

Estudio de factibilidad para un sistema de producción de café con beneficio húmedo ecológico en Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
Al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por

Darwin Leonel Gaitán Yaeggy

Zamorano-Honduras

Septiembre, 1998

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Darwin Gaitán Yaeggy

Zamorano-Honduras
Septiembre, 1998

**Estudio de Factibilidad sobre un Sistema de Producción de Café con Beneficio
Húmedo Ecológico en Honduras**

Presentado por

Darwin Gaitán Yaeggy

Aprobada:

Ramón Zúniga, M.Sc.
Asesor Principal

George Pilz, Ph.D.
Jefe de Departamento

George Pilz, Ph.D.
Asesor Secundario

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Roque Barrientos, M.A.E.
Asesor Secundario

Keith Andrews, Ph.D
Director

Joaquín Romero, M.Sc.
Coordinador PIA

DEDICATORIA

A Dios por ser el Principio de toda Sabiduría

A mi Madre, como el mejor regalo que le brindo en recompensa a todos sus esfuerzos

Al resto de mi Familia muy especial

A mi Patria Guatemala

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fuerza para terminar.

A mi Madre por haberme apoyado en todo momento que la necesite.

A mis asesores Ramón Zúniga, Roque Barrientos, George Pilz, mil gracias por su dedicación y tiempo en la elaboración de este documento.

A Beatriz Pozo por darme la dicha de ser su hermano y por graduarse con honores en la vida.

A todas aquellas personas que de una u otra manera me ayudaron en todo lo que pudieron.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco a GTZ y Departamento de Recursos Naturales por el financiamiento brindado para continuar mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

Agradezco a la DSE por el financiamiento brindado para la realización de mis estudios en el Programa de Agrónomo.

RESUMEN

Gaitán, Darwin 1998. Estudio de Factibilidad de un Sistema de Producción de Café con Beneficio Húmedo Ecológico en Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras.

En la actualidad el cultivo del café es importante en la economía de los países Latinoamericanos y del Caribe productores del mismo. En Honduras, éste ha llegado a ser el principal producto de exportación y generador de divisas en los últimos cuatro ciclos de producción. El manejo de las plantaciones se hace en forma tradicional, donde se usan muchos compuestos químicos (herbicidas, fertilizantes, insecticidas y fungicidas) que se filtran a las fuentes de agua. La transformación del fruto de café es por medio del beneficiado húmedo tradicional (BHT), que utiliza grandes cantidades de agua, generando (pulpa, aguas mieles, aguas de lavado y cascarilla), que al desecharlas al entorno son dañinos al ambiente. El manejo de las plantaciones y BHT generan altos niveles de contaminantes, por lo que es necesario presentar alternativas de mitigación. El presente estudio ofrece la factibilidad técnica y financiera de implementar un sistema de producción amigable con el ambiente y rentable para el productor. El amortiguamiento de los efectos contaminantes del BHT, es presentado por medio de la implementación de un beneficiado húmedo ecológico (BHE). En la producción y transformación del grano de café encontramos limitantes para la adopción de alternativas ecológicas y a la vez rentables, que puedan ser utilizadas sin excusas por los productores o beneficiadores de café. Entre ellas el desconocimiento de: estudio de mercado, legal y organizacional, técnico, evaluación financiera y análisis ambiental. Es necesario el conocimiento de los factores anteriormente descritos para justificar la instalación de BHE, ya que éste es oneroso en su inicio y presenta cambios culturales, sociales y económicos. La factibilidad de cambiar de un sistema de BHT a un BHE se presenta y analiza por medio: a) estudio de la oferta y demanda para el café hondureño, b) leyes y organización de un proyecto en donde se seleccionó un área geográfica específica, c) prácticas de manejo para la plantación del proyecto, d) rentabilidad de índices económicos TIR, VAN, relación beneficio-costos, e) alternativas de mitigación ambiental. Todas las actividades anteriores se han considerado con un horizonte temporal de diez (10) años y se demuestra que la implementación de BHE es posible económicamente haciendo uso de financiamiento externo, a los niveles que permitan obtener apalancamiento financiero positivo.

Palabras Claves: BHT, pulpa, aguas mieles estudio de mercado, estudio técnico, análisis ambiental.

NOTA DE PRENSA

¿ES RENTABLE IMPLEMENTAR EL BENEFICIO HUMEDO ECOLOGICO EN EL CULTIVO DE CAFÉ?

Esta es la pregunta que se planteo un investigador durante la realización del estudio de factibilidad para producir café con beneficio húmedo ecológico en el Caserío Agua Blanca, municipio de Talanga en el Departamento de Francisco Morazán, encontrando que sí es rentable si su implementación se realiza utilizando financiamiento con algún banco del sistema hondureño (ejm. Banco de Occidente).

La transformación del fruto se hace con beneficios húmedos tradicionales, desechando todos los residuos (pulpa, aguas mieles, aguas de lavado, cascarilla), hacia el entorno, produciendo así contaminación y deterioro de las fuentes de agua, malos olores al ambiente y hasta condiciones favorables para el desarrollo de plagas vectoras de enfermedades (moscas, mosquitos etc.).

Como todos sabemos el cultivo de café es de mucha importancia en la economía de muchos países, por lo que su crecimiento en área es cada vez mayor y de igual forma la producción total, esto trae como resultado un mayor volumen de desechos tirados al ambiente, convirtiéndose en el principal problema de este cultivo.

Debido al daño ocasionado por desechos mencionados anteriormente, se han buscado alternativas que logren mitigar la contaminación producto de los mismos, generándose así el beneficio húmedo ecológico que incluye reciclaje y tratamiento de agua, utilización de la pulpa como alimento para ganado o abono y cascarilla como bio-energía.

La implementación de este beneficio necesita una alta inversión inicial, sin embargo en este estudio se determino que invertir en una sistema de plantación de café con beneficio húmedo ecológico es rentable si se hace utilizando financiamiento, caso contrario al no utilizar, la rentabilidad es menor que el costo que puede obtener el dinero en el banco, por lo que no es recomendable económicamente invertir en el.

Con estos resultados se recomienda que se realice un estudio económico, posterior tomando solo el proceso de beneficiado y así determinar la factibilidad de crear puntos de acopio de la fruta de café en las zonas productoras de café, con esta alternativa se lograría reducir los residuos para conservar y proteger los recursos naturales.

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Páginas de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimiento a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de cuadros.....	xiii
	Índice de figuras.....	xiv
	Índice de anexos.....	xv
1.	INTRODUCCION.....	1
1.1	Justificación del estudio.....	2
1.2	Alcances y limitaciones.....	4
1.3	Objetivos.....	5
2.	REVISION DE LITERATURA.....	6
2.1	Qué es un proyecto.....	6
2.2	Preparación y evaluación de proyectos.....	6
2.3	Estudio de mercado.....	7
2.3.1	Aspectos comerciales.....	8
2.4	Estudio legal y organizacional.....	8
2.4.1	Aspectos legales.....	8
2.4.2	Aspectos organizacionales.....	9
2.5	Estudio técnico.....	9
2.6	Estudio y evaluación financiera.....	10
2.6.1	Valor actual neto (VAN).....	11
2.6.2	Relación beneficio costo.....	11
2.6.3	Tasa interna de retorno (TIR).....	11
2.7	Análisis ambiental.....	11
3.	METODOLOGIA.....	13
4.	DISCUSIONES.....	15
4.1	Estudio de mercado.....	15
4.1.1	Introducción.....	15
4.1.2	Mercado internacional.....	16
4.1.2.1	Demanda.....	17

4.1.2.2	Oferta.....	18
4.1.2.3	Proyección.....	20
4.1.2.4	Competencia internacional.....	22
4.1.2.5	Precios.....	22
4.1.2.6	Acceso al mercado.....	23
4.1.2.7	Mercados de futuros o bolsa de productos.....	23
4.1.2.8	Comercialización.....	25
4.1.3	Mercado nacional.....	25
4.1.3.1	Características del mercado de café en Honduras.....	25
4.1.3.2	Demanda interna.....	27
4.1.3.3	Oferta.....	27
4.1.3.4	Análisis de precios.....	28
4.1.3.5	Competencia nacional.....	29
4.1.3.6	Canales de comercialización.....	29
4.1.3.7	Compradores intermediarios.....	29
4.1.3.8	Torrefactores.....	29
4.2	Estudio legal.....	31
4.2.1	Legislación laboral.....	31
4.2.1.1	Salario.....	31
4.2.1.2	Salario mínimo.....	31
4.2.1.3	Cesantía o indemnización.....	31
4.2.1.4	Preaviso.....	31
4.2.2	Legislación comercial.....	32
4.2.2.1	Convenios comerciales.....	32
4.2.3	Requisitos para inscribirse como exportador.....	32
4.2.4	Legislación tributaria.....	33
4.2.4.1	Incentivos nacionales a la exportación.....	33
4.2.5	Estudio organizacional.....	34
4.2.5.1	Organización durante se implementará el proyecto.....	34
4.2.5.2	Organización administrativa.....	34
4.2.5.3	Organigrama del proyecto.....	34
4.3	Estudio técnico.....	35
4.3.1	Origen y clasificación botánica del café.....	35
4.3.2	Morfología general.....	35
4.3.2.2	Hábito de crecimiento.....	35
4.3.3	Establecimiento de la plantación.....	36
4.3.3	Características edáficas.....	36
4.3.5	Condiciones climáticas.....	37
4.3.5.1	Temperatura.....	37
4.3.5.2	Precipitación.....	37
4.3.5.3	Humedad relativa.....	37
4.3.5.4	Viento.....	37
4.3.5.5	Sombra.....	38
4.3.5.6	Altitud.....	38
4.3.6	Establecimiento del cafetal.....	38
4.3.7	Vivero.....	39

4.3.8	Preparación del terreno.....	40
4.3.9	Marcado del terreno.....	40
4.3.10	Ahoyado.....	40
4.3.11	Siembra.....	40
4.3.12	Distancia de siembra.....	40
4.3.13	Fertilización.....	41
4.3.14	Control de malezas.....	41
4.3.15	Control de plagas y enfermedades.....	41
4.3.16	Poda y deshije.....	43
4.3.16.1	Agobio.....	43
4.3.16.2	Copa de plantas.....	43
4.3.17	Cosecha.....	44
4.3.18	Beneficiado.....	44
4.3.18.1	Despulpado.....	44
4.3.18.2	Fermentado.....	44
4.3.18.3	Lavado.....	44
4.3.18.4	Secado.....	44
4.3.18.5	Almacén.....	45
4.3.18	Localización del proyecto planteado.....	45
4.3.20	Tamaño del área del proyecto.....	45
4.3.21	Disponibilidad de insumos.....	46
4.3.21.1	Agua.....	46
4.3.21.2	Productos químicos.....	46
4.3.22	Mano de obra.....	46
4.3.23	Medios de comunicación.....	46
4.3.24	Proceso de producción.....	46
4.3.24.1	Producción.....	46
4.3.25	Inversiones.....	47
4.3.25.1	Inversiones en terreno y plántulas de café.....	47
4.3.25.2	Inversiones en accesorios agrícolas.....	47
4.3.25.3	Inversiones para almacén de insumos y productos.....	47
4.3.25.4	Inversiones para fines administrativos.....	47
4.3.25.5	Costos de producción.....	48
4.3.25.6	Ahoyado y siembra.....	48
4.3.25.7	Fertilizaciones y pesticidas.....	48
4.3.25.8	Control de malezas.....	49
4.3.25.9	Poda.....	49
4.3.25.10	Cosecha.....	49
4.3.25.11	Beneficiado.....	50
4.3.25.12	Transporte para exportadoras.....	50
4.4	Estudio y evaluación financiera.....	50
4.4.1	Determinación de ingresos.....	50
4.4.2	Determinación de inversiones.....	51
4.4.3	Determinación de costos de operación.....	51
4.4.4	Gastos administrativos.....	52
4.4.5	Depreciaciones.....	52

4.4.6	Gastos de venta.....	52
4.4.7	Financiamiento.....	52
4.4.8	Resultados de evaluación.....	52
4.5	Análisis ambiental.....	54
4.5.1	Origen de la contaminación en el proceso de transformación del café.....	54
4.5.2	Beneficiado húmedo tradicional de café.....	55
4.5.3	Beneficiado húmedo ecológico de café.....	56
	Alternativas empleadas en un BHE para minimizar la contaminación producto del BHT de café.....	58
4.5.4.1	Alternativas directas.....	58
4.5.4.2	Alternativas indirectas.....	59
4.5.4	Ventajas y desventajas del BHT <i>versus</i> BHE.....	62
5.	CONCLUSIONES.....	63
6.	RECOMENDACIONES.....	65
7.	BIBLIOGRAFIA.....	66
8.	ANEXOS.....	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Importaciones mundiales de café para el período 1992-1997 por países miembros de O.I.C. (millones de sacos de 46 kg.).....	17
2.	Producción mundial de café (millones de sacos de 46kg.).....	19
3.	Proyección de la demanda (millones de sacos de 46 kg.).....	20
4.	Cantidad de café importado por países consumidores del café hondureño (millones de sacos 46 kg.).....	26
5.	Cantidad de café en el proceso de torrefacción hondureño (miles de sacos de 46 kg.).....	27
6.	Producción de café hondureña (millones de sacos de 46 kg.).....	28
7.	Rendimiento de cinco variedades en cuatro localidades (quintales pergamino seco).....	39
8.	Distanciamiento en metros y densidad de plantas por hectárea.....	41
9.	Costos de producción por hectárea.....	47
10.	Fertilización del café en kg por ha.....	48
11.	Resumen de ingresos totales del proyecto (miles de lempiras).....	50
12.	Resumen de inversiones (miles de lempiras).....	51
13.	Costos de operación del proyecto (miles de lempiras).....	51
14.	Gastos administrativos (miles de lempiras).....	52
15.	Resultado de muestreo de aguas mieles de 7 beneficios húmedos de café de Chiapas, México.....	56
16.	Cantidad de agua utilizada por cada beneficio de café.....	56

INDICE DE FIGURAS

Figura		
1.	Demanda y oferta de café y su proyección.....	21
2.	Precios promedios internacionales del café.....	23
3.	Precios proyectados del café.....	28
4.	Sistema de comercialización hondureño.....	30
5.	Organigrama del proyecto.....	34
6.	Subproductos del fruto de café.....	54
7.	Flujo de alternativas del beneficiado húmedo ecológico (BHE) de café.....	61

INDICE DE ANEXOS

Anexo		
1.	Determinación de ingresos del proyecto (lempiras).....	69
2.	Descripción de inversiones (lempiras).....	70
3.	Herramientas por año (lempiras).....	71
4.	Banlace de mano de obra temporal por año (lempiras).....	72
5.	Descripción de insumos por año (lempiras).....	73
6.	Gastos de administración (lempiras).....	74
7.	Costos por venta (lempiras).....	75
8.	Cálculo de financiamiento de largo plazo (lempiras).....	76
9.	Análisis de inversiones (lempiras).....	77
10.	Resumen de índices financieros.....	78
11.	Beneficio húmedo semi ecológico y beneficio húmedo ecológico.....	79
12.	Beneficio húmedo tradicional.....	80
13.	Modelo de despulpadoras ecológicas.....	81

1. INTRODUCCION

El café es originario de Etiopía, de donde se cree se introdujo por vez primera al Brasil, de aquí se diseminó al resto de países Latinoamericanos y del Caribe productores del mismo, llegando a constituirse en el cultivo que genera mayores fuentes de divisas para la economía de varios de estos países, en el presente el mayor productor de café en el mundo es Brasil (IHCAFE, 1997).

Año con año el consumo de varios productos agrícolas como el café, aumenta de manera como crece la población mundial y esto con el fin de satisfacer las necesidades de cada persona (MARQUEZ, 1997).

El incremento en el consumo de productos agrícolas por una mayor población aumenta la demanda de los mismos, creándose así un mercado mundial bastante amplio, por lo que invertir en ellos puede ser bastante rentable. Tal es el caso de la caficultura que extiende anualmente su área de producción para satisfacer su demanda.

La adición en áreas de producción tanto de café como otros cultivos agrícolas, trae consigo la generación de residuos orgánicos y químicos, desechos sólidos y plaguicidas, lo que conlleva a la contaminación del ambiente, por ejemplo: agua, suelo y aire, produciéndose un desequilibrio ambiental.

El proceso de producción de café, ocasiona una alta cantidad de desechos orgánicos que provienen principalmente de la transformación o beneficiado del fruto, estos residuos son lanzados a las fuentes de agua, tales como los ríos y quebradas teniendo como resultado el deterioro de los mismos al reducir la calidad del agua. El impacto negativo al ambiente por parte del cultivo de café, ha motivado la implementación de diferentes alternativas de

manejo de los desechos a nivel de beneficiado, desarrollándose entre estas el beneficio húmedo ecológico o integrado (BHE).

El presente trabajo pretende determinar la factibilidad de invertir en un sistema de producción de café implementando un beneficio húmedo ecológico y compararlo con el sistema de beneficio húmedo tradicional (BHT), y así, poder recomendar a los beneficiadores las alternativas de mitigación expuestas en este estudio y a la vez ayudar a la protección y conservación de las fuentes de agua.

Para realizar el presente estudio se recopiló información técnica sobre asuntos agronómicos, legal sobre reglamentos a los salarios, impacto ambiental con medidas de mitigación, todo esto para un área modelo en el caserío de Agua Blanca, municipio de Talanga, Departamento de Francisco Morazán.

La información de mercado: como la oferta mundial y nacional y la demanda potencial, se recopilaron en instituciones especializadas, además de comunicación personal con especialistas en producción y comercialización del café, asimismo con diferente bibliografía sobre el tema.

Una vez recopilados los datos expuestos anteriormente, se realizó un análisis de mercado y así poder determinar la demanda potencial del producto y decidir si se justifica realizar la inversión en la adopción de prácticas culturales amigables con el ambiente, además de un estudio legal y organizacional para una buena administración que se encargará de llevar el proyecto al éxito utilizando prácticas de mitigación dentro de un sistema de beneficiado húmedo ecológico.

Con el propósito de determinar la factibilidad de invertir en el proyecto se realizó un estudio y evaluación financiera determinando los índices de rentabilidad como la Tasa Interna de Retorno (TIR), El Valor Actual Neto (VAN) y la Relación Beneficio Costo (Be/Co).

Posteriormente se recopiló información bibliográfica y entrevistas para realizar un análisis de impacto ambiental y determinar las diferencias entre un beneficio húmedo tradicional (BHT) y un beneficiado húmedo ecológico (BHE) o integral ambiental, especificando las alternativas de manejo de los desechos en el proceso de transformación del grano.

1.1 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Actualmente el café se cultiva en 19 países latinoamericanos y del Caribe como un producto de exportación de gran importancia en la economía de cada uno de ellos, ya que en algunos de ellos este cultivo se ha convertido en el primer producto generador de divisas.

El café posee un amplio mercado internacional (M. I.) por su gran consumo a escala mundial, el hecho de tener un M.I. amplio y con tendencia creciente por el incremento de

potenciales consumidores, hace que la inversión en un sistema eficiente de producción y transformación del grano, para una mayor calidad y a su vez amigable con el ambiente sea rentable para cualquier inversor.

En todos los países productores de café, se utilizan sistemas tradicionales en el manejo de las plantaciones y un proceso de transformación del fruto con deficiencias, además de baja calidad en el mercadeo para su comercialización; La incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo, sumado a las técnicas empleadas con el abuso de plaguicidas producen altos niveles de contaminación, por lo que es necesario la implementación de actividades para evitar los daños causados a consecuencia de lo mismo y aumentar las áreas de cultivo y productividad de una forma eficiente y segura.

En Honduras el café ha sido en los últimos años el principal cultivo de exportación, actualmente es el primer generador de divisas lo que lo hace un cultivo de gran importancia en el ámbito nacional, tanto que según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), en los últimos 17 años el área de producción se ha cuadruplicado en todo el país, sin embargo esto puede cambiar con los pronósticos para la cosecha 1998-1999, en donde Brasil ha anunciado su vuelta al manejo del mercado internacional.

A causa del actual mercado y rentabilidad del café, se ha producido el efecto de expansión de sus áreas de cultivo y producción, sin embargo con este aumento se necesita un mayor uso de plaguicidas e insumos para lograr una buena producción y productividad, además de un mejor proceso de transformación, lo que provoca un incremento de residuos orgánicos y químicos tanto líquidos como sólidos.

Todos los desechos de las prácticas culturales o procesos de transformación del café, traen consecuencias negativas al ambiente ya que resultan en la contaminación del suelo con residuos que se caracterizan por un bajo nivel de descomposición, en el caso del agua aumentando la demanda química y biológica de oxígeno y en el aire por la liberación de malos olores y producción de gases como el caso del bióxido de carbono.

En Honduras los sistemas actuales de producción de café, poseen procesos de beneficiado húmedo tradicional, este tipo de beneficiado genera grandes cantidades de desechos sólidos (pulpa, cascabillo) y líquidos (mucílago, aguas mieles, aguas de lavado), que son desechados al ambiente.

La contaminación como resultado del beneficiado del grano de café, ha dado mucha preocupación a grupos productores del mismo; Tal es el caso de los países Centro Americanos en donde la Asociación Nacional del Café (ANACAFE) en Guatemala, La Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFE), en El Salvador, IHCAFE en Honduras, la Unión Nicaragüense de Cafetaleros (UNICAFE) en Nicaragua y el Instituto del Café (ICAFE) en Costa Rica están investigando, promoviendo y adoptando sistemas y técnicas con énfasis en la utilización de despulpadoras de disco, el tratamiento de aguas mieles por medio de lagunas de sedimentación o reciclaje y otras acciones en la mitigación del impacto negativo de los desechos. En Honduras la

Cooperativa Marcala en el Departamento de La Paz, instaló un beneficio húmedo ecológico y en El Salvador, tanto Cooperativas y productores están trabajando en el control de aguas mieles y residuos del café para su aprovechamiento.

Como parte de la investigación generada, se están proponiendo alternativas que consisten en la maximización de los recursos empleados y reciclaje de los residuos, por ejemplo: la reducción de agua en el proceso o su implementación como alimento para animales o darle

un uso adecuado a los desechos sólidos en la producción de abonos orgánicos.

Debido a los logros obtenidos al momento con el BHE, es indispensable conocer los niveles de inversión y la rentabilidad que puede tener un inversor que desea adoptar las medidas de mitigación propuestas, y así poder recomendar a todos y cada uno de los

involucrados en el negocio del café las técnicas a implementar para obtener un mayor margen de ganancia aceptable con sostenibilidad desde el punto de vista económico y ecológico.

1.2 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1.2.1 Alcances

- a. El alcance principal del estudio, es producir información para la recomendación de técnicas que resulten rentable tanto económicamente como ecológicamente en el proceso de transformación del grano de café.
- b. Analizar la implementación de un sistema de beneficiado húmedo ecológico (BHE), para justificar su adopción e invertir en un sistema de producción de café amigable con el ambiente.
- c. La transformación del grano de café por medio de un sistema BHE puede estimular a que en un futuro cercano se obtenga un sobreprecio en el producto procesado, por el hecho de tener mejor calidad y conservar al ambiente.
- d. Motivar a los productores o beneficiadores a que transformen sus beneficios húmedos tradicionales a un nivel aceptable de BHE y así, mitigar el impacto negativo al ambiente.
- e. Proveer aspectos de manejo técnico-científico del cultivo de café.

1.2.2 Limitaciones

- a. No existe suficiente flujo de información en el país de un sistema 100% ecológico y la poca información que se ha difundido sobre el mismo es de circulación y acceso limitado.
- b. La falta de motivación de los productores de café en adoptar tecnologías amigables con el ambiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Determinar la factibilidad técnica y financiera para el establecimiento de un sistema de producción y transformación del grano de café desde un punto de vista amigable con el ambiente.

1.3.2 Específicos

1. Determinar las perspectivas de mercado que posee el café.
2. Informar sobre los aspectos agronómicos y legales en el proceso de producción de café.
3. Realizar un estudio y evaluación financiera para determinar la posibilidad de recomendar un sistema de producción de café con beneficio húmedo ecológico.
4. Describir las alternativas de manejo de residuos de la transformación del fruto del café que posee el beneficiado húmedo ecológico para mitigar el impacto negativo al ambiente.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Sapag y Sapag (1995), “definen que un proyecto no es ni más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantas, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades de la persona humana”.

Es una propuesta que contiene la magnitud de un problema, los recursos necesarios que se requieren para poder solucionar los problemas de una población o grupo de individuos, tanto en el ámbito social, económico, técnico o político (De La Puente, 1991).

2.2 PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

La preparación y evaluación de proyectos, es una herramienta de uso principal entre todos los agentes inversores que participan en la asignación de recursos para producir un bien o servicio. Como objetivo primordial busca determinar si el proyecto es rentable para asignarle los recursos necesarios pero de lo contrario debe desecharse (Sapag y Sapag, 1995).

La preparación y evaluación de proyectos puede definirse como una materia interdisciplinaria ya que en la preparación del proyecto pueden intervenir muchas disciplinas como investigación de mercado, investigación de operaciones, ingeniería del proyecto, estadística, contabilidad, finanzas y otras (Baca Urbina, 1995).

Para tomar una decisión sobre la implementación de un proyecto, varios especialistas y no sólo uno deberán realizar una análisis multidisciplinario para darle varios puntos de

vista para ver si es rentable, aunque el hecho de que el análisis sea rígido no significa que al realizar la inversión del proyecto este no corra riesgo, ya que siempre el futuro es incierto y por lo tanto el dinero siempre se esta arriesgando (Baca Urbina, 1995).

En esta forma de análisis pueden darse diferentes metodologías, ideas, inversiones de diferentes montos, pero al final todas buscan resolver la forma de realizar un mejor proyecto y así lograr satisfacer esa necesidad humana que pretenden cubrir, la que puede ser educación, alimentación, salud ambiente, cultura (Barrientos, 1991).

2.3 ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es uno de los factores más críticos, ya que aquí deberán conocerse todos los individuos, empresas y otro tipo de entidades que estén dispuestas a consumir el servicio o bien que se pretende producir con el proyecto planteado dadas las condiciones de demanda que da marcha al proyecto en determinado período y el precio que los consumidores potenciales estén dispuestos a pagar por el bien (Nacional Financiera, s.f.).

Para Sapag y Sapag (1995), el concepto del estudio de mercado es principalmente la determinación de la demanda y el precio que cada uno de los consumidores del bien o servicio producido están en condiciones de comprar ya que es aquí donde las personas reflejan sus intereses por cubrir sus deseos y necesidades existentes.

El estudio de mercado se dice que es uno de los factores más críticos en el estudio de proyectos porque busca la determinación de su mercado, tanto por el hecho de que aquí se define la cuantía de su demanda e ingresos de operación como por los costos e inversiones implícitas.

Por otra parte se menciona como objetivo general del estudio de mercado la verificación de posibilidades reales de lograr penetrar el mercado con nuevos productos. El investigador del mercado al final de todo el estudio realizado con la mejor metodología y estrategias podrá palpar y sentir el riesgo o éxito que puede existir con la venta de un nuevo artículo o existencia de competencias en el mercado (Baca Urbina. 1995).

Para los hermanos Sapag (1995), existen 4 aspectos que metodológicamente se deben de estudiar:

- a) El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas: éste tiene por objeto la caracterización de consumidores actuales y potenciales, sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, etcétera. La demanda declara el volumen que los consumidores pueden adquirir del producto del proyecto, el cual esta relacionado al precio y condiciones de venta que éste posee.
- b) La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas: es indispensable conocer si existe en el mercado competencia y conocer sus estrategias de comercialización para poder determinar una diferente para el proyecto y obtener ventajas sobre la misma competencia. La determinación de la oferta suele ser compleja, ya que no siempre es posible verificar todos los bienes o servicios que

cubren las mismas necesidades y aquellos sustitutos del mismo por lo que es difícil conocer la ampliación real que se puede tener de la oferta.

- c) Comercialización del producto del proyecto: La comercialización del producto deberá basarse en los resultados obtenidos en los párrafos anteriores para hacer las estrategias más correctas para comercializarlo y no tener repercusión directa en la rentabilidad del proyecto por las consecuencias económicas que se presentan en los ingresos y egresos. Una de las decisiones más sobresalientes es la política de venta, en la cual definimos como serán nuestros ingresos, si al contado o a plazos, pero especialmente puede influir en el volumen de venta del producto que obtendremos en el mercado.
- d) Los proveedores y la disponibilidad y precio de los insumos, actuales y futuras: Los proveedores pueden tener gran influencia en el fracaso o éxito de nuestro proyecto, por la disponibilidad de insumos necesarios, el precio que nos ofrecen y la garantía de que nos abastecerán todo el tiempo, además que influyen dónde estará localizado el proyecto para una buena accesibilidad.

2.3.1 Aspectos comerciales

De acuerdo a Sapag y Sapag (1985), (citado por César Teran, 1991), menciona que el estudio de mercado tiene su importancia en indicar si un bien o servicio que se va a producir, tiene un buen mercado, es decir, si tiene aceptabilidad por los consumidores.

Este no se limita sólo a la determinación de la oferta y la demanda del producto, sino que también se pueden proveer algunos costos de producción por medio de supuestos futuros, estableciendo las políticas y procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial (Teran, 1991).

2.4 ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL

La clave del éxito o fracaso de un proyecto que se piensa poner en marcha también puede depender de hacer una evaluación profunda de la gestión y la administración. (Barrientos, 1991).

2.4.1 Aspectos legales

Un proyecto después de su evaluación técnica y económica puede ser de gran rentabilidad su implementación, pero pueden existir restricciones legales que prohíban su puesta en marcha por lo que no es conveniente invertir en él (Sapag y Sapag, 1995).

Las restricciones legales más comunes que se pueden presentar en la implementación de un proyecto podrían ser impuestos, limitaciones en la localidad que no se tomaron en cuenta al momento del estudio técnico, aranceles, usos del producto, políticas de crédito agrario, políticas proteccionistas del gobierno hacia la fauna y flora, entre otras (De La Puente, 1991).

Todas y cada una de estas restricciones pueden variar según el bien o servicio que se produzca y se pueden corregir con el otorgamiento de permisos y patentes para el buen funcionamiento del proyecto (Barrientos, 1991).

2.4.2 Aspectos organizacionales

Miragen *et al.* (1982), (citado por César Teran, 1991), define a la organización como el conjunto de esfuerzos de un grupo de personas que tienen como meta alcanzar objetivos comunes.

Debemos de analizar las capacidades prácticas y técnicas de las personas que formarán la organización y así poder juzgar si van a llevar el proyecto al éxito o fracaso, si descubrimos que los miembros no tienen la capacidad suficiente, se puede ajustar el nivel tecnológico del proyecto usando variables menos complejas, se le puede dar formación profesional y técnica o contratar personal más competente en el área.

Los hermanos Sapag (1995), mencionan que no sólo debemos examinar los problemas directivos y administrativos y que se resuelvan en un día, sino evaluar la realidad con que se resolverán ya que un retraso en la ejecución puede desbalancear las aportaciones de inversiones para crear nueva riqueza.

Debemos definir entonces la estructura organizativa que se ajuste mejor a las necesidades del personal que se necesitan para el manejo y buen éxito del proyecto, ya que es vital para definir personal para la gestión y estimar con buena precisión costos indirectos de la mano de obra ejecutiva (Barrientos, 1991).

2.5 ESTUDIO TECNICO

En el estudio técnico se pretende determinar cómo producir lo que el mercado demanda, cuál debe ser la combinación de factores productivos, dónde producir, qué materias primas e insumos se requieren, qué equipos e instalaciones físicas se necesitan cuánto y cuándo producir; tiene como objetivo general el demostrar si el proyecto de inversión es o no técnicamente factible, justificando además, desde un punto de vista económico, haber seleccionando la mejor alternativa en tamaño, localización y proceso productivo para abastecer el mercado

demandante del bien o servicio a producir (Nacional Financiera, s.f.).

Para Sapag y Sapag (1995), el estudio técnico es el encargado de proveer la información para estimar el monto de la inversión requerida y los costos de operación para implantar el proyecto. Además da como resultado la función de producción necesaria para optimizar la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio.

En lo particular, en el estudio técnico debe definirse las necesidades del equipo, maquinaria y su monto de inversión, con todo esto se puede determinar el espacio físico que requiere para el funcionamiento eficiente de la misma, una vez analizados podremos cuantificar la cantidad de mano de obra necesaria su nivel de especialización y el nivel de remuneración que se les dará para calcular los costos de operación, al igual que los costos de mantenimiento, reparación y reposición de maquinaria y equipo.

Para Baca Urbina (1995), el estudio técnico lo podemos dividir en determinación del tamaño óptimo, determinación de la localización óptima, ingeniería del proyecto y análisis administrativo.

La determinación del tamaño óptimo no es tan fácil, ya que no existe un método definido y preciso que se pueda aplicar a cada uno de los proyectos que se pretende realizar, éste puede definir si se necesitará de la realización de turnos debido a la capacidad y al volumen de producción que se puede tener en un momento dado. Delp P (1987), (citado por Teran, 1991).

Con lo que es la localización óptima incluye factores cuantitativos como los costos de transporte del bien o servicio, los insumos, equipo y maquinaria que se necesitará, además incluye factores cualitativos como el clima, actitud de la comunidad, y otros.

La ingeniería pretende elegir el mejor proceso productivo que dependerá en parte del capital disponible, con el análisis administrativo se selecciona el mejor personal que puede llevar al éxito el proyecto (Baca Urbina, 1995).

2.6 ESTUDIO Y EVALUACION FINANCIERA

Tiene como objetivo proporcionar la información consolidada referente a lo monetario que los estudios anteriores han proporcionado, en éste se debe realizar una serie de cuadros analíticos con sus antecedentes para evaluar la rentabilidad del proyecto (Sapag y Sapag, 1995).

Este estudio incluye las inversiones que corresponden a terrenos, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas, capital de trabajo, puesta en marcha, depreciaciones y otros. Debido a que siempre se necesitará de ampliaciones, adición de equipo y capital, aquí se puede presentar un cronograma para realizar una serie de inversiones y reinversiones que puedan realizarse en el futuro una vez esté puesto en marcha el proyecto (Nacional Financiera, s.f.).

Para Baca Urbina (1995), el estudio financiero comienza determinando los costos totales de la inversión inicial, capital de trabajo que es parte de la inversión inicial, depreciación y amortización de toda la inversión inicial. Aquí propone realizar una evaluación económica donde se deberá tomar en cuenta el valor actual neto, tasa interna de rendimiento.

La evaluación comprende el análisis y la comparación de resultados, éstos deben calcularse antes de empezar la ejecución del proyecto. Los principales indicadores que se deben de medir en el proyecto son valor actual neto (VAN), relación beneficio costo (B/C), rentabilidad de inversión (RI), tasa interna de retorno (TIR), el punto de equilibrio y un análisis de sensibilidad (Teran, 1991).

2.6.1 Valor actual neto (VAN)

Es la diferencia que producen los ingresos actualizados menos los costos e inversiones actualizadas. La conversión del dinero actualizado es igual al costo de oportunidad del capital (Teran, 1995).

2.6.2 Relación beneficio-costo

Es el resultado de flujos descontados de los beneficios o ingresos sobre los flujos descontados de los costos o egresos totales que se dan en el proyecto, se deberá de establecer una tasa de actualización apropiada. Indica que si se obtiene un valor de “uno” los beneficios son iguales a los costos, por lo que sólo cubre los costos mínimos. Para que un proyecto sea rentable está deberá ser mayor que uno (Nacional Financiera, s.f.).

2.6.3 Tasa interna de retorno (TIR)

Esta iguala al valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos totales del proyecto. Es conocida como la rentabilidad interna real. Para que el proyecto sea aceptado ésta deberá ser mayor que el costo del capital del proyecto (Teran, 1995).

2.7 ANALISIS AMBIENTAL

Según la Nacional Financiera (s.f.), en el pasado los proyectos de inversión, no presentaban un análisis ambiental y como podía afectar la implementación de los mismos el equilibrio de la naturaleza, hoy en día, es necesario que cada proyecto presente dicho análisis y como ayudará a la conservación de los recursos naturales, que cada día son más escasos, por lo que su implementación deberá ser sostenible con dichos recursos.

Toda la experiencia que se ha vivido en los países donde se han implementado proyectos que dañan al ambiente, ha obligado a los mismos a prevenir que eviten dañarlo. Lo que ha implicado en la elaboración y adopción de una serie de técnicas y equipos que eliminan los efectos nocivos provocados por la emisión de humos, aguas residuales contaminadas, así como el depósito de materiales que pueden producir reacciones o sedimentaciones en el suelo.

Hay que tomar en cuenta cada actividad que pueda dañar el medio, ya que si no se investiga oportunamente y es nociva puede ser prohibida legalmente antes de implementarse el proyecto o estando este en marcha, una vez determinada una actividad de esta magnitud, su control para proteger el medio ambiente puede incurrir en costos onerosos tanto que la rentabilidad de las inversiones sea poco atractiva.

Si el proyecto posee actividades ecológicas que no dañan el ambiente es imprescindible dar a conocerlas. Algunos apartados que puede cubrir el estudio ecológico pueden ser: Descarga de aguas residuales, emisión de gases, emisión de polvos, desechos orgánicos y desechos inorgánicos.

3. METODOLOGIA

El presente estudio contempla la evaluación de los aspectos más importantes relacionados al mercado del café, el proceso tecnológico de producción, transformación del fruto (beneficiado), aspectos legales y organizacionales, la evaluación financiera y el análisis ambiental. Se han descrito las diferencias existentes entre el beneficiado tradicional y la alternativa de modificación que se pueden implementar en un sistema de beneficiado para mitigar los efectos negativos.

El estudio de mercado marca las pautas para determinar la probabilidad de que existe un mercado aún más amplio que el actual para el café. Para realizar el estudio de factibilidad se siguió un orden en la revisión de la literatura consultada, se hizo la evaluación del mercado tanto para la oferta como para la demanda nacional e internacional.

Luego se hizo la determinación de precios actuales y la proyección con regresión lineal para calcular los posibles ingresos a futuro; como estos han cambiado o fluctuado en el mercado nacional e internacional. Se listo a los tipos de mercado, mercado competidor, mercado de mayor consumo, oferta internacional y nacional, demanda internacional y consumo nacional. La demanda nacional se determinó por medio del proceso de torrefacción y el sistema de comercialización desde el productor hasta que el producto es disponible para el consumidor final.

A continuación, se procedió a explicar los elementos del estudio técnico, incluyendo la localización y tamaño del proyecto propuesto, así como las técnicas culturales de manejo. Estas técnicas incluyeron: preparación de vivero, tipo de suelo, plantación, tipos de sombra y demás prácticas que se le realizan. Se detallan los costos de producción para cada una de las actividades y el capital necesario para iniciar la operación.

Para la determinación de los costos de producción en la finca y beneficiado, este estudio tomó como muestra representativa el caserío de Agua Blanca, municipio de Talanga, departamento de Francisco Morazán; un área de una hectárea de terreno y sus requerimientos de mano de obra, insumos, materiales, herramientas, equipo y tipo de beneficio, para luego proyectarla a un área de diez (10) hectáreas.

Una vez con los datos del estudio técnico se procedió a tratar los asuntos legales (legislación laboral), y organizacionales (recursos humanos y salarios), que competen a un sistema de producción agrícola (como el café). Todo esto para tener una clara idea de los requerimientos que establece la ley para los sistemas de producción agrícola a través del

código de trabajo. Luego esto se usa para conocer si un productor de café puede exportar directamente su producto a los mercados internacionales cumpliendo los reglamentos técnicos y administrativos y se presenta un diagrama organizacional.

El siguiente paso es el estudio y evaluación financiera del proyecto, el que determina los ingresos proyectados, las inversiones necesarias y los costos de operación. La evaluación financiera se realizó tomando en cuenta un horizonte temporal de 10 años.

El análisis de las inversiones resume los ingresos, las inversiones y los costos de operación necesarios para producir el grano listo a la venta. Estos flujos se actualizan en valores constantes para de esta forma medir la rentabilidad del proyecto a través de los indicadores financieros Tasa interna de retorno (TIR), valor actual neto(VAN) y la relación beneficio costo (RBC). Son mostrados en la sección de anexos.

Los cálculos de financiamiento se hicieron tomando de base, el crédito que puede obtenerse en el Banco de Occidente en Tegucigalpa, el que hace préstamos de hasta un millón de lempiras, a siete años plazo y dos de gracia y una tasa de interés del 26%, para el rubro del café.

Finalmente se realizó un análisis ambiental; en donde se llevó a cabo una revisión de literatura, visitas de campo, entrevistas con técnicos, productores y beneficiadores. Se describe el origen de la contaminación generada por los subproductos del fruto del café, que se genera en el proceso de transformación o beneficiado. Se comparó el impacto que se presenta entre un beneficio húmedo tradicional (BHT), y un beneficio húmedo ecológico o integral (BHE); Se especificó el proceso de beneficiado que poseen ambos sistemas. Por último se mencionan alternativas de mitigación amigables con el ambiente, que pueden implementarse en el beneficiado, además se determinaron las ventajas y desventajas entre ambos beneficios.

4. DISCUSIONES

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

Con el estudio de mercado se determina la oferta y demanda que existe para el producto que piensa producirse.

4.1.1 Introducción

El mercado internacional del café lo comprenden principalmente USA, Japón, Alemania, Holanda y en menor medida otros países europeos y asiáticos.

La economía de 50 países en el mundo depende en gran medida de la producción de café, de éstos países 19 son latinoamericanos y del Caribe de los cuales las exportaciones del cultivo de café al mercado internacional representan un gran porcentaje del producto interno bruto (PIB).

En Costa Rica durante los últimos años de la década de los ochenta, el café contribuyó con el 24.5% de las exportaciones nacionales. (Alvarado y Rojas, 1994). ANACAFE, informó que para Guatemala las exportaciones de café generaron \$600 millones equivalentes al 18-20% del producto interno bruto (PIB). En el caso de Honduras, las cifras son similares, donde las exportaciones del café significaron del 20 al 25.6% del PIB anual, para el período 1985-1996 (Palma *et. al.* 1996).

Tanto los países productores como importadores de café, presentan un incremento sostenido en consumo de café, lo que trae como consecuencia el aumento del área de producción e implementación de nuevas técnicas que permitan un aumento en la productividad para cubrir la demanda existente.

A fines de los años ochenta los precios del café se vieron reducidos a causa de que la Organización Internacional del Café (O.I.C.), permitió la libre exportación de grano en cualquier cantidad, bajando de esta manera los precios a causa de la gran oferta existente en el mercado, sin embargo, en el año 1996 se da una recuperación de precios en el mercado nacional e internacional a causa de problemas climáticos en Brasil, lo que trajo como consecuencia nuevas inversiones en crecimiento del sector cafetero en la mayoría de países productores del grano.

En Honduras en los últimos 17 años se registra un incremento acelerado de áreas destinadas a la producción cafetalera, el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), estima que estas áreas se han cuadruplicado lo que representa un aumento en la producción total de café y consecuentemente un incremento en las exportaciones.

Todo este aumento de área y producción ha hecho que el cultivo de café en Honduras, según el Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT haya representado el 25.6% de las exportaciones totales para el período 93-94, llegando así a ocupar un segundo lugar en generación de divisas por medio de sus exportaciones y a la vez es el cultivo número uno en generación de empleo (Palma *et. al.* 1996), sin embargo para los periodos 95-96, 96-97 y 97-98 el café ocupa el primer lugar en la generación de divisas.

Anualmente las importaciones de café en el mercado mundial han ido en aumento; esto se traduce en incrementos en el volumen exportable de los países productores. Para el caso de Honduras cifras presentadas de acuerdo a IHCAFE, en 1971 las exportaciones fueron de 204 mil sacos de 46 Kg. de café oro, mientras que las exportaciones del año 97 fueron de 2.4 millones de sacos de 46 Kg. lo que es el equivalente a un aumento de 3.23% anual (IHCAFE, 1997).

4.1.2 Mercado internacional

El café es uno de los productos agrícolas más importantes de comercialización mundial y en la economía de países en vías de desarrollo, ya que les permite tener un intercambio monetario con países desarrollados, permitiéndoles así generar divisas.

En el ámbito internacional la O.I.C. con sede en Londres, Inglaterra, que es una organización jurídica encargada de las políticas internacionales del café obedece fundamentalmente a buscar un equilibrio entre la producción y consumo del mismo para que no existan grandes fluctuaciones de precios internacionalmente, la organización está formada por 42 países productores de café y 19 consumidores.

Aun con todos los esfuerzos realizados por la O.I.C. no se ha dado una estabilización satisfactoria en el mercado mundial cafetalero, lo que tiende a desestabilizar las economías de muchos países productores.

En términos globales el mercado mundial de café es muy extenso y año con año aumenta el volumen que demanda la mayoría de países importadores del mismo y el consumo interno de cada uno de los países productores del grano.

Es importante notar que la eliminación de cuotas de volumen de exportación para cada país productor crea libre competencia entre ellos. Lo que trae como consecuencia un aumento en las exigencias de calidad del producto y comercialización del mismo.

El cuadro 1 nos muestra los principales países importadores de café en el mundo y la cantidad de café adquirida por los mismos para su consumo.

Cuadro 1 Importaciones mundiales de café para el período 1992 – 1997 por países miembros de la O.I.C. (millones de sacos de 46 kg).

País	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Alemania	13,187	13,820	13,968	13,302	12,980	14,424
Austria	2,226	2,287	1,265	1,321	1,117	1,408
Bélgica	1,721	1,924	2,257	2,312	2,387	2,687
Cyprus	56	41	78	47	45	51
Dinamarca	994	1,003	1,029	934	996	1,039
España	3,085	3,170	3,131	2,967	3,256	3,854
Fiji	2	2	2	3	4	4
Finlandia	1,068	1,126	1,321	1,025	949	1,121
Francia	6,422	6,395	6,432	6,250	6,467	7,058
Grecia	352	322	458	508	591	632
Holanda	3,077	2,958	3,216	2,403	3,127	3,011
Inglaterra	2,880	3,244	3,361	3,080	3,024	3,055
Irlanda	106	98	119	128	94	111
Italia	4,735	5,277	5,585	5,454	5,497	5,762
Japón	5,598	5,735	6,024	6,039	5,642	6,546
Noruega	720	730	730	704	760	763
Portugal	572	627	640	650	708	762
Singapore	1,326	1,644	1,870	1,344	942	917
Suecia	1,673	1,768	1,804	1,614	1,563	1,656
Suiza	1,137	1,067	1,057	1,032	1,092	1,074
USA	21,467	21,412	16,832	16,885	18,475	20,593
TOTAL	72,404	74,650	71,179	68,002	69,716	76,528

Fuente: Estadísticas IHCAFE 1997.

4.1.2.1 Demanda: El cuadro anterior nos presenta la demanda de países consumidores de café en el ámbito internacional, quienes son miembros de la O.I.C. en el que se puede determinar que Estados Unidos es el principal consumidor de café, seguido por Alemania, Japón, Francia, el resto se reparte entre otros países europeos y asiáticos.

La demanda total de café, mantiene un aumento anual, a excepción de algunos períodos que se ve reducida como puede apreciarse en los periodos 94-95 y 95-96 en los que hubo una disminución de la misma. Esta caída pudo ser causada por la reducción de oferta por parte de los países productores, como consecuencia de una caída en la productividad como resultado de la falta de inversión en las plantaciones por los bajos precios del mercado.

4.1.2.2 Oferta: En el cuadro 2 podemos observar que la oferta mundial de café está compuesta por de 50 países productores, además se observa que existen años en que la producción se reduce para algunos productores, favoreciendo al resto de países ya que se abre una mejor ventana de mercado. En algunos años el ciclo de producción se ve afectado por cambios climáticos, por lo que la cosecha también se ve reducida. En el cuadro 3 se observa que la oferta mundial no llega a satisfacer la demanda existente en el mercado mundial.

Cuadro 2 Producción mundial de café (millones de sacos de 46 kg).

País	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Africa C.	125	134	165	250	108	233
Angola	80	59	70	74	67	94
Benin	-	2	-	-	-	-
Bolivia	122	64	117	148	135	161
Brasil	26,634	26,379	28,237	22,721	21,668	24,794
Burundi	633	450	597	491	395	350

Camerún	1,726	260	676	401	518	1,281
Colombia	18,222	13,823	11,320	12,989	12,878	10,773
Congo	1,504	556	1,187	1,269	1,000	815
Costa Rica	2,759	2,998	2,259	2,496	2,684	2,128
Cote d'Ivoire	4,129	2,246	2,293	3,007	2,532	3,200
Cuba	300	285	284	285	284	287
Dominicana	352	636	616	745	850	565
Ecuador	1,326	1,937	2,329	1,962	1,965	1,731
El Salvad.	2,198	3,002	2,378	2,293	2,581	2,524
Etiopía	3,061	1,794	2,865	2,537	2,860	3,270
Gabón	2	3	3	8	2	1
Ghana	76	36	108	80	53	5
Guinea	91	77	64	198	108	128
G. Ecuatorial	3	2	-	3	-	1
Guatemala	3,496	4,318	3,536	3,787	4,005	4,496
Haití	536	506	445	382	499	444
Honduras	2,321	1,919	1,829	2,181	1,909	2,004
India	3,000	2,818	3,448	2,984	3,727	3,453
Indonesia	6,615	6,681	6,740	6,409	7,557	7,308
Jamaica	39	25	35	44	43	54
Kenya	1,514	1,316	1,328	1,663	1,664	1,216
Liberia	3	3	5	5	5	5
Madagascar	1,091	551	617	767	869	842
Malawi	143	80	79	89	63	74
México	4,727	3,401	4,285	4,163	5,527	5,374
Nicaragua	708	548	706	684	985	793
Nigeria	45	49	45	52	53	53
N. Guinea	856	984	1,106	1,043	1,063	1,215
Panamá	193	197	142	249	209	143
Paraguay	81	63	63	46	35	46
Perú	1,548	1,159	958	1,574	2,090	1,949
Philipinas	1,148	786	876	875	851	892
Rwanda	574	469	139	242	286	257
Sierra Leona	54	39	37	73	40	36
Sri Lanka	82	39	68	33	30	20
Tanzania	789	850	664	700	915	740
Thailandia	1,469	1,255	1,275	1,399	1,317	1,317
Togo	432	86	195	176	85	290
T. y Tobago	18	15	16	18	18	18
Uganda	2,088	2,185	3,142	2,393	3,244	4,257
Venezuela	1,016	1,225	1,307	926	1,362	1,381
Vietnam	1,308	2,340	3,020	3,532	3,938	5,705
Zambia	29	27	22	27	33	30
Zimbabwe	160	57	43	141	119	179
TOTAL	99,426	88,734	91,739	88,614	93,229	96,932

Fuente: IHCAFE, (Boletín estadístico, 1997).

Con los datos del cuadro anterior podemos observar que la producción ha sido variada en su volumen. Esta disminución en la oferta es causa de la poca inversión que los productores realizan en sus plantaciones debido a los bajos precios en el mercado, lo que trae una baja productividad y reducción en el volumen de oferta.

Otro factor importante en la disminución de la oferta, lo constituyen los factores climáticos como las heladas que se presentan en algunos países de gran producción, tal es el caso de Brasil y Colombia que muestran una disminución de su producción en los

períodos 94-95, 95-96 y 96-97. Esta disminución de la oferta por estos países, produce una ventana grande al resto de países productores de café, dándoles mayores márgenes de volumen de exportación lo que depende de su producción nacional obteniendo mayor precio y mayor ingreso a su economía.

4.1.2.3 Proyección: En el cuadro 3 se muestra el consumo total mundial de café, la oferta y la demanda proyectada calculada para el período de 1998-2005, la que es comparada con la oferta, lo que resulta en un diferencial o demanda potencial en el mercado internacional para este período, por lo que la inversión en el cultivo de café puede ser rentable para los siguientes años.

Cuadro 3 Proyección de la demanda (millones de sacos de 46 kg).

Años	Consumo total	Oferta	Diferencial
1992	107	100	7
1993	111	89	22
1994	109	92	17
1995	106	89	17
1996	109	94	15
1997	116	97	19
1998	116	103	13
1999	117	105	12
2000	118	107	11
2001	119	109	10
2002	120	110	10
2003	121	112	9
2004	122	114	8
2005	123	116	7

Fuente: IHCAFE, (Boletín Estadístico, 1997).

El cuadro anterior muestra la existencia de una demanda potencial en el mercado, o un mercado insatisfecho, lo que desde un punto de vista de mercado, el proyecto es viable para el período evaluado. En un futuro puede según se observa en el cuadro anterior la demanda puede ser de cero y entonces el proyecto dejara de ser viable. Por lo tanto el invertir puede ser un riesgo a futuro, debido a que al disminuir la demanda los precios tienden a bajar, haciéndose poco rentable las inversiones en este rubro.

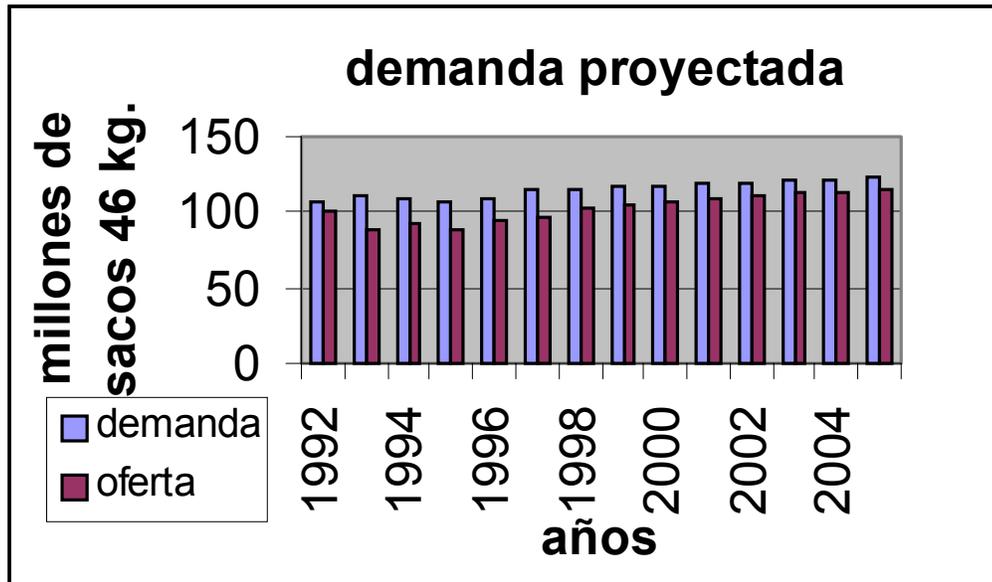


Figura 1 Demanda y oferta de café y su proyección.
Fuente: IHCAFE, (Boletín Estadístico, 1997)

Para los cálculos se utilizó un análisis de regresión:

Fórmula de regresión para proyectar la demanda, oferta y precios:

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Donde:

Y: es el valor estimado de la variable dependiente para un valor específico de la variable independiente.

a: es el punto de intersección de la línea de regresión con el eje 'y'

b: es la pendiente de la línea de regresión

x: es el valor específico de la variable independiente.

n: número de relaciones

\bar{y} y \bar{x} : son las medias de las variables.

4.1.2.4 Competencia internacional: El hecho de que cada país productor del grano de café no tenga cuotas de volumen exportable ha creado una mayor competencia internacional, tanto en calidad como en comercialización. La comercialización esta directamente influenciada por el tipo y calidad de café que se cultiva y el beneficio que se le da al grano cosechado.

Es importante notar que el café beneficiado por vía húmeda tiene mejor aceptación en el mercado por tener mejor sabor, esta característica ha inclinado la tendencia de muchos países productores el introducir el beneficiado por vía húmeda para hacer frente a la demanda mundial de café de mejor calidad.

El beneficiar café en húmedo puede abrir una ventana más grande al producto en comparación con el café de países de gran producción como Brasil y parte de la producción de Colombia que ofrecen una calidad muy pobre en vista que el proceso de beneficio que emplean es por vía seca.

La apertura de ventanas en el mercado internacional, tanto de precios como de volumen, se da cuando los grandes productores de café sufren de heladas en sus plantaciones, dañándoles la cosecha y/o la plantación completa.

4.1.2.5 Precios: El precio del café en el mercado internacional fluctúa diariamente. La figura 2 muestra los precios promedios por año que se dan en el mercado internacional del café, podemos observar que el comportamiento es mantener un precio estable, pero existen años en los que el precio incrementa o disminuye.

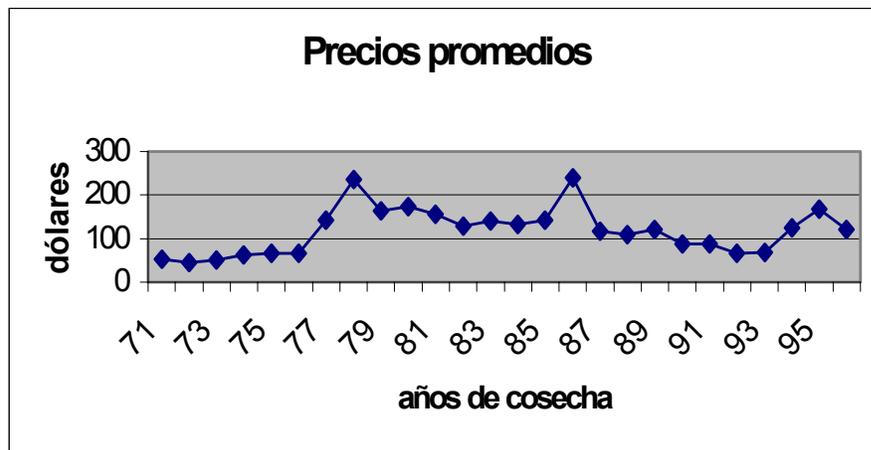


Figura 2 Precios promedios internacionales del café.
Fuente: IHCAFE, (Boletín Estadístico, 1997).

4.1.2.6 Acceso al mercado: El acceso está establecido para todos los países productores de café en el ámbito mundial, una vez pertenezcan a la O.I.C. El pertenecer a la organización permite un mayor acceso al mercado sin estar sujetos a restricciones o cuotas de exportación, esto es favorable para cada uno de los países productores, ya que pueden invertir en proyectos para aumentar su producción nacional.

Para el caso del mercado internacional el 85% del total de importaciones lo cubren los mercados de Canadá, USA, países europeos y Japón el resto entre otros países miembros y no miembros de la O.I.C. Las exportaciones hacia estos mercados se realizan a través de comerciantes e importadoras que se encargan de las ventas con las naciones importadoras. Además, según las condiciones de acceso presentes en el mercado, el producto puede ofrecerse en los mercados futuros de New York, Londres y El Havre, se entrega el producto y se cotiza en la bolsa (Centro de Comercio Internacional, 1992).

La estructura del mercado y comercio de países no miembros de la O.I.C. varía ya que puede darse un comercio libre, o puede estar en manos del estado. Aunque la mayoría es comercio libre donde los importadores compran la cantidad necesitada mediante oferta de precios y calidad del producto.

4.1.2.7 Mercados de futuros o bolsa de productos: Estos nacieron, después de que por mucho tiempo en el pasado, los mercaderes se reunían en puntos específicos ya establecidos para comprar y vender productos básicos e intercambiar información, a lo que posteriormente le llamaron La bolsa.

En estos se establecen sistemas de mercado relacionados con el futuro más que con el presente, estos mercados ofrecen oportunidades nuevas respecto al comercio basado no tanto en las propias mercancías, sino más bien en promesas de entregarlas y aceptarlas. Los mercados de futuros tienen como objetivo mantener las transacciones de productos básicos para bien de los productores, debido a los numerosos y frecuentes contradictorios fenómenos, ocurridos en estos productos, pues suelen ocurrir cambios drásticos en los precios en el transcurso de un mes, unas semanas, o unos días, e inclusive en el mismo día.

Entre los principales mercados de futuros del café podemos mencionar los siguientes:

Bolsa de New York: bolsa de café, azúcar y cacao (CSCE), fue fundada en 1882 para efectuar transacciones en contratos de futuros del café. Este mercado actualmente permite el envío de 18 países productores. Aquí el café se comercializa al precio básico, mientras que puede venderse a precios superiores o inferiores a éste.

Las entregas a la bolsa de New York pueden efectuarse en los puertos de New York o Nueva Orleans, y se encuentra abierta de lunes a viernes y los meses de entrega son marzo, mayo, julio, septiembre, y diciembre.

Los miembros de la CSCE pueden vender sus títulos de miembro a otras instituciones, a fines de año de 1991 es costo por hacerse miembro oscilaba entre \$65 y \$85 mil dólares. Todo el café que se presenta a la bolsa para su certificación debe ser aprobado por una comisión de tres clasificadores autorizados por la bolsa, determinando la calidad por la apariencia de los granos y mediante la catación de la taza o de la infusión para determinar el aroma y el sabor.

Las disposiciones de la ley de Transacciones de Futuros en productos básicos exigen que cada persona que entra en contacto con el público en las operaciones de futuros se inscriba en el registro de la *National Futures Association* que es un organismo de autorregulación. La bolsa trata que sus miembros sean financieramente viables y respeten el código de conducta establecido.

Londres (bolsa de futuros y opciones de Londres): Solamente efectúan transacciones con café robusta. Esta bolsa esta abierta todo el año de lunes a viernes. Las contrataciones se realizan por lotes de cinco toneladas con una fluctuación mínima de precios de \$1 por tonelada y los meses de entrega son enero, marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre.

Las entregas pueden efectuarse en almacenes aprobados por la bolsa en el Reino Unido, Amsterdam, Amberes, Barcelona, Bremen, Hamburgo, El Havre, Rotterdam y Trieste sin ninguna diferencia en el precio.

El certificado del café a entregar se basa en el número de defectos únicamente, sin que se efectúe la prueba de la cata de la infusión del café, por lo que existen diferentes condiciones, el café no es ofrecible si se dan las siguientes circunstancias:

- a. Tiene más de 400 defectos por cada 500 gramos.
- b. No está sano
- c. Más del 10% del mismo atraviesa la criba número 12.

Toda persona que desea negociar deberá de inscribirse en el registro de la *Securities and Futures Association*, que es un organismo autorregulador cuya finalidad es asegurar la viabilidad financiera de todos los miembros de la bolsa.

La bolsa de París (El Havre): Esta bolsa posee diferencias en comparación de las bolsa anteriores, las que se señalan a continuación:

- a. Todas las cotizaciones se efectúan en francos franceses por 100 kg, sobre la base de un puerto europeo, la unidad de contratación es de 10 toneladas.
- b. Los meses de entrega son enero, marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre (igual que Londres).

- c. Los puertos aceptados para la entrega son Amsterdam, Amberes, Burdeos, El Havre, Marsella, Rotterdam y Trieste.

4.1.2.8 Comercialización: En lo que sea posible el café deberá tener una exhibición ajustada a las exigencias de los diferentes mercados, lo que hace que su presentación sea flexible. La oferta del café debe cumplir varios requisitos básicos como clasificación en cuanto a tamaño y densidad de los granos y calidad basándose en la apariencia e infusión de los mismos.

Estos requisitos deberán aplicarse al café de cualquier origen, independientemente de su tipo (robusta o arábica), por lo que la calidad debe ser ajustada con el fin por el cual se compra el café.

La comercialización del café no necesita de un gran empaque para su aceptación en el mercado internacional, ya que es comercializado en sacos de material de yute con el fin de mantener las características intrínsecas del grano, pues este material no permite la transmisión de la humedad al grano, siendo esta la razón principal por lo que se utiliza este material.

4.1.3 Mercado nacional

4.1.3.1 Características del mercado de café en Honduras: En Honduras, la producción total de café ha aumentado desde unos 500,000 sacos que se producían en los años setenta hasta 2.8 millones de sacos 20 años después. Toda esta producción proviene de unas 140,000 hectáreas plantadas, que en su mayor parte son cultivadas por minifundistas que poseen en promedio 10 hectáreas.

De toda la producción hondureña, el 93% es dedicada a la exportación y el resto al comercio nacional para que toda persona tenga oportunidad de consumir y degustar el producto. Según IHCAFE (1993), el consumo nacional se ha duplicado desde principio de los años setenta a la fecha, lo que representa la comercialización del 7% de la producción nacional.

Las exportaciones hondureñas se encuentran en manos de expendedores privados quienes realizan las transacciones al mercado internacional con los diferentes importadores del producto.

En el cuadro 4 se presentan los países consumidores de café hondureño para dos épocas de cosecha 1970-71 y 1996-97. Se puede observar un incremento anual equivalente al 3.23% en el total de volumen importado por todos los países.

Cuadro 4 Cantidad de café importado por países consumidores del café hondureño

(millones de sacos 46 kg.).

País	COSECHA 70/71		COSECHA 96/97	
	Cantidad	%	Cantidad	%
USA	204	53.84	458	19.21
Japón			285	11.97
Alemania	132	34.84	613	25.76
Holanda	12	3.11	81	3.41
Italia	1	0.27	125	5.4
Francia			116	4.85
Polonia	8	2.07	14	0.58
Portugal			41	1.73
Inglaterra			95	4
Corea del Sur			164	6.88
Canadá			40	1.68
Suiza	4	1.12	36	1.5
Finlandia			63	2.64
Austria			11	0.45
Bélgica			83	3.44
Otros	18	4.75	157	6.5
TOTAL	379	100	2,382	100

Fuente: IHCAFE, (Boletín Estadístico, 1997).

Según el cuadro anterior podemos determinar que el mayor consumidor de la producción de café de Honduras es Alemania, consumiendo un 25.76%, seguido por USA con un 19.21% y Japón con un 12%, el resto está distribuido entre el resto de países europeos que son miembros de la O.I.C. Corea del Sur y Finlandia.

El cuadro no presenta países no miembros que también son un mercado internacional, tal es el caso de Canadá, África del Sur, Australia, Egipto, Israel, Jordania, China y Hong Kong, que no presentan cifras para Honduras en estos años, pero son un mercado potencial.

4.1.3.2. Demanda interna: Según Medina (1998),¹ IHCAFE estableció que de la producción nacional el 7% se destina al mercado nacional para cubrir la demanda interna, sin embargo, el consumo ha aumentado en los últimos años. El cuadro 5 muestra la cantidad de café que se lleva al proceso de torrefacción, en el que podemos determinar un incremento considerable en la demanda nacional de café para su proceso y consumo interno, ya que para el año 1991 se procesaron 197 mil sacos de café de 46 kg. y 220 mil para 1997 lo que representa un incremento del 11% en la demanda interna.

Cuadro 5 Cantidad de café en el proceso de torrefacción hondureño (miles de sacos de 46 kg.).

Años	Cantidad (miles)
91-92	197
92-93	200
93-94	160
94-95	163
95-96	175
96-97	220

Fuente: IHCAFE (Boletín estadístico 1997).

4.1.3.3 Oferta: La oferta nacional de café, la establecen todos los productores del grano en el país y el volumen depende de la productividad que obtienen en su plantación.

En el mercado nacional se puede tener una ventana amplia para ofrecer y comercializar el producto ya que se cuenta en el país con 29 exportadoras y 18 torrefactores. Es importante ofrecer al mercado un café de buena calidad, lo que se logra cosechando el grano en su punto óptimo de madurez y darle un buen proceso de beneficiado para evitar degradaciones físicas y químicas del mismo.

En el cuadro 6 se presenta la oferta nacional de los años de 1991 a 1996. IHCAFE, estima que el 60% de la oferta está dado por los pequeños productores que poseen un área no mayor a 5 hectáreas.

¹ Comunicación personal, Gerente de comercialización IHCAFE.

Cuadro 6 Producción de café hondureña (millones de sacos de 46 kg).

Años de producción	Volumen producido en sacos de 46 Kg.
91-92	3.1
92-93	2.5
93-94	2.6
94-95	3.0
95-96	2.7
96-97	2.8

Fuente: IHCAFE, (Boletín estadístico 1997).

Con los datos anteriores podemos determinar que la oferta varía cada año presentando un aumento, lo que depende de la demanda y precios en el mercado, ya que si los precios son atractivos haciendo rentable el cultivo, los productores invierten para incrementar su área de producción o utilizan prácticas culturales en sus plantaciones para aumentar la productividad de ésta.

4.1.3.4 Análisis de precios: El mismo Instituto estableció que cuando los precios estén bajos, los compradores deberán de pagar al productor un precio mínimo de \$ 53.00 ó el equivalente en lempiras (Medina, 1998), con el fin de que cada uno recupere la inversión hecha en su plantación. Estos son difundidos diariamente por la institución a través de radiodifusoras nacionales, para que el productor no sea perjudicado por comerciantes minoristas que le compran su producción.

La figura 3 muestra los precios existentes en el mercado nacional con las empresas exportadoras, con los precios presentes se puede determinar el precio proyectado que nuestro producto puede alcanzar cuando sea ofrecido al mercado nacional.

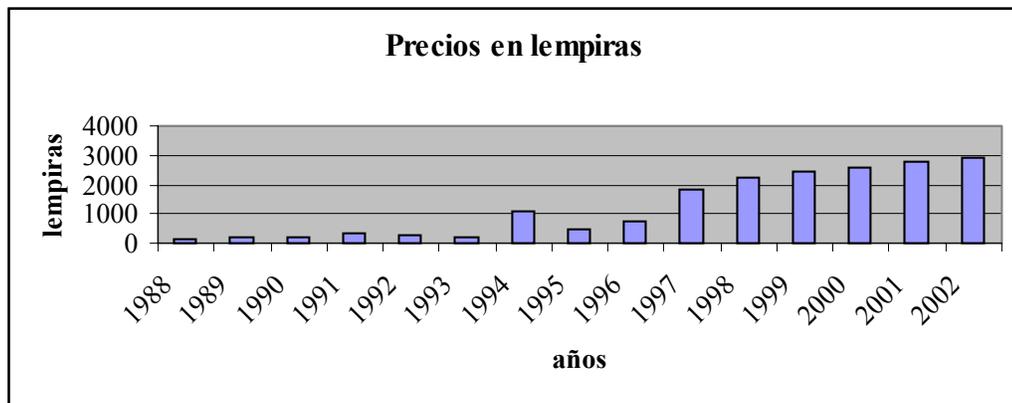


Figura 3 Precios proyectados del café.
Fuente: IHCAFE, (Boletín Estadístico, 1997).

La figura anterior presenta los precios del café comprendidos del período 87-88 al 96-97 y se hizo la proyección del precio para 5 años. Tomando como base de referencia de precios el Boletín Estadístico (1997), de IHCAFE.

4.1.3.5 Competencia nacional: En Honduras el cultivo de café, está bien diseminado en todo el país, se cultiva en 14 departamentos de los 18 que lo conforman, esto hace que el área de cultivo aumente considerablemente, paralelo a este aumento va la producción de grano.

Si el grano se cosecha en un punto óptimo de madurez fisiológica y no es alterado con granos de diferente estado de madurez, después de su beneficiado tendrá mayor aceptación en el mercado consumidor; por ejemplo en el país se tiene el caso del café cultivado en el Municipio de Marcala, el que tiene una gran aceptación en el mercado por su calidad presentada, ya que es cosechado en su punto de madurez aceptable y no presenta alteraciones.

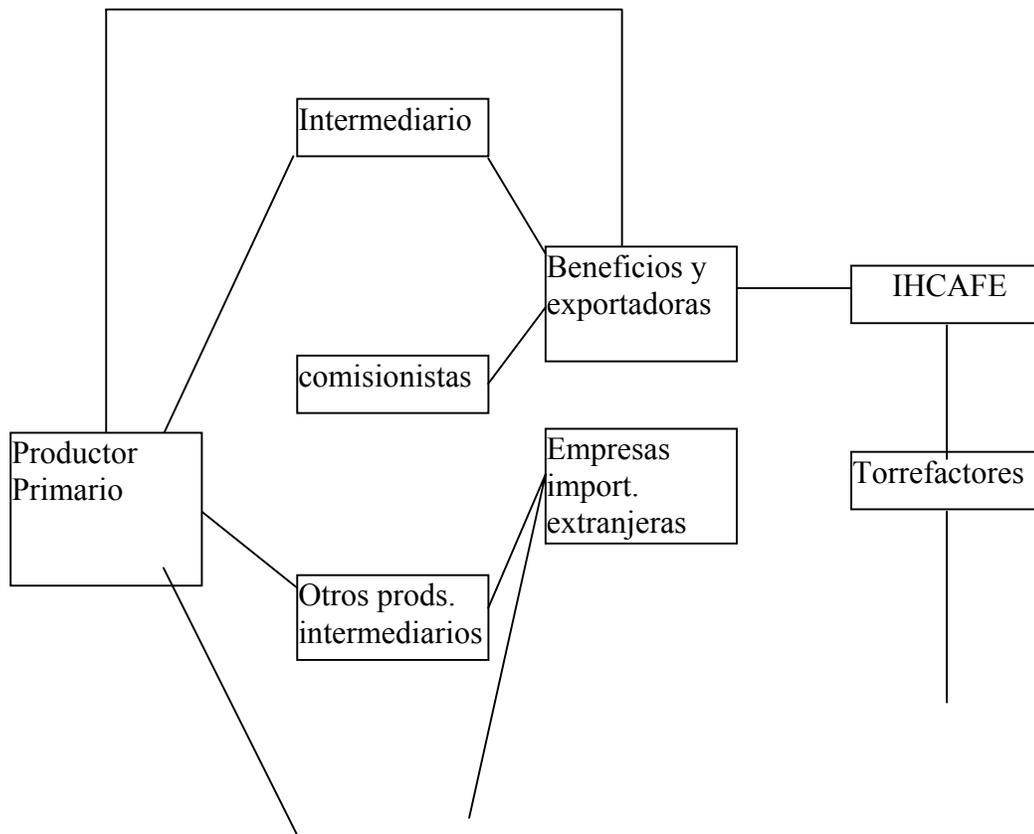
4.1.3.6 Canales de comercialización: En Honduras la comercialización del café por medio de intermediarios tiene mucha importancia ya que, tanto el que se destina para exportación como el de consumo interno se puede comercializar con ellos a la vez estos lo venden a las empresas exportadoras. Además el producto puede comercializarse directamente con las empresas exportadoras o con plantas transformadoras del producto existentes internamente.

Para la comercialización externa las empresas exportadoras son las encargadas de la venta del café a todo el mercado demandante del mismo.

4.1.3.7 Compradores intermediarios: El sistema de comercialización del café en Honduras se realiza en su mayoría por personas dedicadas a la compraventa que son conocidos como intermediarios, estos trabajan directamente con las exportadoras. Estos son un mercado nacional para el producto cosechado, con este mercado se puede comercializar el producto desde que esta en planta, en cereza y en pergamino.

4.1.3.8 Torrefactores: Todo productor de café tiene la opción de comercializar su producto en los molinos procesadores de café, actualmente existen 18 empresas nacionales dedicadas a la torrefacción del grano como producto final para su consumo, la comercialización con este mercado, depende de las posibilidades de transporte, carreteras y volumen de producción, ya que puede ser menos rentable ir a estos transformadores del grano, pues los precios que se obtienen en los mismos oscilan entre un 5% abajo del que se obtiene en los demás canales de comercialización existentes (Medina, 1998).

En la figura 4 se puede observar el diseño de los diferentes canales de comercialización de café existentes en Honduras.



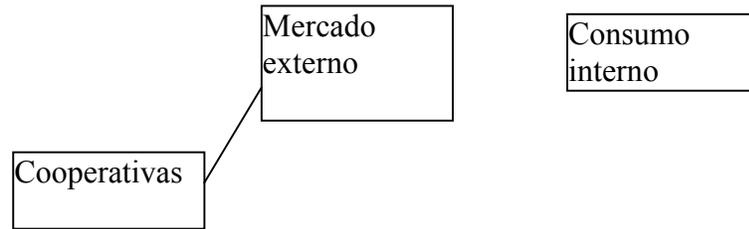


Figura 4 Sistema de comercialización hondureño.
Fuente: Palma *et al.* (1996).

4.2 ESTUDIO LEGAL

El estudio legal especifica los aspectos reglamentarios a cumplir para la producción de café, tanto a nivel laboral como tributario, la información se obtuvo del código de trabajo.

4.2.1 Legislación laboral

4.2.1.1 Salario: El título IV, capítulo IV y artículo 361 (p. 74), del código de trabajo establece que el salario de un trabajador no incluye solamente la remuneración que recibe, sino que se deberá de agregar el salario en especie que comprende hospedaje, alimentación, comisiones, porcentaje sobre utilidades y horas extras.

4.2.1.2 Salario mínimo: Consiste en la remuneración en moneda nacional o extranjera que deberá recibir un trabajador por jornada ordinaria diaria de trabajo, según se estableció en el Decreto No. 001-98 que entró en vigencia a partir de enero de 1998.

Según este decreto el salario mínimo que deberá recibir un trabajador ordinario en un sistema dedicado a producir, procesar o comercializar productos como café es de L.35.40 por jornada.

4.2.1.3 Cesantía o indemnización: Según artículo 102 del título II y capítulo VII (p. 32), si el patrón destituye del cargo a un trabajador, deberá de darle un aviso con treinta días de anticipación y deberá de prestar proporcionarles el auxilio de cesantía o indemnización.

El título II, capítulo IX y artículo 120 (p. 38), propone que si el trabajador es despedido se deberá de indemnizar según el tiempo que tenga de laborar en la empresa de acuerdo a las siguientes reglas:

- a. **De tres meses pero menor de seis, el importe será el equivalente a diez días de trabajo.**
- b. Mayor de seis pero menor que el año, veinte días de trabajo.
- c. Mayor de un año, un mes por cada año trabajado.
- d. La cesantía deberá de pagarse aunque el trabajador pase o trabajar inmediatamente a otra empresa.

4.2.1.4 Preaviso: En el título II, capítulo IX y artículo 116 se establece que si el trabajador y la empresa han firmado un contrato laboral indeterminado, éste lo puede hacer terminar cualquiera de las dos partes con un preaviso notificado según el tiempo que tenga de laborar en la empresa así:

- a. Menos de tres meses un día.
- b. De tres a seis meses 7 días.
- c. De seis a un año, 14 días.
- d. De un año a dos años, 30 días.
- e. Más de dos años, 60 días.

Después del preaviso el trabajador tiene derecho a un día por semana de licencia remunerable para buscar otro empleo.

4.2.2 Legislación comercial

4.2.2.1 Convenios comerciales: Estos se han creado con la intención de que todos los países tengan el mismo tratamiento en el mercado internacional del café, y otros que se crean en el ámbito nacional para regir la producción propia del país.

Organización internacional del café: Esta organización es la encargada de las políticas internacionales que rigen a los países productores de café y que exportan dicho producto. En la actualidad, todos los países que están asociados a la organización no presentan cuotas mínimas ni máximas de exportación, esto es debido a que las cláusulas económicas están suspendidas por las alzas y bajas de precios que han existido y porque se intento de establecerlos y no se cumplió con los mismos. La organización permite que todo país puede exportar toda su producción al mejor mercado internacional o comercializar cierto porcentaje del total en el ámbito nacional o si es de su conveniencia puede comercializar el 100% de su producción en el mercado nacional.

4.2.3 Requisitos para inscribirse como exportador

- a) Presentar una solicitud ante la gerencia general del IHCAFE con la siguiente información:

Nombre, razón o denominación social de la persona natural o jurídica que solicite la inscripción, su domicilio; fecha de constitución si es persona jurídica; inscripción según el caso en el registro de comerciantes sociales, cámara de comercio e industrias, o registro nacional de cooperativas.

Estimado del impacto en al generación de empleo en la zona donde operará la empresa.

Descripción y localización de los inmuebles e instalaciones que se utilizaran en el giro de la empresa.

Descripción del equipo y maquinaria a utilizar, el que deberá estar con relación a la capacidad proyectada en el estudio de factibilidad o a la capacidad de producción de sus fincas cuando el solicitante sea un productor individual.

- b) La solicitud se acompañará de los siguientes documentos:

1. Testimonio de la escritura pública de constitución debidamente inscrita, o fotocopia autenticada de la misma, o cualquier otro documento que acredite la personalidad jurídica.
2. Carta poder u otorgamiento de poder en la solicitud a un profesional del derecho.
3. Certificación del acuerdo debidamente inscrito y estatutos, o fotocopia autenticada de la misma, en que se reconoce la personalidad jurídica y se aprueben los estatutos, si es organización de productores o cooperativas.
4. Estudio de factibilidad elaborado por un Licenciado en Economía o Licenciado en Administración de Empresas debidamente colegiado y con los timbres de ley. En el caso de productores individuales, productores organizados en asociaciones y cooperativas, no será obligatorio este requisito si la producción a exportar se limita a la propia producción o a la de sus miembros.
5. Las cooperativas de primero y segundo grados acompañarán una constancia que indique, el nombre de la cooperativa o cooperativista productores afiliados a la cooperativa y otra de IHCAFE referente a la capacidad de producción de los cooperativistas.
6. En el caso de sociedades mercantiles, acreditar o haber pagado un capital no menor de Un millón de lempiras.

4.2.4 Legislación tributaria

4.2.4.1 Incentivos nacionales a la exportación: En 1996 se creó un decreto en el que se permite comercializar el grano de café con el mercado internacional a cualquier productor una vez cumpla los requisitos de exportación que debe de llenar. En este mismo convenio, se establecen los precios que deben pagar las exportadoras privadas a los productores que no pueden exportar su producto por sus propios medios. Para exportar café, los exportadores no necesitan de tributar al gobierno esto con el fin de incentivar la exportación nacional.

4.2.5 Estudio organizacional

El estudio organizacional determina el organigrama de todos los involucrados en el proyecto, así como los gastos administrativos del mismo.

4.2.5.1 Organización durante se implemente el proyecto: La implementación estará a cargo del propietario del proyecto, quien se integrará con personas propietarias del Banco de Occidente a quienes se les solicitará financiamiento para la ejecución del proyecto.

4.2.5.2 Organización administrativa: Para la supervisión dentro de cualquier inversión se requieren los servicios de un empleado, quien se encargará del buen desempeño del resto de trabajadores. Para cubrir este puesto puede contratarse a personas que prestan servicios en fincas productoras, quienes tienen un amplio conocimiento en producción de café, pues han manejado una plantación por varios años con buen éxito.

4.2.5.3 Organigrama del proyecto: El siguiente organigrama muestra una finca productora a nivel mediano, que pueden ir de 5 a 20 hectáreas de área.

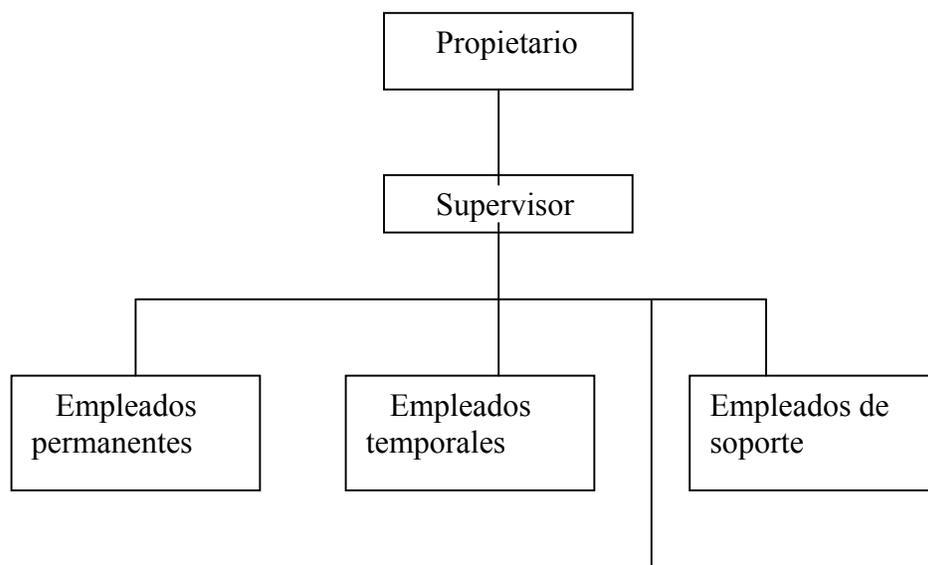


Figura 5 Organigrama del proyecto.

4.3 ESTUDIO TECNICO

Con el estudio técnico se pretende determinar y analizar las actividades agronómicas que involucran todos y cada uno de los procesos culturales del cultivo del café, entre ellos la descripción botánica del cafeto, establecimiento de la plantación, características edáficas, climáticas, prácticas de manejo que requiere el cultivo de café, la localización, disponibilidades de insumos, inversiones de capital, material y equipo adecuado para la finca y beneficio, además de las prácticas.

4.3.1 Origen y clasificación botánica del café

La planta de café tiene su origen en el altiplano de Etiopía, Africa de donde empezó la dispersión a los países productores del mismo (IHCAFE, 1993).

Clasificación botánica del café

Reino:	Vegetal
División:	Antófitas
Sub-División:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledoneas
Sub-Clase:	Sempétalos
Orden:	Rubiales
Familia:	Rubiaceae
Tribu:	Coffeaceae
Sub-Tribu:	Coffeinae
Género:	<i>Coffea</i>
Especies:	<i>arabica, canephora, robusta.</i>
Variedades o cultivares procedentes de <i>C. arabica</i> :	<i>typica, bourbon, caturra, mundo novo, pacas, catuaí, villa sarchi.</i>

4.3.2 Morfología general

4.3.2.1 Hábito de crecimiento: La planta de café es un arbusto que está constituida por uno o más tallos de crecimiento vertical dependiendo de la especie utilizada, *Coffea arabica* presenta inicialmente un solo eje principal de donde sus ramas secundarias presentan yemas que mantienen a la planta en continuo crecimiento, de tal manera que de cada nudo del tallo se emite normalmente un par de ramas o bandolas que obedecen al crecimiento horizontal en el cual las ramas primarias dan lugar a la formación de secundarias y terciarias. Principalmente la especie *C. arabica* es la más usada en Latinoamérica excluyendo Brasil que cultiva *C. robusta* (IHCAFE, 1993).

El sistema radical del café está constituido por las siguientes características: una raíz pivotante o primaria, raíces axiales o secundarias y laterales. La raíz pivotante en una planta adulta puede lograr una profundidad de 50 cm. ésta es importante ya que su función es de absorción de nutrientes y soporte y si ésta es dañada la planta presentará problemas de crecimiento en campo definitivo, produciéndose malos resultados (Zúñiga, 1998)².

Las hojas del cafeto están situadas en forma opuesta y alternas en el mismo plano con referencia al tallo o rama presentando una estipula entre ellas, entre sus formas podemos encontrarlas con forma elíptica a menudo oblonga y hasta lanceolada, con coloración verde oscuro brillante en el haz y verde claro en el envés, el ancho y el largo de las hojas va a variar según la especie y variedad, existiendo también diferencias por efecto del ambiente, como la exposición al sol o sombra (IHCAFE, 1993).

La inflorescencia tiene lugar en las axilas de las hojas de las ramas o bandolas, particularmente en las variedades de la especie *C. arabica*, la flor presenta un cáliz poco desarrollado, sentado en la base, la corola en forma de tubo, termina en cinco pétalos de color blanco, cinco estambres adheridos al tubo de la corola alternando con los pétalos.

El fruto del café es una baya que durante su crecimiento es de color verde claro y maduro es rojo, es la parte de la planta que se cosecha para su aprovechamiento y consumo.

4.3.3 Establecimiento de la plantación

Para el establecimiento de la plantación es importante seleccionar un buen sitio como se describe en los enunciados posteriores, ya que el café es un cultivo permanente y necesita un buen suministro de minerales y buena eficiencia en labores culturales en especial para época de cosecha.

4.3.4 Características edáficas

Los suelos son muy importantes en todo cultivo, desde el punto de vista físico necesitan de suelos fértiles profundos, permeables y una buena textura (franco o franco arenoso). No se recomiendan suelos que sean de muy mal drenaje y pesados. Se menciona que un suelo ideal para un buen desarrollo y crecimiento del café deberá tener un 50% de porosidad, 45% de minerales y 5 % de materia orgánica (IHCAFE, 1997).

² Comunicación personal, Asesor Principal de Proyecto Especial.

Para obtener éxito en una producción de café es necesario tener suelos fértiles, con esto se logra que el cultivo exprese lo mejor de sus características, con suelos bajos en fertilidad, se pueden corregir utilizando fertilizantes artificiales para dar las necesidades de minerales que necesita el cultivo, se necesita de análisis de suelos para saber cantidades exactas que se deben aplicar.

En Honduras como en cualquier país, la variación de la fertilidad del suelo es muy marcada, ya que este país es muy montañoso, para su defecto es recomendable realizar estudios previos de análisis de suelos para medir la fertilidad que se tiene en el sitio donde se piensa implementar un proyecto de producción agrícola.

4.3.5 Condiciones climáticas

Los factores climáticos más importantes en el desarrollo del cultivo del café son la temperatura, la precipitación, humedad relativa, viento y la radiación solar ya que la planta de cafeto tiene un mejor desarrollo y producción bajo sombra.

4.3.5.1 Temperatura: Las temperaturas óptimas para el cultivo de café oscilan entre los 20 a 25°C, temperaturas más altas a los 30°C pueden producir un crecimiento acelerado y una temprana producción provocando que el cultivo se agote más rápidamente, mientras que abajo de los 15 grados se retarda el crecimiento lo que puede hacer bajar la productividad del cultivo (Rojas, 1987).

4.3.5.2 Precipitación: La precipitación es uno de los factores mas importantes para obtener una buena producción de café, normalmente se necesitan entre 1,500 y 2,000 mm. de lluvia anual y mejor si va combinado con unos tres meses de sequía ya que es recomendable que para los meses de floración del café no existan lluvias para que al inicio de éstas tengan influencia sobre el cultivo para estimularlo a una buena floración (Alvarado y Rojas, 1994).

4.3.5.3 Humedad relativa: Es fundamental para mantener el balance hídrico dentro de la plantación y para que no existan condiciones para el desarrollo de enfermedades como la roya y el ojo de gallo. Un 45% de humedad relativa se cree que es conveniente para un buen desarrollo del cultivo (Alvarado y Rojas, 1994).

4.3.5.4 Viento: Factor primordial en el cultivo, según su intensidad y temperatura puede causar una mayor transpiración y daños mecánicos al cultivo pudiendo dañar la floración y bajar la producción al causar una caída de la misma o de frutos antes de la cosecha, es recomendable usar barreras rompe-vientos para bajar su intensidad (Carvajal, 1984).

4.3.5.5 Sombra: Es trascendental en el crecimiento del café, ésta debe colocarse si es posible antes de su siembra y deberá ser permanente en el cultivo, pueden usarse especies de plantas que produzcan sombra inicial, temporal y por ultimo se siembran árboles permanentes, estos deberán podarse para mantener la sombra en un 60% ya que una mayor puede dar condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades.

Entre las especies de sombra inicial se puede utilizar a la higuera (*Ricinus communis*), como temporal se pueden utilizar frutales como banano (*Musa sapientum*) y papaya (*Carica papaya*), como permanentes diferentes especies de guama (*Inga spp*) (Lawrence and Zúniga, 1996).

La sombra se establece entre los surcos de café para no interferir con labores de cultivo, esta es necesaria, ya que café con alta intensidad de luz aumenta su metabolismo y es estimulado para entrar a una floración temprana y consumo mayor de nutrientes lo que produce un desequilibrio en el desarrollo y crecimiento provocando un deterioro temprano del cultivo (Lawrence and Zúniga, 1996).

4.3.5.6 Altitud: El cultivo de café se produce con calidad a alturas comprendidas normalmente entre los 900 y 1,500 m.s.n.m. a estos niveles y dependiendo de los suelos y demás factores climáticos, se pueden obtener los mejores rendimientos del café (Carvajal, 1984). En alturas menores se puede prosperar, lo que va a depender de la variedad que se utilice y el manejo que se le dé, en especial la sombra y la fertilidad, sin embargo con riesgo de ser propenso a debilitar a las plantas y éstas ser atacadas por enfermedades, el café a alturas mayores de los 1,500 m.s.n.m. tiende a desarrollarse muy lentamente y su periodo de maduración es errático (Lawrence and Zúniga, 1996).

Existen áreas productoras de café con alturas promedio de 700 m.s.n.m. como es la zona del lago de Yojoa en la cual se obtiene una buena producción porque aquí se combina diferentes factores tales como suelos profundos, precipitación de 2,000 mm. anuales, temperatura entre 18 a 25 °C etc., que una vez conjugados son determinantes para

compensar la altitud, al otro extremo del lago sin embargo tenemos alturas mayores que producen problemas de enanismo, clorosis y mala formación de la planta (IHCAFE, 1997).

4.3.6 Establecimiento del cafetal

Algo muy importante que se deberá de tomar en cuenta al establecer un cultivo de café es la variedad que se utilizará, es recomendable que la semilla venga de una buena procedencia para que se adapte bien a las condiciones que le brindará el sitio donde serán establecidas para la producción. Para el cultivo del cafeto existe una serie de variedades de altos rendimientos como la caturra, catuaí, mundo novo, pacas, algunas poseen mayor altura de planta.

Para las condiciones del sitio deberá buscarse la variedad que más se adapte al mismo, en este caso se piensa introducir la variedad caturra que posee un bajo porte y es de buena producción, como se muestra en el siguiente cuadro (número 7), que presenta rendimientos obtenidos por IHCAFE, en diferentes estaciones experimentales en Honduras, para fines de cálculos de ingresos en el estudio se utilizará la producción promedio nacional por hectárea, que se aproxima a 30 quintales pergamino seco (PS).

Cuadro 7 Rendimiento de cinco variedades en cuatro localidades (quintales pergamino seco).

Localidad	Altitud en m.s.n.m.	Catuaí	Caturra	V. sarchí	Pacas	Typica
Sirana, La Paz	1,420	84	72	80	60	64
Plancito, Olancho	1100	98	71	73	75	45
Río Arriba, El Paraíso	990	54	68	53	62	41
Centro experiment al Olancho	700	66	48	52	51	36
Promedio por variedad		75.5	65	64.5	62	46.5

Fuente: Guía técnica para el cultivo del café (IHCAFE, 1993).

Para obtener el material de plantación, las plantas pueden comprarse a un costo de tres lempiras por cada una o producirse a nivel de vivero, obteniéndose el mismo costo (Arévalo, 1998)³.

4.3.7 Vivero

La preparación de las plántulas se hace en bolsas de polietileno, el vivero se puede hacer bajo la sombra de árboles o en tarimados, las plántulas estarán listas de ser transplantadas a los cinco o seis meses de edad, aquí se espera que posean un número de seis pares de hojas verdaderas, éstas deberán de transplantarse en época de lluvias para una buena adaptación y desarrollo de la plantación definitiva (Alvarado y Rojas, 1994).

³ Productor de café en Talanga

4.3.8 Preparación del terreno

Para comenzar el sistema de producción es importante que el sitio donde se lleve a cabo esté limpio, esta limpieza dependerá del tipo de cobertura previa que se tenga en el terreno, para el caso de las montañas pueden existir árboles que se utilicen como sombra, los cuales pueden dejarse una vez que sean fáciles de manejar y que no produzcan mucha sombra pues si esto ocurre se mantiene mucha humedad relativa presentándose condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades como la roya *Hemilia vastatrix* que es perjudicial al cultivo, en el caso que sean áreas descombradas es necesario comenzar con el sistema de siembra de plantas de sombra.

En la preparación también se deberá incluir prácticas de conservación del suelo, que dependerán de las características del terreno, entre las más comunes que se realizan están: curvas a nivel cuando se siembra en contorno porque el terreno posee pendientes pronunciadas, canales de laderas para drenaje, siembra de barreras vivas o vegetativas para minimizar la erosión (IHCAFE, 1993).

4.3.9 Mercado del terreno

Se utilizan estacas para marcar el lugar donde se siembra cada una de las plántulas, y estas deberán de espaciarse entre 1.25 y 1.75 metros y con 30 centímetros de alto.

4.3.10 Ahoyado

Práctica seguida del estaquillado, deberá realizarse un hoyo en el suelo donde se encuentra cada una de las estacas, se recomienda que los hoyos lleven una profundidad de 25 a 30 cm. y entre 30 y 50 cm. de diámetro.

4.3.11 Siembra

Una vez preparado el terreno, se procede a la siembra, es recomendable realizarla en la época de lluvia para un mejor enraizamiento de las plantas, se recomienda hacer una aplicación de fertilizantes antes de la siembra que tengan un alto contenido de fósforo y potasio con dosis de 200 a 400 kg./ha.

4.3.12 Distancia de siembra

Para una buena distancia de siembra se deben tomar en cuenta factores como la variedad si es alta o baja, la altura del sitio de siembra, prácticas culturales que se realizarán (Alvarado y Rojas, 1994).

En el cuadro 8 podemos observar distancias y densidades de siembra por hectárea dependiendo del tipo de variedad.

Cuadro 8 Distanciamiento en metros y densidad de plantas por hectárea.

Tipo de variedad	Surcos	Plantas	Poblaciones /ha.
Porte alto	2.5	1.5	2,666
	2.5	1.25	3,200
Porte bajo	2.0	1.0	5,000
	1.75	1.25	4,570
	2.0	1.25	4,000

Fuente: Guía Técnica para el cultivo del café (IHCAFE 1993).

4.3.13 Fertilización

Establecida la plantación, se necesita realizar la fertilización para un buen desarrollo y crecimiento de las plantas, para ello se puede realizar dos o tres aplicaciones de un fertilizante en dosis de 450 kg/ha. y en etapa de producción se puede utilizar un fertilizante que contenga varios elementos como N, P, K, Mg y B, aplicarlo en dosis de 350 a 700 kg/ha al año en dos aplicaciones, se recomienda complementarlas con una nitrogenada con 175 kg/ha. Al final del ciclo es necesario que la plantación reciba 300 kg/ha de nitrógeno (Ordóñez, 1993).

4.3.14 Control de malezas

El control de malezas comienza con la preparación del terreno, si existiera demasiada incidencia de malezas se puede combatir con químicos o prácticas culturales como un control mecánico.

Establecida la plantación, el control disminuye por la cantidad de sombra que se presenta en el cultivo, lo que no es favorable para las malezas. El control se realizará una vez lo necesite la plantación.

4.3.15 Control de plagas y enfermedades

Existe una diversidad de plagas y enfermedades que atacan el cultivo de café, para su control es necesario de la utilización de estrategias de control combinadas de forma preventiva y curativa.

Para evitar ataques de las mismas, es necesario que el productor mantenga limpio el cafetal en especial después de la cosecha y además mantener una sombra adecuada para evitar que existan condiciones favorables para éstas.

Principales plagas que pueden dañar el cultivo podemos mencionar algunas como:

- Gallina ciega *Phyllophaga spp*
- Gusanos cortadores *Agrotis spp*
- Cochinilla de la raíz *Dysmicocus brevipes*
- Cochinilla arinosa *Planococcus citri*
- Broca del fruto *Hypothenemus hampei*
- Áfidos *Toxoptera italica*
- Minador de la hoja *Leucoptera coffeella*
- Escama verde *Coccus viridis*
- Escama hemisférica *Saissetia hemisphaerica*
- Arañita roja *Oligonychus yothersi*
- Picudos *Cleistolophus similis*
- Grillos *Acheta assimilis*
- Chapulín del café *Idiarthron atrispinum*

Para su control se pueden utilizar productos químicos de carácter preventivo y curativo, es recomendable utilizar dosis adecuadas y recomendadas para evitar resistencias de las plagas a los mismos.

Una de las plagas que causa mayor daño es la broca, para su control es necesario limpiar el cultivo después de las cosechas, recoger todo el grano que puede quedar en la planta o en el suelo para evitar que sea hospedero del mismo, es muy efectivo para su control, ya que una vez ataque al grano es difícil controlarlo.

Principales enfermedades:

- Mal de talluelo *Rhizoctonia solani*
- Chasparria *Cercospora coffeicola*
- Ojo de gallo *Mycena cytricolor*
- Roya *Hemileia vastatrix*
- Mal rosado *Corticium salmonicolor*
- Mal de hilachas *Pellicularia koleroga*

Todas y cada una de las enfermedades necesitan un control efectivo, ya que pueden dañar la plantación y al mismo tiempo la cosecha lo que tiende a disminuir los ingresos. En el caso de los controles químicos es necesario llevarlos a cabo de forma preventiva, combinándolos con controles culturales como la sombra, para mantener condiciones de humedad y temperatura adecuadas para evitar el apareamiento de cualquiera de las enfermedades.

Una de las enfermedades que necesita de mayor atención es la roya, ésta se presenta en todos los países productores de café, su ataque se manifiesta en el envés de las hojas donde produce manchas de color amarillo pálido, sobre las manchas se forma un polvo anaranjado constituido por el hongo, en el haz se presentan manchas amarillentas y de similar tamaño (Alvarado y Rojas, 1994).

La roya puede diseminarse por el viento, agua, insectos y hombre. Para su control pueden realizarse tres alternativas eficientes:

- Mediante la utilización de materiales genéticos resistentes al hongo, tales como: catimor, cavimores, sachimores, No obstante, esta opción aún está en fase de investigación. Por tanto, no se recomienda a escala comercial.
- Con la realización de buenas prácticas agronómicas tales como distancias apropiadas de siembra, control de malezas, regulación de sombra, poda oportuna, nutrición, etc.
- También con el uso de agroquímicos en forma preventiva o curativa en el tratamiento preventivo se recomiendan fungicida que tengan como base el cobre.

4.3.16 Poda y deshije

El café posee un tallo que crece en forma vertical, esto hace que se requiera de una poda de formación para obtener mayor número de tallos que entrarán a producción de frutos, si no se realiza una poda la planta sólo presentará el tallo principal.

Es necesario que en la plantación se realicen podas de formación y de producción con el fin de obtener mejores rendimientos en la plantación.

La poda de formación, puede ser de dos tipos:

4.3.16.1 Agobio: Consiste en doblar la planta y sostenerla en el suelo con algún gancho para que no se enderece, así en la parte donde se le hace la curva al tallo, se estimule a las yemas para dar origen a otros tallos.

4.3.16.2 Copa de plantas: Consiste en la eliminación de la yema terminal para estimular el crecimiento lateral. En ambas se deberá seleccionar los mejores hijos.

La poda de producción se realiza cuando el cultivo ha llegado a una edad avanzada, donde la producción se ve reducida por la misma vejez, existen dos tipos de poda:

- a) baja: Las plantas se dejan a una altura de 30 a 40 cms. Es recomendable dejar algunas ramas o bandolas con el objetivo de producir y que ayude a los hijos a tener un buen crecimiento.**
- b) alta: Aquí sólo se elimina el material mas viejo y se mantienen las bandolas buenas para que la plantación siga su producción.**

El sistema de poda es según el criterio del productor, ya que puede realizar podas en aquellos lugares donde existan plantas en mal estado o puede elegir entre podar surcos enteros un año y al siguiente los siguientes, con estos sistemas no deja ningún año de producir. Aunque se puede realizar la poda total, pero se deja de producir mientras existe la poda (Alvarado y Rojas, 1994).

4.3.17 Cosecha

El café dependiendo la altura a que se cultiva puede entrar a madurez fisiológica de cosecha temprana, intermedio o tardía. Lo importante es realizar una cosecha cuando el grano esta maduro. Para la cosecha se utilizan unos canastos o sacos para depositar el grano maduro, se deberá de escoger sólo frutos maduros.

4.3.18 Beneficiado

En ambos tipos de beneficiado, sea húmedo tradicional o ecológico el proceso que se le realiza al grano después de su cosecha comprende varias etapas:

4.3.18.1 Despulpado: Consiste en separar los granos de la pulpa, se realiza con una despulpadora la que puede requerir el uso de agua o utilizar nuevos modelos que se han implementado que no requieren altas cantidades de esta.

4.3.18.2 Fermentado: Una vez despulpado, el grano cae a las pilas de fermentación, donde pasará cierto tiempo para que el mucilago desprenda fácilmente del grano. El tiempo oscila entre 12 a 24 horas ó más de fermentación.

4.3.18.3 Lavado: El lavado debe ser inmediatamente después que el grano esta en su punto óptimo de fermentación, consiste en lavar el mucilago para dejar sólo el grano. Puede usarse maquinas desmucilagadoras para minimizar el consumo de agua.

4.3.18.4 Secado: Se realiza en patios de concreto o utilizando zarandas para que reciba el sol suficiente para que llegue a humedad necesaria para su almacén. Además se pueden usar secadores que utilizan energía eléctrica o calórica, en un secador calórico se puede emplear el cascabillo del grano como un combustible.

4.3.18.5 Almacén: Tiene como objetivo, guardar el café en buenas condiciones de exportación, después de almacenado puede tener una clasificación para llevar el café de mejor calidad a la planta exportadora, esta clasificación puede ganar un pequeño sobreprecio sobre un café poco clasificado (ANACAFE, 1985).

4.3.19 Localización del proyecto planteado

Para la implantación de un sistema de producción de café, es de mucha importancia determinar el área donde se lleve a cabo, ya que si no es un área adecuada se pueden presentar problemas que puedan llevar al fracaso del mismo. para elegir el área idónea se debe tomar en cuenta factores como:

- Ecológicos
- Accesibilidad
- Mercado de insumos disponible
- Mano de obra disponible cuando sea necesaria
- Aspectos legales que permitan el establecimiento del proyecto.

El presente proyecto se ha preparado para ser llevado en las condiciones del caserío Agua Blanca del Municipio de Talanga, Departamento de Francisco Morazán, donde se cuenta con características aceptables para establecer una plantación de café, ya que en la actualidad se encuentra más de una finca en producción.

El caserío de Agua Blanca, municipio de Talanga se encuentra a 44 km. E. de Tegucigalpa, capital de Honduras. La altura media es de aproximadamente 800 m.s.n.m., condición no del todo favorable para el cultivo de café, ya que en mayores alturas se obtienen cosechas de mejor calidad para el mercado.

4.3.20 Tamaño del área del proyecto

Al hablar del tamaño del área nos referimos al sitio de producción que tendrá la plantación y su capacidad productiva, la que se puede medir en sacos de 46 kilos de producto cosechado en fruto o beneficiado hasta el grano llamado pergamino seco por año de cosecha.

4.3.21 Disponibilidad de insumos

4.3.21.1 Agua: El agua como en la mayoría de lugares de Honduras, es un recurso limitante, aunque en la región se da una precipitación de 1,500 mm por año, que llega a cubrir los requerimientos para el cultivo, teniendo una distribución uniforme durante la época lluviosa de cinco meses, lo que trae consigo una buena respuesta del cultivo en cuanto a crecimiento y rendimientos productivos.

4.3.21.2 Productos químicos: Los fertilizante, y pesticidas se encuentran en locales de la zona, pues el municipio antes mencionado cuenta con distribuidoras de agroquímicos.

4.3.22 Mano de obra: Se utilizará la propia de la región, para las dimensiones de la plantación no se requiere de una gran cantidad de jornales, éstos pueden estar disponibles para todas las labores que el cultivo requiera.

4.3.23 Medios de comunicación: La región cuenta con un fácil acceso a las áreas de producción, lo que facilita el acarreo de insumos como también la extracción de la cosecha.

4.3.24 Proceso de producción: Toda la información utilizada se basa en producciones y rendimientos promedios obtenidos en Honduras según el departamento de estadísticas del Instituto Hondureño del Café.

4.3.24.1 Producción: La producción de café inicia al tercer año de edad de la plantación con un rendimiento de 15 quintales café pergamino seco por hectárea, a esta edad la producción representa un 50% del rendimiento normal de la plantación.

Para el cuarto año la plantación alcanza producciones mayores, llegando a producir 23 quintales de pergamino seco por hectárea, esta cantidad de producción se logra cuando las plantas han alcanzado un crecimiento y desarrollo óptimo en cuanto a estructura y

área foliar, para luego entrar al máximo de producción que es de 30 quintales pergamino seco por hectárea.

Los rendimientos anteriores son basados en los resultados de la producción promedio nacional (PPN), que se estima es de 30 quintales pergamino seco/ha. Estos rendimientos serán utilizados para proyectar los ingresos por hectárea cultivada.

En el anexo 1 se muestran los ingresos proyectados en forma detallada para 10 años comprendidos desde el establecimiento de la plantación.

4.3.25 Inversiones: El costo total de las inversiones para el año cero alcanza un monto de L. 333,003.00 el que puede ser financiable en un 80% con capital ajeno.

En el anexo 2 se muestran detalladas la diferentes inversiones, en las cuales se incluye costo de la tierra, plantas y las diferentes construcciones que se requiere realizar para el proyecto, además se incluyen herramientas. A partir del año uno se realizan las inversiones por compra de herramientas que se deprecian año con año a un monto de L. 790.00 y es igual para los años subsiguientes, hasta el año siete, donde se incluye nuevamente la compra de herramientas y equipo depreciables a seis años.

Las distintas inversiones se pueden clasificar como:

4.3.25.1 Inversiones en terreno y plántulas de café: En la región de Agua Blanca, Talanga el costo por hectárea de terreno es L.7,500.00 el cual es considerado para fines del proyecto.

Las plántulas de café serán compradas en viveros productores en el municipio de Marcala, las cuales tienen un precio de L.3.00⁴ puestas en el área de siembra. Se

considera la compra de 4,570 plantas por hectárea lo que representa un total de 45,700 plantas para el proyecto, para efecto de plantas dañadas que no logren sobrevivir en el trasplante se comprarán 48,000 lo que da un monto de L. 144,000.00, mostrado en el anexo 2.

4.3.25.2 Inversiones en accesorios agrícolas: Las inversiones para herramientas y otros equipos pueden observarse en el anexo 3, que muestra que el monto de inversión para el inicio del proyecto es de L. 790 lo mismo para el año siete donde se reemplaza todo nuevamente. Para el resto de años el monto es de L. 475 ya que sólo incluye las herramientas depreciables por año.

4.3.25.3 Inversiones para almacén de insumos y productos: Para fines del proyecto, en el terreno se cuenta con una bodega la que representa un costo de L. 10,000.00

4.3.25.4 Inversiones para fines administrativos: Las inversiones para este fin, son omitidas ya que en el terreno se cuenta con infraestructura adecuada para estos fines.

⁴ Comunicación personal, con varios productores de café.

4.3.25.5 Costos de producción: Estos costos incluyen desembolsos por mano de obra e insumos utilizados. En el cuadro 9 se muestra un resumen de dichos costos para el proyecto y en detalle en el anexo 4 y 5.

Cuadro 9 Costos de producción por hectárea.

Año	Mano de obra	Insumos	Total
1	4,585	2,194	6,749
2	1,225	2,892	4,117
3	2,275	3,299	5,574
4	3,395	3,604	6,999
5	4,130	3,604	7,734
6	4,130	3,604	7,734
7	4,970	3,604	8,574
8	4,130	3,604	7,734
9	4,130	3,604	7,734
10	4,130	3,604	7,734

Con lo referente a costos de mano de obra, son los desembolsos realizados por las siguientes actividades:

4.3.25.6 Ahoyado y siembra: En la zona un jornal puede realizar 60 hoyos y sembrar las plántulas de café en cada día de trabajo, por lo que se necesitan de 80 jornales por hectárea a un costo de L. 35.40 por jornal, totalizando L. 2,832.00 por hectárea. En el anexo 4 se muestra en detalle el costo de esta actividad.

4.3.25.7 Fertilizaciones y pesticidas: Para la estimación de los costos de estas actividades se baso en la revisión de literatura como los niveles adecuados para el crecimiento y producción del cultivo ya que según el año de crecimiento necesita diferentes dosis de fertilizantes y de igual manera para los años de producción.

El cuadro 10 se muestra el programa de fertilización que se llevará a cabo en el proyecto, donde se observa la variación durante los primeros años y que luego cambia para los años de producción del cultivo.

Cuadro 10 Fertilización del café en kg por hectárea.

Años	N	P	K
1	100	86	0
2	150	100	50
3	200	86	86
4*	250	50	50
8	250	50	50
12	250	50	50

Fuente: Adaptado de Guía técnica para el cultivo de café.(IHCAFE 1993).

Del año cuatro al 12 los requerimientos no varían.

Las fertilizaciones al suelo son complementadas con foliares para suplir requerimientos de microelementos, éstos se aplicarán en dosis de 6 litros por hectárea. Los costos de fertilizaciones son presentados en el anexo 5.

Para el control de enfermedades, se usará Cu, Thiodan, mezclados con adherente, las aplicaciones se harán en forma preventiva, realizando cuatro aspersiones al año en dosis de 0.75 kg para el Cu y 0.75 litros para el Thiodan. Los costos de estas aplicaciones se presentan en el anexo 5.

4.3.25.8 Control de malezas: En el café, por ser un cultivo bajo sombra, las malezas no son problema serio, por lo que solamente se realizarán dos controles por año, utilizando productos químicos como el Paraquat como herbicida de contacto en dosis de 1.5 litros por hectárea y el 2,4-D como sistémico a razón de 3 litros por hectárea. Los costos incurridos por el control de malezas ascienden a L. 300.00 por hectárea para paraquat y L. 150.00 para 2,4-D, presentándose detallados en el anexo 5.

4.3.25.9 Poda: Para fines del estudio, se harán cálculos para el cultivo con una poda a los 7 años de establecido, incurriendo en L. 1,204.00 por la actividad como se detalla en el anexo 4.

4.3.25.10 Cosecha: El fruto cosechado es directamente trasladado al beneficio para realizarle el proceso de beneficiado en las siguientes 24 horas. Los costos de la cosecha son basados en la producción de quintales cereza, pagándose L. 35.40 por quintal cosechado, se estima que por hectárea se producen 63 quintales lo que incurre en un costo de L. 2,205.00 para el año tres y de L. 3,500.00 para el año cuatro y L. 4,340.00 por hectárea en adelante.

4.3.25.11 Beneficiado: Para los costos necesarios para su implementación, se tomará uno de los modelos que ha generado IHCAFE (estación ubicada en Peña Blanca, Santa Bárbara), en donde se usará el modelo según la producción a obtener, para el tamaño del proyecto se invertirá en el modelo 2, que tiene un costo de L. 70,000⁵ Para realizar el proceso completo de beneficio a la producción de una hectárea, se necesita de 29 jornales, el costo por cada jornal es de L. 35.40.00, representando un monto total de L. 1,027.00, en el anexo 4 se detallan los costos por cosecha y beneficio.

4.3.25.12 Transporte para exportadoras: El producto será transportado a Tegucigalpa para la comercialización en las empresas exportadoras, para transportar la cosecha se necesita de un viaje en un automotor con capacidad para 150 quintales, el costo por viaje asciende a los L. 816.00 para el año tres y de L. 1,746.00 del año cinco en adelante.

4.4 ESTUDIO Y EVALUACION FINANCIERA

4.4.1 Determinación de Ingresos

Se muestran en el anexo 1, se calcularon tomando la producción promedio nacional por hectárea de terreno, multiplicado por el precio proyectado para el año en que saldrá el producto al mercado, ha la producción por hectárea se le redujo un 3% de pérdidas por manejo en el proceso de transformación del grano.

Cuadro 11 Resumen de ingresos totales del proyecto (miles de lempiras).

Item/año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prod. Total (qq/ha)	0	0	136	223	291	291	291	291	291	291
Precio (L.)	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Ingresos	-	-	204	335	437	437	437	437	437	437

⁵ Costo obtenido del modelo 2 creado por IHCAFE, en curso en Estación Experimental de Santa Bárbara, 1997.

4.4.2 Determinación de inversiones

El monto de la inversión inicial es de L. 333,003.00, incluyendo la tierra, plantas de café, el beneficio, posteo y cercado, bodega y herramientas. Para las herramientas se realiza inversiones año con año para aquellas despreciables a un año de utilización como los machetes, limas, azadones y otras se invierten nuevamente a los 7 años como las barras, bombas manuales y palas, las inversiones en estas herramientas se muestran en el anexo 3.

Cuadro 12 Resumen de inversiones (miles de lempiras).

Item/años	0	(1-6)	7	(8-10)
Tierra	75.0			
Plántulas	144.0			
Postes	8.7			
Alambrado	21.0			
Beneficio	70.0			
Bodega	10.0			
Her. y equipo	4.0		4.0	

4.4.3 Determinación de costos de operación

Incluyen los costos de mano de obra temporal, gastos administrativos y de ventas, y depreciaciones, teniendo los costos de mano de obra e insumos son los mas elevados. Los costos de operación se resumen en el cuadro 13.

Cuadro 13 Costos de operación del proyecto (miles de Lempiras).

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano obra	5.9	1.9	3.6	5.4	6.5	6.5	7.8	6.5	6.5	6.5
Gastos admins.	35	35	35	35	35	35	35	35	35	65
Gastos venta	-	-	1.9	3.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Gastos finan.	-	-	32	40	51	63	80	-	-	-
Costos de insumos	3.5	4.3	5.0	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7

4.4.4 Gastos administrativos

Para fines del proyecto, se contratara los servicios de un empleado asistente del dueño, quien se encargara de labores técnico, devengando un salario de L.2,500.00 mensuales. Al finalizar el proyecto a los 10 años, se deberá de cancelar prestaciones según se estipula en el estudio legal presentándose en resumen en el cuadro 14.

Cuadro 14 Gastos administrativos (miles de lempiras).

Item	Monto	Año 1al 9	Año 10
Asistente	2,500	30,000	30,000
Treceavo		2,500	2,500
Catorceavo		2,500	2,500
Preaviso			5,000
Cesantía			25,000
Total		35,000	65,000

4.4.5 Depreciaciones

Su cálculo esta detallado en el anexo 2, anualmente asciende a L. 22,700.00

4.4.6 Gastos de venta

Los gastos de venta están representados por el costo del ensacado del grano para la venta y el transporte del mismo a las exportadoras existentes en Tegucigalpa

4.4.7 Financiamiento

Esta compuesto de un préstamo a largo plazo, los desembolsos pueden ser obtenidos a través del Banco de Occidente, cubriendo un 80% de las inversiones, a una tasa de interés de 26% con 2 años de gracia, pues este banco tiene financiamientos para proyectos agrícolas como el café. La amortización del préstamo se detalla en el anexo 8.

4.4.8 Resultados de evaluación

Como lo indica el estudio técnico, se realizó análisis de costos y rendimientos o ingresos para un sistema de producción de café y así determinar la rentabilidad que se tiene para poder invertir en él.

Todos los costos e ingresos están dados en lempiras, estos sirven para preparar los costos que incurren a lo largo del proyecto y así estar preparado para sus desembolsos a lo largo del horizonte temporal.

Los índices financieros son los más importantes, porque sobre la base de ellos se determina la rentabilidad de la plantación de café, los índices que se consideran son la TIR, VAN y la relación B/Co.

La tasa interna de retorno (TIR): es una tasa de descuento donde el VAN es igual a cero y representa la rentabilidad media del dinero invertido en el proyecto sin tomar la inflación. Si la TIR es mayor que el costo de oportunidad del capital el proyecto se puede o debe aceptar.

La TIR del proyecto es de 51%, un resultado sensiblemente superior al costo de capital, por lo tanto es factible la inversión en café.

VAN: representa la diferencia entre los ingresos menos los costos, utiliza la tasa de descuento igual al costo de oportunidad del capital, si el VAN es positivo el proyecto es favorable y desfavorable en caso de ser negativo.

El VAN dio como resultado L. 123,106.45, monto que se puede observar en el anexo 9.

Relación Bo/Co: la relación indica, los pesos que se obtienen por cada peso que invierto en costo a lo largo del proyecto. Si la relación es mayor o igual a uno, el proyecto se aprueba, pues así logra pagar los costos de oportunidad del capital y un poco más cuando es mayor que uno.

Si la relación Bo/Co es menor que uno, no se recomienda invertir en el proyecto, porque los beneficios son menores que los costos incurridos en el proyecto, saliendo más rentable invertir en otro negocio o meter el dinero de la inversión a un banco.

El resultado de la relación dio 0.77, lo que indica que el proyecto no resulta rentable su inversión, tomando este índice.

4.5 ANALISIS AMBIENTAL

En el presente análisis se describe cómo y por qué se produce la contaminación en el proceso de transformación del fruto del café. Se compara un beneficiado húmedo tradicional *versus* un beneficiado húmedo ecológico, y se analizan las alternativas de mitigación, así como las ventajas y desventajas que presentan ambos sistemas.

4.5.1 Origen de la contaminación en el proceso de transformación del café

Según Ponce (s.f.), la contaminación que se desprende del proceso de transformación del fruto de café, tiene su origen en una serie de componentes que posee el fruto (pulpa, agua, mucilago, pergamino y grano), que al ser procesado los libera como sub productos o desechos, de estos componentes actualmente sólo el 20% es lo que representa el café oro (es el grano listo para consumo), y es la parte económicamente importante, el resto de las partes del fruto no tienen un valor económico. Uno de los propósitos del estudio es encontrarles otros usos y que se debe hacer para mitigar sus efectos nocivos al ambiente.

En la figura 6, se observan los componentes del fruto de café de los cuales provienen las fuentes de contaminación al ambiente.

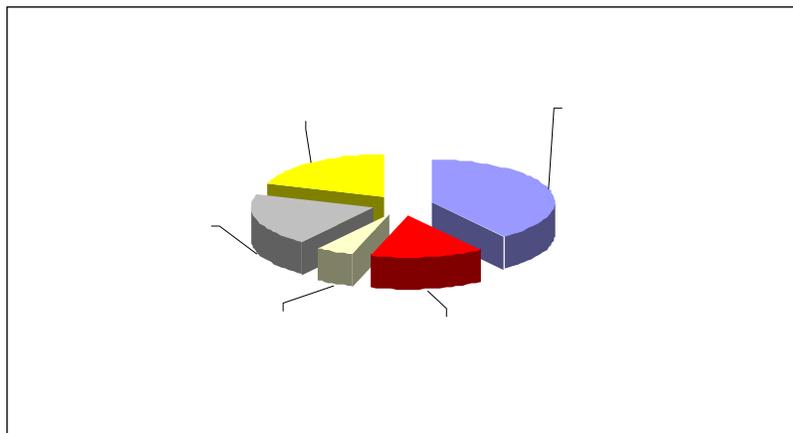


Figura 6 Subproductos del fruto de café.
Fuente: Ponce, (s.f.).

Las cuatro actividades principales del proceso de transformación del fruto de café (remoción de la pulpa, eliminación del mucílago, lavado y secado del grano), que se describen a continuación se consideran como responsables de un impacto negativo en el ambiente por el desprendimiento de sus desechos de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- A.** Remoción de la pulpa (el epicarpio y parte del mesocarpio), del fruto maduro, en los llamados pulperos o despulpadores.
- La Pulpa: representa entre el 40% del peso del fruto y un 56% de su volumen total, por lo que es considerado el desecho más importante en términos de contaminación al ambiente. Este sub producto es descargado normalmente a las fuentes de agua o los alrededores de las instalaciones del beneficio, por lo que se estima que se deposita el equivalente a 20 Kg. de materia orgánica por quintal oro de café producido, además produce molestias por los malos olores que desprende en su proceso de fermentación, volviéndose criadero de moscas y zancudos (ANACAFE 1985).
- B.** Eliminación de la miel o mucílago (mesocarpio), por medio de la fermentación natural, sistemas mecánicos o químicos.
- Agua del Despulpado (aguas residuales): ésta es otra porción contaminante, la que contiene componente solubles como taninos, cafeína, ácido colorgénico, ácido cafeínico y otros, por lo que al ser desechada a las fuentes de agua, aumenta la carga de desechos a la misma, lo que produce una mayor turgencia y alta demanda química de oxígeno para su degradación (ANACAFE 1985).

- C. Lavado del grano para desprender los residuos de la fermentación, operación que puede hacerse por sencillos procedimientos manuales o bien mecánicamente.
- Agua del Lavado (aguas mieles): es originada del desprendimiento del mucílago del grano, formada básicamente por pectinas, azúcares y celulosa, al igual que las aguas anteriores recargan de desechos las fuentes de agua (IHCAFE, 1997).
- D. Secado del grano de café lavado en los patios o bien en secadoras, para obtener el café en pergamino seco y este se trilla para obtener el café en oro (IHCAFE, 1997).
- Cascarilla: desecho generado en la trilla del grano, que representa un 18% del peso total del grano de café, lo suficiente para aumentar aún más la carga depositada a las fuentes de agua o los alrededores en donde son desechados todos estos residuos del beneficiado del café (IHCAFE, 1997).

4.5.2 Beneficiado húmedo tradicional de café (BHT)

En el beneficiado húmedo tradicional de los frutos de café, se incluye la práctica en la que es necesario la utilización de agua en grandes cantidades como uno de los principales componentes del proceso. Esta transformación del café en húmedo se realiza en casi todos los países productores del grano. Este proceso se caracteriza por usar altas cantidades de agua como elemento principal del proceso de transformación y una de sus limitantes es la no reutilización de la misma y el elevado nivel de contaminación ambiental (ver anexo 12) (IHCAFE, 1997).

CIES (Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste), (1994), reporta en su estudio realizado en los beneficios húmedos tradicional (BHT) de café del estado de Chiapas, México, que el impacto negativo generado por estos BHT a las fuentes de agua es bastante grande, pues altera sus características físicas, químicas y biológicas tal como se puede observar en el cuadro 15.

Cuadro 15 Resultado de muestreo de aguas mieles de 7 beneficios húmedos tradicionales de Chiapas México.

Etapa	Temp °C	ppm					mg O ₂ /L.			
		pH	ST	SST	SDT	SS	DBO	DQO	OD	
Entrada	19.7	6.4	372.6	94.3	278.3	0	4.4	0	7.8	
Lavado	19.5	5.5	2392.6	908.1	1484.5	88.4	1235.6	2210.5	2.2	
Despulpado	21.6	5.3	4105.7	937.1	3168.5	63.8	1651.1	2749.8	1.2	

Fuente: CIES (1994).

Donde: ppm= partes por millón; ST= sólidos totales; SST= sólidos solubles;
SDT= sólidos disueltos; SS= sólidos sedimentados; DBO= demanda biológica de Oxígeno; DQO= demanda química de oxígeno; OD= oxígeno disuelto.

4.5.3 Beneficio húmedo ecológico de café (BHE)

En el beneficiado húmedo ecológico al igual que el beneficiado húmedo tradicional de café, el agua es uno de los principales recursos de la transformación de la misma. Sin embargo, el beneficiado ecológico pretende la maximización en la utilización del agua y la mitigación de los contaminantes en el proceso (ver anexo 11).

Moncada (s.f.), realizó un estudio en Cobán Guatemala, comparando las cantidades de agua que necesita cada beneficio de café para procesar y/o producir un quintal de café oro, los resultados se pueden observar en el cuadro 16.

Cuadro 16 Cantidad de agua utilizada por cada beneficio de café.

quintales oro	B.H.T	B.H.E.
1	2.5 m ³	0.25 m ³
5.4 millones*	13.5 millones m ³	1.35 millones m ³

Fuente: Moncada (s.f).
producción nacional de Guatemala en 1996.

El beneficiado ecológico comprende las cuatro actividades (remoción de la pulpa, eliminación del mucilago, lavado y secado del grano). Por lo que el BHE, tiene como objetivo que el grano de café sea transformado de acuerdo a estándares en donde el impacto negativo al ambiente por parte de las actividades de transformación produzcan una menor cantidad de desechos sólidos y líquidos y así se obtenga un grano oro de alta calidad para su exportación.

Según la Revista del campo (1997), El beneficio ecológico se fundamenta en el principio de que es mejor evitar la contaminación que descontaminar ya que se pretende mantener un proceso tradicional disminuyendo la contaminación ambiental que genera especialmente el proceso de despulpado y las aguas mieles.

El proceso de beneficiado debe de irse implementado en forma gradual por todos aquellos productores que cuentan con beneficios tradicionales y en un 100% para nuevos inversionista en el cultivo de café.

El proceso permite disminuir al máximo la contaminación por aguas mieles y residuos sólidos orgánicos procedentes del proceso de transformación del grano, ya que con este beneficiado se pretende usar al mínimo agua para el proceso tanto en el despulpado como en el lavado después de la fermentación (Zúniga, 1998).

Por lo tanto, podemos observar que la conservación de los recursos naturales ha llegado ha ser un tema importante para los productores de café en los últimos años por lo que se han creado metodologías y técnicas en cuanto al beneficio de café se refiere, dándole un énfasis especial a la conservación de la calidad de agua que se utiliza para este proceso y así minimizar el impacto negativo producido al ambiente (Revista del campo 1997).

Las 3 actividades de beneficiado que normalmente se dan se presentan con sus adaptaciones en el BHE para mitigar los efectos nocivos, y se presentan de la siguiente manera:

- **Despulpe:** El café es recibido en una pileta de recibo que debe colocarse en una posición más alta que las despulpadoras con el fin que el fruto caiga por gravedad a las maquinas, en esta pila el café es movido utilizando agua, una vez haya comenzado la operación, el fruto es conducido hacia un sifón despedrador, el que se encarga de remover materiales como piedras y palos ocurriendo aquí la separación del fruto con el agua, el fruto cae a un tornillo que se encarga de distribuirlo a las despulpadoras, las que inician el despulpe en seco, luego el grano pasa a ser clasificado y la pulpa es llevado por un tornillo sinfin que la distribuye en el terreno donde será tratada para producir abono orgánico.
- **Fermentado:** Antes, el café se ha clasificado según su tamaño en unas cribas para luego pasar a las piletas para que fermente y pueda hacerse el mucilago soluble al agua. En estas pilas se utiliza el agua de las piletas de recibo, esta agua debe agregarse en forma gradual a las pilas de fermentación. El utilizar esta agua, hace que el café fermente en menor tiempo, pues contiene microorganismos que ayudan al proceso.
- **Lavado:** Se realizan dos lavados al fruto, el agua que es utilizada debe de ser reciclada, después de lavar el fruto, este debe ser oreado para que seque. Luego de este proceso, las aguas que se han utilizado pasan a lagunas de sedimentación para su tratamiento posterior.

4.5.4 Alternativas empleadas en un BHE para minimizar la contaminación producto del BHT de café

Como se explico anteriormente en el beneficiado húmedo de café se producen varios desechos (pulpa, mucílago, aguas residuales y mieles y cascarilla), que durante mucho tiempo han llegado a ser grandes contaminantes del ambiente en todos los países productores del grano. (ANACAFE, 1985). Actualmente esta degradación causada al ambiente ha sido muy notoria, llegando a preocupar a entidades y productores del grano, creándose una serie de alternativas que se pueden dar a dichos desechos y a la vez ser estos utilizados en una forma eficiente y no ser contaminantes (Zúniga, 1998).

4.5.4.1 Alternativas directas

Reducción del volumen de agua: Esta se lleva a cabo por medio de dos alternativas principales: el uso de despulpadoras ecológicas y el reciclaje de las aguas.

- A. Las aguas del despulpe y del lavado del grano, concentran una carga orgánica alta en residuos líquidos, por lo que, el uso de un menor volumen de agua reducirá dichos residuos producidos. (ANACAFE, 1988). La reducción de agua en el proceso se logra utilizando diferentes mecanismos en el despulpe de los fruto de café.

Entre las alternativas directas se recomienda la instalación de máquinas despulpadoras que necesiten menores cantidades de agua para el proceso, y que ya existen en el mercado, encontrándose varios modelos (de los que se muestran algunos en el anexo 13), en cuanto al tamaños y eficiencia en el despulpe, éstas existen en diferentes países donde pueden ser adquiridas (Costa Rica, Colombia, El Salvador, Guatemala y Nicaragua).

- B. El sistema de reciclaje de agua para el despulpe de los frutos y lavado del grano después de fermentado, además el desmucilaginado puede realizarse mecánicamente, en donde los desechos resultantes deben mandarse a un sistema de lagunas de purificación para darles tratamiento biológico o químico. Esta alternativa se puede dar tanto con el BHT y BHE (Revista del campo 1997).

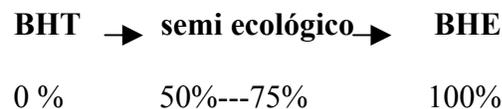
Según Moncada (s.f.), el sistema de tratamiento de aguas residuales y mieles primero necesita eliminar los sólidos gruesos en suspensión y luego debe de realizarse una descomposición biológica de los sólidos solubles y material fino en suspensión. Este sistema de tratamiento debe adaptarse a las condiciones culturales, económicas, sociales, topográficas y climáticas del lugar donde se encuentre el beneficio, ya que los volúmenes y composición de los desechos pueden variar de acuerdo a la cantidad procesada.

- C. Lagunas de sedimentación: en estas se deberá captar el agua utilizada en el proceso del beneficiado para darle un tratamiento y así eliminar los desechos sólidos presentes para luego ser desechado o devuelta a las fuentes de agua en condiciones que no contaminen las mismas.
- D. Desmucilaginosos mecánicos: Es una alternativa de ahorro de agua, pero su uso no es frecuente, en parte por la calidad del fruto que se obtiene, es mas baja que fermentándolo.
- E. Fermentación enzimática: Se logra utilizando productos comerciales como Benefax (de la *Standard Brands*), Cofepec (de *Sandoz*), y Ultrazin 100 (de *Ciba Geigy*), se recomienda usarlos en 400 partes de café y una del producto, éstos se aplican en forma de polvo después de despulpado el fruto. Otros productos ha utilizar puede ser los álcalis como la soda cáustica o la cal y químicos como el cloruro de calcio (ANACAFE, 1985).

4.5.4.2 Alternativas indirectas

Para Zúniga (1998), la actividad principal entre las alternativas indirectas esta el cambio gradual de un BHT (0%) a un BHE (100%), por medio de un sistema intermedio o semi tecnificado (50, 75 %), en donde se puede ir modificando el beneficio de una forma escalonada. Primero, la adaptación de lagunas de sedimentación para las aguas mieles y residuales. Segundo, modificación o adaptación en la maquinaria utilizada. Tercero, rediseño de las pilas de fermentación, de pilas cuadradas a pilas ovaladas. Cuarto, reciclaje de los desechos, etc.

Porcentaje de tecnificación



Pulpa como abono orgánico: La pulpa procedente del proceso de transformación de los frutos de café, debe usarse para la elaboración de abono orgánico, utilizando sistemas de aboneras o mediante el uso de lombricultura que luego de terminada la descomposición del material, se puede mezclar con tierra y comercializarse o utilizarse en la misma plantación, si no se cuenta con alguno de estos sistemas se puede usar la pulpa directamente en la plantación para incorporarla como materia orgánica lo que puede ayudar a reducir cantidades de abono químico (Ponce, s.f).

Pulpa como forraje: Estas prácticas se han introducido desde 1978 por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), en raciones para animales, dándose ya sea ensilada fresca o deshidratada. La pulpa fresca puede usarse como base para ensilajes, sola o con adición de melaza (Pulpa de café, 1978).

Pulpa como combustible: al prensar la pulpa para extraerle el agua y luego secarla puede usarse como un combustible en el beneficio para el secado del grano (Ponce, s.f.).

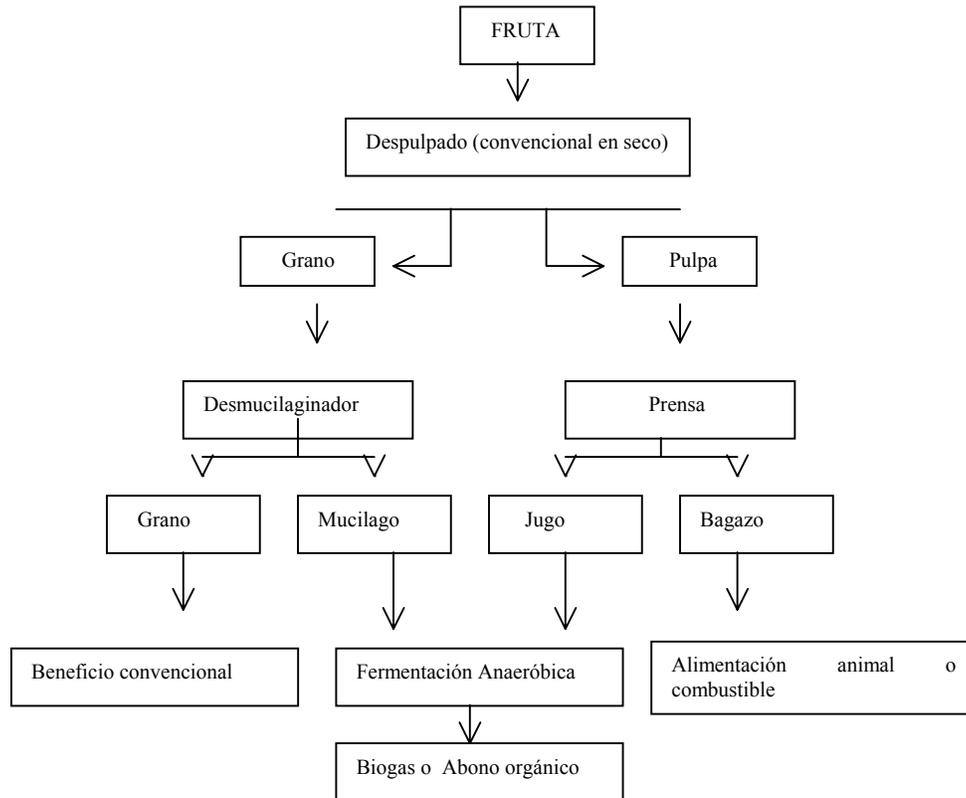
Jugo de pulpa: se puede producir mediante el prensado de la pulpa, recuperándose hasta un 75% de los azúcares, 30% de los polifenoles y 10% de la cafeína presente en la pulpa fresca. El jugo fresco concentrado puede dar origen a una melaza con más de 70° brix (sólidos), lo que es bastante similar a la melaza de la caña de azúcar por lo que puede usarse como fuente de carbohidratos en raciones para rumiantes. A la vez que puede constituir substratos para distintos tipos de fermentaciones (producción de alcohol, cepas de algunos hongos como *Saccharomyces*, *Candida*, *Aspergillus*), (ANACAFE, 1985).

Usos del mucílago: el mucílago es un gel compuesto especialmente por pectinas, por lo que se puede usar en la recuperación de dicha enzima. En la actualidad se siguen ensayos preliminares en Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), para los métodos de extracción y evaluación del producto (Pulpa de café, 1978).

**Aguas de lavado del café fermentado:
ANACAFE (1985), cita al ICAITI diciendo
que las aguas del lavado del café fermentado,
pueden utilizarse en la producción de
proteína que a su vez se puede utilizar como
substrato para hongos y como alimento para
ganado en sustitución de la melaza, ya que
contiene gran cantidad de azúcares.**

Producción de biogás: la producción de biogás es otra alternativa para la utilización de los desechos del beneficiado de café, los cuales se utilizan como fuente de materia prima, ya que en estudios realizados 1985 en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), Colombia, han logrado mantener una producción de biogás con digestores alimentados con pulpa o con el jugo de pulpa (ANACAFE, 1985).

El flujo de estas alternativas se presenta ilustrado en la figura 7



**Figura 7 Flujo de alternativas del beneficio húmedo ecológico (BHE) de café.
Fuente: ANACAFE, 1985.**

4.5.5 Ventajas y desventajas del BHT *VERSUS* BHE

Beneficio Húmedo Tradicional

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> Menor inversión inicial pero mayor a mediano y largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza de 30 a 40 litros de agua para despulpar una libra de grano de café en cereza.
<ul style="list-style-type: none"> Menor energía en todo el proceso. <ul style="list-style-type: none"> Menos mano de obra 	<ul style="list-style-type: none"> El grano fermenta entre 28 a 32 horas 2500 litros usados para un quintal de grano fermentado.
<ul style="list-style-type: none"> Mayor información diseminada para su instalación y utilización. 	<ul style="list-style-type: none"> Alta contaminación por desechar la pulpa a fuentes de agua como quebradas y ríos, produciendo que la demanda química y biológica de oxígeno del agua aumente, produciendo condiciones adversas a la vida acuática y favorece la proliferación de vectores de enfermedades al humano.
	<ul style="list-style-type: none"> Las aguas mieles son desechadas a los ríos o quebradas cerca del beneficio, por ende las degrada actuando junto con la pulpa.
	<ul style="list-style-type: none"> Por largo tiempo la fermentación puede bajar la calidad del grano.
	<ul style="list-style-type: none"> No obtiene sobreprecio de venta.
	<ul style="list-style-type: none"> Las despulpadoras son menos eficientes en la utilización de energía, y tiempo.

Beneficio Húmedo Ecológico

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • La humedad del grano es suficiente para el proceso de despulpado con la máquina adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión inicial es mayor por la construcción de sistemas de reciclaje de agua, transporte de pulpa y construcción de lagunas de sedimentación y oxigenación.
<ul style="list-style-type: none"> • 6 a 8 horas para fermentar el grano 	<ul style="list-style-type: none"> • Consume más energía en todo el proceso de beneficiado.
<ul style="list-style-type: none"> • Para el lavado del grano después de fermentado usa de 100 a 200 litros por quintal de grano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesita de mayor mano de obra.
<ul style="list-style-type: none"> • Produce menor degradación del ambiente al utilizar la pulpa para la producción de abono orgánico o para consumo de animales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información poco diseminada.
<ul style="list-style-type: none"> • Las aguas mieles provenientes del lavado después de la fermentación, son tratadas en lagunas de sedimentación para reducir la carga de desechos presentes. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Por mejor proceso de fermentación se obtiene mayor calidad del grano exportable y más peso. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede lograr un sobreprecio de venta 	
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza menor energía para mover las máquinas para despulpar el grano. 	

Fuente: Revista del Campo 1997.

5. CONCLUSIONES

1. Con el estudio de mercado se pudo determinar que el café producido en Honduras puede ganar una mayor participación en el mercado mundial como consecuencia de la calidad en el proceso de beneficio húmedo; muy superior en comparación al procesado del café brasileño
2. Un elemento importante a considerar es la variación en el precio del café de año en año. El efecto de estas variaciones puede determinar si es o no viable una inversión en este cultivo desde un punto de vista financiero. En el pero de los casos los ingresos obtenidos de la venta abren los costos de producción pero no se recupera la inversión inicial.

3. Aun existiendo una demanda externa e interna del café en el mercado, las variaciones en el precio pueden traducir

una inversión en café un poco atractivo. Como resultado de lo anterior los costos de producción se vuelven mayores que los beneficios obtenidos cuando los precios bajan. Sin embargo en un momento dado el mayor productor del grano (Brasil), tiende a sufrir baja en su producción por problemas climáticos (heladas).

4. Sobre los aspectos técnicos, no hay mayor problemas en la región de Agua Blanca, Talanga, ya que se cuenta con condiciones climáticas y de suelo favorables para el cultivo de café lo que compensan el aspecto altitudinal. Además de que los insumos, mano de obra, transporte y vías de comunicación de la región son propicios.
5. Del estudio y evaluación financiera se concluye lo siguiente:
 - a) La rentabilidad global del proyecto resulta en un valor actual neto de L. -119,979 descontado a una tasa de 30% (costo de oportunidad del dinero 22% más prima sobre riesgo 8%), lo que nos indica que el retorno a los recursos es negativo. La tasa interna de retorno resulto en un 24%, 6 puntos por debajo de la tasa de descuento.
 - b) La utilización racional de recursos financieros externos permite obtener mejor indicadores financieros. Para los recursos propios la tasa interna de retorno resultó en 51% sensiblemente superior a la tasa de descuento (30%).
 - c) Las inversiones en beneficio húmedo ecológico representan una erogación fuerte de capitales para un área de producción de 10 ha. Esto ejerce un impacto financiero muy grande sobre los flujos netos del proyecto a lo largo del horizonte temporal.
6. El análisis ambiental, presenta alternativas que se pueden adaptar al beneficiado húmedo tradicional para transformarlo en beneficiado húmedo ecológico, y así lograr mitigar los efectos negativos del procesamiento del fruto de café. También se dan alternativas para reducir la cantidad de agua y reciclar los sub productos del proceso.

7. Con el beneficio húmedo ecológico se reduce el impacto negativo al ambiente, por medio de las diferentes alternativas como:

reciclar agua, modificación en maquinas de despulpado o cambio de las mismas por modelos que no requieren de agua para el proceso, lagunas de sedimentación para aguas residuales y mieles, y el aprovechamiento de la pulpa como abono orgánico o alimento para animales.

8. Con el beneficiado húmedo ecológico combinándolo con buenas prácticas de manejo culturales de la plantación se obtiene una mejor calidad en el grano de café y a futuro un sobreprecio por el esfuerzo de conservar los recursos naturales.

6. RECOMENDACIONES

- 1. Es importante que en el establecimiento del sistema de producción agrícola en el cultivo del café se escojan variedades de buen rendimiento, que se adapten a la zona donde se propone establecer el sistema con el fin de lograr niveles rentables de producción, productividad, sostenibilidad y rentabilidad.**
2. Es conveniente el estudio biofísico de los desechos y sub productos del fruto de café que se generan en el beneficiado, para determinar los usos y beneficios económicos y ambientales que se logran aprovechando los mismos.
3. Es necesario realizar un estudio económico con mas detalle a nivel de beneficiado, comparando el beneficio húmedo tradicional *versus* el beneficio húmedo ecológico y así determinar la rentabilidad tanto económica como ambiental uno con el otro. Además de buscar alternativas de distribución de las inversiones en un período mayor para minimizar el impacto sobre los flujos de efectivo.
4. Es recomendable que los productores y beneficiadores conozcan las alternativas amigables con el ambiente en la producción y transformación del café.

5. Como se puede modificar un beneficiado húmedo tradicional a ecológico, y así ayudar a la conservación de los recursos naturales obteniendo mejor calidad en su producto.

7. BIBLIOGRAFIA

ALVARADO M; ROJAS G. 1994 El Cultivo y beneficiado del café.
Costa Rica. 160p.

ANACAFE. 1988 Los desechos del beneficiado y la contaminación de las fuentes
de agua. Guatemala. 14p.

ANACAFE. 1985 Manual de beneficiado del café. Guatemala. 120 p.

BACA G. 1995. Evaluación de proyectos. 3 ed. McGraw Hill. México. 339p.

BARRIENTOS, R. 1991 Estudio de factibilidad para la producción de macadamia
(*Macadamia sp.*) en Honduras. Tesis Ing. Honduras. Escuela Agrícola
Panamericana. 179p.

CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/GATT. 1992 Café
guía del exportador. Ginebra. 402p.

CENTRO DE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS DEL SURESTE (CIES). 1994
Diagnóstico de la contaminación en las aguas residuales de los beneficios húmedos de

café en el Soconusco, Chiapas, México. 13p.

CARVAJAL, J. 1984 Cafeto, cultivo y fertilización 2 ed. Instituto internacional de la potasa. Berna, Suiza. 254p.

DE LA PUENTE, J. 1990 Estudio de factibilidad para la producción industrial de *Strelitzia* (*S. Reginae*) para exportación en el valle del Zamorano. Tesis. Ing. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 153p.

IHCAFE. 1993 Guía tecnológica para el cultivo del café 2 ed. Honduras. 54p.

IHCAFE, 1997. 6to. Seminario nacional de investigación y transferencia en caficultura Honduras. 438p.

IHCAFE, 1997. Boletín estadístico. 1970/1996. Honduras. 20p.

LAWRENCE, A. ZUNIGA, R. 1996. The role of farmers' knowlwdge in agroforestry development: a case study fron Honduras and El Salvador. ISBN 0704911078. UK/Europe. 14p.

MARQUEZ, W. 1997. Análisis comparativo de los sistemas de producción tradicional y orgánico para el café en El Salvador. Tesis Ing. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 96p.

MONCADA, C. s.f. Planta tratamiento para desechos, beneficio húmedo de café. Guatemala. 17 p.

NACIONAL FINANCIERA. s.f. Guía para la elaboración y preparación de proyectos. s.l. s.n.t. 164p.

ORDOÑEZ, V. 1993. Evaluación de modalidades de fertilización al suelo y foliar en la producción de vivero de café en bolsa de polietileno. Boletín técnico informativo del café IHCAFE, año 4, No. 5. 10p.

PALMA, R. *et al.* 1996. Diagnóstico técnico del beneficiado húmedo y sistemas de comercialización del café en Honduras. 17p.

PONCE, O. s.f. Como minimizar la contaminación generada por los beneficios húmedos de café. Guatemala. 18P.

----- 1978. Pulpa de café, composición tecnología y utilización. Ed. Por J. E. Braham; R. Bressani. Bogota, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. 152p.

REVISTA DEL CAMPO. 1997. Beneficiado tradicional versus beneficiado ecológico (Nicaragua). No. 58. p.8-17

ROJAS, O.E. 1987. Zonificación agroecológica para el cultivo del café (*Coffea arabica*) en Costa Rica. Publicación Miscelánea. 83 p.

SAPAG, N.; SAPAG, R. 1995. Preparación y evaluación de proyectos. 3 ed. Colombia. 404p.

TERAN, C. 1991 Estudio de factibilidad para producir y exportar piel y carne del cocodrilo americano en Honduras Tesis Ing. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 120p.

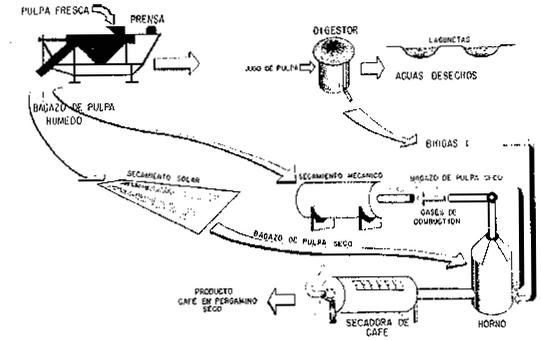
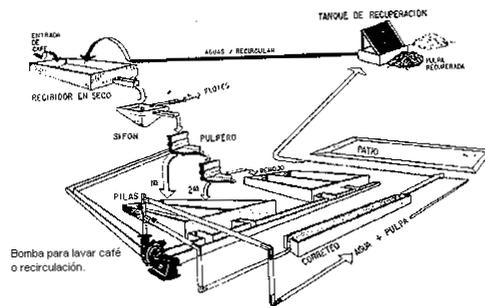
8. ANEXOS

o de Factibilidad para un Sistema de Producción de Café con Beneficio Ecológico

10. Resumen de Indices Financieros

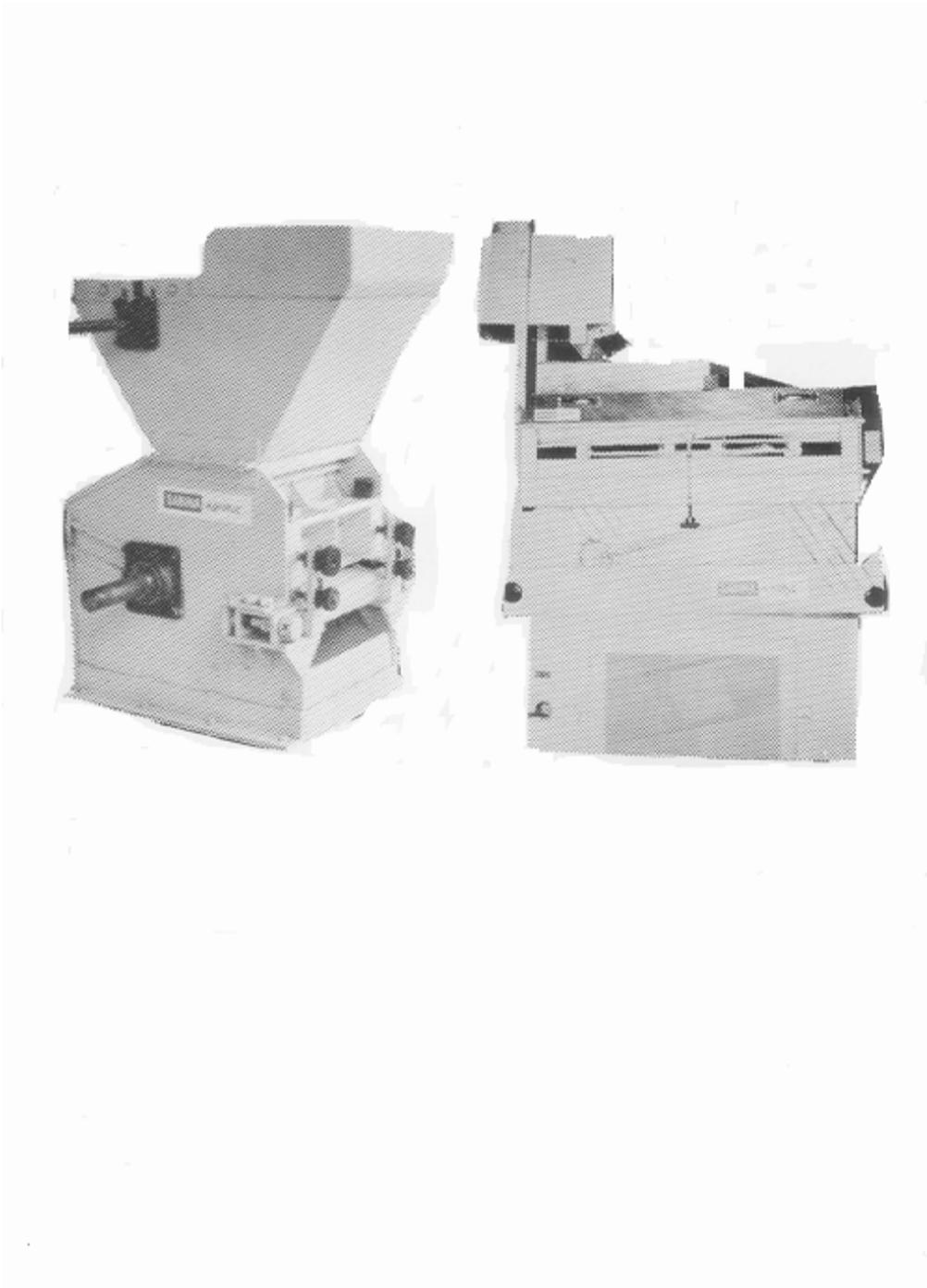
Concepto	rentabilidad global del proyecto	rentabilidad de los recursos propios
	(119,979)	123,106.45
	24%	51%
	0.77	

Estudio de Factibilidad para un Sistema de Producción de Café con Beneficio Ecológico.
Anexo:11 Beneficio Húmedo Semi Ecológico (recirculación de agua) y Beneficio Húmedo Ecológico.



Estudio de Factibilidad para un Sistema de Producción de Café con Beneficio Ecológico en Honduras.

Anexo:13 Modelo de despulpadoras ecológicas.



Estudio de Factibilidad para un Sistema de Producción de Café con Beneficio Ecológico en Honduras.
Anexo:12 Beneficio Húmedo Tradicional.

