



33

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

ESTUDIO DE PREINVERSIÓN PARA LA REHABILITACIÓN
DE 68 HAS. DE CAFÉ ORGÁNICO, EN LA LOCALIDAD DE
SAN JUAN CABEZA DEL RÍO, PUTLA, OAXACA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PRESENTA:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ OLIVERA

ASESOR:

I. A. EDGAR ORNELAS DÍAZ

282307

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO.

2000.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

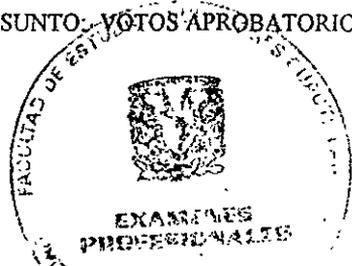
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

" Estudio de Preinversión para la Rehabilitación de 68 has. de Café Orgánico en la Localidad de San Juan Cabeza del Río, Putla Oaxaca "

que presenta el pasante: Sánchez Olivera José Luis
con número de cuenta: 9017449-4 para obtener el TÍTULO de:
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 29 de Octubre de 1999.

PRESIDENTE	<u>Biol. Aurora Vázquez Mora</u>	
VOCAL	<u>I.A. Felipe Solís Torres</u>	
SECRETARIO	<u>I.A. Edgar Ornelas Díaz</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>I.A. Angel Casado Hernández</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>I.A. Aurelio Valdés López</u>	

Agradecimientos.

A mis padres Sr. Ausencio Sánchez R. y Sabina Olivera H. Enseñanzas de lealtad, nobleza y convicción en el espíritu de lucha constante para forjar mi vida y mantener vivo la esperanza.

A mi hermana Luisa. El mas sincero agradecimiento por el apoyo incondicional en cada momento y el tener la confianza de que se puede alcanzar la meta por distante que parezca.

A mis hermanos: Dâmas, Hermenejildo y Eloy. Por su apoyo durante toda mi vida de estudiante y por hacer de cada ocasión un momento importante para formar el carácter necesario para seguir adelante.

Al Licenciado Antonio González Azuela. Por su amistad y apoyo moral, espiritual y palabras de aliento complementando siempre la claridad del pensamiento.

Al ingeniero Edgar Ornelas Díaz por brindarme la confianza y hacer comentarios acertados para finalizar este trabajo.

A Ame. Por prestarme atención y compartir las ideas en todos los momentos necesarios (gracias).

INDICE

I.- Introducción	6
1.1.- Justificación.....	7
1.2.- Objetivos.....	9
1.2.1.- Objetivo general.....	9
1.2.2.- Objetivos particulares.....	9
II.- Marco de referencia del cultivo del café.....	10
2.1.- Generalidades del café.....	10
2.1.1.- Origen e introducción.....	11
2.1.2.- Estados productores.....	12
2.2.- Biología del cafeto.....	14
2.3.- Norma Oficial Mexicana, para el proceso de producción de productos agrícolas orgánicos.....	15
2.4.- Variedades y especies.....	21
2.4.1.- Características morfológicas del cafeto.....	22
2.4.2.- Ecología del cafeto.....	23
2.5.- El cultivo del cafeto.....	25
2.5.1.- Trazo de plantación.....	25
2.5.2.- Curvas de nivel.....	27
2.5.3.- Trasplante de cafetos.....	27
2.6.- Tipos de podas.....	28
2.7.- Control de maleza.....	30
2.7.1.- Plagas y enfermedades.....	31
2.7.2.- La roya anaranjada del cafeto.....	34
2.8.- Abonos.....	35
2.8.1.- Preparación de la composta.....	37
2.9.- Cosecha.....	38
2.9.1.- Beneficio húmedo.....	38
III.- Estudio de mercado.....	43
3.1.- Objetivos y generalidades del mercado.....	43
3.2.- Definición del producto.....	44
3.2.1.- Análisis de la demanda.....	47

3.2.2.- Proyección de la demanda.....	48
3.2.3.- Análisis de la oferta.....	48
3.2.4.- Proyección de la oferta.....	50
3.2.5.- Análisis de precios.....	51
3.2.6.- Comercialización del café.....	54
IV.- Estudio técnico.....	55
4.1.- Objetivos y generalidades del estudio técnico.....	55
4.1.2.- Determinación del tamaño del proyecto.....	55
4.2.- Localización del proyecto.....	56
4.2.1.- Localización del área de estudio.....	56
4.2.2.- Clima.....	58
4.2.3.-Topografía.....	58
4.2.4.- Hidrografía.....	58
4.2.5.- Orografía.....	58
4.2.6.- Suelos.....	58
4.3.- Programación y diagnóstico de la productividad de cafetales..	60
4.3.1- Metodología de diagnóstico de producción.....	62
V - Estudio económico.....	64
5.1.- Determinación del estado de resultados.....	64
5.2.- Valor actual neto(VAN). y tasa interna de retorno(TIR).....	65
5.3.- Relación costo – beneficio.....	66
5.4.- Análisis de relación costo – beneficio.....	67
VI.- Análisis.....	72
VII.- Conclusiones.....	75
VIII.- Bibliografía.....	76
IX.- Anexos.....	80

1.- INTRODUCCION.

La dinámica del mercado actual de productos agrícolas exige que se generen productos libres de residuos tóxicos; por las condiciones generales de producción que predominan en el estado de Oaxaca es posible la producción de café orgánico para este mercado demandante por lo tanto en el presente trabajo trata de la rehabilitación de huertos de café que anteriormente se manejaban tradicionalmente a huertos orgánicos bajo un sistema de manejo agronómico basado en los principios de la agricultura orgánica, por otro lado se determina un proceso económico basado en la calendarización de las actividades de esta forma se determina la viabilidad de dicho estudio. Para alcanzar esta meta el presente se ha complementado en cuatro partes :

- marco de referencia del cultivo del café (generalidades del cultivo).
- Estudio de mercado (comportamiento del mercado y del producto).
- Estudio técnico (características del área de estudio).
- Análisis y
- Conclusiones.

1.1.- JUSTIFICACION.

El cultivo del café es muy importante en México, ya que es el primer producto agrícola de exportación; sin embargo esta actividad ha permanecido estancada con respecto a los pequeños productores, que generalmente se localizan en zonas con alto índice de marginación.

En el estado de Oaxaca la importancia del cultivo del café se distingue de otros productos agrícolas, no solo porque más de 58 mil productores y sus familias están dedicadas a su producción y además generan una gran cantidad de jornales en el desarrollo de todo el proceso productivo, si no que también a través de la comercialización de es producto se genera la mayor proporción de divisas que ingresan al estado; lo que trae como consecuencia un gran impacto social, económico y político, en torno a esta actividad.

Por otro lado hay una creciente necesidad de generar estrategias, para procurar el desarrollo de una cafecultura que se ha quedado estancada desde que el INMECAFE desapareció, quedando los productores de bajos recursos a la deriva en cuanto a la comercialización y asistencia técnica, otro factor muy importante que ha influido en el estancamiento de la cafecultura fue la caída de los precios ocurridos en el ciclo (1988/89) donde el productor se vio obligado a reducir sus inversiones dedicando menos recursos a su cafetal con el fin de no obtener pérdidas o bien reducirlas con el consecuente deterioro de las plantaciones. Con la que en la mayoría de los municipios donde este se produce se observa: falta de capacitación y asistencia técnica, alrededor de 130 municipios del estado de Oaxaca donde se produce café el 90% son indígenas de escasos ingresos por lo que es urgente la necesidad de activar la cafecultura en una forma practica técnica y económica con resultados inmediatos que se reflejen en el nivel de ingresos de los productores.

Debido a la caída de los precios del café que anteriormente se dieron, la cafecultura sufrió un empobrecimiento y se redujo la actividad cafetalera. Los huertos de café prácticamente sobrevivieron sin beneficios, ni insumos pero en los últimos años el café ha tenido repuntes en el mercado, a su vez surgen aperturas de mercados consumidores de productos orgánicos, lo cual debe ser aprovechado para que los productores tomen un giro al producir café orgánico y de esta manera introducir esa producción a un mercado donde se esperan mejores opciones de comercialización y por lo tanto mejores precios al productor.

Al surgir organizaciones dedicadas a la comercialización de café orgánico, surge la necesidad de mejorar la calidad y los rendimientos, tanto dentro de los huertos

como del pequeño proceso que se aplica a la obtención de café pergamino como es la cosecha o corte, despulpe, lavado y secado. Por lo expuesto anteriormente, el presente trabajo tiene como finalidad presentar un estudio para la rehabilitación de huertos de café, donde se involucran aspectos técnicos y agronómicos, como son: la fertilización, control de plagas y enfermedades, manejo de la edad de las plantaciones, aspecto fundamental que interviene para que el huerto sea productivo. Así también surge la necesidad de rehabilitar aquellos cafetales afectados por factores climáticos por ejemplo, el paso del huracán "Paulina" que dañó un gran número de plantaciones al derribar los árboles de sombra sobre los cafetos, también es necesaria la rehabilitación tanto de la sombra como de cafetos en los lugares donde la plantación ha sido afectada por incendios forestales y por ultimo los aspectos más importantes como son: económico y financiero base principal para el despegue de un proyecto para la cafecultura.

1.2. -Objetivos:

1.2.1.-Objetivo general.

- Realizar el análisis técnico y económico para convertir 68 Has. De café tradicional a café orgánico mediante un sistema de rehabilitación; con la finalidad de mejorar el rendimiento y calidad de la producción.

1.2.2.-Objetivos particulares.

- Rehabilitar las huertas de café que requieran un manejo agronómico, mediante la programación de labores de cultivo para mejorar los rendimientos actuales.
- Generar información técnica adecuada de las labores para los productores de esta localidad, con la finalidad de producir café orgánico de calidad.
- Implementar un estudio de preinversión de acuerdo a las condiciones predominantes de los cafetales y de esta forma rehabilitar las huertas, dependiendo de las necesidades de los productores para producir café orgánico.

II.- MARCO DE REFERENCIA DEL CULTIVO DEL CAFÉ.

2.1.- Generalidades del café.

El cultivo del café en México, se inició a finales del siglo XVIII y en la primera mitad del siglo XIX, siendo a partir de esta época que la comunidad agrícola del estado de Oaxaca ha contribuido de manera importante para su desarrollo ya que se produce en 130 municipios repartidos en siete regiones del estado. Con excepción de los valles centrales. De la misma forma que en el nivel nacional, la composición mayoritaria del sector lo constituyen las familias de pequeños productores, los cuales representan el 88% del total.

En México el café ocupa 761,165 has. pertenecientes a 282,595 cafeticultores de 12 entidades predominantemente minifundistas. Está dentro del tres por ciento del área cultivada del país (ocupa el 5to. lugar después del maíz, frijol, sorgo y trigo). En un nicho ecológico que en general, es bueno para producir café en forma económica.

La importancia social de esta actividad radica en que es un rubro que genera el 9% de la fuerza de trabajo ocupada y es uno de los pilares de la agricultura nacional. Socialmente impacta, sobre todo por que se ubica en zonas indígenas carentes de otras fuentes laborales y para el país es importante la captación de divisas por parte del sector agropecuario y la principal fuente de ingresos de más de dos millones de mexicanos (CECAFE, 1997).

La cafecultura también juega un papel ambiental muy importante pues aun cuando se cultiva en áreas con topografía bastante accidentada, como este se produce casi siempre bajo sistemas de cultivo permanente y bajo sombra reduce sensiblemente problemas de erosión a diferencia de otros cultivos, además el café esta orientado eminentemente al mercado internacional. La forma que se exporta es como café verde, sin cáscara (café oro) por lo que a este producto se le aplica solo el proceso de beneficio húmedo y seco; la fase industrial se aplica en los países consumidores, como torrefacción, molienda, solubilización, descafeinado y envasado (Regalado, 1996).

La producción del café mexicano se encuentra ubicada dentro del mercado mundial en el tipo llamado "otros suaves" de los cuales cubren alrededor del 25 % de la demanda siendo este un producto de alta calidad, de ahí que gran parte de la producción se oriente a la exportación.

2.1.1.- Origen e Introducción.

El cafeto es originario de las montañas de Abisinia, África. En donde el clima imperante reporta una temperatura media anual de 17 a 20° C. de comportamiento isotermal con precipitaciones anuales del orden de 1,500 a 2,000 mm.

Algunos autores dicen que tiene su origen en Etiopía, ya que para cruzar el desierto los antiguos pobladores de estas zonas lo molían y mezclaban con grasas y cebos de origen animal, formando bolas del tamaño de una de billar y este era su único alimento.

Otros piensan que su origen es Árabe ya que la palabra café se deriva de la raíz turca Gahwe que a su vez proviene del Árabe Kahwah, que significa estimulante (Guzmán, 1988).

Se introduce a México en el año de 1796, a través de unas semillas obtenidas en la Habana Cuba; cultivándose por primera vez en la Hacienda de Guadalupe a 10 Km. de Córdoba Veracruz, este material se introdujo de Cuba por Don Juan Antonio de Gómez de Guevara (Escamilla, 1993).

Otra introducción fue hecha por el General Michelena que lo llevo a Morelia. Por último se introduce de Guatemala por un Italiano llamado Gerónimo Manchinelli y a la región del soconusco.

Las primeras exportaciones de café salieron del Puerto de Veracruz con los siguientes volúmenes: 272 Qq. En 1802, 493 Qq. En 1803 y 336 Qq. En 1805 (Escamilla, Et. Al 1993).

2.1.2.-Estados productores.

En México el café se produce en 12 Estados, 400 Municipios y más de 3,500 Comunidades, dentro de las cuales las, más importantes por la producción y hectáreas cultivadas son: Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Guerrero (Cuadro No.1). Al rededor del 90% de la superficie cultivada con café se concentra en 5 estados, de los cuales el estado de Chiapas dedica al cultivo del aromático 228,254 has. De las cuales el 63% son ejidales, el 30% propiedad privada, el 6% comunales y el 1% arrendadas, el estado de Oaxaca utiliza para este cultivo 173,765 has, donde 75% son comunales, 33% pequeña propiedad, 12% ejidales. Veracruz registra 152,457 has donde el 52% es pequeña propiedad, 36% ejidales, 6% arrendadas y el 5% comunales.

El café ocupa 761,165.3 Has. Aproximadamente el 3% del área cultivada; el Estado de Oaxaca tiene el tercer lugar con una producción de 510 mil sacos y con un rendimiento de 6.5 Qq./has (FIRA, 1993).

Cuadro 1.

DATOS DE LA CAFETICULTURA MEXICANA POR ESTADO 96/97

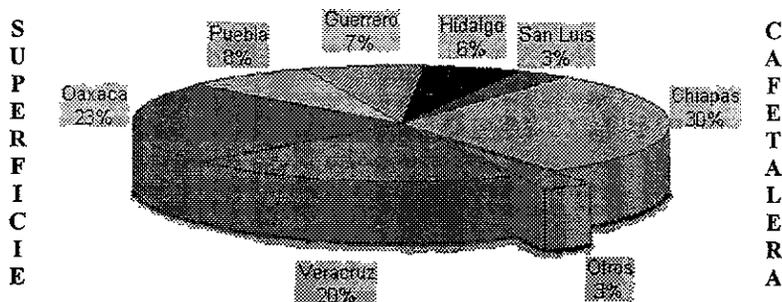
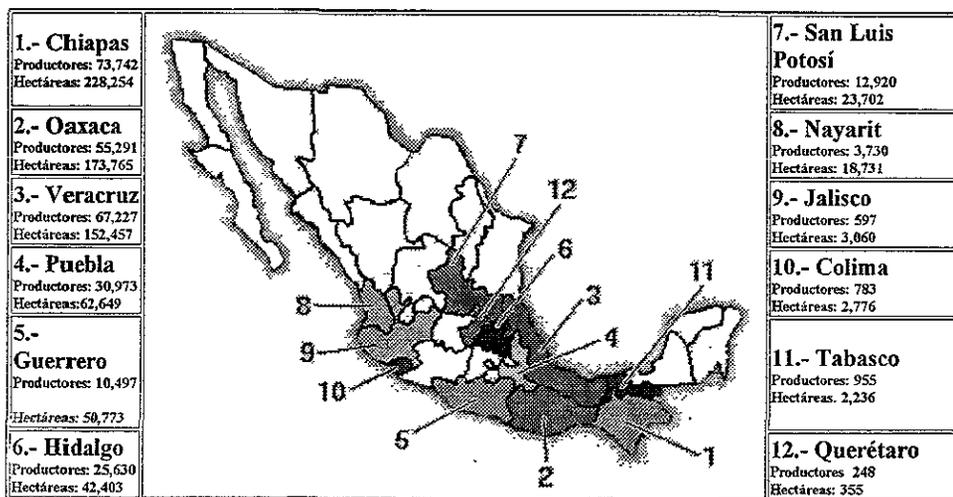
ESTADO	MUNICIPIO	COMUNIDA D	SUPERFICIE HAS.	PROD. MILES DE Qq.	RENDIMIENTO (Qq/ha)
CHIAPAS	68	977	228,254.3	2,327	15.1
VERACRUZ	74	674	152,458.0	1,134	8.9
OAXACA	119	602	173,765.1	907	10.0
PUEBLA	52	383	62,649.2	745	16.4
GUERRERO	13	69	50,773.3	525	9.3
HIDALGO	22	465	42,403.8	117	3.4
S.L. POTOSI	9	243	23,731.4	77	3.8
NAYARIT	7	47	18,731.4	173	10.4
JALISCO	10	34	3,060.0	15	4.7
TABASCO	2	33	2,236.0	9	7.6
COLIMA	5	26	2,776.3	9	4.3
QUERÉTARO	1	3	356.0	2	4.2
TOTAL	382	3556	761,165.3	5,768	11.0

Fuente: Consejo Mexicano del Café 1997

La información del cuadro anterior se puede complementar con el siguiente mapa; como se puede observar de los 12 estados productores de café el estado de

Oaxaca tiene un lugar muy importante dentro de la cafecultura ya que ocupa el segundo lugar en cuanto a superficie cultivada y el tercer lugar por el número de productores (Figura 1) superado en cuanto a superficie por Chiapas con el 30% correspondiéndole el 23% (Figura 2).

Figura 1. Principales Estados productores de café en México.



Fuente: (Consejo Mexicano del Café 1999).

2.2.- Biología del Cafeto.

Taxonomía.

El cafeto pertenece a:

Reino	Vegetal
División	Antofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledonae
Subclase	Simpetala
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceas
Tribu	Cofeales
Subtribu	Cofeinaes
Genero	<u>Coffea</u>
Sección	Eucoffea
Subsección	Erythrocoffea
Especie	<u>Arabica, canephora</u>

FUENTE: (Castillo, 1996)

Diferentes autores incluyen de 60 a 100 especies agrupadas en 4 secciones: eucoffea, mascarocoffea, paracoffea y argocoffea, las subsecciones erithrocoffea y pachycoffea; en donde la primera comprende las especies de C. arábica, C. congenesis, C. eugenoides; y en la segunda subsección están C. liberica, C. hainii, C. cymensis, C. abokutal y C. dewevrei. (Nolasco, 1985).

En México se cultivan C. arabica y C. canephora. La primera es de mayor importancia por su calidad, valor en el mercado y por su extensión territorial. La C. canephora ocupa solamente el 25% de la superficie total cultivada. (INMECAFE, 1993).

2.3.- Norma Oficial Mexicana. Para el proceso de producción de productos agrícolas orgánicos.

NOM-037-FITO-1995, POR LA QUE SE ESTABLECEN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROCESO DE PRODUCCION Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS AGRICOLAS ORGANICOS

INDICE

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION
2. DEFINICIONES
3. ESPECIFICACIONES PARA LA PRODUCCION DE ALIMENTOS ORGANICOS
4. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
5. SANCIONES
6. BIBLIOGRAFIA
7. VIGILANCIA DE LA NORMA
8. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
9. ANEXOS

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las bases para la certificación de los procesos de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos, por lo que resulta aplicable a los productos agrícolas vegetales que lleven indicaciones referentes a la producción orgánica

2. Definiciones

Para efecto de la presente Norma se entiende por:

2.1 Agricultura orgánica

Sistema de producción agrícola orientado a la producción de alimento de alta calidad nutritiva en cantidades suficientes que interactúa con los sistemas y ciclos naturales en una forma constructiva de forma que promueve vida; mejora y extiende ciclos biológicos dentro del sistema agrícola, incluyendo microorganismos, flora del suelo y fauna, planta y planta, mantiene y mejora la fertilidad del suelo a largo plazo; promueve el uso sano y apropiado del agua, recursos del agua y toda la vida en ésta, en la que, el control de malezas, plagas y enfermedades es sin el uso de insumos de síntesis químico industrial

2.2 Agricultura convencional

Sistema de producción agrícola en el que se utilizan métodos, técnicas e insumos que pueden provocar contaminación y degradación del suelo, agua, biodiversidad y medio ambiente, así como el uso de productos químicos de síntesis industrial.

2.3 Certificación

Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional

2.4 Etiquetado

Las menciones, indicaciones, marcas de fábrica o de comercio, imágenes o signos que figuren en envases, documentos, letreros, etiquetas, anillas o collarines que acompañan o se refieren a productos orgánicos.

2.5 Fertilización orgánica

Aplicación al vegetal y/o al suelo de productos o insumos provenientes del reciclado de materiales o sustancias naturales, vegetales y/o animales, previamente compostados o fermentados, o el uso de abonos verdes y cultivos aportadores de materia orgánica.

2.6 Inspección

Acto que practica la Secretaría para constatar, mediante verificación, el cumplimiento de las disposiciones fitosanitarias oficiales y, en caso de incumplimiento, aplicar las medidas fitosanitarias e imponer las sanciones administrativas correspondientes, expresándose a través de un acta.

2.7 Insumos agrícolas sintéticos

Productos elaborados mediante procesos químicos no naturales

2.8 Organismo de certificación

Persona física o moral aprobada por la Secretaría, para evaluar el cumplimiento de las normas oficiales, expedir certificados fitosanitarios y dar seguimiento posterior a la certificación inicial, a fin de comprobar periódicamente el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas.

2.9 Plaguicida

Insumo fitosanitario destinado a prevenir, repeler, combatir y destruir a los organismos biológicos nocivos a los vegetales, tales como: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, molusquicidas, nematocidas y rodenticidas

2.10 Procesamiento

Las operaciones de conservación y transformación de productos agrícolas, así como el envasado y etiquetado de los productos en conserva o transformados

2.11 Producción

Las operaciones para la obtención, envasado y etiquetado de productos agrícolas

2.12 Productos agrícolas vegetales

Resultado de la recolección y/o siembra, manejo y cosecha, así como en general todo el proceso que implica las labores en producción agrícola, frutícola, ornamental, de hierbas, especias, semillas, hojas, tallos y demás partes vegetales de utilidad para el hombre.

2.13 Unidad de verificación

Persona física o moral aprobada por la Secretaría para prestar a petición de parte, servicios de verificación de normas oficiales mexicanas y expedir certificados fitosanitarios

2.14 Verificación

Constatación ocular o comprobación mediante muestreo y análisis de laboratorio del cumplimiento de las normas oficiales, expresándose a través de un dictamen.

3. Especificaciones para la producción de alimentos orgánicos

3.1 Producción orgánica

Para que los productos agrícolas se consideren orgánicos deben producirse de acuerdo a las siguientes consideraciones.

3.1.1 Los límites de separación entre un cultivo orgánico y uno convencional, deben ser como mínimo de 10 metros o mantener una barrera de cultivo vivo durante todo el ciclo, considerando los elementos del entorno, así como las prácticas regionales del cultivo y demás elementos que ayuden a minimizar el posible riesgo de contaminación.

3.1.2 Durante los procesos de producción sólo podrán utilizarse como insumos agrícolas los productos incluídos en el Anexo 1 de productos permitidos

3.1.3 Podrán utilizarse los insumos establecidos en el Anexo 2 de productos restringidos, siempre y cuando su uso sea autorizado por la Secretaría, cumpliéndose los siguientes requisitos

a) Si se utiliza para el combate de plagas o enfermedades de los vegetales

- que sean indispensables contra una plaga o una enfermedad particular para la cual no existan alternativas ecológicas, físicas o de cultivo,
- que las condiciones para su uso excluyan cualquier contacto directo con las semillas, los vegetales o los productos vegetales de uso directo. Sin embargo, en caso de tratamiento de vegetales vivos, podrá tener lugar un contacto directo, pero solamente fuera de la temporada de crecimiento de las partes comestibles, siempre y cuando dicha aplicación no influya de forma indirecta en la presencia de residuos del producto en las partes comestibles, y
- su utilización no produzca ni contribuya a producir efectos adversos sobre el medio ambiente ni tenga como resultado la contaminación del mismo.

b) Si se utilizan fertilizantes o acondicionadores del suelo:

- que sean esenciales para satisfacer requisitos específicos de nutrición de los vegetales o para alcanzar objetivos de acondicionamiento de suelos que no puedan cumplirse mediante las prácticas contempladas en el Anexo 1, y
- que su utilización no produzca efectos adversos para el medio ambiente ni contribuya a su contaminación

c) Si se emplean en la producción de alimentos:

- que sean indispensables para garantizar la seguridad de los alimentos;
- que sean esenciales para la producción o preservación de tales alimentos, y
- que, de ser posible, sean idénticos a los naturales y no se puedan producir o conservar tales productos alimentarios sin recurrir a estos ingredientes.

3.1.4 Las semillas y el material de reproducción vegetal empleado deben proceder únicamente de vegetales que se cultiven, según lo dispuesto en esta Norma, al menos durante una generación o, cuando se trate de cultivos perennes, durante dos periodos de vegetación, escogiendo la opción más breve.

Cuando se trate de semillas importadas, se cuidará que éstas no representen un riesgo fitosanitario para el país

Al transplantar especies perennes (frutales principalmente) de las cuales se obtienen productos orgánicos certificados, los transplantos utilizados deben haber estado sin el uso de fungicidas o plaguicidas sintéticos. Las plantas de las cuales se van a obtener productos estarán bajo cultivo orgánico por lo menos durante 24 meses antes de la cosecha

No se permite el cultivo de vegetales obtenidos por medio de ingeniería genética, con excepción de las características que no estén reguladas.

3.1.5 No obstante lo dispuesto en el anterior punto 3.1.4., cuando no exista disponibilidad comercial y durante un periodo transitorio de 1995-1999 podrán emplearse semillas y material de reproducción vegetal,

obtenido de forma distinta a lo dispuesto en la presente Norma, siempre y cuando los usuarios de tales semillas puedan demostrar al organismo de certificación que no existen en el mercado semillas no tratadas de la variedad apropiada de la especie en cuestión

3.1.6 Se permite el uso de tratamientos no tóxicos para las semillas como: agua caliente, inoculantes para leguminosas y peletizados sin fungicidas

3.1.7 Cuando lo determine necesario la Secretaría, podrán especificarse los siguientes puntos en relación con cualquier producto incluido en el Anexo 2:

- a) Descripción detallada del producto
- b) Condiciones de su utilización y las especificaciones necesarias para garantizar que dichos productos no dejen residuos en los productos orgánicos.
- c) Requisitos específicos de etiquetado para los productos orgánicos, cuando éstos se hayan obtenido mediante la utilización de productos incluidos en el Anexo 2.

3.1.8 El productor debe mantener los registros por escrito y/o documentados que permitan al organismo de certificación determinar el origen, la naturaleza y las cantidades de todas las materias primas compradas, así como el uso de tales materias; además, se deben mantener contabilizadas por escrito y/o documentadas la naturaleza, las cantidades y los consignatarios de todos los productos agrícolas vendidos. Las cantidades vendidas directamente al consumidor se deben contabilizar diariamente

3.1.9 El productor debe establecer un Plan de Manejo de la Unidad de Producción que comprenda el suelo, agua, biodiversidad, medio ambiente y cultivo orgánico

3.2 Procesamiento, acondicionamiento y comercialización.

3.2.1 Los alimentos deben haber sido cosechados, limpiados, almacenados, transportados, distribuidos, procesados y empacados sin el uso de contaminantes o sin la aplicación de radiaciones artificiales, sabores, colores y conservadores artificiales. El secado, congelado, centrifugado, calentado, fermentación y uso de agua caliente o vapor, son métodos que pueden utilizarse de acuerdo con las necesidades del producto

3.2.2 Las unidades de acondicionamiento y/o transformación que se utilicen para procesar productos orgánicos deben estar claramente separadas de cualquier otra unidad que produzca alimentos convencionales y no deben utilizarse para procesar en conjunto productos orgánicos y convencionales.

3.2.3 Para ser empacados, los productos del campo deben limpiarse mecánica o manualmente, eliminando las impurezas hasta el grado que permita la integridad de los productos

3.2.4 Cuando los productos requieran de secado, éste deberá hacerse de manera natural por aereación y cuando sea necesario un secado artificial, deberá realizarse con fuentes de calor y aire, evitando la contaminación.

3.2.5 No se permite el uso de hornos de microondas

3.2.6 Se prohíbe el uso de procesos químicos como la hidrólisis de proteínas, el uso de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico para descascarar frutos

3.2.7 Los recipientes y utensilios utilizados en el procesamiento de alimentos deben ser de acero inoxidable o de materiales y hechuras no contaminantes según corresponda a cada tipo de alimentos.

3.2.8 Los contenedores, recipientes, vehículos, equipo e instalaciones deben mantenerse limpios y libres de residuos no orgánicos y otros contaminantes. Se permite el uso de agentes de limpieza biodegradables, como lejía, carbonatos, yodo al 5%, potasa cáustica y permanganato de potasio al 1%.

3.2.9 En las plantas procesadoras debe llevarse un registro del origen, naturaleza y cantidades de

- a) Los productos agrícolas orgánicos recibidos en la unidad
- b) Los productos agrícolas procesados que hayan salido de la unidad.
- c) Los ingredientes, aditivos y coadyuvantes de fabricación recibidos en la unidad, la composición de los productos transformados y cualquier otra información pertinente.
- d) Plano de instalaciones, diagrama de flujo de materiales y procedimientos.

3.2.10 Tanto el agricultor como el procesador deben tener registros que permitan identificar todas las fuentes de entradas de insumos, fechas de actividades, de compras, ventas y todos los pasos del proceso de producción.

3.2.11 Los ingredientes secundarios permitidos y aditivos, incluyendo organismos de fermentación, colores y sabores naturales, especias y otros productos similares deben estar incluidos en el Anexo 1.

3.2.12 Se considerará que un producto es orgánico y podrá referirse en el etiquetado como tal, cuando cumpla con los siguientes criterios:

- a) Que el producto sea obtenido con arreglo a las disposiciones establecidas en esta Norma
- b) Que todos los ingredientes de origen agrícola del producto son, o se derivan, de productos obtenidos de acuerdo a la presente Norma y/o contienen únicamente substancias contempladas en los anexos 1 y 2, de este último de acuerdo a las consideraciones que se hacen en el punto 3.1.3 de esta Norma.
- c) Que esas indicaciones pongan claramente de manifiesto que se refieren a un método de producción agrícola y vayan acompañadas de una referencia a los ingredientes de origen agrícola de que se trate.

- d) Que ni el producto ni sus ingredientes de origen agrícola, sean sometidos a tratamientos que impliquen el empleo de sustancias no incluidas en el Anexo 1 y el Anexo 2, este último de acuerdo a las consideraciones que se hacen en el punto 3.1.3 de la presente Norma
- e) Que el producto o sus ingredientes no hayan sido sometidos, durante el proceso de elaboración, a tratamientos con radiaciones ionizantes o sustancias no enumeradas en el Anexo 1 inciso c)
- f) Que no se obtengan los mismos ingredientes de fuentes orgánicas y no orgánicas
- g) Que el producto contiene únicamente los ingredientes de origen no agrícola especificados en el Anexo 1 inciso c).

3.2.13 No obstante lo dispuesto en el punto 3.2.12 de este apartado, algunos ingredientes de origen agrícola que no satisfagan los requisitos de este párrafo pueden emplearse dentro de los límites de un nivel máximo de 5% de los ingredientes de origen agrícola en la elaboración del producto orgánico final, previa autorización por el organismo de certificación

3.2.14 El etiquetado y publicidad de uno de los productos orgánicos, que haya sido preparado en parte con ingredientes que no satisfagan los requisitos de producción establecidos en el punto 3.2.12 de este apartado, puede referirse a métodos de producción orgánicos cuando

- a) Por lo menos un 95% de los ingredientes de origen orgánico satisface los requisitos de producción del punto 3.2.12
- b) Se respeten plenamente los requisitos contemplados en los incisos e) f) y g) del punto 3.2.12
- c) Esas indicaciones no induzcan al comprador del producto enmascarando el carácter diferente de éste, en relación con los productos que cumplen todos los requisitos de la presente Norma y figuren con un color, unas dimensiones y unos caracteres que no destaquen de la denominación de venta del producto
- d) El organismo de certificación haya verificado debidamente el cumplimiento de las condiciones enunciadas en los anteriores puntos 3.2.12 y 3.2.13

3.3 Transporte y almacenamiento

3.3.1 Del transporte y almacenamiento.

- Se debe disponer de locales separados para el almacenamiento y transporte de los productos convencionales y orgánicos, salvo el caso en el que los productos orgánicos estén debidamente etiquetados

- Los recipientes y contenedores que se utilizan en el almacenamiento y transporte de alimentos orgánicos deben estar sellados, de manera que impida la sustitución de su contenido

- Las áreas de almacenamiento deben ventilarse y protegerse para evitar la entrada de aves, roedores y otras plagas, para minimizar el riesgo de contaminación externa.

- Los productos orgánicos se pueden almacenar en lugares con atmósfera controlada mediante el uso de CO₂, O₂ y N₂.

- Se permite el uso de contenedores, refrigerantes y congeladores con control de temperatura y agua caliente. Para la limpieza se permite el uso de aspersoras de aire, exposición a la luz del sol y jabones biodegradables.

- Se permite el uso de tierra de diatomeas y se prohíbe el uso de fungicidas y plaguicidas sintéticos en almacenamiento. Debe evitarse la contaminación en todos los puntos del embarque o transporte

- En caso de que también se transporten y envasen productos convencionales, deben adoptarse las medidas necesarias para garantizar la identificación de los lotes y evitar que puedan mezclarse con productos orgánicos.

3.3.2 Del control de plagas en almacén

Para controlar las plagas en almacén, se deben utilizar únicamente los insumos establecidos en el Anexo 1, en caso necesario pueden emplearse los insumos establecidos en el Anexo 2 y de acuerdo al criterio señalado en el punto 3.1.3 de esta Norma

Se permite el uso de ultrasonido y luz ultravioleta, así como de trampas mecánicas para roedores sin cebos sintéticos, trampas pegajosas y trampas de feromonas.

En el caso de realizarse alguna fumigación o nebulización, no debe haber ningún producto certificado en el mismo cuarto durante la aplicación o antes de 30 días de la fecha de aplicación.

Todas las superficies deben lavarse después del uso de un producto y antes de introducir un producto certificado al área de almacenamiento, comprobar que no existan residuos que puedan comprometer la integridad orgánica del producto.

Se prohíbe el uso de radiación y de fumigación en la materia prima y productos, así como la utilización de bromuro de metilo para la fumigación de las plantas productoras, almacenamiento y/o transporte

Los materiales que se utilicen para empacar productos alimenticios orgánicos deben estar libres de fungicidas, conservadores, fumigantes, insecticidas y cualquier otro contaminante.

3.4 Importación

3.4.1 Los productos agrícolas importados podrán comercializarse en el país como orgánicos cuando la Secretaría o un organismo de certificación aprobado haya certificado que el producto ha sido obtenido mediante un sistema de producción bajo condiciones de agricultura orgánica, equivalentes a lo que marca esta Norma

3.4.2 Para la importación de productos orgánicos, la Secretaría o el organismo de certificación puede

- a) Requerir información detallada, incluso informes establecidos por expertos, sobre las medidas aplicadas en el país exportador, que permitan formular juicios sobre la equivalencia de tales medidas, o bien
- b) Realizar exámenes *in situ* de los reglamentos de producción y de las medidas de inspección aplicadas en el país exportador
- c) En casos de controversia sobre el carácter orgánico del producto se mandará realizar análisis al laboratorio aprobado que se designe por la Secretaría.

3.5 Transición

3.5.1 Los agricultores dedicados a la agricultura convencional que pretendan cambiar a la agricultura orgánica deberán pasar por un periodo de conversión de 36 meses antes de la primer cosecha orgánica

Los periodos de conversión pueden reducirse de acuerdo a las condiciones del cultivo, como en el caso de aquellos en los que no se han utilizado productos químicos, o los que recién se han abierto al cultivo, que pueden empezar a considerarse como orgánicos después de 12 meses

3.5.2 Los productos obtenidos de agricultores en periodo de conversión deberán ser identificados como tales

3.6 Certificación

3.6.1 Programas de certificación orgánica

La Secretaría aprobará a los organismos de certificación y unidades de verificación en producción orgánica

Los organismos de certificación aprobados por la Secretaría serán los encargados de la certificación de productos orgánicos

Los productos orgánicos, para ser etiquetados como tales, deben cumplir las disposiciones de esta Norma y llevar el sello del organismo de certificación

Los productos agrícolas deben ser verificados antes de la cosecha en cultivos anuales y durante floración o producción de frutos, para los cultivos bianuales y perennes.

La Secretaría evaluará los procedimientos de los organismos de certificación que soliciten aprobación para certificar, quienes estarán en contacto directo con los productores y se encargarán de vigilar que se cumplan los requisitos para que los productos sean certificados.

Los organismos de certificación no podrán extender certificados sin contar con un informe escrito de las visitas de verificación a los cultivos o plantas procesadoras que los soliciten

Los organismos de certificación deben tener, en los contratos que celebren con los productores, el detalle del costo de la certificación.

3.6.2 Requisitos generales para los productores

Los productores deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Llevar los registros a los que se refieren los puntos 3.1.8, 3.2.9 y 3.2.10
- b) Aportar descripción completa de la unidad productiva, en la cual se muestren, mediante un plano de las tierras de cultivo que estén bajo las normas de producción orgánica, las instalaciones de producción, envasado, elaboración y las de almacenamiento, así como los registros e información del proceso de producción.
- c) Solicitar la verificación con anticipación para programar la visita en la etapa adecuada de producción que le corresponda (antes de la cosecha para los cultivos anuales y durante la floración a formación del fruto para los cultivos perennes)
- d) Permitir el acceso del verificador a todas las instalaciones y terrenos dedicados al proceso productivo.

3.6.3 Requisitos y actividades de los organismos de certificación.

3.6.3.1 Los organismos de certificación deben permanecer fuera de actividades de producción y/o comercialización de productos orgánicos y se comprometerán a respetar la confidencialidad de la información

3.6.3.2 Los organismos de certificación expedirán los certificados solamente cuando las verificaciones dictaminen que se ha cumplido con los requisitos que establece la presente Norma

Asimismo, deberán asentar como mínimo, en el documento de verificación refrendado por el productor responsable de la unidad, la siguiente información:

- a) Fecha de la verificación y la descripción completa de la unidad productora, mostrando lugares de almacenamiento y producción y las parcelas de tierra y, cuando así procediera, las instalaciones donde se realizan ciertas operaciones de elaboración y/o envasado;
- b) Todas las medidas específicas a nivel de unidad productora para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de la presente Norma,
- c) La fecha de la última vez en que se hayan aplicado en las parcelas en cuestión, productos cuyo uso sea incompatible con lo establecido en la presente Norma

3.6.3.3 Aparte de las visitas de verificación sin anuncio previo, el organismo de certificación deberá hacer una inspección física completa de la unidad por lo menos una vez al año. Se podrán tomar muestras de los productos orgánicos. Después de cada visita, debe redactarse un informe, que deberá ser refrendado por el productor responsable de la unidad.

3.6.3.4 Mantener los registros de las verificaciones por un período no menor a 5 años y permitir el acceso de inspectores de la Secretaría a sus registros en lo concerniente a sus actividades de certificación y de sus agentes, cuando se realice una inspección oficial.

3.6.3.5 Si algún productor ha recibido los servicios de un organismo de certificación que pierde su aprobación o se retira, las copias de sus registros pueden ser solicitadas por el productor para el uso que le convenga.

3.6.3.6 Los organismos de certificación y las unidades de verificación deben mantener de manera estricta y confidencial, toda la información que reciban de sus clientes con lo que respecta a los programas de certificación.

3.6.3.7 Los organismos de certificación y las unidades de verificación no deben realizar certificaciones o verificaciones en ninguna operación en la cual tengan interés comercial o económico.

3.6.3.8 Los organismos de certificación y las unidades de verificación deben atender obligatoriamente a los cursos de capacitación sobre su área de actividad, validados por la Secretaría.

3.6.3.9 Los datos relativos a los organismos de certificación y las unidades de verificación aprobadas podrán consultarse en el Directorio Fitosanitario, de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal.

3.6.3.10 Un organismo de certificación podrá ser contratado por uno o más productores, hasta un límite que le permita cumplir eficientemente cada compromiso.

3.6.4 Requisitos para las unidades de verificación.

Las unidades de verificación que sean contratadas por los organismos de certificación, deben tener conocimiento de los procesos de producción de los cultivos orgánicos y una preparación profesional mínima a nivel de licenciatura en materia de agricultura o ciencias afines.

La unidad de verificación debe presentar sus reportes de verificación para que el organismo al que representa pueda continuar con los pasos de certificación hasta llegar al dictamen final.

Ninguna unidad de verificación puede realizar verificaciones independientemente de algún organismo de certificación aprobado.

Una unidad de verificación podrá ser contratada por uno o más organismos de certificación nacionales o internacionales, hasta un límite que le permita cumplir eficientemente cada compromiso.

4. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no tiene concordancia con ninguna norma o recomendación internacional, por no existir referencia al momento de su elaboración, pero se apega a los lineamientos establecidos por la Comunidad Económica Europea y de Estados Unidos de América, en lo que se refiere a la producción orgánica.

5. Sanciones

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en la presente Norma, será sancionado conforme a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6. Bibliografía

Directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos ecológicos. 1995. FAO/OMS, Comisión del Codex Alimentarius.

Reglamento de la Comunidad Económica Europea sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. 1991. Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

7. Vigilancia de la Norma

Corresponde a la Secretaría, organismos de certificación y unidades de verificación vigilar y hacer cumplir los objetivos y disposiciones establecidos en esta Norma.

8. Disposiciones transitorias

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor el día siguiente a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo No Reelección.

México, D.F., a 14 de marzo de 1997.- El Director General Jurídico, Roberto Zavala Echavarría - Rúbrica.

2.4.-Variedades y especies.

El material genético es un elemento muy importante, ya sea por su productividad, adaptación a condiciones climáticas, resistencia a plagas y enfermedades.

En México se utilizan diversas variedades cultivadas actualmente; sin embargo unas pocas manifiestan importancia agronómica en el caso del café, el cambio y promoción de nuevas variedades esta muy relacionado con la modificación de los sistemas de cultivo de la variedad conocida como típica, criolla, árabe o nacional, predominó por más de 100 años; por ello con los 200 años de su cultivo esta variedad esta adaptada a diferentes condiciones ambientales, manejo técnico con pocos insumos y una mayor vida productiva, sin embargo se considera que esta variedad es de bajo rendimiento.

La sustitución de la variedad típica comienza en la década de los 50's, con la Comisión Nacional del Café y continuo con INMECAFE. Las primeras variedades nuevas que se introdujeron fueron "Bourbon" y "Mundo Novo", posteriormente en los 60's se inicia la introducción de variedades de porte bajo, particularmente la variedad "Caturra" y hacia los 80's se importan otras variedades como "Catuai" al mismo tiempo el Instituto comienza a difundir la variedad "Garnica", generada en México.

Las variedades más importantes en las regiones cafetaleras de México provienen de las especies *C. arabica* L y *C. canephora*. Aunque de esta última solo la variedad robusta tiene valor comercial. En arábica se cuentan las variedades: Típica, Caturra, Bourbon, Mundo Novo, Pluma Hidalgo, Garnica, Catuai, Pacamara, Catimor y Maragogyope. (Escamilla 1993 y Fdz. A. 1990).

En el Estado de Oaxaca la variedad típica tiene un gran auge entre la mayoría de los pequeños productores; sobre todo los que producen café orgánico.

2.4.1.- Características morfológicas del cafeto.

Las características morfológicas de la especie en general son:

Tallo: Leñoso erecto, de longitud variable en función al clima y al suelo las variedades comerciales varían de 2.0 a 5.0 mts. de altura (INMECAFE, 1990).

Ramas: El tallo da origen a dos tipos de ramificaciones: la primera forma un ángulo abierto con crecimiento horizontal, en ellas se manifiesta la producción; se le conoce como ramificación plagiotrópica.

La segunda da origen a los tallos ortotrópicos y surgen del tallo principal cuando este ha sido cortado o dañado, es común ver estos tallos cuando se ha suspendido el crecimiento o después de una poda de recepa.

Hojas: Son opuestas y alternas en el tallo ortotrópico de los cafetos jóvenes y en las ramas plagiotrópicas simplemente son opuestas.

Son de color verde oscuras y brillantes en la superficie y verde claro mate en el interior, presentan una forma oval y terminan en punta, sus bordes son ondulados (Castillo, 1996).

Flores : Se les encuentra en grupos en las axilas de las hojas de las ramas plagiotrópicas y en ocasiones ocurre en tallos ortotrópicos de madera tierna. La corola es blanca y formada por cinco pétalos fusionados en su base, dando origen al tubo de la corola el cual se encuentra inserto en la parte superior del ovario. El ovario tiene normalmente dos lóculos, con un óvulo por lóculo. Presenta cinco estambres con anteras lineales que se abren longitudinalmente. El estilo es largo de color blanco y bifurcado en el estigma.

Fruto : El fruto es una drupa de superficie lisa, comúnmente conocida como cereza que mide de 10 a 17 mm. de largo por 8 a 14 de ancho. Consta de varias partes como: Epicarpio o epidermis, mesocarpio o pulpa, endocarpio o pergamino y endosperma o semilla, el fruto es brillante de pulpa delgada fácilmente desprendible del pergamino, cuando madura es de color rojo o amarillo.

Semillas: Presentan un endocarpio o pergamino fibroso, son oblongas, plano-convexas cubiertas de una película plateada o perisperma. El endospermo es córneo constituido de hemicelulosa, proteínas, cafeína, aceites, azúcares, dextrina, ácido clorogénico y otros compuestos minerales. El embrión es pequeño

de 1 a 2 mm. Localizado en la base del endospermo y contiene dos hojas cotiledonales yuxtapuestas en forma cordeiforme, en el eje hipocotiledonal es corto y con una plumula radícula reducida (INMECAFE, 1990 y Castillo, 1996).

2.4.2.- Ecología del cafeto.

En la actualidad esta rubiacea se encuentra distribuida mundialmente en una diversidad de condiciones ecológicas, sin embargo en temperaturas arriba de 34° C, los cafetos detienen la producción de materia seca y a 2°C. hay daños permanentes en los tejidos. En México las regiones cafetaleras se ubican altitudinalmente entre los 250 y 1500 m.s.n.m.(Cuadro. No 2); el mayor porcentaje de los cafetales se encuentra arriba de los 700 m.s.n.m., lo que aunado a factores de baja luminosidad, temperaturas frescas, precipitación suficiente y efectos de latitud así como altitud favorecen la fructificación, crecimiento y calidad del café (Santoyo. 1994).

Cuadro 2.

CLASIFICACION DEL CAFÉ SEGUN LA ALTITUD DE PRODUCCION.

TIPO	FRANJA ALTITUDINAL.
Buen lavado	400-600
Prima lavado	600-900
Altura	900-1200
Estrictamente de altura.	1200-1500.

FUENTE INMECAFE 1980.

Desde el punto de vista ecológico, las zonas cafetaleras de México se encuentran ubicadas en regiones tropicales montañosas, con relieves excesivos y climas cálidos, semicálidos y templados con abundancia en precipitaciones durante casi todo el año. La vegetación clímax que generalmente se desarrolla bajo las condiciones descritas, es de selvas altas y medianas perennifolias y subcaducifolias, que se caracterizan por tener ecosistemas sumamente complejos, por motivos de relieve y clima los suelos de estas zonas pueden fácilmente degradarse si no se ponen en práctica técnicas de conservación en áreas abiertas al cultivo (Nolasco, 1985).

Respecto a la temperatura, los valores medios anuales de 18 a 22°C. son los idóneos para *C. arabica* L; siempre que las fluctuaciones no sobrepasen los 10° C, las temperaturas de 34° C. causan daños permanentes a la planta

La floración requiere 26°C. durante el día y 20°C. por la noche; la maduración de 23 a 17 ° C. en el día y noche respectivamente (Santoyo 1994).

El café prospera en lugares con precipitaciones mínimas de 1500 mm. Distribuidas por los menos durante 8 meses al año. Aunque el promedio anual de la precipitación pluvial en regiones cafetaleras de México es de 2,280 mm.

Considerando que los climas para el café en México son los cálidos y semicalidos de los tipos: Af, A(c), Am y Cfm..

En relación con los suelos, la mayoría de las regiones cafetaleras se ubican en tierras de origen volcánico y en menor medida en las desarrolladas sobre material sedimentario De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO Las cuatro principales unidades de suelos y su participación respecto a la superficie cafetalera nacional son: luvisoles(52%), redzinas(14%), ferrosoles(12%) y regosoles(11%). El café prospera bien en suelos ligeramente ácidos y con cualidades físicas que permiten la penetración de las raíces.

La topografía es accidentada, implicando alta susceptibilidad a la erosión hídrica si se realiza un mal manejo de la cobertura y de la sombra. Por otro lado, el café es un cultivo ecológico si se controlan estos factores (Santoyo, 1996 ; Escamilla, 1996).

2.5.- El cultivo del cafeto.

Una plantación de cafetos es un agroecosistema compuesto por tres estratos básicos: el inferior formado por la flora arvense; el intermedio, por el cafetal, y el superior, por los árboles de sombra. Cuando el cafetal se encuentra en estas condiciones, conserva su equilibrio ecológico y puede reciclar nutrientes, debido a la cantidad de materia orgánica que aporta al suelo.

Aspectos generales de una plantación:

Para el establecimiento de una plantación de café debemos analizar varios factores que pueden ser determinantes para el éxito de la empresa como son:

- Intención y objetivo con el que establezcamos la plantación.
- Los recursos con que contamos: económicos, materiales y humanos.
- Ecológicos, es decir se cuenta con condiciones adecuadas para el desarrollo de la planta.(INMECAFE, 1990, Regalado, 1995).

2.5.1.- Trazo de plantación.

Para marcar el terreno se define previamente la variedad y la distancia de siembra a utilizar, el marcado consiste en situar el emplazamiento de cada cafeto de acuerdo a la disposición de la plantación a establecer los trazos recomendados son curvas a nivel, curvas en contorno, rectangular, tres bolillo y marco real. Depende de la topografía del terreno densidad de población y variedad (Castillo, 1996).

En una plantación simétrica cada cafeto ocupa: Superficie, aire, luz y espacios adecuados para un optimo desarrollo por lo que debemos considerar:

- Mayor aprovechamiento del suelo, aumentando la densidad de población.
- Mayor facilidad en el mantenimiento de la plantación.
- Ayudar a la conservación del suelo.

Marco real: Puede ser la distancia entre surcos y plantas de 2 x 2 mts.

Rectángulo: Cuando la distancia entre plantas es menor que la que existe entre surcos (ejemplo 1.5 x 2.0 mts.).

Tres bolillo: Al sembrar tres cafetos en la plantación se forma un triángulo de lados iguales (ejemplo 2 x 2 x 2 mts.).

La disposición de una plantación y la densidad de los cafetos esta en función de numerosos factores como; especie, variedad, modo de cultivo y fertilidad o declive del suelo y sistemas de poda. Otro factor a considerar es la posibilidad que tenga el productor para manejar cierto número de plantas por ha. (Cuadro No. 3).

Por regla general se deben preferir las distancias que den como resultados bajas densidades para variedades de porte alto y altas densidades para variedades de porte bajo.

Cuadro 3. DENSIDAD DE PLANTACION EN VARIEDADES DE PORTE BAJO Y PORTE ALTO.

DISTANCIA ENTRE SURCOS (m)	DISTANCIA ENTRE CAFETOS(m)	NUMERO DE CAFETOS X HA.
Porte bajo.		
2.0	1.5	3,333
2.5	1.0	4,000
2.0	1.0	5,000
Porte alto.		
3.0	1.5	2,222
2.5	1.5	2,666
2.0	1.5	3,333

Fuente: (Castillo, 1996).

2.5.2.- Curvas a nivel.

Las plantaciones de un surco quedan a un mismo nivel sobre la pendiente del terreno, es recomendable combinar este trazo, para aprovechar el terreno y una mayor conservación del suelo.

Curvas en contorno: el trazo sigue la configuración natural del terreno y se inicia trazando una línea transversal a la pendiente a la que siguieron las demás en forma paralela; en este caso es recomendable que la distancia entre plantas sea mayor que la distancia entre surcos considerando la pendiente del terreno; también se puede utilizar el nivel de manguera o el triángulo chino. Este último consta de un triángulo de madera del que dos de sus patas descansan en el suelo y del vértice pende de una plomada, la vara horizontal deberá estar a unos 30 cm del suelo, se marca el lugar donde posan las patas, cuando la plomada deja de balancearse se marca la vara horizontal la cual será la señal de trabajo.

Cepas: Dos meses antes del trasplante deben hacerse los hoyos con dimensiones de 40 cm de profundidad, largo y ancho; los primeros 20 cms de excavación deben colocarse a un lado de la cepa y los otros 20 al lado contrario, es recomendable dejar destapado el hoyo por 10 días, con la finalidad de exponer los organismos al ambiente, posteriormente se debe llenar el hoyo con una mezcla de materia orgánica o composta y con la tierra de los primeros 20 cm; para mejorar la textura del suelo (INMECAFE, 1990).

2.5.3.- Trasplante de cafetos:

Se debe seleccionar un plantón de la variedad deseada, de apariencia sana y vigorosa con dos o tres cruces.

Cuando se utilice un plantón en tubo de polietileno al efectuar el trasplante se debe quitar el plástico, si se tiene un plantón a raíz desnuda se debe tener cuidado revisar la raíz, esta debe tener las siguientes características

- Buen tamaño, el largo de la raíz (pivotante), si es muy larga se debe cortar procurando dejarla de 20 a 30 cm. (ya que esta fija la planta al suelo).
- Deberá tener suficiente raíz secundaria (por que esta toma los nutrientes para la planta).

•Se debe revisar que no contenga callos, burbujas o nódulos por que de lo contrario el plantón podría ser atacado por nemátodos.

La planta puede trasplantarse de forma vertical o agobiada.

Como parte final se debe apisonar para fijar bien el plantón y se le agrega una cantidad de tierra alrededor del cafeto para formar un montículo, para evitar la acumulación de agua cerca del tallo y evitar pudriciones (Coste, 1980, Regalado, 1996)

2.6.- Tipos de podas.

En el cafeto es fundamentalmente renovar el tejido productivo mediante podas, ya que la floración se da principalmente en ramas nuevas, hacia arriba y a los lados de la planta, en forma piramidal, esta practica se realiza después de la cosecha, en el periodo de aparente inactividad vegetativa. Este periodo va de Diciembre a Febrero y de Marzo a Abril, dependiendo la zona (Santoyo, 1994).

Los tipos de podas se ubican en tres clases:

Poda de formación: Para conformar plantas con varios ejes (2 a 4), se inclina el cafeto joven (poda de agobio), la parte apical con la que se suspende su crecimiento a 1.7 mts. (poda colombiana), para favorecer el crecimiento lateral en variedades de porte alto (Santoyo, 1994).

La práctica consiste en inclinar o bien sembrar la planta inclinada con un ángulo de 15 a 20° con respecto al suelo, esto proporciona la brotación de hijuelos; una vez que se desarrollan se seleccionan por vigor de 2 a 4, eliminando a la vez la parte terminal de la planta madre. Esta practica presenta la desventaja de que retrasa un año la producción (INMECAFE, 1990).

Dentro de este tipo de poda se practica el sistema de suspensión de crecimiento que consiste en la eliminación de la yema apical del cafeto a una altura de 2 m. Aproximadamente, se utiliza para evitar el crecimiento excesivo de la planta y facilitar la cosecha. Esta poda estimula el crecimiento lateral de las ramas del cafeto manteniendo el área productiva. Posteriormente la eliminación a la yema apical, empiezan a brotar chupones que se deben eliminar cada seis meses (Coste, 1980; INMECAFE, 1990).

Rejuvenecimiento o recepa Se aplica en cafetales ya cerrados, en los que las ramas se entrecruzan donde existe exceso de crecimiento vegetativo y poco o nulo desarrollo de yemas florales, flores o frutos por lo que se hace necesario iniciar el rejuvenecimiento de este cafetal. Consiste en cortar el tallo o eje principal de la planta de 30 a 40 cm. del suelo, si se requiere que emerjan brotes desde abajo, o bien a 1.40 y 1.20 mts. de altura, con descopes para la renovación de la crinolina de la planta. En plantaciones intensivas con 3 a 5 mil plantas por hectárea se siguen programas de recepa por surcos o lotes de tal modo que en 3 ó 5 años se remueve en su totalidad, procedimiento solo aplicado por grandes productores. Otra forma es la recepa selectiva de matas o tallos (poda veracruzana), manteniendo en su conjunto la productividad anual de los cafetales (Santoyo,1990).

Podas fitosanitarias: Implican la eliminación de material dañado por plagas y enfermedades, así como las ramas rotas o lignificadas que se vuelven improductivas. Este método es muy conservador y no incide en la formación de las plantas.

En condiciones de estabilidad de precios la mayoría de los productores lleva a cabo la poda de cafetos, así (Nolasco, 1985); señala que el 75% en México realizaban esta practica.

Es evidente que la poda se ubica en una prioridad secundaria para la mayoría de los cafeticultores, después del control de maleza y la fertilización, aunque con fines de productividad, es una actividad fundamental.

Respecto a podas en el país hay una alta predominancia del sistema selectivo o veracruzano, que implican mas del 75 % de productores sobre todo entre pequeños y medianos. Le sigue el de agobio o guatemalteco (15 %). Enseguida se ubica el de suspensión o crecimiento, entre los productores de las regiones de Oaxaca donde predominan la variedad de porte alto (Santoyo, 1995).

2.7.-Control de la Maleza.

El control de la maleza es de forma manual, consiste en cortar las hierbas con un machete, se cortan al ras del suelo en la zona de goteo y de 5 a 10 cm. Entre las calles, de modo que solo queden los troncos o tallos; esto ayuda a detener los escurrimientos de agua durante la época de lluvias, evitando el lavado del suelo (Consejo Mexicano del Café, 1996).

El uso del machete es recomendable siempre, sin embargo esta practica requiere de 10 a 13 jornales por hectárea lo que eleva significativamente los costos del cultivo, para disminuir los costos y efectos de erosión se recomienda el uso de control biológico (Castillo, 1996).

Control biológico: Este método es todavía poco conocido entre los productores de café, consiste en usar cualquier organismo vivo que contribuya a disminuir las malezas a niveles tolerables sin recurrir al control químico. Existen dos formas de control biológico, uno consiste en aumentar el número de cafetos por hectárea, para lograr una menor densidad de luz evitando de esta manera que la maleza no se desarrolle y la otra es de sembrar plantas de la familia de las leguminosas, como: *Flemingia congesta* y *arachis pintoe* (alfalfa tropical), *Desmodium gramame* llamada “pega pega”o establecer una cobertera de hierbas como: *Comelia difusa* y *zebrina pendula*. Estas se adaptan bien a las condiciones que prevalecen en los cafetales soportan el pisoteo, son perennes y tienen poca competencia con el cultivo de café.

El control biológico es laborioso y caro al inicio, sin embargo con el tiempo es una de los más económicos de fácil manejo (Consejo Mexicano del Café, 1996).

2.7.1.-Plagas y enfermedades.

Existen varias plagas y enfermedades que afectan año con año la producción, sin embargo aquí solamente se mencionan las que son de importancia económica ya que ocasionan problemas fitosanitarios, reducción en la producción, disminuyen la calidad e incrementan los costos del cultivo por hectárea.

Las plagas que atacan al café son:

Broca del grano del café (*Hypothenemus hampei*), minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*), piojos harinosos del follaje y de la raíz (*Planococcus citri* Risso, *Pseudo coccus cryptus* Hampel), barrenador del tallo y de las ramas (*Plagiogamus maculosu*, Bates). Chapulines o chacuatete que atacan las ramas tiernas y pulpa de la cereza (*Idiarthron subcuadratum* s. y p.), araña roja (*Oligonychis ilicis*, McGregor) (INMECAFE, 1990; Regalado, 1996 y Santoyo, 1994).

Las enfermedades más severas son:

La Roya anaranjada (*Hemileia vastatrix*, Berk y Br), Mal de hilachas o Koleroga (*Corticium koleroga*, Cooke), Ojo de gallo (*Micena citricolor* Berk y curt.) , Requemó o phoma (*Phoma costarricensis*), Antracnosis (*Colletotrichum coffeanum*, Noak), Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), Mal de talluelo (*Rhizoctonia solani* kuehn y otros) y nemátodos (*Meloidigyne incognita*) (INMECAFE, 1990, Regalado, 1996; Castillo, 1996).

Para establecer una estrategia de control integrado de plagas es muy importante conocer su distribución, sintomatología, biología y epidemiología.

En el caso de la roya la enfermedad se desarrolla en cuatro fases, con un crecimiento lento en junio y agosto, acelerado de septiembre a diciembre, máxima infección en enero y febrero y decadencia de marzo a mayo.

Se aconseja un control integrado utilizando los diversos métodos de combate, como el control legal , inspección de cafetales, control químico, control cultural, control genético y control biológico como se puede observar en el (cuadro 4 y 5).

Cuadro 4. RECOMENDACIÓN PARA EL CONTROL INTEGRAL DE ALGUNAS PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAFETO.

PLAGA		CONTROL		
	Cultural	Químico	Biológico	Genético
Minador de la hoja (<i>Leucoptera coffeella</i>)	Realizar prácticas de cultivo.	Aplicación al suelo de Dysiston 10% G. 40 gr por cafeto. Aspersión de Ambush 340 a 3 y 1.5 ml/ lt. De agua	Natural	
Piojo harinoso de follaje. (<i>Planococcus citri</i> Risso)	Efectuar labores de cultivo	Aplicación al suelo Dysiston 10% G 40 gr por cafeto. Aspersión de Ambush 340 a 3 y 1.5 ml/ lt de agua.	Natural	
Piojo harinoso de la raíz. (<i>Pseudo coccus cryprus</i> H.	Realizar practicas de cultivo.	Aplicación al suelo Dysiston 10% G. 40gr por cafeto. Aspersión de Ambush 340 a 3 y 1.5 ml/lt de agua.	Natural	Uso de injertos (patrón C Canephora y varetta C Arábica)
Barrenadores de tallo y ramas. (<i>Plagiogamus maculosa</i> B)	Poda y quema de tallos y ramas dañadas.	Inyetar en galerias sol. De Parathion metílico 50% P.H Asperjar endosulfan 35% C.E a razon de 4 ml/ lt de agua.	Natural	
Defoliadores de los árboles de sombra Familias. Nonontidae, Hesperidae, Saturnidae y arctidae.	Practicas de cultivo y destrucción de pupas en el suelo	Aplicar endosulfan en polvo 4% o 35% C.E en la zona de goteo del árbol.	Aplicación de bioinsecticida como Dipel de 400 a 600 gr/ha Aplicación de esporas (Bacillus thuringiensis B.)	Mezclas de ingas de Chulum colorado. caspirol, negro y guava
Gorgojo de almacén	Uso de almacenes adecuados	Desinfección con Malathión aspersión o nebulización	Natural	
Broca del grano del café (<i>Hypothenemus hampei</i>)	Manejo de la sombra y control de malcaza.	Aplicación de Endosulfan 35% C.E	Enemigos naturales como la avispa (cephaelonomia stephanoderis), Hongos (Baeveria bassiana y el Metarrhizium anisopliae).	

Fuente: (consejo Mexicano del café, 1996)

Cuadro 5. RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL INTEGRAL DE ALGUNAS ENFERMEDADES DEL CAFETO.

PLAGA	CONTROL			
	Cultural	Químico	Biológico	Genético
Koleroga (<u>Corticium</u> <u>koleroga</u>)	Prácticas de cultivo, poda de órganos enfermos	Fungicidas a base de cobre como oxiclورو de cobre 50% P.H. 4 gr / li de agua en época de lluvias		
Ojo de gallo (<u>Micena citricolor</u>)	Regulación de sombra y poda de los cafetos	Aspersión de fungicidas a base de cobre como oxiclورو de cobre 50% P.H. 4 gr /lt de agua en época de lluvia.		
Requemo (<u>Phoma</u> <u>costarricensis</u>)	Reparar los cafetos inmediatamente después de la cosecha	Aspersión de Difolatán, Daconil 75% P.H. o Alliete 50% P.H. en dosis de 4,4 y 2 gr/lt de agua.		
Mancha de hierro y antracnosis (<u>Cercospora coffeicola.</u>) y (<u>Collectotrichum coffeanum</u>)	Evitar semilleros, vivero y cafetos a pleno sol. Nutrir adecuadamente los cafetos.	Aspersión de oxiclورو de cobre 50% P.H. en dosis de 4 gr/lt de agua en periodos secos.		
Nemátodos(nigua) (<u>Meloidogyne incognita</u>) y (<u>pratylenchus spp</u>)	Selección de plantulas de semillero y vivero libres de nemátodos.	Nemacur 10% G. Temik 15% G.a razón de 36 gr por metro cuadrado		Uso de injertos (patrón robusta y varetta variedad de alta producción).

Fuente: (consejo Mexicano de café 1996)

* Se incluye el control químico solo en el caso de las 52 hectáreas restantes, que aun se mantienen bajo el sistema de producción tradicional.

2.7.2.- La roya anaranjada del cafeto (*Hemileia vastatrix*).

Esta enfermedad se conoce en México desde 1981; actualmente es distribuye en todas las regiones productoras del país, este hongo es un basidiomiceto de la familia de las pucciniaceas, ataca únicamente a las hojas, por su devastamiento puede defoliar completamente a la planta de cafeto y por consecuencia una nula producción del ciclo posterior (Castillo, 1996).

Recomendación para el control de la roya anaranjada del cafeto.

CALDO VISOSA.

Modo de preparación.(Para 100 lt.).

Ingredientes:

500 gr. de sulfato de cobre.

500 gr. de cal hidratada.

600 gr. de sulfato de Zinc.

400 gr. de ácido bórico

2 tinas plásticas (una de ellas debe ser por lo menos de 100 lt.)

1 pedazo de fierro.

100 lts. de agua

Preparación:

1.- Disuelva en la tina "A" en 50 lts. De agua el sulfato de cobre, Zinc, Magnesio y Ácido bórico.

2.- En la tina "B"(la de 100 lts.) en 50 lts de agua se diluye la cal.

3.- Mezcle la solución de la tina "A" en la "B" (nunca al revés). Y revuelva constantemente.

4.- Se aplica inmediatamente al cultivo.

5.- Esta listo para aplicarse con un aspersor; en el café se aplica cada 30 días cuando no este floreciendo.

Recomendación:

Utilizar siempre aspersor con boquilla plástica. Se aplica al follaje, principalmente en el envés de las hojas. El suelo debe estar húmedo antes de aplicarse.

(Restrepo, 1998).

2.8.- Abonos.

La agricultura orgánica es un sistema que se apoya en la rotación e intercalamiento de cultivos, labranza mínima, uso de abonos animales, desechos vegetales, abonos verdes, rocas minerales, siembra de leguminosas y control biológico de insectos, malezas y enfermedades (USDA, 1984, et. Al; Martínez, 1995).

El sistema biodinámico del cultivo del café orgánico toma en cuenta los procesos naturales de las lluvias en los bosques tropicales como prototipo para métodos de cultivos adecuados: las plantaciones de café son sombreadas por árboles de la selva virgen medianos y altos. El suelo esta cubierto por una capa de hierbas principalmente dicotiledóneas.

Los abonos pueden ser de origen vegetal o animal, en las zonas cafetaleras los más abundantes y de menor costo son los de origen vegetal como la pulpa de café y abonos verdes como plantas leguminosas.

La pulpa de café puede aplicarse solamente escurrida cerca del tallo de la planta, la cantidad mínima es de 20 litros, por cafeto por año, según el análisis químico de la pulpa del café (cuadro 6 y 7), mantiene una buena producción, equivalente a la aplicación de una formula fertilizante 18-00-12.

Cuadro 6. Análisis químico de la pulpa de café

Determinación	% *
Nitrógeno	1.53
Fósforo	0.20
Potasio	3.05
Calcio	0.40
Magnesio	0.12
Carbono	39.56
Cenizas	9.30

* En base a materia seca. Tamiz 40.

Fuente: (Regalado, 1996)

La pulpa de café se puede transformar mediante volteos y con el uso de lombrices de las especies *Elisenia foetida foetida*, *E. Andrei*, *Peryonix*

excavatus, *Lombricus rebellus*, *Amintas gracilis*, *Dichogaster sp* y *Bunastus sp*: en abono orgánico o “composta”, del cual se recomienda aplicar 10 litros por café en etapa preproductiva y 15 litros por café en etapa productiva.

El abono debe colocarse en la planta en la zona de goteo una vez por año.
(Regalado, 1996).

Cuadro 7. Análisis fisicoquímico de abono de la pulpa de café.

Determinación	%*
Nitrógeno total	1.95
Fósforo (P ₂ O ₅)	0.09
Potasio (K ₂ O)	1.59
Calcio (CaO)	1.52
Magnesio (MgO)	0.55
Carbono (C)	19.35
Relación C/N	9.43
PH	7.10

• Con base en materia seca.

Fuente: (Regalado, 1996)

La composta.- usada como fertilizante genera un suelo bien estructurado. Otro efecto de esta es la suavización del suelo a profundidades crecientes. Para hacer las raíces más activas y permitir su crecimiento en capas más profundas del suelo, el estimulante de raíz, preparación Biodinámica 500 se asperja sobre el suelo a una tasa de 300 gramos en 40 lts. Por hectárea de esta forma las raíces del café y de la sombra extraen los minerales del suelo a varios metros de profundidad. Estos sistemas agroforestales de cultivo biodinámica de café aseguran una ecología estable de suelos fértiles con fuentes orgánicas de regeneración, independientes de los agroquímicos y las plantas de café permanecen productivas por mas tiempo (Merkens, 1995).

2.8.1.- Preparación de la composta:

Los materiales más usados para la preparación de la composta son: pulpa y cáscara de café, hojarasca, pasto seco, hierba verde, totomoxtle y cañuela de maíz, residuos de frijol, cenizas, estiércol de bovinos y equinos, desperdicios domésticos de cocina, tierra, cal y arena.

Lás aboneras se construyen en la época de secas de enero a marzo. Los materiales más usados son; (madera, tela de alambre, palos etc.) se hace un cubo de madera o corralito en el cual se van colocando los diferentes materiales en capas.

La forma en que se prepara la composta:

- Se afloja la tierra unos 30 cm.
- Se colocan 20 cm. De hojarasca.
- Se colocan 20 cm. De pulpa de café.
- 2 cm. De cal o ceniza.
- 20 cm. De hojarasca.
- 2cm. De arena.
- 20 cm. De estiércol (de aves, bovinos o caprinos.)
- 2 cm. De tierra negra.
- 20 cm. De hoja de plátano para cerrar la abonera.

Terminada la abonera se mueve y se riega cada 15 días y mediante este proceso se obtiene la composta en tres meses. El abonado de café se aplica cada uno ó dos años de 2 a 7 kg. Por cafeto dependiendo de la edad de la planta (Cruz, 1996).

2.9.-Cosecha.

Recolección: Es recomendable que el corte de los frutos se realice cuando estos hayan alcanzado un color rojo cereza uniforme

El exceso de frutos verdes trae como consecuencia bajo rendimiento, deficiente despulpe, retrasa considerablemente la fermentación y daña la calidad del grano (INMECAFE, 1990).

La cosecha en México se realiza a mano en forma selectiva, la cosecha se realiza en tres o cuatro recolecciones, cortando únicamente cerezas maduras, el grado de maduración mejora los rendimientos y la calidad de la bebida; de tal manera que en una partida de café no debe permitirse la presencia de granos verdes en más de un 5%. (Regalado 1996).

Al recoger las cerezas debe hacerse con precaución para no quebrar ramas y tallos, especialmente en las variedades de porte alto; así mismo recoger todas las cerezas sin desprender el pedúnculo, esto con el fin de no afectar las yemas que pueden originar nuevo crecimiento plagiotrópico.

Al primer corte se le denomina "pepena", sirve para recolectar maduraciones tempranas y frutos secos o enfermos, en el medio cafetalero se menciona que este corte sirve para que las plantas se "calienten" e inicien una maduración más abundante y uniforme. Los cortes centrales denominados buenos o fuertes son los que concentran la mayor parte de la producción el último corte se le denomina "arrase" en donde se desprenden todas las clases de café. (Escamilla, 1993).

2.9.1.-Beneficio húmedo:

Consiste en transformar la cereza en café pergamino con un 12% de humedad.

El beneficio húmedo comprende las siguientes fases: Recepción de la cereza, despulpe, remoción del mucilago, lavado del café y secado del café.

Recepción de la cereza: La entrega de la cereza al beneficio se hace por lo general en las últimas horas de la tarde; de ahí que convenga tener un lugar adecuado para recibir la recolección de la cosecha diaria de manera que pueda conservarse sin fermentar hasta el momento de ser despulpada.

Despulpe: Consiste en remover o quitar el pellejo y la mayor parte de la sustancia azucarada de los granos de café comúnmente llamado pulpa.

Para realizar el despulpe se utilizan maquinas despulpadoras o pulperas que pueden ser de disco o cilindro.

Despulpadora de tambor: La despulpadora de tambor consiste en un tambor rotatorio provisto de una lamina electrocobreada con ahujeros resaltados en la superficie. La forma y modelo de estas difiere dependiendo el tipo de café (Arábica, Robusta, Excelsa, Maragogype, etc.) que vaya a beneficiarse.

El cilindro gira horizontalmente sobre su eje con un pretal fijo que lleva canales de despulpado y aletas de acero colocados en un ángulo de 45°, la distancia entre el tambor y el pretal es ajustable, permitiendo que se ejerza la correcta presión hacia adentro.

Esta debe ser suficiente para comprimir los granos y liberarlos de la cereza sin dañarlos. La pulpa se expulsa entre la estrecha ranura del pretal y el cilindro, en tanto que los granos se escapan entre los orificios situados en la parte inferior de los canales despulpadores.

Despulpadora de disco: Estas funcionan sobre el mismo principio que las de tambor, pero las cerezas se canalizan hacia los discos verticales que giran sobre un cigüeñal horizontal. Su superficie consiste en proyecciones redondeadas. Los cuchillos están provistos de cuchillas ajustables colocadas a lo largo de ambos lados de los mismos. Las cerezas frescas se vacían entre los discos y las cuchillas. La pulpa se expulsa por la parte de atrás de la máquina, mientras que el pergamino atraviesa la parte frontal y desde allí se conduce a los canales de lavado o a los tanques de fermentación. Según se afirma las despulpadoras de disco son fáciles de ajustar y resisten más que las despulpadoras de tambor, por ello son utilizadas más ampliamente.

Remoción del mucílago: Para separar el mucílago que se encuentra adherido al pergamino del café, se utilizan procedimientos que tienen como base acciones bioquímicas o de fermentación, acciones químicas, mecánicas o químico mecánicas (Hilten, 1992).

Fermentación:

Es el procedimiento natural de solubilidad o digestión y es el más empleado desde que se inicia el beneficio. El tiempo de este proceso es muy variable y depende de varios factores como la temperatura ambiente, la ubicación, profundidad o higiene de las pilas o tanques, el estado de madurez de la cereza, la

calidad del agua, el tiempo transcurrido en el corte y la operación de despulpe, entre otros:

- A) Rápido o excelente de 18 a 20 hrs.
- B) Normal de 20 a 24 hrs.
- C) Lenta o muy lenta de 24 a 48 hrs.
- D) Perjudicial mayor de 48 hrs.

La acción bioquímica consiste en acelerar la fermentación a través del uso de enzimas pectinolíticas.

Acciones mecánicas: Se usa el despulpador desmucilaginador y el cuchumbo.

El primero esta compuesto por una envoltura cilíndrica perforada, recorrida por una corriente de agua a presión que gira en un cilindro acanalado ocurriendo simultáneamente el despulpado, desmucilaginado y lavado.

El segundo es un tanque metálico cilíndrico abierto en uno de sus extremos, con una malla perforada de doble fondo y con un dispositivo de agitación.

Lavado de café:

Para lavar el café se debe contar con suficiente agua aproximadamente 400 lts Por quintal, que el agua sea limpia para no dar al café algún olor extraño o desagradable. Para lavar el café se usan las mismas pilas de fermentación, se llena de agua la pila se agita fuertemente con un rastrillo de madera para desprender el mucilago, dejando escurrir el agua sucia por la rejilla o coladera, las veces que sea necesario hasta dejar perfectamente limpio el pergamino. (INMECAFE 1990; Regalado 1996; Coste, 1980).

Secado:

Después de lavado y escurrido el café tiene de 50 a 60% de agua; con el secado se le quita un 46 a 48 % de agua con relación al peso total de café. El método más generalizado para secar café es el patio o asoleadero, exponiéndolo a los rayos del sol directo por capas delgadas de 5 cm, removiéndolas con un rastrillo de madera, en condiciones favorables en zonas bajas el secado se realizará de 4 a 6 días, en zonas medias de 6 a 8 y en zonas altas de 8 a 10 días, debe conocerse cuando el café pergamino se encuentra en los estados de secado y trilla cuando tienen de 12 a 14 % de humedad.

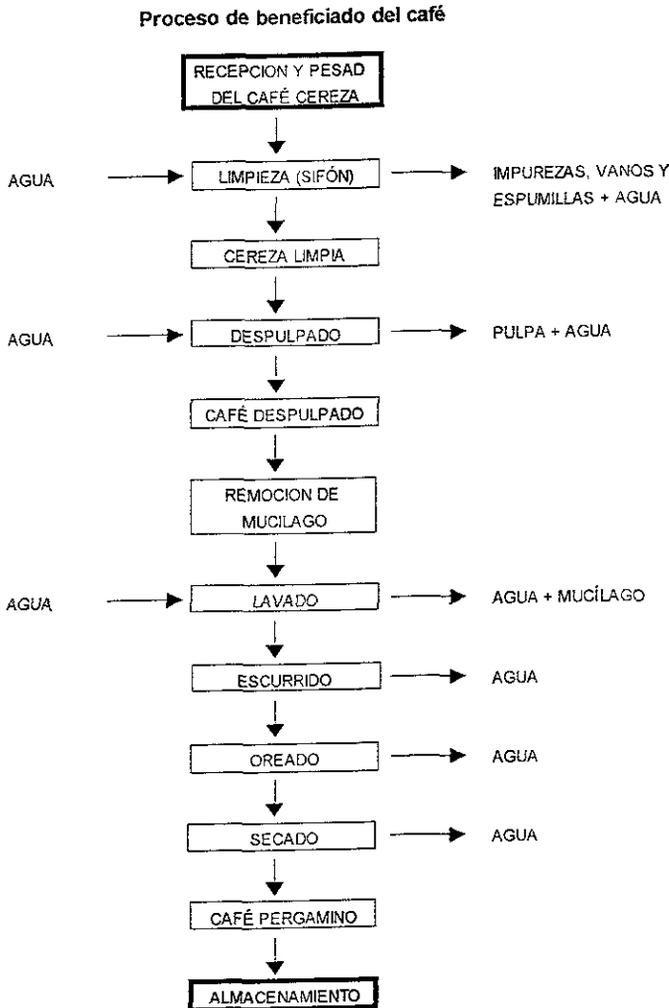
Con el secado del café para la obtención del pergamino termina el beneficio húmedo.

Actualmente se esta promoviendo el uso de las unidades de beneficios integrales o ecológicos que realizan el despulpe, desmucilaginado y lavado con un mínimo de 7 lt. De agua por kg. De café pergamino seco obtenido.

Flujo del beneficio húmedo:

Técnicamente el beneficio del café parte de una cereza de alta calidad, es decir que el fruto se encuentre en óptimas condiciones de madurez.

El primer proceso tiene como finalidad registrar el volumen de café a beneficiar, realizar una clasificación del grano por medio de tanques de agua sumergiendo el producto, en el cual la densidad separa los granos vanos, verdes e



FUENTE: Díaz et al, 1993

III.- ESTUDIO DE MERCADO.

3.1.- Objetivos y generalidades del mercado.

Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda, para realizar transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

Los objetivos del estudio de mercado son los siguientes:

- Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o bien la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado.
- Determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.
- Conocer cuales son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.
- El estudio de mercado propone dar una idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado.

Para el análisis del mercado se reconocen cuatro variables fundamentales: Análisis de la oferta, de la demanda, de los precios y de la comercialización

(Baca, 1996).

El mercado internacional esta constituido por todos los países importadores de café, siendo los más importantes por su participación: Estados Unidos de Norteamérica, República Federal Alemana, Francia, Italia, Japón, Países Bajos y Suiza (ASERCA, 1997).

3.2.- Definición del producto.

En este punto se debe hacer una descripción exacta del producto que se va a elaborar.

Exponer sobre la certificación y la comercialización de productos orgánicos resulta difícil ya que no existen estudios especializados ni fuentes que proporcionen datos.

Sin embargo, diversas iniciativas individuales y dispersas, se han ido conformando como fuentes confiables de información demostrando la importancia que la metodología del cultivo esta adquiriendo y de cómo poco a poco los productos orgánicos están penetrando los mercados internacionales y mundiales de alimentos.

Para la obtención del sello orgánico se necesita cumplir con las normas de producción y certificación que para el efecto ha establecido la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) y en el caso mexicano, los establecidos por la Asociación Mexicana de Agricultores Ecológicos (AMAE, A.C.) la certificación es el proceso mediante el cual el inspector constata y verifica las normas que hayan sido cumplidas en el cultivo y/o procesamiento de los productos (Sánchez, 1995).

El concepto de café orgánico está relacionado con la sostenibilidad de los agroecosistemas y la agricultura orgánica, ya que de acuerdo a la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM, 1992), el objetivo del cultivo del café orgánico incluye los siguientes componentes: a).- técnicas de agricultura orgánica; b).- protección al ambiente; y c).- aspectos socioeconómicos.

En la búsqueda de soluciones a nuevos problemas de bajos precios y falta de financiamiento; así como para disminuir los egresos provocados en la compra de agroquímicos y responder a la demanda de las corrientes ecologistas Norteamericanas y Europeas a productores tradicionales, se produce café orgánico.

El café orgánico debe formar parte de un sistema ecológico, donde la producción sea sostenible, manejando los recursos naturales disponibles y realizar

prácticas para el manejo y conservación del suelo, mediante la elaboración de terrazas, curvas a nivel y control de maleza entre otras

La contaminación y erosión del suelo se reducen con la implementación de principios adecuados de conservación del suelo y del agua y se debe minimizar el uso de combustibles fósiles y otros recursos no renovables. Uno de los objetivos principales es proporcionar productos libres de residuos tóxicos.

Junto con el desarrollo de la agricultura orgánica, también se debe contemplar el mejoramiento de condiciones socioeconómicas de los productores. Esto es disposición adecuada de vivienda, educación, transporte y salud.

Acciones como el no uso de pesticidas y fertilizantes químicos, o expresiones como libre de residuos tóxicos no son suficientes para garantizar que el café sea orgánico.

El cultivo del café solamente puede clasificarse como orgánico cuando se halla demostrado que para su producción se han aplicado las siguientes técnicas de producción orgánica:

a).- Realización de practicas de conservación del suelo, tales como la construcción de terrazas, cultivo en líneas en contorno uso de cobertura del suelo y acolchado (mulching).

b).- Incremento de la materia orgánica del suelo, mediante el uso de leguminosas o ramas podadas de los árboles de sombra y aplicaciones de composta.

c).- Activación del suelo mediante la corrección del pH.

d).- Uso de variedades o clones resistentes a plagas y enfermedades.

e).- Regulación del microclima y el mejoramiento de la diversidad ecológica para el control de plagas y enfermedades.

f).- Retorno de nutrientes extraídos, usando el balance de nutrientes del suelo.(Rodríguez, 1995).

La tecnología de la producción del café orgánico asegura la estabilidad del agroecosistema, la protección natural del cultivo y el mantenimiento de la fertilidad del suelo.

El cultivo biológico u orgánico del café no requiere de agroquímicos, los productos de sanidad y nutrición son resueltos mediante el productor.

Para las condiciones en que se realiza el cultivo orgánico, las variedades que más se utilizan son la Typica, Bourbon, y Caturra. (Santoyo, 1994).

Las densidades de plantación deberan ser de 2500 a 3000 plantas/ha. Los rendimientos pueden ser variados, bajo las condiciones predominantes actualmente; sin embargo con las mejoras que se plantean esperamos llegar a producir de 10 a 13 Qq/ha.

Según Martínez y Peters-(1994); los costos de producción de café orgánico son mayores que los del cultivo convencional en un sistema intensivo, debido al incremento de mano de obra, a pesar de ello es atractivo para el productor por contar con mano de obra familiar y recibir precios superiores a los convencionales.

Para comercializar el café orgánico es necesario contar con un certificado de un organismo internacional como la IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica). En el caso de la comunidad productora de San Juan Cabeza del Río hay un grupo de productores dedicados al café orgánico que actualmente se están asociando para comercializar su producto con la organización "Yeni Navan". S.P.R de R.L. La cual comercializa café orgánico de exportación y consumo nacional; con el certificado antes mencionado expedido por el organismo internacional llamado "Naturland"; con sede en Alemania.

Es importante aclarar que este producto es destinado para su consumo en Europa, particularmente a Alemania, y en menor escala al consumo nacional.

La participación de los productores de San Juan Cabeza del Río en el ciclo 96/97 fue de 7,342.40 Kg. con rendimientos de 80.8% total. y un 2.8% de defectos como: Café manchado, fermentado y quebrado. Estas cifras indican que el café es de buen rendimiento y de calidad aceptable.(Informe de actividades de Yeni -Navan 96/97).

3.2.1.- Análisis de la demanda.

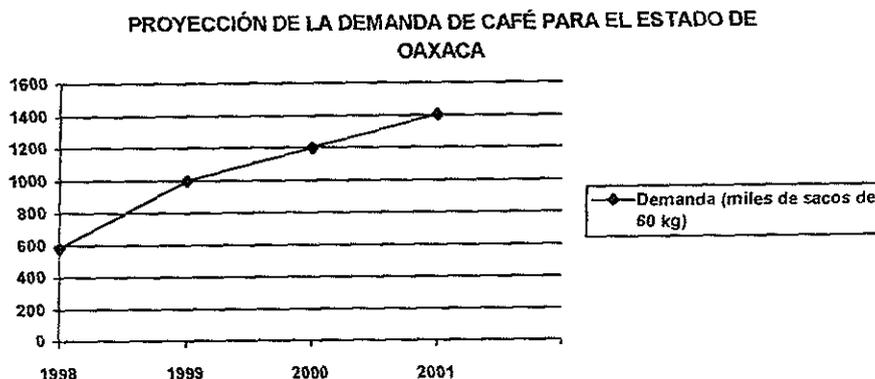
A principio de los años ochenta era difícil encontrar café orgánico, hoy este mercado parece haber logrado su punto de saturación el café orgánico ya que ha tomado una posición firme en las tiendas de alimentos sanos, el precio de café orgánico es 50% mas alto que el precio del café convencional.

El principal propósito que persigue el análisis de la demanda es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado, con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto y del proyecto en satisfacción de dicha demanda, la demanda esta en función de una serie de factores como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio.(Baca,1996).

El café orgánico es demandado por consumidores principalmente Europeos, en particular Alemania y Holanda, y de manera creciente por los Estados Unidos. De esta forma la demanda del café orgánico proyectada tiene un comportamiento ascendente se considera que es por la apertura de mercados consumidores de café orgánico y por que el café mexicano es de buena calidad ya que México es el primer productor mundial de café orgánico además la promoción de productos orgánicos últimamente han tenido mayor promoción a nivel internacional, de esta forma para el año 2001 se prevé que el consumo sea dos veces mayor que el del ciclo 97/98; de acuerdo a la proyección en la (gráfica 1).

3.2.2.- Proyección de la demanda.

Gráfica 1.



(Datos reales consejo mexicano del café hasta 1997)
(proyección 1998-2001)

3.2.3.-Análisis de la oferta.

La historia señala que hasta la década de los 40's la cafeticultura Mexicana se desarrolla mas por impulsos aislados de los productores que por un plan sistemático. Es a partir de 1950 cuando el sector oficial tiene mayor participación, estableciendo diversos programas para incentivar la actividad y la presencia del productor. Ligado al cultivo del café se encontraba hasta enero de 1993 el Instituto Mexicano de Café (INMECAFE) creado en el año de 1958 como una instancia reguladora del mercado y con facultades para expedir permisos de exportación.

Sus objetivos iniciales planteaban incentivar el desarrollo de la cafeticultura nacional mediante trabajos de investigación y de experimentación para obtener mayor calidad y rendimientos. Asistencia técnica y proporcionar esquemas de organización productiva de comercialización y crédito en apoyo a los productores.

Los resultados señalan que hasta el ciclo 88/89 la cafeticultura tuvo un desarrollo sostenido y ascendente a una tasa anual de 4.6% que permitió a

México el cuarto lugar como productor mundial y segundo como exportador de cafés suaves.

La presencia de heladas (ciclo 89/90). Y los bajos precios (ciclo 90/93), deprimieron al sector desestimando las inversiones del sector cafetalero. A partir de 1994 es cuando los precios internacionales mejoraron, manteniéndose así hasta el presente, es cuando el cafecultor empieza a trabajar nuevamente elevando otra vez la producción.

Sin embargo la oferta mundial de café esta formada por la producción exportable de los países productores destacándose: Brasil, Colombia, Indonesia, México y Costa de Marfil, los cuales aportan el 60% de la producción mundial de café, en el mercado interno la oferta esta constituida para la producción nacional de café obtenida en los estados cafetaleros del país aproximadamente el 70% es café de exportación y el 30% se destina a consumo nacional.(Consejo Mexicano del Café, 1997).

México el cuarto lugar como productor mundial y segundo como exportador de cafés suaves.

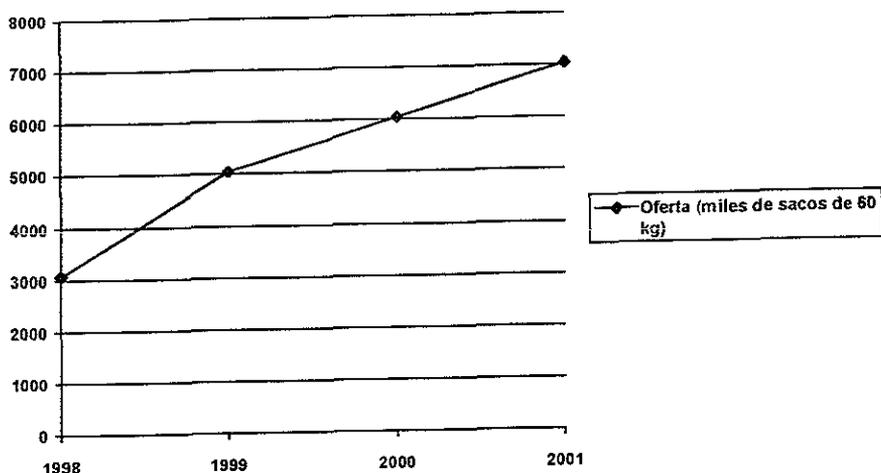
La presencia de heladas (ciclo 89/90). Y los bajos precios (ciclo 90/93), deprimieron al sector desestimando las inversiones del sector cafetalero. A partir de 1994 es cuando los precios internacionales mejoraron, manteniéndose así hasta el presente, es cuando el cafeticultor empieza a trabajar nuevamente elevando otra vez la producción.

Sin embargo la oferta mundial de café esta formada por la producción exportable de los países productores destacándose: Brasil, Colombia, Indonesia, México y Costa de Marfil, los cuales aportan el 60% de la producción mundial de café, en el mercado interno la oferta esta constituida para la producción nacional de café obtenida en los estados cafetaleros del país aproximadamente el 70% es café de exportación y el 30% se destina a consumo nacional.(Consejo Mexicano del Café, 1997).

3.2.4.- Proyección de la oferta.

Gráfica 2.

PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE CAFÉ A NIVEL NACIONAL.



(Datos reales Consejo Mexicano de Café hasta 1997)
(Proyección 1998-2001)

La expectativa oficial del crecimiento a nivel nacional de las exportaciones son bastante halagueñas, ya que prácticamente se duplicarán en un periodo de 5 ciclos al pasar de 4.6 millones de sacos en 1995/96 a 8 millones de sacos en el 2000-01, esta visión refleja que la actividad cafetalera seguirá orientada al exterior como se observa en la (gráfica 2. y el cuadro 8).

Cuadro 8. Proyección de la producción de café.

	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/2001
Producción *	5,367	5,000	5,894	6,675	8,069	9,687
Consumo *	788	880	1,179	1,335	1,614	1,657
Exportación *	4,579	4,120	4,715	5,340	6,455	8,030
Valor export.**	664	725	738	836	1,010	1,257
Precio***	114	135	120	120	120	120

Fuente: consejo mexicano del café.

* miles de sacos de 60 kg.

Datos reales para el ciclo 95/96

** millones de dólares

*** dólares por 100 libras

Cerca del 95% de las exportaciones de café se realizan como café verde (oro), el resto es de café soluble y una pequeña porción de café tostado y molido. Las exportaciones de café verde tienen como destino principalmente el mercado estadounidense, en el ciclo 95/96 el 86% de café es vendido a este país. Sin embargo las de café soluble representaron el 48% y las de café tostado y molido el 67% de las totales. Esta concentración de las exportaciones se acentuó después del abandono de las cláusulas económicas del C.I.C, ya que en los años 1987 y 1988 las exportaciones de café verde a los Estados Unidos eran en promedio de 87%. Ello condujo a que el segundo comprador de México que es Alemania, pasara de una participación de 17.5% a un 3.5% en esos mismos años. (Vargas, 1997).

Las exportaciones de café orgánico durante 1995 fueron un total de 31,874 sacos de 60 Kg., incrementándose en 1996 a 35,658 sacos de 60 Kg, lo que significó un incremento del 12%, en el ciclo 96/97 se colocaron en el extranjero 63, 350 sacos con un valor de 15.3 millones de dólares, cifra que evidencia por si misma el crecimiento del café orgánico.

3.2.5.-Análisis de precios.

Precio. Es la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

Los precios pueden clasificarse como sigue:

- Internacional: es el que se usa para artículos de importación - exportación. Normalmente esta cotizado en U.S. dólares y F.O.B (Libre a bordo) en el país de origen.
- Regional externo: Es el precio vigente solo en parte de un continente.
- Regional interno: es el precio vigente en solo una parte del país.
- Local: Precio vigente en una población o poblaciones pequeñas y cercanas.

- Nacional - Es el precio vigente en todo el país y normalmente lo tienen productos con control oficial de precio o artículos industriales muy especializados.

Para determinar el precio del producto se consideran dos parámetros que son el material y el costo de mano de obra. (Baca, 1996).

Una de las preocupaciones más grandes del cafeticultor la constituye la fijación de los precios; así como el acceso al crédito esta última es lo más importante ya que la falta de facilidades de crédito obliga al productor minifundista a tomar préstamos de tipo usurero.

El cuestionamiento del precio del café debe fluctuar libremente en relación con la oferta y la demanda, no tiene mucha importancia esta desde que la Organización Internacional del Café (O.I.C.); en julio de 1989 retornó a un mercado sin control y a precios de exportación que fluctuaba libremente cuando las cuotas que tenía la O.I.C. se hallaban en vigor había muchos países que manejaban los precios mínimos al productor.

Es necesario el costo y acopio, para hacer estimaciones de la cosecha; puesto que los precios de venta están relacionados con la calidad y por último hacer una estimación de la moneda local respecto a la divisa; de manera que pueda estimarse el valor F.O.B. en la divisa extranjera. Los precios al productor son fijados generalmente utilizando el método escalonado; se estima el valor de la venta F.O.B.; se deducen todos los costos, impuestos, y así se llega al valor de exportación y de esta manera se decide cuál será el precio.

Otro método para el fijar el precio es la escala móvil, se basa en un precio al productor determinado que se aumenta según la fase de la cadena de comercialización hasta que se obtiene el precio de costo F.O.B. (Hilten, 1992).

Los precios diarios de la cosecha 1994-95 en la que México exportó 3.2 millones de sacos fueron 30% superiores a los precios del ciclo 1995-96 en que se exportaron 4.5 millones de sacos.

En la cosecha 1996-97 los precios diarios tuvieron un cambio de 108 dólares por 100 libras en octubre de 1996 a 211 dólares por 100 libras el 4 de marzo de 1997, con un promedio de 190 dólares las 100 libras en estos cuatro meses de 1997 (Vargas, 1997).

En promedio los precios de café para el ciclo 95/96 y 96/97 quedaron en 145.90 y 199.49 (Dólares / 100 libras), respectivamente. (Consejo Mexicano de Café 1998).

Uno de los mayores retos para los productores y comerciantes de café orgánico es bajar costos de producción y distribución de modo que el premio para café orgánico pueda ser de un 10 y 30%. Debido a esto, el mercado no puede seguir creciendo por el momento, suponiendo que los precios café orgánico fueran un 10 y 30% más altos que el convencional, surge la siguiente información (cuadro No 9).

Cuadro 9. ESTRUCTURA DE PRECIOS DE CAFÉ ORGANICO.

NY-C (Abril 7)	US \$ 83.95/100 lbs		US \$
México	88.95	+5	106.75
Guatemala shb	93.95	+10	112.75
Colombiano excelso	94.95	+11	114.95
Nicaragua shg	88.45	+4.5	106.15
Santos NY2 17/18	87.95	+4	105.55

(Pierrot, 1995).

3.2.6.- Comercialización del café.

La comercialización de café orgánico obedece a la demanda externa, y a que es un producto de exportación. Por consiguiente el canal principal para comercializar el café orgánico en esta localidad es mediante la intervención de "MICHIZA" "Yeni Navan" S.P.R de R.L., que se encarga de establecer los contactos adecuados para colocar la producción en los lugares que se requiera, también participando con un volumen en el mercado nacional. En la localidad intervienen otras organizaciones que promueven el desarrollo y comercialización del café orgánico como la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca (CEPCO), que surgió en 1989, actualmente algunas regiones y organizaciones las ha incorporado a la producción de café orgánico.

IV.- ESTUDIO TECNICO.

4.1.- Objetivos y generalidades del estudio técnico.

Tomando como factor principal la demanda del café orgánico es necesario una mayor producción, por lo cual es inminente la rehabilitación de los cafetales para satisfacer este aspecto.

Los objetivos del estudio técnico son:

- Verificar la posibilidad técnica para la fabricación del producto que se pretende.
- Analizar y determinar el tamaño, la localización, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción.

Las partes que forman el estudio técnico son:

- Análisis y determinación de la localización del proyecto.
- Análisis y determinación del tamaño del proyecto
- Análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos.
- Identificación y descripción del proceso. (Baca, 1996).

4.1.2.- Determinación del tamaño del proyecto.

El tamaño del proyecto es la capacidad instalada y es expresada en unidades de producción por tiempo. (Generalmente un año).

Este proyecto pretende instalarse para un total de 120 has. De las cuales 68 has. son las que requieren de los beneficios como son: Poda de la sombra, replantes, recepas y en general un manejo agronómico correspondiente a producir café orgánico. Con este manejo que se pretende dar a las huertas se espera una producción de 10 a 13 Qq/ha. a la actual que se encuentra entre 3 y 5 Qq/ha. Recepando cafetos de la variedad Typica y replantando con cafetos de la variedad Caturra. para cubrir los espacios sin plantación y aumentar la densidad de plantas/ha, que se pretenden llegüe entre las 2,000 y 2,500. Ya que actualmente las densidades son irregulares que están entre 1000 y algunas excepciones que llegan a las 1,500 plantas/ha; pero otro aspecto importante es que las plantaciones no se encuentran en perfectas condiciones ya que los marcos de plantación están mal establecidos; y por otro lado no hay una calendarización planteada para las

actividades que requiere el huerto como son: control de maleza, aplicación de abonos, control de plagas y enfermedades.

4.2.- Localización del proyecto.

El estado de Oaxaca está situado al Sureste de México inscrito entre los paralelos 15° 39' y 18° 42' de Latitud Norte y entre los meridianos 93° 38' y 98° 32' de longitud oeste a partir del meridiano de Greenwich

Sus límites son al Norte con el estado de Puebla y Veracruz, por Oriente con el estado de Chiapas, por el Occidente con el estado de Guerrero y por el Sur con el océano Pacífico, a lo largo de 507 km. de Litorales.

La superficie total del estado es de 95,364 km². Que representan el 4.85% del territorio nacional por lo cual ocupa el 5to. Lugar entre los estados más grandes de México.

Su situación entre el Trópico de Cáncer y el Ecuador determina para el estado de Oaxaca una condición tropical con temperaturas relativamente altas, sin embargo con la presencia de elevaciones montañosas que no rebasan los 3750 m.s.n.m, pueden considerarse regiones naturales básicas, las tierras altas de coníferas y las tierras bajas tropicales que se encuentran por debajo de los 1000 m.s.n.m.(CECAFE;1997).

4.2.1.- Localización del área de estudio:

La localidad llamada San Juan Cabeza del Río se encuentra situada en la parte alta de la cabecera municipal de Santa María Zacatepec. Pertenece al municipio de Putla. Las coordenadas geográficas de dicha cabecera municipal son las siguientes; Latitud Norte 16° 45', Longitud Oeste 97° 59', con una altura de 340 m.s.n.m. sin embargo en la localidad de estudio la altura es de 1500 m.s.n.m. La localidad tiene una extensión de 135 km². De territorio que comprende ejidos, comunidades, pequeñas propiedades, gran propiedad, rancherías y el asiento de la comunidad (figura 4).

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.



4.2.2.-Clima:

Presenta un clima templado predominantemente subhúmedo mesotermo con lluvias de Julio – Octubre, con precipitación arriba de 2500 mm anuales, con una temperatura media de 20° C y la máxima de 35° C en verano y la mínima es de 10° C en invierno (figura 5). Los vientos predominantes van de Norte a Sur.

4.2.3.-Topografía:

Existe una irregularidad en la superficie base de la población, de consistencia dura, situada en un plano inclinado, que va de Noroeste a Sureste proporcionándole una caída natural de agua de lluvias; sus elementos son de tipo terciario, contiene arcilla negra y anaranjada, combinada con materia orgánica de tipo vegetal.

4.2.4.-Hidrografía: ---

Tiene una irrigación de 24 manantiales en forma de pequeños arrollitos que al unirse por el poniente forman el río Ometepec que pasa por Sta. María Zacatepec y se interna en el estado de Guerrero y por el lado sur forma el río Verde que da a la vertiente del Pacífico.

4.2.5.-Orografía:

Cuenta con cerros de diferente altura de los que sobresalen los conocidos localmente como el cerro del Monterillo y el cerro del Abuelo entre otros.

Estas son formaciones producto de desprendimientos transversales de la sierra.

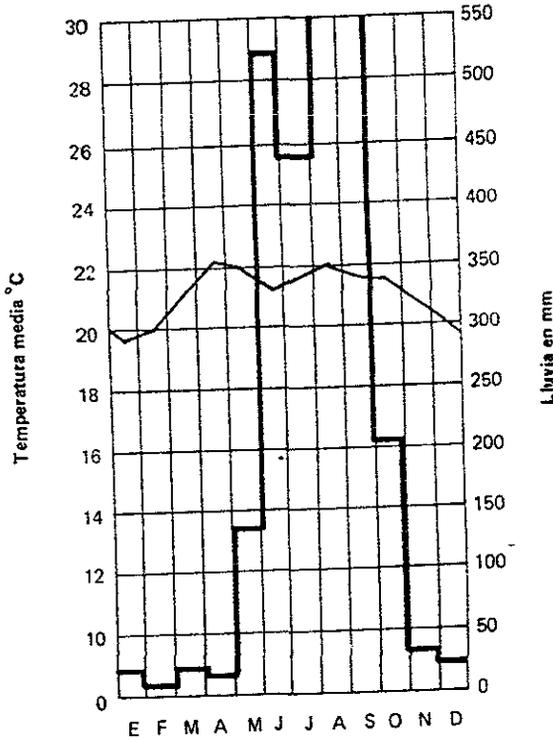
4.2.6.-Suelos:

Los suelos en el municipio están determinados por una serie de condiciones orográficas y climáticas, en general puede decirse que son suelos someros con perfiles poco desarrollados; y por las temperaturas altas existe un alto grado de descomposición de la materia orgánica, presentando colores oscuros.

Los materiales parentales son de origen ígneo quedando dentro de los litosoles y ferrosoles. Estos suelos tienen buen drenaje y un pH entre 5 y 6.5 considerados ligeramente ácidos y por sus características se consideran aptos para el cultivo del café.

Figura 5. Distribución de la temperatura y de la lluvia.

Delegación: Oaxaca, Oax.
 Estación: Putla
 Altitud: 700 msnm.
 Periodo: 1966-79.



Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temp.	19.6	20.0	21.0	22.2	22.0	21.4	21.7	22.0	21.6	21.5	20.9	20.0	21.2
mm.	23	10	23	20	135	522	440	566	553	205	36	27	2560
%	0.9	0.4	0.9	0.8	5.3	20.4	17.2	22.1	21.6	8.0	1.4	1.0	100
D	1	2	1	2	10	19	18	22	20	11	33	33	112

Fuente INMECAFE.
 (Et. alt. Villasenor 1987)

4.3.-Programación y diagnóstico de la productividad de cafetales.

El café comienza a dar frutos de 3 a 4 años después de la siembra y continua hasta los 20 años de vida aproximadamente y a partir de entonces empieza a disminuir la producción hasta que deja de ser rentable; las principales causas son el agotamiento, la atrofia y la erosión del suelo así como el debilitamiento en general de la salud del árbol, especialmente de las raíces (Hiltén; 1992).

El diagnóstico de la productividad de los cafetales tiene como finalidad conocer el estado vegetativo de las plantas de cafeto y de la sombra, para planear su aprovechamiento mediante un manejo racional.

La planeación ha de considerar el estado actual del cafetal, su producción, el ingreso por generar, la disponibilidad de recursos humanos y financieros, así como la utilidad que pretende el cafeticultor (Regalado, 1996).

Las categorías son las siguientes:

I.- Cafetos normales. Son aquellos que pueden sostener su producción con los cuidados habituales. Son cafetos nuevos, con menos de 10 años de edad, bien nutridos, con abundante crecimiento. Su producción es muy buena.

II.- Cafetos que requieren poda: Son las unidades que exigen mas podas para mejorar su productividad o la corrección de algún factor que esta limitando su potencial productivo. Son cafetos con menos de 10 años de edad, con abundantes ramas poco vigorosos o con principios de desnutrición. La producción es buena pero debe mejorarse mediante la poda.

III.- Cafetos que deben rejuvenecerse: Son cafetos de 11 a 20 años con buena sanidad cuentan con un esqueleto vegetativo y sistema radical sano, pero deben receparse para mejorar su producción.

IV.- Cafetos que deben renovarse: son cafetos con mas de 20 años de edad con síntomas de desnutrición y daños causados por enfermedades, principalmente de la raíz y tronco. Estos cafetos por su vejez, estado vegetativo o sanidad, producen muy poco fruto y deben ser sustituidos por otras unidades nuevas.

V.- Replantes: Cafetos de 1 a 3 años de edad.

VI.- Fallas físicas: Sitios en los que faltan cafetos o plantas muertas, faltantes en la cepa correspondiente (INMECAFE 1990, Villasenor 1979, Cabrera 1986 y Regalado 1996).

La renovación de cafetales consiste primeramente en acondicionar el medio eliminando todo el arbolado inadecuado que constituye la sombra, dejando solo aquellos árboles que interesen como los del género *Inga sp.* Esta sombra deberá recibir una poda anual de las ramas bajas, mal formadas afectadas por daño o bien que dirijan su crecimiento al centro de la copa. El porte o forma de los demás árboles de sombra, la más adecuada es la de sombrilla, de copa amplia, compacta y a una altura de por lo menos 5 mts. Sobre el nivel superior de los cafetos, para que dejen pasar fácil y uniformemente los rayos solares (Escamilla, 1993) En caso de que tenga que hacerse un nuevo trazo de plantación es importante manejar curvas de nivel y con una densidad adecuada para elevar la producción.

En el caso de la recepa de los cafetos se realiza mediante el corte del tallo o tocón a 30 o 40 cm. del suelo en árboles que sean demasiado viejos, en malas condiciones o con baja producción, o afectados por plagas y enfermedades o también en aquellos cafetos que han dado de 12 a 15 cosechas.

Aproximadamente 2 a 3 meses después del corte del tocón o recepa, deben seleccionarse de 4 a 6 hijuelos y posteriormente tres o cuatro meses después, solo dejar de 3 a 4 hijuelos por cafeto recepado, los que serán tallos productivos por cada tocón.

Los replantes se planean un año antes ya que se deben conocer previamente el número de cafetos que se necesitan reponer para preparar los plántones necesarios y hacer los hoyos de 40 x 40 x 40 cm.

En una plantación la producción será mayor en la medida en que se cuente con un número elevado de cafetos de la "categoría I" que son cafetos con buen estado físico y buena producción.

La producción se irá reduciendo a medida que aumente el porcentaje de cafetos de las categorías restantes, es decir aquellos cafetos mayores de 20 años o que presenten fallas físicas como desgajamientos y ataques de plagas o enfermedades.

4.3.1.-Metodología de diagnóstico de producción.

Los pasos para realizar el muestreo son:

- 1.- Una lista de los productores y la superficie que poseen de cafetos.
- 2.- Se toma el 5% del área total de producción.
- 3.- Se acumulan el total de hectáreas de los productores y se hacen intervalos.
- 4.- Se toman números aleatorios para muestreo que correspondan al número de hectáreas a muestrear y de acuerdo al tamaño de área de cada productor se calcula el tamaño de la muestra de cada uno de ellos.
- 5.- Se numeran los surcos y los cafetos de cada surco.
- 6.- Se elige un sitio por cada 0.5 has. a muestrear, cada sitio constara de un marco de 5 x 5 cafetos es decir 25 plantas. El tamaño de muestra a tomar en cada plantación varia de acuerdo a su magnitud, siendo:
 - 2.0 Has = 8 sitios de muestreo.
 - 2.1 a 10.0 has. = 10 sitios de muestreo.
 - 10 ó más has. = 15 sitios de muestreo.
- 7.- Para localizar los sitios de muestreo se numeran los surcos y se divide entre el número de sitios a muestrear. En la tabla se obtendrá un número comprendido entre 1 y el cociente indicado, dicho número servirá para identificar el surco donde se localizará el primer sitio. Los sitios sucesivos se encontraran al sumar el número del surco correspondiente al primer cociente que nos ocupa.
- 8.- Para localizar el cafeto inicial se cuentan los cafetos del surco elegido; con la tabla de números aleatorios se obtendrá un número comprendido entre el 1 y el número de cafetos que comprende el surco, a partir de este se marcan 5 cafetos y 5 surcos, si no hay regularidad en el trazo de plantación el sitio se integra con 25 cafetos en la forma mas compacta posible.
- 9.- De acuerdo a las categorías se clasifican cada uno de los 25 cafetos en el sitio de muestreo y se anota a que categoría corresponden, para determinar cual es el sistema de poda a seguir.

De acuerdo a la aplicación de la metodología anteriormente mencionada se obtuvieron los siguientes datos:

Universo de estudio 120 Has. De las que resultaron (cuadro 10 y 11).

- 68 Has. Dentro de las categorías III, IV, V y VI.
- 52 Has. Dentro de las categorías I y II.

Cuadro 10. Categorías y hectáreas.

CATEGORIAS	HECTAREAS
I.- Cafetos normales.	22
II.- Cafetos que requieren poda.	30
Subtotal	52

Cuadro 11. Categorías y hectáreas.

CATEGORIAS	HECTAREAS
III.- Cafetos que deben rejuvenecerse.	43
IV.- Cafetos que deben renovarse.	20
V.- Replantes.	2
VI.- Fallas físicas.	3
Subtotal	68

V.- ESTUDIO ECONOMICO.

5.1.- Determinación del estado de resultados.

La finalidad del análisis del estado de resultados o de perdidas y ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son en forma general el beneficio real de la operación de la planta y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que se deban pagar.

Por otro lado la importancia de calcular el estado de resultados es la posibilidad de determinar los flujos netos de efectivo, que son las cantidades que se usan en la evaluación económica. Mientras mayores sean los flujos netos de efectivo (F.N.E), mejor será la rentabilidad económica de la empresa o del proyecto que se trate (Baca, 1996).

ESTADO DE RESULTADOS

Flujo concepto

Ingresos	41,762.5
Costos de producción	- 21,762.0
<hr/>	
Utilidad marginal	= 20,000.50
Costos de admón. y ventas (10%)	-4,176.20
<hr/>	
Utilidad bruta	= 15,824.30
A).-I S.R. (17 %)	-2,690.3
<hr/>	
Utilidad neta	= 13,143.17
Depreciación y amortización (25 %)	+ 3,283.54
<hr/>	
FLUJO NETO DE EFECTIVO	= 16,417.71

- A) Las personas morales dedicadas a la agricultura, ganadería, pesca o silvicultura disminuirán el 50 % del pago de impuestos sobre la renta (que es de 34 %). Artículo 13 fracción I de la Ley sobre impuestos sobre la renta.

5.2.-Valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR).

En este cálculo como el V.A.N; es mayor que la unidad quiere decir que el proyecto planteado a una tasa actualizada al 16% nos da un valor 6,924.00 se infiere que el beneficio es mayor a los costos de operación que se rigen en el sistema de producción actual, por lo tanto es conveniente realizar el análisis de los costos y beneficios de la planta ya que bajo estas condiciones es factible instalar este proyecto para alcanzar los beneficios esperados, armonizando todos los factores de producción y las funciones administrativas (cuadro 12)..

Cuadro 12. Tamaño = 68 ha. Costo = \$ 3,500.00 / ha.

Años	Ventas	Costos	Utilidades	F.E.	T.I.R. al 16%	V.A.N
1	0.00	2,660.00	0.00	- 3500.00	0.8620	- 3,017.00
2	0.00	2,040.00	0.00	0.00	0.7431	0.00
3	837.00	4,559.00	-921.00	- 921.00	0.6406	-590.00
4	13,282.00	5,777.00	7,505.00	- 7505.00	0.5522	4,144.00
5	20,142.00	6,672.00	13,416.00	14,416.00	0.4761	6,837.00

V.A.N= 6,924.00

5.3.- Relación Costo - Beneficio.

$$\text{Beneficio neto} = (B - C) = 41,762.00 - 21,762.00 = 20,000.00$$

$$\text{Relación Beneficio - Costo} = B/C = 41,762.00 / 21,762.00 = 1.92$$

Esta relación es muy importante por que el resultado es mayor de 1.00 lo que indica que el beneficio es mayor a los costos, de esta manera se estima que dentro de los precios proyectados las utilidades serán positivas; sin embargo en caso de que los precios no sean los esperados cabe mencionar, que existe un margen en cuanto al los quintales a producir ya que los estimados pueden aumentar con relación al manejo, por otro lado dentro de la zona la participación de la mano de obra familiar influye determinadamente en el costo de producción; por lo tanto la rehabilitación de los cafetales surge como una necesidad del productor para mantenerse dentro de un nivel productivo el cual le permita vivir de esta actividad y a la vez obtener utilidad.

5.4.- Análisis de la relación Costo – beneficio.

El análisis de la relación costo beneficio básicamente se puede observar por medio de un desglosamiento de las actividades que se realizan, así como el costo que cada actividad tiene dentro de la zona de estudio, es decir se refiere tanto a los insumos como al costo vigente de un jornal a su vez también se requiere de un cálculo a futuro del tanto de precios del producto como de los insumos.

COSTO DE LAS LABORES PARA LA PRODUCCION DE CAFÉ ORGANICO EN LA REGION

AÑO 1

Cuadro 13.

LABOR	EPOCA	JORNALES	COSTOS
Limpias	Junio- agosto	12	420
	Enero -Febrero	12	420
Poda de sombra	Dic- enero	5	175
Poda de recepa	Feb- marzo	13	455
Replante	Junio-julio	10	350
Deshije	Abril- mayo	9	315
Abonado	Mayo- julio	10	350
Ctl.Plagas y enf.	Agosto- oct.	5	175
Cosecha	Nov.- feb.	0.0	0.00
TOTAL		76	2,660

1 jornal = a \$35

AÑO 2**Cuadro 14.**

LABOR	EPOCA	JORNALES	COSTOS
Limpias	Jun.-agosto	12	480
	Enero – febrero	12	480
Poda de sombra	Diciembre –enero	5	200
Poda de recepa	Febrero –marzo	0	0.00
Replantes	Junio – julio	4	160
Deshije	Abril – mayo	3	120
Abonado	Mayo – julio	10	400
Ctrl.plagas y enf.	Agosto- Octubre	5	200
Cosecha	Noviembre- feb.	0	0.00
TOTAL		51	2,040

1 jornal = \$40.

AÑO 3**Cuadro 15.**

LABOR	EPOCA	JORNALES	COSTOS
Limpias	Junio – agosto	12	564
	Enero –feb.	12	564
Poda de sombra	Diciembre – enero	3	141
Poda de recepa	Febrero – marzo	0.00	0.00
Replantes	Junio – julio	2	94
Deshije	Abril – mayo	1	47
Abonado	Mayo – julio	12	564
Ctrl. Plagas y enf.	Agosto – octubre	5	235
Cosecha	Noviembre – feb	50	2,350
TOTAL		97	4,559

1 jornal = \$ 47.

AÑO 4**Cuadro 16.**

LABOR	EPOCA	JORNALES	COSTOS
Limpias	Junio – agosto	12	636
	Enero –feb.	12	636
Poda de sombra	Diciembre – enero	0	0.00
Poda de recepa	Febrero – marzo	0	0.00
Replantes	Junio – julio	0	0.00
Deshijes	Abril – mayo	0	0.00
Abonado	Mayo – julio	10	530
Ctrl. Plagas y enf.	Agosto – octubre	5	265
Cosecha	Noviembre – feb.	70	3,710
TOTAL		109	5,777

1 jornal = \$53

AÑO 5**Cuadro 17.**

LABOR	EPOCA	JORNALES	COSTOS
Limpias	Junio – agosto	12	708
	Enero –febrero	12	708
Abonado	Mayo – julio	10	590
Ctrl. Plagas y enf.	Agosto – octubre	5	295
Cosecha	Noviembre- feb	75	4,425
TOTAL		114	6,726

1 jornal = \$ 59.

COSTOS VARIABLES

Cuadro 18.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTOS
Plaguicidas	5 kg	100
Sellador	3 lt.	100
Machetes	10	500
Cerrotos	5	150
Fletes	2	300
Costales de 60 kg.	15	200
Costalillas de 30 kg.	35	35
Cestos (tenates)	15	350
TOTAL		1,735

Plantas = \$ 1.50 c/u.

COSTOS FIJOS

Cuadro 19.

ESTRUCTURA Y EQUIPO	CANTIDAD	COSTOS
Plantas	700	1,050
Despulpadora	1	2,500
Motor a gasolina	1	3,000
Aboneras	3	900
Patio de recepción y asoleadero	1	5,000
Tanque de fermentación	1	2,500
Tanque de lavado	1	3,000
TOTAL		17,950

Cuadro 20.

*PROYECCION	COSTOS DE PRODUCCION(\$/ HA)
Año 1	2,660
Año 2	2,040
Año 3	4,559
Año 4	5,777
Año 5	6,726
TOTAL	21,762

- Estos datos están proyectados en base a los salarios correspondientes de la zona de estudio
- Proyección años 1997-2001.

Cuadro 21.

PROYECCION	INGRESOS ESTIMADO POR VENTA DEL PRODUCTO
Año 1	0.00
Año 2	0.00
Año 3	8,337.50
Año 4	13,282.50
Año 5	20,142.50
TOTAL	41,762.50

El costo de las labores que en el (cuadro No.13) se puede ver corresponde a datos reales que en el año de 1997 tanto el costo de los insumos como el de un jornal y es a partir de este año cuando se inician las labores para la rehabilitación de los huertos tanto de forma teórica como en la práctica sin embargo a partir del (cuadro No. 14) el costo de las labores como el de los insumos son proyecciones que en caso del (cuadro 15) comparando el valor resultante de la proyección con el valor real que tiene un jornal existe una mínima diferencia por lo cual estos datos se consideran útiles en cuanto al valor actualizado que un jornal va adquiriendo de igual forma que los insumos.

Bajo esta condición de proyección de datos existen ciertos factores que pueden afectar la estimación para años posteriores (cuadro No.16 al 19) en cuanto al ingreso estimado por venta del producto ya que el precio de café pueda ser muy variable por lo tanto no se puede depender solamente de estimaciones de precios que pueden resultar totalmente diferentes al que se estima, de esta manera se pueden ver afectados estos cálculos a partir de la primera producción obtenida de la rehabilitación de cafetales, correspondientes al (cuadro 20 y 21).

VI.- Análisis.

Partiendo de una cafeticultura con más de 200 años de haberse introducido a México, es un cultivo totalmente adaptado a las regiones climáticas productoras de café. Ha desarrollado resistencia a ciertas plagas y enfermedades, por otro lado existe manejo incorrecto de los cafetales así como la desaparición del Instituto Mexicano del Café y la caída de los precios a partir del ciclo 88/89 trae como consecuencia una crisis en la cafeticultura nacional desalentando a los productores a disminuir la inversión en este sector, generando principalmente que el cultivo se mantenga en niveles muy bajos de producción; quedando esta actividad relegada por mucho tiempo hasta que se vuelve a incentivar como una respuesta al incremento del precio de café en los últimos ciclos motivo por el cual surge la necesidad de regresar a niveles de producción que respondan a las expectativas del mercado exterior ya que México no es un mercado importante en el consumo del producto.

Otro factor importante para la reactivación de la actividad cafetalera es la apertura de un mercado consumidor de café orgánico en el cual se demanda el producto mexicano, que se produce especialmente aquellas zonas de alto grado de marginación con prácticas ancestrales de producción se les facilitó la introducción de productos caracterizados como naturales. por lo anteriormente expuesto se ha ido dando el proceso de conversión de cafetales tradicionales a café orgánico mediante el proceso de rejuvenecimiento de los cafetales vía recapeo o repoblación de los mismo, integrando también el proceso técnico agronómico para el manejo de la plantación encaminada básicamente a la producción de café orgánico de alta calidad.

Estos son los aspectos fundamentales que dan origen al desarrollo de un estudio primero de tipo agronómico y segundo de tipo económico ya que en su conjunto y aplicándose correctamente se puede resolver la necesidad de los cafeticultores.

Técnicamente un factor importante para rehabilitación de cafetales es satisfacer las necesidades del cultivo sin aplicar productos químicos que por lo general son de alta residualidad y pueden perjudicar la salud humana y el entorno ecológico, por otro lado el aprovechamiento de residuos vegetales y animales para la preparación de abonos, el control de la maleza mediante la siembra de hierbas de cobertura como es el caso de algunas leguminosas el uso de variedades resistentes a plagas y enfermedades.

Se requiere también un establecimiento de plantación de acuerdo a la pendiente del terreno para una mayor conservación del suelo considerando este aspecto, es necesario que la plantación tenga una forma simétrica y se requiere

manejar curvas a nivel, el establecimiento de barreras vivas, construir terrazas. Considerar también que para mantener una plantación en buena producción habrá control vegetativo tanto de las plantas de sombra como del cultivo, mediante el uso de podas correspondientes al estado en que se encuentre clasificado el cultivo, aplicando la metodología que se propone en este documento.

Para la obtención de café de calidad es muy importante la transformación o pequeño proceso para la obtención del pergamino que es de la manera como se comercializa. Es importante que se realicen correctamente las actividades como cosecha o recolección, la recepción, despulpado, fermentado lavado y secado terminando aquí el proceso que el productor se encarga de darle al café.

La comercialización regional del café se da entre los acaparadores que existen en la región o bien por medio de agrupaciones que obedecen a cierta razón social dependiendo del tipo de organización que se trate estableciendo precios muy por debajo de las cotizaciones oficiales o sin relación alguna entre la oferta y la demanda del producto es decir los precios al productor no se pueden relacionar de alguna forma específica de acuerdo con las estadísticas de precios a nivel nacional, solamente se dan ligeros repuntes que pueden servir como indicadores del mercado. El café orgánico ciertamente tiene una mejor cotización respecto al café tradicional motivo por el cual se encaminan los esfuerzos a producirlo analizando la demanda que este puede llegar a tener es alentador mejorar las huertas para una mayor producción así como es fundamental trabajar los aspectos referentes a un producto de calidad superior para mantenerse en el mercado que cada vez es mayor y se requiere de volúmenes crecientes para satisfacerlo.

En lo correspondiente a la metodología que se aplica en este trabajo para determinar el estado en que se encuentran las plantaciones es decir que de las 120 Has. Que pertenecen al grupo de productores de café orgánico de "Yeni- Navam" San Juan Cabeza del Río. 68 hectáreas son las que deben entrar dentro de un programa de rehabilitación en su mayoría correspondientes a las categorías III Y IV y 52 Has. Son las que se encuentran dentro de un nivel mas o menos estable de producción incluyendo aquellas que a un se encuentran en produciendo bajo el sistema tradicional que posteriormente bajo la programación que se establece se convertirán en café orgánico.

El estudio económico en este trabajo nos ayuda a reconocer cual es la importancia de cuantificar en primer lugar los costos de producción incluyendo la mano de obra familiar que es el aspecto que generalmente queda sin cuantificar también se refleja de manera muy clara los posibles beneficios al invertir la cantidad mínima que una hectárea de café requiere para mejorar los rendimientos, convirtiéndose así en una empresa rentable que genere mas utilidades en relación al costo de producción; es decir que la relación costo beneficio sea positiva en

cuanto al beneficio para que sea posible desarrollar este proyecto en el cual se consolide la idea de manejar las 120 has. Bajo el planteamiento inicial del trabajo.

VII.- Conclusiones.

Del presente estudio se concluye lo siguiente:

Bajo las condiciones que se deben de cumplir para estar dentro de un mercado de productos orgánicos y dadas las condiciones actuales de los huertos de café es necesario que la propuesta de este estudio se realice apegándose a los aspectos tanto de tipo técnico como económico ya que el resultado puede ser benéfico en los siguientes aspectos:

Que se de un cambio en cuanto a la mentalidad del productor, es decir tener tendencias a una mayor productividad haciendo de esta actividad un medio lo más rentable posible, se debe cambiar totalmente la idea de los pasos que se siguen para producir café tradicional considerando como tradicional aquel donde se aplican agroquímicos a lo que es café orgánico mediante un sistema de practicas que conlleven a una agricultura libre de residuos tóxicos tanto en el control de maleza, insectos plaga y enfermedades.

Técnicamente actividades que se deben realizar como es el control de la maleza por medio de coberturas, la aplicación de abonos orgánicos o de compostas, así como el control de plagas y enfermedades son actividades fundamentales en este proceso sin embargo el estado físico de la plantación que fue determinado mediante un estudio de diagnostico que determina en este caso que se deben realizar practicas como: podas de rejuvenecimiento, recepado de cafetales en algunos casos es necesario manejar un mayor número de plantas por hectárea y la corrección de algunos marcos de plantación. Al obtener un diagnostico de la plantación, el cual nos dará a conocer el estado que esta presenta se debe proceder a realizar las labores que se recomiendan según sea el caso con este manejo hemos encontrado una rápida respuesta de la plantación en cuanto al desarrollo vegetativo y en los primeros ensayos de las plantaciones que fueron sometidas a poda en ese aspecto los objetivos del trabajo se han hido cumpliendo.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.-Baca Urbina G. Evaluación de proyectos. McGRAW HILL. Mex.1995.
- 2.-Barrón Gutiérrez Z. La demanda del café Mexicano.Tesis. UACH, México 1992.
- 3.-Cansino Cabrera L. Rehabilitación de cafetales en el Soconusco, Chiapas. Tesis. Facultad de estudios superiores Cuautitlan. UNAM. 1986.
- 4.-Confederación Mexicana de productores de café.“ El café en México una producción de altura.” Méx. D.F. 1998.
- 5.- Consejo Mexicano del Café. Base de datos estadísticos de café. Volumen Valor y precio de las exportaciones de café por tipo. Ciclo 1995-1996 y 1996-1997.
- 6.- Consejo Mexicano de Café. Base de datos estadísticos de café. Producción y exportación de café en México.Ciclos 1981-82 a 1996-97.
- 7.- Consejo Mexicano del Café. Producción de café por estado y ciclo.Ciclos 1987-88 a 1996-97.
- 8.-Castillo Ponce G.Tecnología para la producción de café en México. INIFAP. Folleto técnico No. 8 Julio 1996.
- 9.-Castro Rosas J. Evaluación financiera en rehabilitación del café (*coffea arabica l.*). En el soconusco Chiapas.Tesis. Facultad de estudios superiores Cuautitlán. UNAM. 1989.
- 10.-Coste R El café. Edit. Blume. Costarica, 1980.
- 11.-Cruz Velázquez L. Sustentabilidad en la producción de Café orgánico en la comunidad de Guadalupe de Guevea de Humbolt, Oaxaca. Tesis. Facultad de estudios superiores Cuautitlán. UNAM.1996.
- 12.-Escamilla Prado E. El café cereza en México. Tecnología de producción. UACH, Mex. 1993.

13.-El café Mexicano, calidad de exportación. Rev. Claridades agropecuarias. Aserca. No 52. Dic., 1997.

14.-FIRA. Banco de México. Elementos de análisis de las cadenas productivas. Documento Técnico "CAFÉ". 1994.

15.-Gobierno constitucional del estado de Oaxaca. Consejo Oaxaqueño del café, Octubre 1996. La cafecultura en Oaxaca. Situación actual.

16.-Hilten Hein Jan Van. Café guía del exportador. Manual de productos básicos. C.C.I (centro de comercio internacional UNCTAD/ GATT). Ginebra, 1993.

17.-INSTITUTO MEXICANO DEL CAFÉ. El cultivo del cafeto en México. Edit. La fuente. México 1990.

18.-Kaldman Encinas Juan F. Planeación y productividad de las empresas agropecuarias. Ediciones Trujillo. México. 1996.

19.-Kramer Bayer G. Los productores de café en Zihuateutla, Pue. Origen, introducción y perspectivas. Edit. Cuadernos Universitarios. UACH, Mex. 1997.

20.-MICHIZA, Cosecha 96/97. Informe financiero.

21.- Nagao Mike A. Síntomas de deficiencia mineral en café. Colegio de Agricultura Tropical y Recursos Humanos , Universidad de Hawaii. UACH. MÉX. 1999.

22.-Nolasco Margarita. Café y sociedad en México. Centro de ecodesarrollo. Edit. Altadena. México, 1985.

23.- Paz González A. Manual de propagación de cafetos injertados. UACH. Huatusco, Ver. Mex. 1996.

24.-Peralta C. Rev. México Desconocido. Un buen café el Mexicano. Septiembre. 1998.

No.259 p.p 12-19.

25.- Pierrott joost. Precio y calidad del café orgánico. Memorias. Edit.IFOAM, AMAE, UACH. Mex. 1995.

- 26.-Rednard Ma. Cristina. La comercialización internacional del café. UACH, México, 1993.
- 27.-Regalado Ortiz A. Manual para la cafecultura Mexicana. Programa café 1995- 2000. Edit. Inca Rural, 1996.
- 28.-Restrepo Rivera J. Memorias III Taller de agricultura orgánica. Edit. UAMA, A.C; DANA, A.C; Gobierno del Estado de México. México. Mayo de 1998.
- 29.-Rev. Agro-síntesis. Informe especial Café. Edit. Año dosmil. S.A. Diciembre 31, México. 1997 p.p 9-18.
- 30.- Rev. Agro 2000.Café generador de divisas y empleo.edit Sayroís. Agosto/Octubre, México,1999.
- 31.-Rev. Cafés de México. Una realidad en la comercialización de café de México. Méx. D.F. Abril, 1998 No. 25.
- 32.-Rochac Alfonso. Diccionario del café. Edit. Banco interamericano de desarrollo. México 1964.
- 33.-Rodríguez Ruiz Francisco. La producción y comercialización del café (*Coffea arabica L.*). en Oaxaca: Estudio para el diseño de una estrategia de desarrollo agrícola. Tesis. Colegio de postgraduados, campus Puebla. Puebla, Puebla. 1995.
- 34.-San Martín De la Cruz E. Certificación de una empresa social. Conferencia internacional sobre café orgánico. Memorias. Edit. IFOAM, AMAE, UACH.Mex. 1995.
- 35.- Sánchez López R. Certificación y comercialización de productos orgánicos. Memorias. Edit. IFOAM, AMAE, UACH. Mex. 1995.
- 36.-Santoyo Cortez H. Sistema Agroindustrial del café en México. UACH, 1994.
- 37.- SARH-INIFAP. Campo experimental Xalapa. Enfermedades del cafeto y su control en México. Folleto técnico No. 4. Méx. 1993.
- 38.- Sosa Maldonado L. El cultivo de café orgánico en México.Universidad Autónoma de Chapingo. Dirección de centros regionales. Méx. 1995

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ANEXOS

ANEXO I. ENCUESTA PARA EL DIAGNOSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD DE CAFETALES.

Nombre del productor: _____
Ejido, congregación o cantón: _____
U.E.P.C o Sociedad: _____
Municipio: _____ Estado: _____
Altitud: _____
Superficie en producción: _____
Edad promedio de la plantación: _____
Distancia de la plantación: _____
Variedades predominantes: _____
Aplicación de fertilizantes: (tipo o fórmula) _____
Dosis/cafeto: _____ No. De aplicaciones por año: _____
Sistema de limpia:
Azadón ___ Machete ras del suelo ___ Chaporro ___ Otros _____
Número de limpieas por año: _____
Grado de erosión:
Incipiente _____ Moderado _____ Fuerte _____
Plaga predominante:
Broca ___ Minador ___ Araña roja ___ Piojo harinoso _____
Otras: _____
Enfermedades predominantes:
Roya _____ Ojo de gallo _____ Koleroga _____ Requemo _____
Cercospora _____ Otros _____

P R O D U C C I O N

CICLO

Q.q. por hectárea.

1992-93 _____
1993-94 _____
1994-95 _____
1995-96 _____
1996-97 _____
Promedio por Ha: _____

ANEXO II. CALIFICACION DE CAFETOS.

Productor: _____

Predio: _____

Sitio No. _____

SURCO No.	CAFETOS Y CATEGORIA					
	I	II	III	IV	V	VI
1						
2						
3						
4						
5						

Nota: hacer un formulario por cada sitio. Indicar la distancia de los cafetos en cada sitio.

ANEXO III. CALIFICACION DE LOS CAFETOS MUESTREADOS.(1)

SITIO No.	CAFETOS Y CATEGORIA						TOTAL CAFETOS
	I	II	III	IV	V	VI	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
TOTAL							

(1) Suma de los cafetos de cada una de las categorías clasificadas en cada uno del anexo anterior (II).

ANEXO IV. CATEGORIAS.

CATEGORIA	CAFETOS	%
I		
II		
III		
IV		
VI		

Nota: con base a la distancia de plantación anotada en el anexo (III) y conociendo el área total del cafetal, calcular los cafetos que corresponden a cada categoría.

Ejemplo:

Hectáreas del universo = 60

Distancia 2.5 x 2.5 m. = 1,600 cafetos/ha.

Cafetos en el universo = 60 x 1,600 = 96,000

Cafetos en la muestra = 6 x 25 = 150

Cafetos categoría I en la muestra = 20

Cafetos categoría I en el universo = $150/20 = 96,000/X$

$$X = 96,000 \times 20 / 150 = 12,800$$

De igual forma se calculan los cafetos correspondientes a las categorías faltantes.

ANEXO V. CLASIFICACION DE LOS CAFETOS POR HECTAREA.(1)

CATEGORIA	CAFETOS	%	KGS. CEREZA
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
TOTAL			

(1) Información necesaria para diseñar el programa de mejoramiento.

ANEXO VI. CLASIFICACION DE LOS ARBOLES DE SOMBRA.

ARBOL NO	NOMBRE COMUN	PORTE EN METROS	FORMA DE LA COPA	DENSIDAD DE LA COPA	EDAD APROX.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
.					
.					
.					
n					

En el siguiente ejemplo se ilustra de manera práctica como se determina la altura de un árbol, y por medio de la comparación tener una idea mas exacta del árbol a muestrear.

Supóngase que tenemos un bastón de 2 m. De largo que proyecta un asombra de 1.75 m. A la misma hora y el mismo lugar un árbol refleja su sombra de 13.5 m.

¿Cuál es la altura aproximada de dicho árbol?

Por simple proporción podemos determinar dicha altura de la siguiente forma.

$$1.75/2 = 13.5/X$$

$$X = 13.5 \times 2/1.75 = 15.4$$

Por lo tanto dicho árbol medirá 15.4 m. De altura.

ANEXO VII.

VOLUMEN, VALOR Y PRECIO DE LAS EXPORTACIONES DE CAFÉ POR TIPO CICLO 1995-1996

TIPO	VOLUMEN (Sacos de 60 Kg.)	VALOR (Miles de dólares)	PRECIO MEDIO (Dólares /100 lbs)
VERDE			
PRIMA LAVADO	3,476,196	499,158	108.78
ALTURA	575,170	87,334	115.03
ROBUSTA	77,653	9,571	93.37
DESMANCHE	69,572	7,392	80.49
NATURAL	69,412	8,799	96.03
ORGANICO	38,715	7,456	145.90
DESCAFEINADO	9,286	1,360	110.95
MARAGO	6,801	1,200	133.66
CARACOL	4,066	1,131	210.80
INDUSTRIALIZADOS			
SOLUBLE	236,525	37,580	120.37
TOSTADO	15,223	2,720	135.38
EXTRACTO	233	134	436.17
NUESTRA SIN VALOR	6		
TOTAL	4,578,857	663,832	

Fuente: (CONSEJO MEXICANPO DEL CAFÉ 1998)

ANEXO VIII.

VOLUMEN, VALOR Y PRECIO MEDIO DE LAS EXPORTACIONES DE CAFÉ POR CLASE CICLO 1996-1997

CLASE	VOLUMEN (Sacos de 60 Kg.)	VALOR (Miles de dólares)	PRECIO MEDIO (Dólares/100 lbs.)
VERDE			
PRIMA LAVADO	3,158,856	615,738	143.87
ALTURA	720,183	148,175	151.34
ROBUSTA	24,721	4,347	166.17
DESMANCHE	64,506	10,449	121.70
BUEN LAVADO	55,281	12,694	177.84
ORGANICO	63,350	15,388	199.49
NATURAL	46,088	7,455	184.00
MARAGO	9,042	2,395	253.63
CARACOL	3,048	656	161.50
INDUSTRIALIZADOS			
SOLUBLES	216,310	35,227	120.92
TOSTADOS	18,958	5,647	222.73
EXTRACTO	317	193	436.17
TOTAL:	4,380,660	858,364	170.83

Fuente: (CONSEJO MEXICANO DEL CAFÉ 1998)

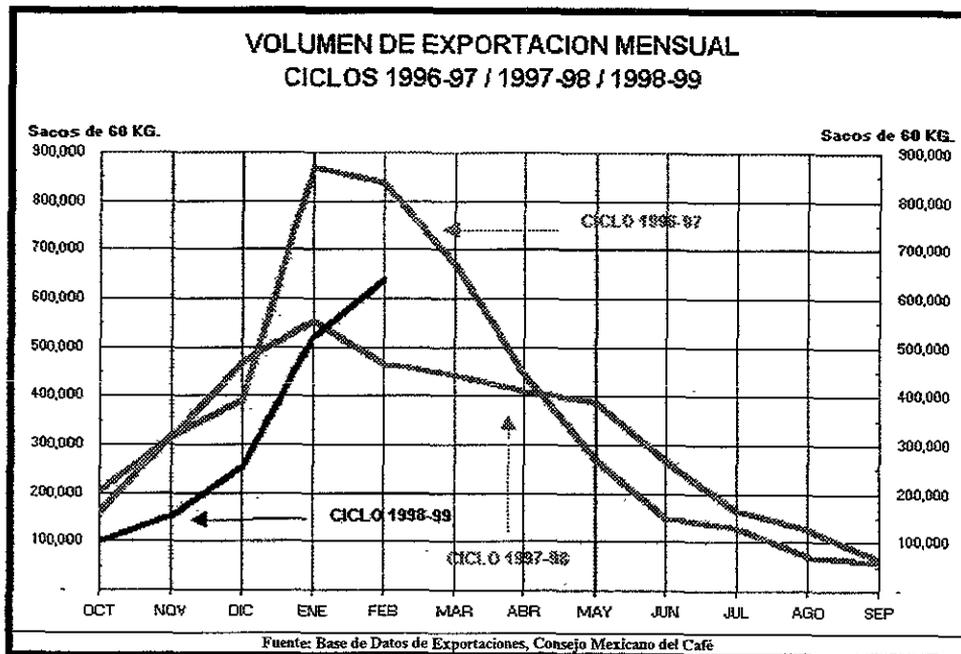
ANEXO IX. TIPOS DE CAFÉ

México produce los siguientes tipos y cantidades de cafés exportables.

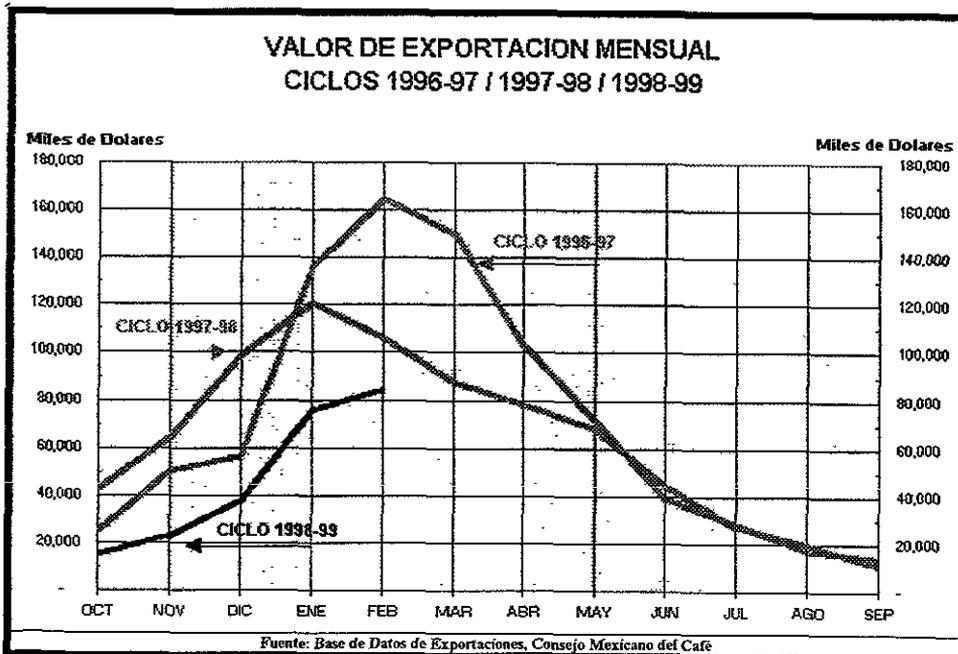
TIPO	EXPORTABLES <i>(Sacos de 60 Kgs.)</i>
VERDE:	
Prima Lavado	3,171,517
Altura	734,437
Desmanche	61,008
Organico	60,000
Buen Lavado	55,281
Natural	45,514
Robusta	25,295
Marago	11,056
Caracol	3,048
INDUSTRIALIZADOS:	
Soluble	230,530
Tostado	17,874
Extracto	9,310

Fuente: Consejo Mexicano de Café 1999.

VOLUMEN DE LAS EXPORTACIONES CIERRE AL MES DE FEBRERO DE



VALOR DE LAS EXPORTACIONES CIERRE AL MES DE FEBRERO DE 1999.



ANEXO XII. PRECIOS DIARIOS AL CIERRE DE LA BOLSA DE NUEVA YORK.

