caída de los precios internacionales del grano de cacao que ubicó su mínimo precio en diciembre 2000 en 6.98 pesos por kilogramo, desincentivaron la actividad cacaotera. En el caso de la caída de los precios, ante la baja rentabilidad los productores optaban por dejar la

mazorca en el árbol, provocando, por un lado, cosechar menores volúmenes que se reflejaron en una baja productividad y por el otro la incidencia de la enfermedad llamada “mancha negra”, lo cual también repercutió en baja productividad.

La adaptación a las nuevas condiciones económicas del país, ha sido particularmente difícil para los productores de cacao; durante los primeros años posteriores a la firma del TLC, los productores seguían exigiendo al gobierno que regulara los precios del grano (sólo cuando el precio caía), o que les diera un pago compensatorio equivalente a la referencia el precio más alto en su memoria. A fuerza de tropiezos y descapitalizaciones de las unidades de producción, poco a poco los cacaoteros han entendido la realidad del cultivo, cada vez son más los productores que entienden que las posibilidades de sobrevivencia están en la competitividad.

En este sentido, es posible ahora, implementar un programa de capitalización del cultivo mediante la diversificación productiva del cacaotal, el procesamiento del grano y la comercialización -por profesionales- de los productos y subproductos de este cultivo.

La disponibilidad de materia prima para el proyecto se ha establecido en 3000 toneladas de cacao seco por año, ya que como se mencionó anteriormente, en ambos municipios se obtiene la mayor parte de la producción estatal de grano de cacao, dicha producción asciende actualmente a 16,000 toneladas las cuales 5,000 se comercializan hacia la UNPC e intermediarios mientras que aproximadamente el 50% del producto restante es absorbido por las micro industrias procesadoras de cacao ubicadas en la región, siendo el volumen restante la materia prima disponible para el proyecto.

Para determinar el programa de producción de la empresa, debe considerarse la estacionalidad de la producción, en el caso del cacao la producción se concentra en los meses de septiembre a mayo, disminuyendo considerablemente durante el periodo restante, por lo que se plantea la operación de la planta durante un periodo de 8 meses (octubre a mayo).

Considerando que el cacaotal es un agro ecosistema que puede asociar gran diversidad de especies de árboles frutales, forestales y de ornato, es necesario desarrollar alternativas para la obtención de ingresos adicionales, así mismo, es necesario apoyar la profesionalización de las actividades de comercialización realizadas por las organizaciones, para evitar distorsiones de los factores de mercado (oferta, demanda y precio) por manejos irresponsables de la información, eventos de especulación en el precio e impactos en el ingreso de los productores.

## **7. CACAO ORGÁNICO**

El Gobierno del Estado de Tabasco ha encausado importantes recursos en apoyo a los productores a través del programa de producción del cacao orgánico, el cual garantiza un mayor precio en el mercado sobre todo internacional. Actualmente están en proceso de certificación de cacao orgánico 10,982 has. que involucran a 6,475 productores en una superficie promedio de 1.7 has. por productor. Los municipios donde se están llevando a cabo estos programas son Huimanguillo, Cárdenas, Cunduacán, Comalcalco, Centro y Jalpa de Méndez. Este programa de apoyo dio inicio en 2002 con excelentes resultados ya que creció de 81 comunidades en este año a 366 que se tienen en total actualmente; y la superficie creció de 2,445 has. del año 2002 hasta las 10,982 has. actualmente. Los productores involucrados en este programa de apoyo creció de 1,241 a 6,485 actualmente; la certificación de parcelas con producción de cacao orgánico inicio en octubre del 2004 con una producción de 1,572

toneladas al año y continuó en diciembre del 2005 con 4,602 toneladas al año esperándose en diciembre del 2006 la certificación de las 10,982 has. con una producción de 6,589 toneladas anuales.

## 8. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN

El paquete tecnológico aplicado de forma tradicional por los productores de cacao del estado se presenta en la Tabla 2. cabe mencionar que esta técnica de producción es la utilizada por la mayor parte de los productores a pesar de las recomendaciones hechas por el INIFAP para mejorar la productividad.

<b>PAQUETE PRODUCTORES</b>					
SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERIA Y DESARROLLO RURAL					
SUBDELEGACION DE PLANEACION Y DESARROLLO RURAL					
COSTO DE MANTENIMIENTO DE 1.0 HA. DE CACAO Feb.-2000					
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	IMPORTE	TOTAL
Labores De Cultivo					1,260.00
3 Deshierbes	JOR	12	30.00	360.00	
2 Podas De Mantenimiento	JOR	10	30.00	300.00	
Poda Sanitaria	JOR	8	30.00	240.00	
Regulacion De Sombra	JOR	10	30.00	300.00	
Limpia De Drenaje	JOR	2	30.00	60.00	
Fertilizacion					
Control De Plagas					390.00
Nuvacron	LTS.	2	135.00	270.00	
Aplicación	JOR	4	30.00	120.00	
Control De Enfermedades					600.00
Sulfato De Cobre	KG. S.	12	20.00	240.00	
Aplicaciones	JOR	12	30.00	360.00	
Cosecha					600.00
Corte, Quiebra Y Acarreo	JOR	20	30.00	600.00	
Costo Directo					2,850.00
Interes Credito 15.00% Cetes Al 01/09/00					
Costo Total Con Carga Financiera					
Rendimiento En Cacao Seco/Ha.	KG..				535.00
Precio Por Kg.. Seco Al 1/09/2000					7.53
Ingresos (Valor De La Produccion)					4,028.55
Relacion Beneficio Costo Con Credito					
Ingresos					4,028.55
Costo De Producción					2,850.00
Costo Financiero					0.00
Utilidad Neta					1,178.55
B/C					0.41
Relacion Beneficio Costo Sin Credito					
Ingreso					4,028.55
Costo De Producción					2,850.00

Utilidad Neta					1,178.55
B/C					0.41

Tabla 2. Paquete tecnológico aplicado por los productores de cacao.

## 9. RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO

La vejez fisiológica de las plantaciones de cacao se presenta en aproximadamente 36,360 hectáreas, cifra que representa cerca del 60% de la superficie plantada, en esta circunstancia los árboles de cacao presentan rendimientos decrecientes que se reflejan en baja productividad.

Las plantaciones en producción, fueron establecidas en su momento con material vegetativo producido por semillas; esto provocó una gran dispersión genética, con árboles de rendimientos diferenciados y susceptibles a enfermedades. Hoy algunos países han desarrollado clones con los cuales han establecido plantaciones cuya productividad y resistencia a enfermedades han incrementado su competitividad y colocado a México en una situación de desventaja.

Cabe mencionar que las actuales organizaciones de cacao del Estado no pueden competir con los intermediarios en el acopio del grano porque no poseen liquidez. Ha habido casos en los cuales, los productores que le venden a las asociaciones, tienen que esperar más de un mes para recibir el pago del grano; ante este panorama, prefieren vender a los intermediarios que, ante la perspectiva del pago inmediato, aprovechan para castigar el precio del cacao.

Costos de prod. Del cultivo Pesos (\$)	Producción Esperada Kg.	Precio probable del cacao en el mercado (\$)	Utilidad Bruta (pesos)	Utilidad Neta (pesos)	Relación Beneficio-Costo %
4,598.30	900.00	17.00	15,300.00	10,701.70	2.33
4,598.30	900.00	15.00	13,500.00	8,901.70	1.94
4,598.30	900.00	14.00	12,600.00	8,001.70	1.74
4,598.30	900.00	13.00	11,700.00	7,101.70	1.54
4,598.30	900.00	12.26	11,034.00	6,435.70	1.40
4,598.30	900.00	11.99	10,791.00	6,192.70	1.35
4,598.30	900.00	11.74	10,566.00	5,967.70	1.30
4,598.30	900.00	10.69	9,621.00	5,022.70	1.09
4,598.30	900.00	10.62	9,558.00	4,959.70	1.08
4,598.30	900.00	9.85	8,865.00	4,266.70	0.93
4,598.30	900.00	9.49	8,541.00	3,942.70	0.86
4,598.30	900.00	9.42	8,478.00	3,879.70	0.84
4,598.30	900.00	9.22	8,298.00	3,699.70	0.80
4,598.30	900.00	8.61	7,749.00	3,150.70	0.69
4,598.30	900.00	8.35	7,515.00	2,916.70	0.63
4,598.30	900.00	8.32	7,488.00	2,889.70	0.63
4,598.30	900.00	8.17	7,353.00	2,754.70	0.60
4,598.30	900.00	7.59	6,831.00	2,232.70	0.49
4,598.30	900.00	7.00	6,300.00	1,701.70	0.37
4,598.30	900.00	6.50	5,850.00	1,251.70	0.27
4,598.30	900.00	6.00	5,400.00	801.70	0.17
4,598.30	900.00	5.75	5,175.00	576.70	0.13
4,598.30	900.00	5.11	4,599.00	0.70	0.00

4,598.30	900.00	4.50	4,050.00	-548.30	-0.12
4,598.30	900.00	4.00	3,600.00	-998.30	-0.22

Tabla 3. Análisis de sensibilidad a los precios del mercado de cacao paquete INIFAP.

El precio del cacao depende del mercado mundial, el cual, por existir una sobreproducción, ha bajado en forma acelerada en la década de los noventa. Por ejemplo en 1997 el valor promedio del grano era \$15.20/Kg.; en 1998 era de \$12.26/Kg.; en 1999 bajo a \$8.5/Kg.; en mayo del 2000 mantuvo su precio y julio del 2001 subió a \$10.00/Kg. Actualmente se considera que el punto de equilibrio económico promedio en la producción de cacao en Tabasco es de un nivel de producción mínimo de 600 Kg./ha a un precio de \$6.6/Kg. de cacao fresco (en baba).

## 10. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Ante la desaparición de más de 1 millón de hectáreas de selvas y bosques tropicales en Tabasco en los últimos 60 años, las plantaciones de comerciales del Estado revisten una importancia fundamental en el precario equilibrio ambiental. Considerando que las plantaciones de cacao son las que mayor superficie ocupan, su conservación resulta fundamental para el futuro del Estado.

Ante el riesgo permanente de derribo de plantaciones por las drásticas caídas de los precios del cacao, el Estado tiene que implementar estrategias a mediano y largo plazos que aseguren la permanencia y rentabilidad de este cultivo. El camino más seguro para lograrlo consiste en un ambicioso programa de renovación de las plantaciones, un manejo eficiente, la diversificación productiva y la incursión de los productores en las cadenas productivas como opción para dar valor agregado al grano de cacao.

Por otro lado, el procesamiento del cacao hasta manteca, pasta o cocoa es una alternativa viable para las organizaciones de productores, por lo que además de los beneficios directos al impactar los ingresos familiares mediante la incorporación de los productores a las cadenas productivas, se reflejará en la obtención de mayores ingresos por el valor agregado en el proceso de beneficio que adicionalmente repercute en la generación de empleos, fomentando el desarrollo rural del entorno.

Cabe mencionar que el área de influencia comprende 2 municipios de la región de la Chontalpa, donde se encuentran 11 asociaciones que comercializan cacao en grano. En el zona de estudio se encuentran 11 locales que ofertan entre todas aproximadamente 7,000 toneladas y la calidad y el precio del grano son similares en toda la región.

Es importante indicar que el cacao y sus productos intermedios no tienen problema en la comercialización ya que existe un déficit nacional de 15,560 toneladas, para cubrir la demanda nacional de 59,500 toneladas, el principal problema es el bajo precio de venta debido a la sobreproducción y la disminución del consumo a nivel mundial.

Los precios de venta de cacao seco a nivel estatal para los últimos 5 años se presentan a continuación:

AÑO	\$ PRECIO/TON.
-----	----------------

1996-97	13.50
1998-99	11.50
2000-01	10.00

Tabla 4. Precios del cacao durante un periodo de 5 años

Cabe mencionar que los canales de comercialización utilizados actualmente para la venta de materia prima incluyen a intermediarios mayoristas quienes se encargan de ofertar el grano a las empresas nacionales e internacionales de la industria de chocolates, dulces y confitería, cuyos escenarios se presentan a continuación:

La política de ventas de las asociaciones de cacaoteros es pagar de contado, es decir al momento de la entrega del producto por parte de los productores.

Las ventajas y desventajas que ofrece el mercado del grano son las siguientes:

- La principal ventaja registrada es que la demanda nacional de 59,500 toneladas no es satisfecha por las 44,000 toneladas de cacao que se producen en el país, lo cual garantiza la comercialización del grano de cacao en un corto y mediano plazo.
- La desventaja más importante es el bajo precio del cacao a nivel mundial, cuyas expectativas de incremento a corto y mediano plazo son desfavorables ya que existe una sobreoferta de cacao y una disminución en el consumo mundial.

Actualmente la agroindustria básica del cacao en Tabasco se compone por más de 100 beneficios pequeños y medianos de los cuales el 33% pertenecen a la Unión Nacional de Productores de Cacao (UNPC). Es a partir de los beneficios del grano ubicados en la zona de estudio que se obtendrá el abastecimiento de materia prima para la empresa en mención, para lo cual se ha iniciado y continuará la firma de convenios para asegurar el abastecimiento de materia prima para la operación de la planta.

## 11. PROCESAMIENTO PREVIO DE CACAO

El cacao verde debe fermentarse y secarse para darle las características de calidad que demanda el mercado nacional e internacional, la obtención de pasta de cacao se lleva a cabo a partir de granos de cacao beneficiado.

Cabe mencionar que el rendimiento del cacao beneficiado es del 40%, es decir, que por cada tonelada de cacao verde se obtienen 400 Kg. de cacao seco.

El proceso del beneficio de cacao se realiza mediante 2 fases, la fermentación y el secado; durante éstas, los granos frescos de cacao se convierten en un producto comercial por medio de cuatro operaciones principales que son: La fermentación, el lavado, el secado y la selección, clasificación, almacenado y encostalado del grano. A continuación se describe cada una de estas fases.

**a) Fermentación.** Es el proceso por medio del cual se da la calidad propia del cacao para hacer chocolate; se limpian las semillas, se mata el embrión y se da buena presentación a las almendras. Para ello se precisa de lugares acondicionados y bien ventilados. Cuando las

almendras no fermentan este proceso se realiza mal o en forma deficiente, se produce el llamado cacao corriente.

Durante el proceso, la acción combinada y balanceada de temperatura, alcoholes, ácidos, pH y humedad matan el embrión, disminuye el sabor amargo por la pérdida de theobromina y se producen las reacciones bioquímicas que forman el chocolate.

La duración del sistema de fermentación no debe ser mayor de tres días para los cacaos criollos o de cotiledón blanco y de ocho para los cacaos forasteros o de cotiledón morado o púrpura. Existen varios métodos para realizar la fermentación, siendo los más empleados la fermentación en montones, en sacos, en cajas, el método Rohan y el empleo de tendales.

La fermentación es la fase esencial del proceso y tiene por objetivos:

- El desencadenamiento de profundas reacciones bioquímico-enzimáticas que favorecen la reducción del amargor y astringencia del cacao y el desarrollo de las sustancias precursoras del característico aroma y sabor del chocolate.
- El viraje de la coloración blanquecina (cacao criollo) o violeta (cacao forastero, amazónico y trinitario) al característico color café chocolate.
- La eliminación del mucílago que cubre al grano verde.
- La muerte del embrión, para evitar la germinación del grano que deteriora su calidad, y
- El esponjamiento del grano, por la separación de los lóbulos fuertemente imbricados que forman el cotiledón.

La fermentación o “cura” del cacao, es un proceso bioquímico enzimático que se desarrolla tanto externamente, en la pulpa mucilaginoso que rodea el grano, como internamente a nivel del tejido de los cotiledones.

En las condiciones de Tabasco el proceso se realiza en cajas de madera de cedro con dimensión de un metro cúbico en la que se deposita una cantidad de entre 800 y 900 Kg. de cacao verde que llena la caja hasta una altura media de 90 cm.; el proceso dura en promedio 7 días.

La primera fase de la fermentación es de carácter anaerobio y transcurre durante las primeras 48 horas en que, por acción de las levaduras, se fermenta el azúcar contenido en el mucílago produciendo alcohol y bióxido de carbono, en tanto las enzimas pectinolíticas y otras glicosidasas producen, mediante la degradación de los polisacáridos la licuación de la pulpa del grano, que se drena por orificios dispuestos en la base de las cajas.

La segunda fase de la fermentación es de carácter anaerobio y generalmente se inicia después de transcurridas las primeras 48 horas; la masa fermentante se remosiona de una caja a otra con la finalidad de uniformizarla y sobre todo aerearla para favorecer la acción de las bacterias acéticas que transforman el alcohol en ácido acético.

Los orificios de la base de la caja sirven también para la oxigenación de la masa fermentante ya que la difusión de los gases ocurre en forma descendente. En esta etapa acética de la

fermentación el valor de pH desciende desde 6.5 a 4.5, a la vez que la temperatura aumenta a niveles de entre 45 y 50°C como resultado de la acción exotérmica de los microorganismos.

El embrión del grano, que en la primera fase del beneficio iniciará su proceso germinativo, muere por efectos de la acidez y elevada temperatura, en tanto que las paredes celulares del tejido cotiledónico se hacen permeables, produciéndose fenómenos oxidativos en toda la masa. Entre el quinto y séptimo día predominan las reacciones de oxidación y condensación de los compuestos fenólicos.

La fermentación se lleva a cabo de diversas formas, pero todas se basan en apilar una cantidad de habas frescas con la pulpa suficiente para que los microorganismos produzcan calor, elevando la temperatura y sin permitir que mucho aire circule entre las habas. En las pequeñas granjas en África occidental se preparan parvas de bayas cubiertas con hojas de plátanos. En cambio en las plantaciones más importantes, se las ubican en cajas cubriéndolas con hojas de plátano y con agitación.

Las cajas se preparan de manera que la pulpa licuada, drene y para que pueda penetrar algo de aire, bien por medio de pequeños orificios en el fondo de la caja, o preferiblemente a través de un piso de tablancillos separados a 6 mm. Las parvas pueden ser útiles para fermentar entre 90 hasta 1.100 Kg. de habas de cacao húmedas, aunque es preferible trabajar con cantidades intermedias. Lleva bastante tiempo recoger la cantidad necesaria de bayas, pero es esencial utilizar bayas maduras y es aconsejable que se abran todas y llenar la caja o formar la parva en un solo día. Esto puede obligar a tener que conservar durante varios días varias bayas recolectadas.

Se ha comprobado, sobre todo al comparar prácticas en algunas zonas en las que se cultiva el Trinitario, que la retención de las bayas sin abrir durante unos cuantos días, da como resultado mejor desarrollo de sabor. La explicación a este fenómeno es que la desecación parcial de las habas en las bayas cerradas fomenta la penetración de más aire entre las habas, con lo que la fermentación se inicia más activamente.

En el proceso de fermentación de las semillas del cacao los microorganismos juegan un papel importante. La fase inicial consiste en una fermentación alcohólica llevada a cabo por las levaduras, pertenecientes a los géneros *Candida*, *Dedaryomyces*, *Hansenulaa*, *Kloeckera*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces* y *Torulopsis*. Tras la fermentación alcohólica se produce un incremento en los recuentos de *Lactobacillus*, *L. plantarum*, *L. collinoides* y *L. fermentum*, con la producción asociada de ácido láctico. La tercera etapa consiste en una intensa acetificación a cargo de las bacterias acéticas.

Se produce una elevación de temperatura en más de 10<sup>0</sup>C durante las primeras 24 horas, hasta más de 40<sup>0</sup>C en una buena fermentación activa. Cuando la pulpa empieza a degradarse y a drenarse durante el segundo día las bacterias van en aumento, se produce ácido láctico y las bacterias acéticas quedan en condiciones ligeramente más anaerobias oxidando más activamente el alcohol a ácido acético. Para entonces la temperatura habrá alcanzado casi 50<sup>0</sup>C. Durante los días restantes de una fermentación normal de Forastero, que tarde entre cinco y seis días, la actividad bacteriana continúa bajo condiciones de aireación progresivamente mayor, ya que los restos del drenaje de la pulpa desaparecen permitiendo que el aire se difunda por entre las habas. La alta temperatura se mantiene por la actividad bacteriana. En caso de que la fermentación se haga en cajas, se voltean usualmente las habas. El proceso del volteo tiene el efecto inmediato de aumentar la aireación y por consiguiente la

actividad bacteriana, lo que se refleja en la rápida elevación de temperatura, que puede superar al efecto del enfriamiento provocado por el volteo. Uno de los objetivos del volteo es asegurar el grado de fermentación uniforme, pero se ha encontrado considerable variación entre diferentes zonas aún cuando se practica el volteo. El volteo se recomienda también para las fermentaciones en montón, en las que la aireación es baja. En la práctica, los montones del oeste africano no son volteados más de una vez, y muchos no son volteados en absoluto. Por ende, no es raro encontrar un porcentaje muy pequeño de habas grisáceas y apenas fermentadas incluso en el buen cacao del oeste africano.

**b) Lavado.** Los granos se lavan al final de la fermentación en ciertos países para eliminar las partículas de pulpa. Los tipos más burdos generalmente no necesitan lavado, puesto que la fermentación prolongada ha desintegrado completamente la pulpa. Los criollos nunca son lavados. Existe cierta influencia del lavado sobre el aroma de las variedades forasteras. La tendencia actual es la de suprimir este proceso y transferir los granos directamente de los tanques de fermentación a las secadoras.

**c) Secado.** El secado del cacao es el proceso durante el cual las almendras terminan de perder el exceso de humedad que contienen y están listas para ser vendidas y en el caso del cacao fermentado completan este proceso. Se consigue pasar de almendras con un 55% de humedad hasta almendras con un 6 - 8%. Durante este tiempo las almendras de cacao terminan los cambios para obtener el sabor y aroma a chocolate. También se producen cambios en el color, apareciendo el color típico marrón del cacao fermentado y secado correctamente.

Existen distintos métodos de secado pudiendo ser natural, aprovechando la temperatura de los rayos solares y obteniéndose almendras con mayor aroma, o un secado artificial mediante el empleo de estufas o secadoras mecánicas (secador Samoa) haciendo pasar una corriente de aire seco y caliente por la masa del cacao.

El secado tiene como finalidad reducir el contenido de humedad del grano a valores óptimos de 7% y no superiores a 8%, evita que en el grano se desarrollen mohos, lo que deteriora significativamente su calidad.

Una vez culminada la fermentación, se retiran las habas de la caja o se trasvasan los montones para su desecación. Las habas se encuentran libres de pulpa adherente pero tienen todavía cierto contenido de humedad y están algo blandas. En los lugares en que el clima es relativamente seco en el momento de la recolección, se suelen secar las habas extendiéndolas durante el día en capas de unas cuantas pulgadas de espesor sobre bandejas que se exponen al sol. Las capas de las semillas se rastrillan a intervalos y generalmente se apilan por la noche y se protegen cuando llueve. Las bandejas tienen generalmente techos montados sobre ruedas para este fin protector.

**d) Selección, clasificación, almacenado y encostalado.** Los granos secos se deben seleccionar para eliminar la tierra, las partículas sueltas de la cáscara de la semilla y los granos quebrados, para ello se emplean una serie de mallas dispuestas en serie y los granos pasan a través de ellas, unas corrientes de aire caliente eliminan las impurezas.

Existen normas que se aplican a los granos de cacao o almendras para tipificarlos según su calidad, para esto se toma una muestra de cacao al azar y se cortan los granos longitudinalmente. Los factores que determinan la calidad del cacao pueden agruparse en factores de la herencia, del ambiente y del beneficio (fermentación y secado).

En el cacao fermentado y otro que no lo esté pueden establecerse las siguientes características:

<i>Almendra seca bien fermentada</i>	<i>Almendra seca sin fermentar o mal fermentada</i>
Hinchada o más gruesa	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 o blanquecino
Naturaleza quebradiza	Naturaleza compacta
Sabor medianamente amargo	Sabor astringente
Aroma agradable	Aroma desagradable

Tabla 5. Situación comparativa entre cacao fermentado y no fermentado.

El proceso de beneficio o acondicionamiento del grano es una fase intermedia y opcional entre la producción de la materia prima, su transformación industrial en bienes intermedios como la pasta, licor, cocoa y manteca, y los bienes finales como chocolates de diversas presentaciones y confituras.

Es un proceso necesario para la producción de chocolates finos, por lo que para la exportación del grano o del licor y la cocoa, el mercado internacional reclama que previamente se efectúe el beneficio el grano. Como proceso agroindustrial, el beneficio está ligado directamente con las posibilidades de exportación, por ello, se liga directamente con la problemática de los mercados internacionales, siendo un proceso que se atiende o se abandona dependiendo del estímulo de los precios internacionales del grano.

La selección del grano es una parte del proceso que consiste en la separación del grano por calidades, en función del tamaño principalmente. A pesar de su importancia en el proceso industrial esta parte del proceso está desatendida.

## 12. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA DURANTE EL AÑO

**a) Programa de producción mensual.** Con base en la disponibilidad de materia prima para la empresa, estimada en 3,000 toneladas/año, para el programa de operación de la planta se considera una capacidad de procesamiento de 1.2 ton/hr y operar dos turnos de 8 horas cada uno, considerando 25 días laborables por mes, de manera que la capacidad de procesamiento en este periodo será de 480 toneladas de materia prima, obteniendo a partir de ésta 384 toneladas de producto (pasta de cacao) y 57.6 toneladas de subproducto (cascarilla de cacao) para el mismo periodo.

**b) Programa de producción anual.** Para el programa de operación anual de la empresa se considera un periodo de operación de 8 meses, durante los cuales se trabajarán dos turnos diarios por un periodo laborable de 25 días por mes, lo que significa el procesamiento de 3,840 toneladas de materia prima por año y la obtención de 3,072 toneladas de producto principal así como 460.8 toneladas de subproducto. Considerando la época en que se

concentra la producción de materia prima (octubre a mayo), la planta operará durante este periodo.

Cabe indicar que la capacidad utilizada el primer año de operación corresponde al 60% de la capacidad instalada, por lo que para el segundo año se pretende incrementar la utilización en un 20%, para finalmente trabajar al 100% de la capacidad en el tercer año de operación, es importante señalar que para lograr estas metas será necesario implementar mecanismos de acopio de materia prima que aseguren el abastecimiento del volumen requerido cumpliendo además con las características requeridas para el proceso.

**Disponibilidad de insumos principales.** El principal insumo que se utilizará en el proceso es el empaque para el producto terminado, el cual consiste en una caja de cartón con capacidad de 25 Kg. así como una bolsa de polietileno de alta densidad, la obtención de dichos materiales de empaque se realizará a través de una empresas ubicadas en el estado.

### **13. METODOLOGÍA DE TRABAJO EN CAMPO**

Se elaboraran cuestionarios para aplicar entre los productores de materia prima a fin de determinar la superficie y número de productores dedicados al 100% en la producción de cacao orgánico. Para la aplicación de esta encuesta se determinará previamente el tamaño de muestra que nos de una idea de la población total con una precisión mayor al 95%.

Por otro lado, se realizará una investigación sobre el número y capacidad de las pequeñas o medianas agroindustrias que operan actualmente en la zona de estudio con producción tradicional de materia prima y chocolate en sus diferentes presentaciones.

Como la producción orgánica de chocolate exige la adición de azúcar o piloncillo como endulzante principal, se realizará una investigación agronómica entre los productores de caña de azúcar de la zona de estudio que se estén incorporando al sistema de producción orgánica, ya que actualmente se tiene conocimiento de que una organización de productores cañeros de los ingenios Santa Rosalía y Benito Juárez se encuentran impulsando este tipo de producción que incluye la instalación de trapiches en pequeña escala.

De forma paralela se iniciará una investigación de tipo pecuario sobre la producción de leche en la zona sobre todo en el tipo de rejerías familiares en donde el manejo del ganado lechero no tenga mayor contacto con programas zoonosológicos que utilicen productos nocivos a la salud humana.

### **14. RESULTADOS ESPERADOS**

Con la realización de estos proyectos se trata de revertir el hecho de que en la zona de estudio no se está haciendo actualmente una valoración correcta de la producción, considerando principalmente la producción de cacao, caña de azúcar y leche, así como determinación de algunas estrategias para obtener valor agregado de estos productos.

Se espera poder integrar a grupos de productores dedicados a formas de producción de tipo orgánico debidamente certificados por las instituciones oficiales encargadas de esa tarea.

Adicionalmente, se espera lograr la formación de una cadena agroalimentaria que tenga como base la producción de los insumos orgánicos de chocolate hasta su comercialización.

Por el conocimiento y experiencia que se tienen sobre la población objetivo del área de estudio, se considera viable la organización de grupos de trabajos fundamentalmente con mujeres para lograr los fines del proyecto.

Los datos de producción de que se dispone actualmente en el área de estudio, nos permite asegurar que existe suficiente materia prima de cacao para abastecer las agroindustrias familiares de la zona. Así mismo, se considera que posible el acopio de leche, piloncillo, canela, etc., como insumos esenciales del chocolate orgánico.

Finalmente, se deberá buscar la integración de un padrón de consumidores demandantes de chocolate orgánico tanto a nivel nacional como internacional, para garantizar la buena marcha de la empresa al asegurar la comercialización de sus productos.