

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DIVISION DE CIENCIAS FORESTALES

PROGRAMA DE POSGRADO

EVALUACION FINANCIERA DE UN SISTEMA

AGROFORESTAL EN LA REGION DE

ZIHUATEUTLA, PUEBLA.



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

TESIS PROFESIONAL

Que como requisito parcial para obtener el titulo de:

MAESTRO EN CIENCIAS

FORESTALES

P R E S E N T A :

Oscar A. Cervantes Carrillo

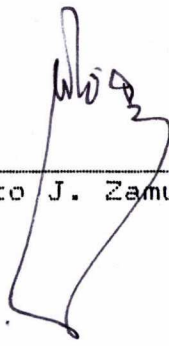
Chapingo, Méx. Diciembre de 1995.



B. 85765

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Dr. Francisco J. Zamudio Sánchez, revisada y aprobada por el siguiente Comité Revisor y Jurado del Examen de Grado de Maestría en Ciencias Forestales:

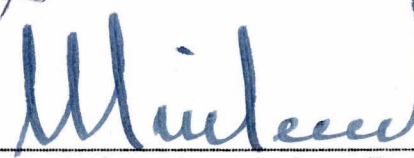
Presidente:


Dr. Francisco J. Zamudio Sánchez.

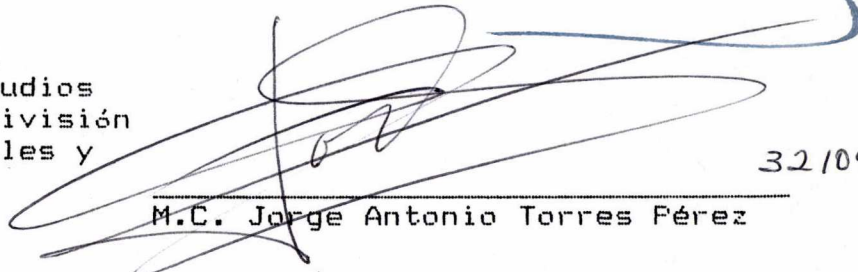
Asesor:


Dr. Enrique Serrano Gálvez

Asesor:


Dr. Miguel Angel Musalem Santiago

Representante de la
Coordinación de Estudios
de Posgrado de la División
de Ciencias Forestales y
del Ambiente


M.C. Jorge Antonio Torres Pérez

32/09

Representante de la
Coordinación de Estudios
de Posgrado de la Universidad
Autónoma Chapingo


Dr. Amparo Borja de la Rosa

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado durante mis estudios.

A la Universidad Autónoma Chapingo, por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios de Maestría.

Al Dr. Francisco J. Zamudio Sánchez, Director de la Tesis, por su eficiente dirección y aporte incondicional para el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Enrique Serrano Gálvez, por su apoyo y observaciones para mejorar la calidad de la presente investigación.

Al Dr. Miguel Angel Musálem Santiago, por haberme permitido el acceso al lugar donde se realizó esta investigación y por sus valiosas orientaciones en este trabajo.

A la Dra. Amparo Borja de la Rosa, por sus sugerencias y apoyo para la elaboración de esta tesis.

Al M.C. Jorge Torres Pérez, por su revisión y sugerencias para un mejor trabajo.

Al grupo CARDOGA por haberme permitido realizar esta investigación en su finca de Café, en la Región de Zihuateutla, Puebla.

A todos mis maestros por su valioso aporte de conocimientos.

DEDICATORIA

A mi esposa Mildred,

A mis hijos Oscar, Aníbal y Erika

A mis padres Ismael y Tayde

A mi cuñado Miguel

A mi hermana Julieta

CONTENIDO

	Página
INDICE DE FIGURAS Y CUADROS	vii
INDICE DE CUADROS DEL APENDICE	x
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
I. INTRODUCCION.	1
II. OBJETIVO	4
III. HIPOTESIS	4
IV. REVISION BIBLIOGRAFICA	5
4.1 Plantaciones forestales comerciales	5
4.2 Los Sistemas Agroforestales	8
4.3 Ventajas y desventajas de los Sistemas Agroforestales	11
4.4 Selección de un Sistema Agroforestal	15
4.5 Árboles forestales para sombra del cafeto.	18
4.5.1 Aspectos negativos de la sombra	24
4.5.2 Características del árbol de sombra	25
4.5.3 Tipos de árboles de sombra	25
4.5.4 Densidad de plantación	26
4.6 Análisis financiero y económico	30
4.6.1 Análisis financiero y económico de Sistemas Agroforestales	31

Página

V. MATERIALES Y METODOS.	34
5.1 Localización geográfica.	34
5.2 Metodología.	35
5.2.1 Inventario forestal	36
5.2.1.1 Muestreo	37
5.2.1.2 Mediciones y observaciones de campo.	39
5.2.1.3 Relación de equipo y materiales	39
5.2.1.4 Estimación de los parámetros .	40
5.2.2 Análisis financiero	41
5.2.2.1 Recursos y producción de la finca	41
5.2.2.2 Determinación de los costos y beneficios	42
5.2.2.3 Asignación de precios a costos y beneficios	46
5.2.2.4 El valor del dinero en el tiempo	48
5.2.2.5 Indicadores de rentabilidad . .	51
5.2.2.6 Procesamiento de datos	53
VI. RESULTADOS	54
6.1 Inventario forestal de la plantación de bra- catinga	54
6.1.1 Características generales del área de estudio.	54

	Página
6.1.2 Características dasométricas de la plantación	54
6.1.3 Estimación del crecimiento en altura y diámetro	57
6.2 Análisis financiero.	66
6.2.1 Sistema Agroforestal café-bracatinga .	67
6.2.2 Análisis de sensibilidad	82
6.2.3 Predicción	85
6.2.4 Cultivo del café	90
6.2.5 Plantación de bracatinga	92
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
7.1 Conclusiones	94
7.2 Recomendaciones	96
VIII. BIBLIOGRAFIA	97
IX. APENDICE	101

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

FIGURAS		Página
1	Localización de la región de Zihuateutla, Puebla	3
2	Pronóstico de volumen promedio de 400 árboles por hectárea de bracatinga a los 6 años, utilizando 2 modelos . . .	65
CUADROS		
1	Características generales y número de sitios de muestreo levantados de la plantación de bracatinga <u>Mimosa scabre-</u> <u>lla Benth</u> , asociada con café <u>Coffea a-</u> <u>rabica</u> en la región de Zihuateutla, Pue.	55
2	Resultados de la evaluación cualitativa, de la plantación de bracatinga <u>Mimosa</u> <u>scabrella</u> Benth, asociada con café <u>Coffea arabica</u> , en la región de Zihua- teutla, Puebla.	56
3	Crecimiento promedio en altura y diáme- tro de bracatinga <u>Mimosa scabrella</u> Benth. en plantaciones asociadas con café <u>Coffea arabica</u> , en Zihuateutla, Puebla.	58

4	Parámetros estimados de cada modelo de las variables respuesta, de la plantación de bracatinga <u>Mimosa scabrella</u> Benth. en la región de Zihuateutla, Pue.	60
5	Modelos ajustados de cada modelo de las variables respuesta de la plantación de bracatinga <u>Mimosa scabrella</u> Benth, en la región de Zihuateutla, Puebla.	61
6	Pronósticos de volúmenes comerciales por hectárea de la plantación de bracatinga <u>Mimosa scabrella</u> Benth, asociada con café <u>Coffea arabica</u> para las secciones fracción Taiwan y los Nietos.	63
7	Pronósticos de volúmenes comerciales por hectárea de la plantación de bracatinga <u>Mimosa scabrella</u> Benth, asociada con café <u>Coffea arabica</u> para las secciones La Perseverancia, El Mirador y la Constancia	64
8	Valores de los indicadores de rentabilidad del Sistema Agroforestal café-bracatinga	81
9	Resultados de la matriz de doble entrada del Sistema Agroforestal café-bracatinga para el análisis de sensibilidad	83

10	Pronóstico de precios del café "Otros suaves".	87
11	Indicadores de rentabilidad con los datos pronosticados del precio del café y de la inflación hasta 1997, del Sistema Agrofo- restal café-bracatinga	88
12	Valores de los indicadores de rentabili- dad del cultivo del café <u>Coffea arabica</u>	91
13	Valores de los indicadores de rentabili- dad de la plantación de bracatinga <u>Mimosa</u> <u>scabrella</u> Benth	93

INDICE DEL APENDICE

Página

CUADRO

1	Forma de registro de información para bracatinga <u>Mimosa scabrella</u> Benth. en Zihuateutla, Puebla	102
2	Tabla de volúmenes comerciales elabora- da por Anrens (1981)	103
3	Resultados del inventario forestal de la plantación de bracatinga asociada con café, en la región de Zihuateutla, Puebla. Fuente: Musálem (1993).	104
4	Resultados del inventario forestal de la plantación de bracatinga asociada con café, en la región de Zihuateutla, Puebla. Fuente: Barahona (1994)	105
5	Flujo de caja del Sistema Agroforestal formado por 2000 cafetos y 400 árboles de bracatinga por hectárea, en la re- gión de Zihuateutla, Puebla y su aná- lisis	106
6	Precio del Café "Otros suaves" en el mercado de Nueva York. Fuente: Organi- zación Internacional del Café	111

7	Inflación probable para los últimos siete meses de 1995. Fuente: El Inver- sionista Mexicano, Junio 1995	112
8	Flujo de caja del Sistema Agroforestal formado por 2000 cafetos y 400 árboles de bracatinga por hectárea, con pre- cios actualizados de café, hasta julio de 1995, y precios pronosticados hasta 1997, y tasas de inflación pronostica- das hasta 1997.	113
9	Flujo de caja de la plantación de 2000 cafetos por hectárea y su análisis. . .	118
10	Flujo de caja de la plantación de 400 árboles de bracatinga por hectárea y su análisis	123

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estimar y analizar la rentabilidad del Sistema Agroforestal café-bracatinga en la región de Zihuateutla, Puebla mediante los indicadores de rentabilidad financiera, Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio-Costo (R B/C) y Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), con un horizonte de planeación de 6 años y una tasa de descuento igual al 6% .

Para realizar el análisis financiero, se pronosticaron los volúmenes esperados de bracatinga a los 6 años; y se predijeron los precios de café para los años 1995, 1996 y 1997.

Los valores de los indicadores de rentabilidad obtenidos para el SAF fueron; VAN = n\$ 70436, R B/C = 2.48 y TIR = 87.84%

Analizando los resultados se demostró, que el sistema de producción es rentable y que la bracatinga, es el elemento que da más apoyo, por sus bajos costos de producción y altos beneficios.

FINANCIAL EVALUATION OF AGROFORESTRY SYSTEMS
IN THE REGION OF ZIHUATEUTLA, PUEBLA

S U M M A R Y

The objective was in this work to estimate and analyze the coffee-bracatinga of Agroforestry System profitability established in the region of Zihuateutla, Puebla, using the following indicators of financial profitability: Net Present Value, Cost-Benefit Ratio, and Real Internal Rate of Return. The planing horizon was 6 years and the real discount rate was fixed at 6% .

The financial analysis is based on the expected volumes of bracatinga after 6 years and the coffee prices for 1995, 1996 and 1997 were predicted.

The following were the values of the indicators of profitability for the Agroforestry Systems; NPV = N\$ 70436, RC/B = 2.48 y RIT = 87.84%.

An analysis of the results shows that the production system is profitable and that because of its low production costs and high benefits the bracatinga, is the element that gives most support at the system.

I. INTRODUCCION

El constante crecimiento demográfico de las ciudades y de las zonas rurales, trae consigo una demanda constante y creciente de bienes y servicios, como alimentos, agua, vivienda, fuentes de empleo y áreas de esparcimiento, entre otros. A su vez, esta demanda origina cambios drásticos en los ecosistemas naturales.

Para contribuir a aliviar simultáneamente la problemática de producción, por un lado, y la de protección ecológica, por el otro, el Gobierno Federal ha impulsado, a partir de 1992, una política forestal tendiente a mejorar la situación económica y social en el sector forestal del país, acompañada de una serie de normas y restricciones ecológicas.

Una de las estrategias que se han implementado en materia agropecuaria y forestal, es la reforma al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Esta reforma está dirigida a promover el desarrollo integral y equitativo del sector rural, mediante el fomento de las actividades productivas y de las acciones sociales, para elevar el bienestar de la población y su participación en el desarrollo económico nacional.

Otra característica de estas acciones de política, ha sido la creación de las condiciones para canalizar recursos de inversión y crediticios, que permitan la capitalización del campo, a la vez que, se fomenta el cuidado y la conservación de los recursos naturales y se promueve su aprovechamiento racional y sostenido para preservar el equilibrio ecológico.

Sin duda, una de las alternativas de producción viables desde el punto de vista técnico, financiero, social y ecológico, lo constituyen los Sistemas Agroforestales. Estos, según Rodríguez (1992) se definen como la creación de ecosistemas artificiales múltiples, donde se reúnen varios beneficios; desde una mayor rentabilidad financiera, a largo y corto plazo, hasta un mejor equilibrio ecológico.

En este contexto en el presente trabajo se llevó a cabo un análisis financiero de un esquema de producción agroforestal, que combina la producción de árboles con fines de producción de materia prima para leña y tableros aglomerados, con la producción de café, con el fin de darle un mayor valor a la producción por unidad de superficie. Este esquema de producción se implantó hace 2 años por un pequeño propietario en la región de Zihuateutla, Puebla (Figura 1). A la fecha, después de establecido el componente arbóreo, se vienen realizando una serie de prácticas de cultivo, principalmente aclareos.

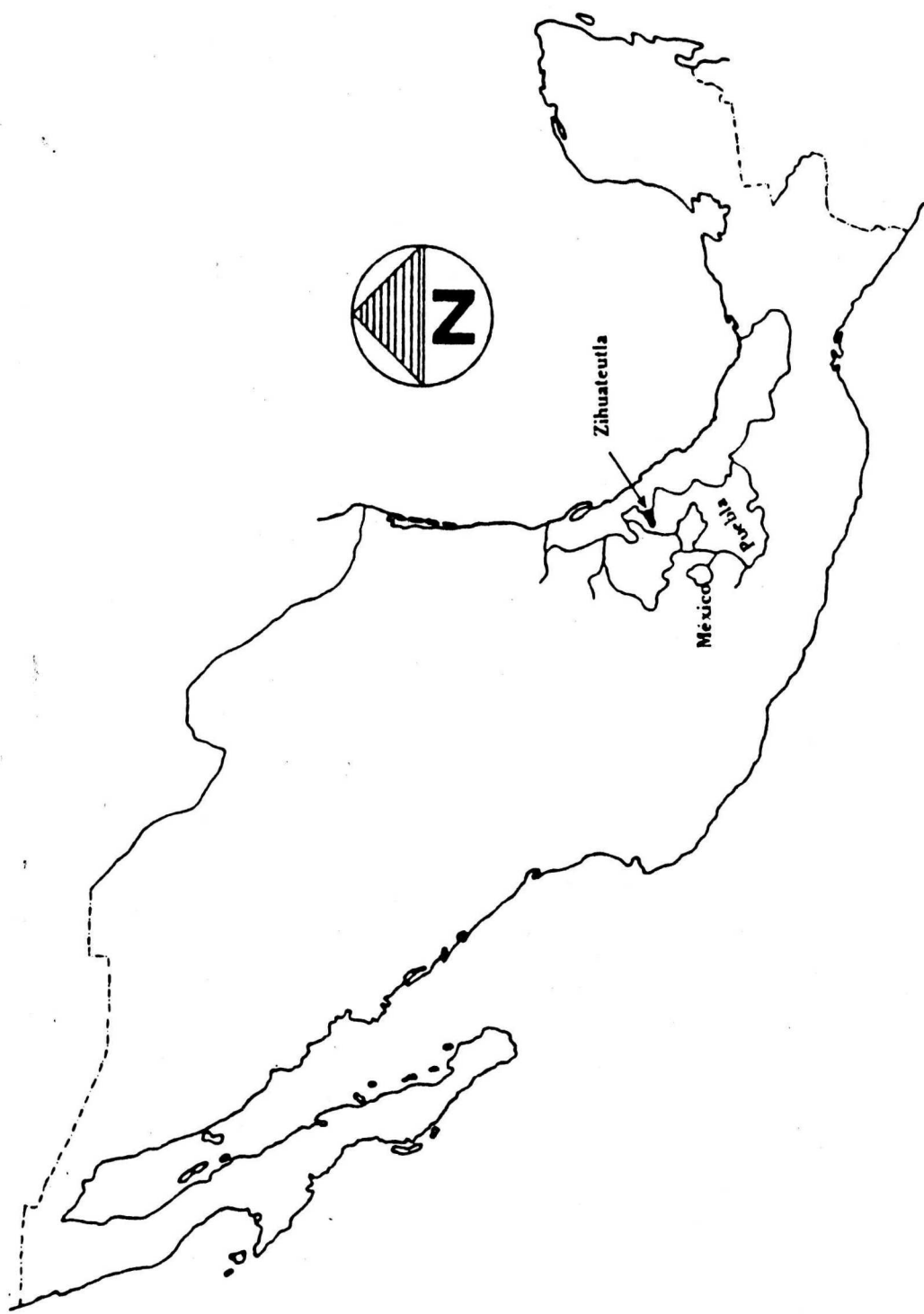


Figura 1. LOCALIZACION DE LA REGION DE ZIHUATEUTLA, PUEBLA

II. OBJETIVO

Evaluar la rentabilidad financiera del Sistema Agroforestal bracatinga (Mimosa scabrella Benth) y el café (Coffea arabica), mediante los criterios Valor Actual Neto (VAN) Relación Beneficio-Costo (R B/C) y Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), utilizando un horizonte de planeación de 6 años y una tasa de descuento igual al 6% .

III. HIPOTESIS

El Sistema Agroforestal bracatinga (Mimosa scabrella Benth) y café (Coffea arabica), es rentable desde el punto de vista financiero en la región de estudio.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 Plantaciones forestales comerciales

Musálem (1979) citado por Carballo (1994) señala que una plantación forestal, es la actividad de plantar especies forestales, con el fin de complementar o sustituir a la regeneración natural y para aumentar o crear bosques con diferentes objetivos; como el de producción, protección, recreación, etc.

El mismo autor establece que estas masas artificiales, constituyen una parte importante de los recursos forestales productivos del mundo y que su importancia radica en la producción de madera concentrada en superficies determinadas, reduciéndose de modo significativo los costos de abastecimiento.

Caballero (1993) señala que las plantaciones forestales comerciales son las plantaciones de especies forestales que se establecen con el fin exclusivo de comercializar los productos esperados.

Señala, que solamente se debe de invertir en procesos productivos que resulten rentables, y que las variables que inciden en la rentabilidad de plantaciones comerciales son las siguientes:

- Duración del proceso productivo (costo de oportunidad del capital)
- Productividad del sitio (calidad de estación)
- Especies y procedencias
- Método de plantación
- Sistema de manejo (tipo e intensidad)
- Producto buscado
- Tasa de interés
- Distancia a los centros de transformación industrial
- Perturbadores externos (incendios, plagas, enfermedades).

Tomando en consideración estas variables, el mismo autor realizó una evaluación financiera bajo condiciones diferentes de tasas de interés y turnos de aprovechamiento, obteniéndose en todos los casos beneficios por hectárea a precios actualizados.

Dada la importancia que tienen las plantaciones forestales, a continuación se señalan los beneficios que éstas proporcionan (Carballo 1994):

En el aspecto ecológico:

- Disminuyen la presión sobre el bosque natural, evitando la deforestación
- Integran superficies improductivas

- Mejoran la calidad del aire y el aspecto escénico
- Restablecen el hábitat natural de la fauna
- Incrementan los mantos acuíferos
- Disminuyen la erosión y pérdida de suelo

En el aspecto económico:

- Satisfacen la demanda de productos forestales
- Fortalecen la balanza comercial
- Integran el campo a la economía nacional
- Capitalizan a los dueños y poseedores de recursos
- Redistribuyen el ingreso per cápita
- Logran estabilidad de precios
- Integran a productores, instituciones e industriales

En el aspecto social:

- Generan empleos directos e indirectos
- Provocan una derrama económica
- Elevan integralmente el nivel de vida
- Desarrollan infraestructura y servicios
- Originan la creación de industrias

En el aspecto técnico:

- Modernizan el sistema productivo
- Favorecen la capacitación del productor
- Permiten el manejo de especies de rápido crecimiento

- Permiten el desarrollo de la investigación

Una de las alternativas que se pueden tener en las plantaciones forestales para dar un mejor uso al suelo, son los Sistemas Agroforestales, donde se pueden combinar las plantaciones de especies forestales con cultivos, con el fin de incrementar y optimizar la producción en forma sostenida por unidad de superficie (Musálem, 1994).

4.2 Los Sistemas Agroforestales

Una de las alternativas para reducir el impacto desmedido que el hombre causa a los recursos forestales de las zonas tropicales, en la expansión de la agricultura y de la ganadería, mediante la práctica de los desmontes y los cultivos migratorios, que amenazan de manera alarmante a los ecosistemas, son los Sistemas Agroforestales (en adelante SAF) (González y Villarreal, 1989).

Estos esquemas son una actividad antigua pero con interés reciente por la destrucción de los bosques tropicales del mundo.

Domínguez y Sánchez (1989) mencionan que la asociación de árboles con cultivos y/o ganado es una práctica que ha prevalecido a través del tiempo en las regiones tropicales del mundo, y actualmente estas prácticas representan una de

las opciones más viables para la conservación del suelo y de los recursos genéticos silvestres de bosques y selvas. Estas prácticas han sido ordenadas y sistematizadas bajo el título de SAF.

De acuerdo con Combe y Budowski (1979) citados por Caballero (1989), los SAF son un conjunto de técnicas de manejo de tierras, que implican la combinación de árboles forestales, ya sea con la ganadería o con los cultivos anuales y los frutales en función del tiempo y del espacio con el fin de incrementar y optimizar la producción en forma sostenida, minimizando los riesgos, al enriquecer los sistemas con alternativas viables de producción.

Combe y Budowski (1979) citados por Caballero (1989) clasifican a los SAF por:

Los tipos de cultivos asociados en:

Sistemas Silvoagrícolas

Sistemas Agrosilvopastoriles

Sistemas Silvopastoriles

Sus funciones:

Producción

Protección

Servicio

Distribución en el tiempo:

Combinación permanente

Combinación temporal

Distribución en el espacio:

Mezcla regular de la componente forestal entre el cultivo agrícola

Mezcla irregular de la componente forestal entre el cultivo agrícola

El objetivo de los SAF es optimizar la producción por unidad de superficie, sobre la base de un rendimiento sostenido (Rodríguez, 1992).

En algunos SAF la producción de madera es un objetivo común debido a la alta demanda en los países subdesarrollados, sobre todo, de madera para combustibles, postes, herramientas, construcción, artesanías, aserrío y celulósicos.

Otros objetivos son la protección de los cultivos y el mejoramiento del microclima al regular la temperatura, la humedad y la velocidad del viento.

4.3 Ventajas y desventajas de los SAF

De acuerdo con Budowski (1982) citado por Rodríguez y Fierros (1989), señalan las ventajas y desventajas de los SAF.

- Aspectos biológicos (ventajas):

- . Mayor absorción de radiación solar.
- . Simulación de los modelos ecológicos naturales en forma y estructura, aprovechando mejor el espacio vertical.
- . Mayor resistencia contra condiciones adversas de la precipitación.
- . Atenuación de los extremos de temperatura.
- . Reducción del daño causado por fuertes vientos y por las gotas de agua con alta energía cinética al caer de estrato en estrato.
- . Mayor cantidad de biomasa se reincorpora al suelo como materia orgánica cuando caen hojas, frutos, flores y ramas.

. Mayor eficiencia de reciclaje de nutrientes porque las raíces de los árboles captan nutrientes tanto de los horizontes más profundos del suelo como de los superficiales.

. Mejoramiento de la estructura del suelo por los árboles y sus raíces, produciendo mayor cantidad de agregados estables, evitando y rompiendo varios tipos de duripanes, se mejora entonces la infiltración y habrá menos lugares de agua estancada en la superficie.

. Disminución de malezas debido a la menor cantidad de luz que llega al suelo.

. Regulación de las poblaciones de insectos específicos por la diversidad de plantas.

. Efecto de enriquecimiento a los suelos que brindan los árboles y cuando se utilizan árboles de la familia de las leguminosas, es aún mayor, por la capacidad que tienen éstos para fijar el nitrógeno del aire en el suelo.

- Aspectos biológicos (desventajas):

. Competencia de los árboles por la luz, nutrientes, agua y espacio con las plantas en los estratos inferiores bajando su rendimiento y calidad, propensión a daño físico de los cultivos asociados por la cosecha de los árboles.

. Difícil o imposible mecanización.

. Favorecimiento de infecciones fúngicas por el aumento de la humedad relativa bajo el dosel. Posible aumento de daños a las plantas del sotobosque por las gotas de agua que caen de las copas de los árboles.

. Efectos alelopáticos de algunos árboles.

Aspectos económicos y sociales (ventajas):

. La naturaleza de este sistema de producción lo hace menos dependiente de un mercado o de un demandante en particular respectivamente. El productor queda protegido de las fluctuaciones bruscas que exhiben los precios de un producto en particular.

. Minimizan los riesgos económicos, al enriquecer los sistemas con alternativas de producción.

. La inversión está menos expuesta al ataque de plagas y enfermedades, que si se tiene un solo cultivo; ya que la diversidad biológica los hace resistentes al ataque de estos patógenos.

. La cosecha de los productos, no es al mismo tiempo, sino en épocas de producción de cada cultivo.

- . Acceso directo de varios productos para el productor.
- . Capital de ahorro para emergencias en los árboles.
- . Mitigación de las catástrofes asociadas a un solo cultivo.
- . Flexibilidad para distribuir el trabajo a lo largo de todo el año y no sólo en una temporada.
- . Posibilidad de algunos esquemas para cambiar gradualmente a un sistema más estable sin disminuir la productividad.
- . Conservar al productor en sus lugares de origen, evitando la inmigración rural a las ciudades y el aumento de desempleados en las urbes.
- . Si el sistema está bien estructurado, la ocupación del productor es durante todo el año.

- Aspectos económicos y sociales (desventajas):

- . Rendimientos inferiores (en algunos casos) comparando con su contraparte en monocultivo. Aún cuando combinando el valor de los cultivos y los árboles sea mayor puede tomar algunos años para que los árboles tomen valor.

- . Altos requerimientos de mano de obra.
- . Renuncia a plantar árboles en áreas con alta densidad de población donde se subsiste de la cosecha anual.
- . Escasez de personal capacitado para manejar un SAF.
- . Pocas experiencias previas. Un SAF es más complejo y menos entendido que un monocultivo por lo que se rechaza para producir y también para su estudio científico.
- . Dificultad en la comercialización de pequeñas cantidades y de varios productos a la vez.
- . La creación de estos ecosistemas artificiales múltiples, parecen reunir muchos beneficios, desde una mayor rentabilidad a largo y corto plazo, hasta un mejor equilibrio ecológico, atenuándose la incidencia de plagas y la erosión.

4.4 Selección de un SAF

Para seleccionar un SAF se deben de considerar cuatro aspectos importantes: que sean productivos, financieramente factibles, sostenibles y adaptables (OTS y CATIE, 1986 citado por Rodríguez, 1992).

- **Productivos.** Se busca que los SAF sean buenos productores de biomasa por unidad de área y de tiempo. Evaluándose con el rendimiento anual por hectárea.

- **Financieramente factible.** La rentabilidad de los SAF se determina a través del análisis financiero, para lo cual es necesario definir el nivel de análisis, el intervalo de tiempo a considerar, los datos necesarios a obtener, la selección de la tasa de descuento y la técnica de evaluación financiera; así como, realizar un análisis de sensibilidad.

- **Sostenibilidad.** La habilidad que tienen algunos SAF para mantener la productividad a largo plazo; es una característica difícil de evaluar, pero los cambios en productividad pueden dar una idea, si son constantes en cierto tiempo también esta característica se puede evaluar a través del uso de más insumos para mantener la misma producción.

- **Adaptabilidad.** Un SAF puede tener buenas características de productividad y sostenibilidad, y no se puede llevar a cabo, si existen otros factores limitantes como los de adaptabilidad biológica, estructura social, creencias, costumbres, etc.

Rodríguez (1992) menciona que para diseñar un SAF, la OTS (Organización para los Estudios Tropicales) y el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza,

1986) proponen contestar las siguientes preguntas:

- ¿En qué se basa la elección de especies como componentes del SAF?

- ¿Cómo determinar la densidad de siembra?

- ¿Cuándo se produce competencia interespecífica?

- ¿Cómo diseñar una asociación adecuada entre las plantas que favorezca el uso complementario de los recursos y que permita aprovechar el beneficio que proporcionan ciertas especies?

- ¿Cómo se puede lograr una buena complementación?

A medida que se tenga más experiencia en el establecimiento y estudio de los SAF, el tener respuestas claras, para las anteriores preguntas, va a ser de importancia fundamental. Sin embargo, considera Rodríguez (1992) que la decisión de utilizar los SAF definitivamente influenciada por el aspecto de viabilidad financiera. Sin embargo, existe poca información de este tipo.

Antes de establecer un particular SAF, es necesario especificar con claridad las metas y los objetivos del propietario, identificando las diversas empresas factibles de introducir al SAF, considerándose las empresas potenciales,

aún aquellas fuera de costumbre o tradición.

Cada empresa se debe de definir sobre la unidad de superficie, estimar requerimientos de cada recurso y el margen bruto o utilidad por encima de los costos variables, para lo cual se necesita conocer los niveles de producción o rendimiento y los precios esperados para la producción. El cálculo de los costos variables requiere de un listado de cada insumo requerido, cantidad y precio (Kay, 1989 citado por Rodríguez, 1992).

4.5 Árboles forestales para sombra del cafeto

Existen sistemas de producción múltiple, más intensivos y especializados, donde las especies forestales, se han utilizado como un soporte o un apoyo valioso a la producción agrícola, como es el caso del cultivo del café, donde los árboles le proporcionan sombra a este cultivo.

Uno de los elementos fundamentales del SAF Cafetalero para su producción, es el árbol forestal que se utilice como sombra, cuya función es la de regular la entrada de la luz al estrato bajo constituido por el cafetal (Domínguez y Sánchez, 1989).

Los mismos autores mencionan que se ha encontrado para la fotosíntesis máxima, la luz solar que cae sobre las hojas del cafeto. Esta debe ser menor a la tercera parte de la luz

solar, determinada a las 12 horas del día. La paralización de la fotosíntesis cuando el cafeto está a pleno sol, esto se atribuye a la gran sensibilidad de los estomas a la luz.

Domínguez y Sánchez (1989) mencionan también que se ha encontrado, que la disminución de la radiación solar, aumenta la producción y el crecimiento del cafeto.

Cuando los cafetos se cultivan, a pleno sol se presenta un fuerte colapso en el proceso de la fotosíntesis, produciendo cosechas anormales de frutos, así como un aumento en el consumo de nutrientes por parte de la planta, provocando un debilitamiento de la planta, haciéndose necesario fertilizar y establecer sombras para normalizar su funcionamiento.

La influencia de la sombra, se observa en el desarrollo de las hojas y especialmente sobre la cantidad de raíces totales de absorción; se ha demostrado que en el cafeto, la cantidad de estas raíces es la resultante de dos fuerzas en equilibrio, el tipo de suelo y la cantidad de sombra.

También, se ha demostrado que al aumentar la sombra se incrementa el contenido de nitrógeno, potasio y calcio del suelo y se ha establecido que una hectárea de cafeto sin sombra, puede consumir 30 000 litros de agua por efecto de la transpiración en un día soleado, equivalente a tres litros de agua por metro cuadrado; si cada cafeto ocupa aproximadamente 12 m², requiere de 36 litros de agua. Por el contrario, en el

cafeto con sombra, esta pérdida de humedad es menor, debido a la mayor humedad relativa del aire (Villaseñor, 1987).

En respuesta a la sombra, la mayoría de las plantas, producen menos materia seca, retienen fotosintatos en los brotes a costa del crecimiento de la raíz, desarrollan grandes internudos y peciolo y producen hojas largas y delgadas (Domínguez y Sánchez, 1989).

Asimismo, mencionan que el efecto de los árboles de sombra sobre la velocidad del viento, reduce la evaporación de la superficie de las hojas del cafeto, promoviendo también la condensación que puede ser valiosa en los períodos de sequía.

Los árboles forestales de sombra, determinan la formación de un microclima favorable, que regula los cambios bruscos de temperatura, pero a la vez el medio ambiente se hace más complejo y difícil de manejar eficientemente.

Por otra parte, el efecto de protección contra vientos y altas precipitaciones, es determinante para mantener una plantación de café en condiciones óptimas de crecimiento y producción. Así como, también las fuertes aportaciones de materia orgánica de los árboles de sombra, contribuyen considerablemente al mejoramiento de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo (Domínguez y Sánchez, 1989).

En este tipo de plantaciones, la función de las especies forestales es más como herramienta ecológica que como elemento de producción, por lo tanto, su permanencia dependerá más de los requerimientos del cultivo que de su turno comercial (González y Villarreal, 1989).

Cuando las especies forestales utilizadas en estas plantaciones son de turnos comerciales cortos y tienen demanda en el mercado, la naturaleza de este sistema de producción múltiple, se hace menos dependiente de un solo mercado o de un demandante en particular; quedando de esta forma protegido de las fluctuaciones bruscas que exhiben los precios del café en el mercado nacional e internacional.

Los árboles proporcionan servicios específicos como sombra y productos como madera para aserrío o celulosa, que contribuyen al ingreso de la finca y que probablemente también proporcionan estabilidad contra fluctuaciones en los precios de mercados, falla de los cultivos, necesidades familiares inesperados (Beer, 1987; Budowski, 1982; Carrad, 1982 citados por Somarriba, 1989).

Este último autor menciona que un ejemplo de este efecto, se observó en la zona productora de cacao de la Región Atlántica de Costa Rica, cuando con aparición de la monilia-sis del cacao en el año de 1979, la producción se redujo a

prácticamente cero en el siguiente año. La explotación de los árboles de sombra, principalmente Cordia alliodora y Cedrella odorata constituyó la única fuente de ingresos durante varios años.

Sin duda, las plantaciones tradicionales de café con árboles valiosos de sombra son una buena alternativa de producción.

La sombra que producen los árboles forestales en el cultivo del cafeto tienen varias funciones (Instituto Mexicano del Café, 1990):

- Reduce las variaciones de temperatura, tanto en el medio como en el suelo. En los climas más cálidos para el cafeto o en lugares que tienen influencia de vientos cálidos, la sombra conserva la humedad del aire, regula la temperatura, reduce la evaporación excesiva y frena la acción de los vientos sobre el cafetal.

- Reduce el crecimiento de las malezas. Al disminuir por efecto de la sombra tanto la intensidad lumínica como la temperatura ambiental, facilitando su control.

- Contribuye al mantenimiento de la fertilidad del suelo. En primer lugar, el ambiente que produce disminuye la temperatura del suelo, lo que reduce las pérdidas de nitrógeno que se registran a temperaturas altas como consecuencia de

la descomposición rápida del humus, a la vez disminuye la intensidad del lavado de nutrientes del suelo.

- Los árboles de sombra tienen una acción fertilizante directa e indirecta. El efecto directo se ilustra por la acción continua de materia orgánica (descomposición de las hojas caídas). El efecto indirecto está dado por el aporte de nitrógeno con que contribuyen las leguminosas.

- Ayudan en la conservación de los suelos. Al impedir el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo y al atenuar el colchón de hojarasca, la velocidad de las corrientes de agua excedente.

- Control de plagas y enfermedades. El efecto de la disminución de la actividad fisiológica de los cafetos tiene un efecto negativo sobre el desarrollo de algunas plagas y enfermedades como son: El minador de la hoja (L. Coffeella Guer.) piojo harinoso del follaje (Planococcus citri Risso) y araña roja (Oligonychus ilicis Mc Gregor), así como la mancha de hierro (Cercospora coffeicola Berk y Cooke) y la antracnosis (Colletotrichum coffeanum Noack).

Cuando el cafeto crece a plena exposición solar usa las reservas del suelo rápidamente, lo que trae por consecuencia que los frutos no desarrollen bien por insuficiencia de nutrientes, provocando además, la muerte descendente de las ramas.

La especie Coffea arabica es especialmente exigente en nutrientes cuando se cultiva sin sombra. Este comportamiento incide en la longevidad de los arbustos, pues las plantaciones sin sombra, por lo general, deben ser renovadas en un plazo menor que las plantaciones establecidas con sombra.

4.5.1 Aspecto negativo de la sombra

Villaseñor (1987) señala los siguientes aspectos negativos de la sombra:

- El árbol de sombra necesita para sobrevivir de nutrientes, luz, agua y espacio; por lo que se presenta como competidor potencial en el entorno del cafetal.

- En ciertas condiciones favorece la incidencia de enfermedades, tales como: Roya del cafeto (Hemileia vastatrix Berck y Br.), Ojo de gallo (Mycena citricolor Berck y Curt), Koleroga (Corticium Koleroga Cooke Van Hochnel) y Requemo (Phoma costarricensis Ech).

- En condiciones de buen manejo, la productividad de los cafetales siempre es menor bajo sombra.

4.5.2 Características del árbol de sombra

Asimismo, Villaseñor (1987) menciona las características que debe tener un árbol de sombra:

- Debe ser un árbol de buena adaptación a la zona en la que se desarrollará.

- Que sea de crecimiento rápido y de larga vida (tolerante a plagas y enfermedades).

- Que forme una copa extendida

- De raíz profunda que no crezca en el ámbito radical del cafeto.

- Debe ser de hoja perenne

- De preferencia que su madera pueda ser utilizada para combustibles o con fines maderables.

4.5.3 Tipos de árboles de sombra

Existen más de 20 especies utilizadas como sombra de café, que se presentan a continuación (Domínguez y Sánchez, 1989).

<u>Acacia pennatula</u>	Huizache
<u>Cassia spectabilis</u>	Flor amarilla
<u>Credela odorata</u>	Cedro
<u>Croton draco</u>	Sangregado
<u>Dendropanax arboreus</u>	Palo Cucharo
<u>Enterolobium Cyclocarpum</u>	Guanacastle
<u>Erythrina americana</u>	Colorín
<u>Ficus cotinifolia</u>	Higuera
<u>Ficus pertusa</u>	Matapalo
<u>Grevillea robusta</u>	Grevilea
<u>Heliocarpus apendiculatum</u>	Jonote
<u>Inga edulis</u>	Chalahuite de hoja ancha
<u>Inga jinicuil</u>	Jinicuil
<u>Inga leptoloba</u>	Chalahuite blanco
<u>Inga spuria</u>	Chalahuite de hoja chica
<u>Leucaena pulverulenta</u>	Guaje Rojo
<u>Lonchocarpus guatemalensis</u>	Javin
<u>Manquifera indica</u>	Mango
<u>Persea americana</u>	Aguacate
<u>Persea schiedeana</u>	Chinini
<u>Platanus lindeniana</u>	Haya
<u>Trema micrantha</u>	Ixpepe

4.5.4 Densidad de plantación

El número de árboles de sombra, depende del diámetro de la copa del árbol que se trate, así como del clima y de la

fertilidad del suelo donde esté establecido el cafetal. De ahí que en cafetales ubicados en áreas cafetaleras de baja altura sobre el nivel del mar, se recomienda un número máximo de 100 árboles por hectárea sembrados dentro de las hileras de cafetos a una distancia de 10 x 10 metros.

El número de árboles disminuye paulatinamente a medida que los cafetales se localicen a mayor altura. El criterio descrito se aplica también a los cafetales ubicados en los suelos de mayor a menor fertilidad.

El objetivo buscado con la regulación de la sombra, es hacer llegar a los cafetos; la iluminación más conveniente al manejo que se les esté proporcionando y por tanto preveer descompensaciones nutricionales en ellos.

- Época para la siembra de la sombra

Lo ideal es sembrar la sombra con uno o dos años de anticipación. Sin embargo, cuando esto no es posible, se puede incrementar la densidad de los árboles de sombra a fin de obtener una cobertura rápida; en este caso la siembra se realizará a 5 x 5m o bien a 6 x 6 m, para que cuando se tenga la cobertura deseada se haga la eliminación de un árbol sí y de otro no.

La época de siembra debe coincidir con la época de trasplante de cafeto, esto es, al inicio de las lluvias.

- Poda del árbol de sombra

La poda del árbol de sombra tiene como finalidad la obtención de un crecimiento rápido en altura del árbol, así como la de conformar una copa lo más amplia posible con ramas bien distribuidas. Lo anterior, se logra eliminando a las ramas de baja altura, así como aquellas que crecen orientadas y entrecruzadas hacia el centro del árbol. La poda se debe de realizar durante los meses de junio y julio.

El árbol bracatinga Mimosa scabrella Benth, es originario del sureste de Brasil y pertenece a la familia de las leguminosas y a la subfamilia de las mimosaceas; tiene un crecimiento acelerado, que le permite alcanzar una altura promedio de 15m en tres años y diámetros aproximados a 25 cm entre los cuatro y cinco años de edad. Se desarrolla entre los 500 y los 1500 msnm, aunque se han realizado plantaciones en Brasil desde los 50 msnm hasta los 2450 msnm en Guatemala (CATIE, 1986; citado por Musálem, 1994).

En Costa Rica, se han obtenido los mejores crecimientos de Bracatinga, en plantaciones de cafetales con suelos sueltos y con altas fertilizaciones debido a las prácticas de cultivo de café. Por el contrario, en terrenos compactados por el pastoreo, los resultados han sido muy pobres y con alta mortandad (CATIE, 1986; citado por Musálem, 1994).

Sampieri (1988) citado por Musálem (1994) señala que el árbol de bracatinga puede ser usada como alternativa de producción dentro de los cafetales, ya que puede producir carbón, leña, madera para muebles y se aprovecha en turnos cortos.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1989) citado por Musálem (1994) señala que la madera de bracatinga es moderadamente pesada y que presenta buenas características para emplearla como leña para uso industrial, por no presentar problemas por la producción de humo, olores o chispas, además de la ventaja de poderla almacenar y rajar con facilidad.

Es importante señalar que de acuerdo a las propiedades físicas y mecánicas de la bracatinga (Zbigniew, 1989 citado por Musálem, 1994) resume los usos más comunes de esta especie, en función de su edad de la siguiente forma:

De 2 años o menos para varetas y guías en huertos; de 6 a 8 años, para leña, carbón, rollizos para la construcción civil (escoras y andamios) y para la construcción rural en general (vigas y postes); de 10 a 15 años, para madera aserrada (requiere de un buen secado), partes estructurales que realizan movimientos (partes internas de armarios, laterales y fondos de gavetas, estrados de camas, etc.), fabricación de tableros aglomerados y contrachapados y para la elaboración de lambrín para forrar paredes.

En México, Musálem (1993), señala que debido a los crecimientos acelerados que se han observado de bracatinga, puede ser una fuente de abasto a la industria de tableros de fibra y aglomerados, y a la elaboración de pasta de papel.

4.6 Análisis financiero y económico

El análisis financiero y económico proporciona un marco dentro del cual se pueden evaluar todos los aspectos de un proyecto propuesto, de forma coordinada y sistemática.

Los análisis financiero y económico son complementarios: El primero asume el punto de vista de los participantes individuales y el segundo de la sociedad como un todo.

En el análisis financiero se aplican las mismas medidas de actualización de flujos de fondos, para estimar los rendimientos de un participante en el proyecto, y en el análisis económico se emplean para calcular el rendimiento para la sociedad en conjunto (Gittinger, 1983).

El mismo autor menciona que los aspectos financieros se refieren primordialmente a consideraciones relativas a la capacidad de obtener ganancias del proyecto, consiste en saber si un proyecto podrá obtener los fondos que necesitará y podrá reembolsarlos y si puede ser financieramente viable.

El análisis económico se orienta a determinar si el proyecto puede contribuir de forma importante al desarrollo de la economía en su conjunto y si su aportación puede ser suficientemente grande para justificar la utilización de los recursos escasos que serán necesarios.

4.6.1 Análisis financiero y económico de SAF

Al respecto, Zamudio (1992) realizó un análisis beneficio-costos de un SAF, donde mediante una demostración matemática maximiza la función utilidad, concluyéndose que si se tiene mucho capital y poca superficie de tierra se debe invertir en cultivos intensivos y que si se tiene exceso de tierra y poco capital se tiene que invertir en cultivos extensivos como el caso de las plantaciones forestales, que proporcionan mucho beneficio (producción de madera) por relativamente pocos costos de producción (insumos), si se deja que crezcan a la velocidad natural definida por la tierra.

Duarte (1992) llevó a cabo un análisis financiero de los SAF tradicionales en la región central de México, donde se combinan árboles frutales con cultivos tradicionales como maíz, frijol, haba, alfalfa; utilizando los indicadores financieros: Relación Beneficio-Costo (R B/C) y el Valor Actual Neto (VAN).

Este autor concluye que la combinación de cultivos agrícolas y árboles frutales arrojan una relación Beneficio-Costo y un Valor Actual Neto mayor que los cultivos individuales.

En el estado de Quintana Roo, Arcia (1985) hizo una evaluación financiera y económica de un SAF en un módulo de uso múltiple del suelo establecido en el Campo Experimental Forestal San Felipe Bacalar. De acuerdo con la metodología de inversión de fincas y los supuestos, un horizonte de planeación de 15 años y una tasa de descuento de 30%, se concluye que este sistema es rentable desde el punto de vista del pequeño agricultor; y con una tasa de descuento de 60% el proyecto es económicamente atractivo para la sociedad en su conjunto.

Serrano (1989) menciona que para el diseño, implementación y/o evaluación de los SAF es necesario considerar tres aspectos, el biológico y físico, el silvícola y ecológico y el económico y social. Señala que el objetivo principal de este trabajo, es abordar el análisis económico a través del estudio de los aspectos teóricos de la economía de la producción y la teoría del capital, información que será la base para la asignación óptima de insumos en la implementación de un SAF.

Muestra la bondad de un conjunto de técnica ampliamente utilizadas en la solución de problemas de asignación económica.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Localización geográfica

El Estado de Puebla tiene una superficie de 3,391,900 ha de las cuales 2,377,157 ha (70.08%) corresponde a terrenos forestales.

De la superficie forestal, 299,212 ha (12.59%) están constituidos por bosques de clima templado y frío; 123,725 ha (5.12%) por selvas medianas de clima cálido húmedo; 954,220 ha (82.21%) por selvas bajas caducifolias, matorrales y áreas forestales dedicadas a otros usos.

El estado tiene una superficie de 15,000 ha dedicadas al cultivo del café.

El área de la plantación del SAF café-bracatinga, donde se realizó el presente trabajo, se localiza en el Rancho Los Puentes, Municipio de Zihuateutla, Estado de Puebla.

Su ubicación geográfica está en los paralelos 20°16'18" de latitud norte y los meridianos 97°43'54" de longitud Oeste, situada a 212 km de la ciudad de México sobre la carretera federal a Poza Rica, Veracruz.

El clima de la región de acuerdo con la clasificación de

Köppen, modificada por García es:

Clima (Tipo)	Cfm	clima cálido húmedo, con lluvias todo el año
--------------	-----	---

Temperatura Media Anual	> 22°C
-------------------------	--------

Temperatura del mes más frío	18°C
------------------------------	------

Precipitación Media Anual	3200 mm
---------------------------	---------

Altura sobre el nivel del mar	200-1200 m
-------------------------------	------------

El relieve es accidentado, va en dirección SW-NE.

(Musálem, 1994).

El material geológico, está constituido por basaltos (mineral ferro-magnesio) que al intemperizarse da origen a suelos andosoles euríticos (FAO-UNESCO). Estos suelos presentan buenas características agronómicas, pero la falta de fósforo es una limitante, que puede ser corregida mediante la aplicación localizada de fertilizantes (Kraemer, 1990).

5.2 Metodología

La evaluación financiera y la de sensibilidad consistió en comparar los beneficios que se recibirán y los costos que se tendrán durante la vida de la plantación. Esta evaluación proporcionó los indicadores de la rentabilidad que tiene SAF formado por el cultivo del café Coffea arabica y la especie forestal bracatinga Mimosa scabrella Benth.

La información para la evaluación proviene de la plantación de café como cultivo principal asociado con bracatinga como árbol de sombra, establecidas en el año 1992 por el grupo CARDOGA, en la región de Zihuateutla, Puebla y de información directa proporcionada por personal técnico de la misma.

Así como de un estudio de prefactibilidad para el establecimiento de una plantación de bracatinga en la misma región (Musálem, 1993).

En el caso particular de la especie forestal bracatinga, se realizó un inventario forestal en tres ocasiones, para obtener la información cuantitativa, para pronosticar el volumen por hectarea esperado a los 6 años mediante el modelo de Chapman-Richards.

5.2.1 Inventario forestal

Es la evaluación cuantitativa y cualitativa de la plantación de bracatinga y de algunas características del medio ecológico de 5 secciones de la finca: El Mirador, La Perseverancia, Fracción Taiwán, La Constancia y Los Nietos; donde se estableció la asociación de esta especie arbórea, con el cultivo de café.

La finalidad del inventario, por un lado, fué obtener la información de la extensión y distribución de la plantación y por otra, un conjunto confiable de datos que describan las características de la plantación, principalmente, por cuanto se refiere a su superficie, volúmenes maderables, crecimiento y datos silvícolas generales.

La estimación de las existencias volumétricas, los incrementos y los datos silvícolas, estuvo sujeto a una metodología general, cuya planeación requirió del análisis progresivo de las etapas de trabajo que a continuación se describen.

5.2.1.1 Muestreo

Salvo en raras excepciones, la medición de todos y cada uno de los sujetos de la plantación, es una tarea impráctica. En consecuencia, el camino lógico fué, seleccionar solamente una porción de la población y extrapolarla. Los resultados obtenidos se apoyaron en ciertos principios básicos estadísticos.

- Procedimiento de muestreo

El procedimiento de muestreo tendió a proporcionar una muestra plenamente representativa de la plantación, para la

obtención de los estimadores precisos, a los cuales se les pudo medir su confiabilidad.

Se aplicó un muestreo sistemático con asignación proporcional a la superficie de cada sección.

- Intensidad del muestreo

Es una expresión numérica que señala la magnitud de la muestra, como un porcentaje del tamaño de la población. De acuerdo a las experiencias en México, se aplicó una intensidad de muestreo de 5%, con la que se pudo alcanzar una precisión razonable.

- Forma y tamaño de los sitios de muestreo

La experiencia acumulada sobre la aplicación de muestreo para fines de inventarios forestales, ha permitido concluir que resulta de mayor eficacia, el utilizar en plantaciones, sitios rectangulares de 50 x 20 m, como fue este caso.

- Asignación y localización de los sitios de muestreo

En cada sección se instaló un número de unidades de muestreo proporcional a la superficie de cada sección, en forma sistemática.

5.2.1.2 Mediciones y observaciones de campo

De cada sitio de muestreo, se medieron todos y cada uno de los árboles.

De cada árbol se midió:

El diámetro a la altura del pecho (1.30 m)

La altura total (m)

De cada sitio se obtuvo la información siguiente:

Altura sobre el nivel del mar

Estado sanitario de la vegetación

Materia orgánica

Tipo de erosión

Condiciones ecológico silvícolas

La información de campo que se obtuvo, se consignó en formas de registro, Cuadro 1 del Apéndice.

5.2.1.3 Relación de equipo y materiales.

El material utilizado fué:

- Equipo

Cinta diamétrica: para medición de diámetros de árboles.

Clisímetro: para medición de alturas de árboles.

Altímetro: para medición de altura sobre el nivel del mar

Brújula: para medir rumbos (localización de sitios).

Cinta metálica o cable compensado: para hacer cadenas entre sitio y sitio, y para fijar las dimensiones de los sitios.

Vehículo: Medio de transporte.

- Materiales

Formas de registro

Lápices

5.2.1.4 Estimación de los parámetros

La estimación de los parámetros, constituyó la actividad fundamental del inventario.

Básicamente se estimó lo siguiente:

Superficie arbolada (ha)

Número de árboles por hectárea

Volumen comercial por árbol (m^3)

Volumen comercial por hectárea (m^3)

Estado sanitario de la vegetación

Condiciones ecológicas y silvícolas

Los volúmenes se obtuvieron utilizando la tabla de volúmenes comerciales elaborada por Ahrens (1981), Cuadro 2 del Apéndice, para realizar una estimación de los volúmenes por árbol, y por hectárea (Musálem, 1993).

5.2.2 Análisis financiero

El análisis financiero se utilizó para estimar la rentabilidad comercial del SAF café-bracatinga. En este análisis, los beneficios se definen en función de los rendimientos monetarios reales que obtiene el propietario de la finca.

Tanto los costos por concepto de compra de bienes y servicios, como los beneficios por concepto de venta, se valoraron a precios de mercado.

5.2.2.1 Recursos y producción de la finca

La superficie de terreno, destinada a este proyecto, ocupa las secciones de El Mirador, La Perseverancia, Fracción Taiwan, La Constancia y Los Nieto; lugares donde se encuentran establecidas las plantaciones jóvenes de bracatinga con diferentes densidades, asociadas con café.

La finalidad de tener, diferentes densidades de plantación de la bracatinga es conocer cual es el número de árboles por hectárea más apropiado, para tener plantas de café con

buen desarrollo vegetativo, con reducción de plagas, enfermedades y crecimiento de malezas, así como con buena incorporación de materia orgánica al suelo para obtener una reducción de costos de mantenimiento y una mayor producción de fruto.

La producción del sistema, se determinó por el rendimiento del café en quintales por hectárea y por volúmenes de madera en m^3 por hectárea anualmente. En el caso del cultivo del café cosechado anualmente y la bracatinga aprovechada al terminar su turno comercial que es a los 6 años.

5.2.2.2 Determinación de los costos y beneficios

Todas las fincas que producen algo, tiene que cuantificar su producción. Agrupando sistemáticamente las partes que se necesitan para producir algún producto (café y madera), a estas partes se les llama materiales directos que tienen un costo.

El costo de materiales directos, son todos los costos de materiales incurridos en la producción del SAF café-bracatinga.

El fruto del café y madera de bracatinga, no se obtendrán solos, sino que se producirán por alguien, es decir mano de obra directa que también tiene un costo.

El costo de la mano de obra directa son los desembolsos de los trabajos especializados o no calificados y que están relacionados directamente a los materiales directos.

Es necesario definir el costo unitario, para cuantificar el costo de producción por unidad de producción.

El costo unitario es la determinación de lo que cuesta elaborar o producir un quintal de café y un metro cúbico de madera. Aquí pueden entrar como factores determinantes, el criterio, la experiencia y la conveniencia de los técnicos.

Es decir:

Materiales directos + Mano de obra directa = Costo primo

Ahora bien, en el proceso de producción se tiene equipo que se deprecia y que utiliza combustible o energía, se tiene la necesidad de un mecánico que de mantenimiento a la maquinaria, de un ingeniero que establece las especificaciones de control de calidad de los productos del sistema, de supervisores, de papelería, etc.

Todos estos costos son los desembolsos que se deben considerar y que constituyen el costo indirecto de producción.

El costo indirecto de producción es el costo que está formado por aquellos gastos que no pueden ser rápidamente asociados con el producto. Estos costos incluyen todos los gastos del producto a excepción de los materiales directos y la mano de obra directa.

Estos costos se agrupan de la forma siguiente:

- Materiales indirectos

- . Energía de las máquinas
- . Lubricantes
- . Herramientas
- . Empaques, etc.

- Mano de obra indirecta

- . Gerente de producción
- . Supervisores
- . Técnicos
- . Mecánico, etc.

- Gastos indirectos de producción

- . Depreciaciones
- . Energía (luz de lámpara)
- . Renta

- . Impuestos
- . Seguros
- . Amortización, etc.

En el primer grupo tenemos, a todos aquellos gastos tangibles que intervienen en la producción del café y de la madera, pero que no incurren directamente en él.

En el segundo grupo están todas las personas que intervinieron en la producción de café y la madera, y cuyo trabajo en un momento dado no se alcanza a distinguir en el producto producido.

El tercer grupo está formado de todos aquellos gastos que inciden en el precio del café y la madera, pero que no son propios de ellos, o sea, los productos en sí, pueden prescindir de ellos, pero no la organización a la que pertenecen los productos.

Es decir:

Materia prima	Mano de obra	Gastos indirectos	Costo indirecto
	+	+	=
indirecta	indirecta	de producción	de producción

Costo primo + Costo indirecto = Costo de producción

5.2.2.3 Asignación de precios a costos y beneficios

Después de haber determinado, los costos y los beneficios del SAF café-bracatinga, se debe de realizar su valoración, para obtener la mejor aproximación al verdadero valor del café y de la madera, que serán objeto de comercio.

Generalmente, el precio de mercado será el mejor precio que se utiliza para valorar, tanto los costos como los beneficios en el análisis financiero del sistema.

Para obtener los precios de mercado de los insumos y de los productos, se tiene que ir al mercado a indagar los precios reales de transacciones recientes y consultar numerosas fuentes como: importadores, exportadores, estadísticas públicas o de propiedad privada, de precios correspondientes a mercados nacionales e internacionales.

De estas fuentes se deberá de obtener unas cifras que reflejen en forma adecuada el precio vigente para los insumos y los productos del sistema.

En términos generales, la mejor aproximación al verdadero valor de un bien o servicio que se compra o se vende, es su precio de mercado.

Una vez que se han determinado los precios de mercado, correspondiente a aquellas partidas que entran en las corrientes de costos y beneficios, será necesario organizar esa información en cuentas o flujos de caja a fin de iniciar el análisis financiero del SAF café-bracatinga. Para realizar el análisis será necesario establecer el horizonte de planeación del sistema, que es la duración del período del análisis del proyecto que es de 6 años; correspondiente al turno comercial de la bracatinga.

Después de asignados los precios de mercado, a los costos y a los beneficios del sistema, se procede a su análisis, en el cual se establecen los flujos monetarios del proyecto.

Con esta información se procedió a su evaluación, cuyo objetivo es llegar a la obtención de indicadores actualizados relacionados con la rentabilidad y con el riesgo del sistema; estos indicadores son:

El Valor Actual Neto (VAN)

La Relación Beneficio-Costo (R B/C)

La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

Con el análisis de riesgo, se buscan establecer las consecuencias y la probabilidad de que las condiciones previstas en el sistema, no se presenten en la realidad, este

análisis, se puede hacer mediante el análisis de sensibilidad (Carballo, 1994).

5.2.2.4 El valor del dinero en el tiempo

El flujo de caja proporciona la información de los costos y de los beneficios a través del horizonte de planeación del SAF café-bracatinga.

Los costos y los beneficios, se realizan en diferentes momentos y no pueden compararse directamente, porque sus valores están íntimamente relacionados con el tiempo, es decir, no se puede establecer una comparación entre una inversión realizada con pesos de hoy, con utilidades expresadas en pesos que se recibirán dentro de 6 años.

Para expresar los diferentes valores del dinero en el tiempo en un solo lenguaje, se utilizará el procedimiento denominado actualización. Que es el procedimiento inverso al cálculo del interés compuesto y cuya explicación radica en el hecho de que en nuestro sistema económico todo el dinero tiene derecho a ganar un interés a través del tiempo, que es el precio del dinero.

- Tasa de actualización

Para determinar el valor actual de un valor futuro, se utiliza la siguiente fórmula matemática:

$$V_0 = \frac{V_n}{(1+i)^n} \dots \dots \dots (1)$$

donde:

V_0 = Valor actual

V_n = Valor en el año n

n = Número de años

i = Tasa de interés

La tasa de interés que se usa en la fórmula (1) se llama tasa de actualización o tasa mínima aceptable.

En el análisis financiero se utiliza la tasa de interés que se pagaría en una inversión en condiciones iguales, a las que se pagaría en un proyecto definido.

Sin embargo, para calcular esta tasa, primero se debe obtener la tasa de interés real, la cual se calcula con la fórmula 2.

$$TR = \frac{[(1 + \frac{\emptyset}{n})^n - 1] - I}{(1+I)} \dots \dots \dots (2)$$

donde:

TR = Tasa de interés real

$\emptyset$ = Tasa nominal

n = Períodos trimestrales

I = Tasa de inflación anual

La tasa nominal es la tasa que manejan los bancos, pueden ser las tasas de los certificados de la tesorería (CETES).

La tasa de inflación que se utiliza es la que proporciona el Banco de México estimada de acuerdo a la tendencia que ésta ha venido mostrando a través del año y lo que se espera que tenga al final del mismo.

Erróneamente, se toma de referencia para fijar la tasa mínima aceptable, la tasa que ofrecen las instituciones bancarias; tal tasa es un mal parámetro debido al alto índice de inflación prevaleciente en México, por este motivo, se podría utilizar la tasa del Índice Nacional de Precios al Consumidor proporcionada por el Banco de México.

La tasa mínima aceptable, se calcula con la siguiente fórmula:

$$TMA = \frac{[1 + (i/n)^n] - 1 - (i/B - 1) * 100}{[1 + (i/B - 1) * 100]} \dots (3)$$

Después de determinarse esta tasa de interés, que es la tasa mínima aceptable (TMA), la que permite actualizar la corriente de costos y beneficios del proyecto dado, se procede al cálculo de los indicadores de rentabilidad financieros.

5.2.2.5 Indicadores de rentabilidad

- Relación Beneficio - Costo (R B/C)

Es el cociente que se obtiene de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización, tasa de interés o tasa mínima.

$$R\ B/C = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{B_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}} \dots \dots \dots (4)$$

donde:

B_j = Beneficios del año j

C_j = Costos en el año j

i = Tasa de interés

n = Número de años

- Valor Actual Neto (VAN)

Es el valor actual de la corriente de beneficios netos generados por una inversión que se obtiene de la diferencia

del valor actualizado de los beneficios y el valor actualizado de los costos.

Si el VAN es mayor que cero, significa que la inversión recupera el costo de oportunidad del capital y, además, genera ganancias, por lo tanto sí convendría efectuar la inversión.

Si el VAN es menor de cero, el proyecto no recupera ni siquiera el costo de oportunidad del capital, por lo tanto, la inversión no se justifica.

$$VAN = \frac{\sum_{j=1}^n (B_j - C_j)}{(1 + i)^j} \dots (5)$$

donde:

B_j = Beneficios del año j

C_j = Costos en el año j

i = Tasa de interés

n = Número de años

- Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

Es aquella tasa de interés actualizada, bajo la cual el valor actual neto del flujo de fondos, sea igual a cero, representa la rentabilidad media del dinero utilizado en el proyecto durante toda su vida.

El criterio formal de selección para la medida de la TIR del valor de un proyecto consiste en aceptar todos los proyectos de una TIR superior al costo de oportunidad del capital.

La correlación existente entre las tres medidas actualizadas del valor de los proyectos es la TIR, ésta hace que el VAN del proyecto sea igual a cero y la R B/C sea igual a 1. Es una tasa umbral porque nos sirve de indicador de rentabilidad del proyecto dado.

5.2.2.6 Procesamiento de datos

Para realizar el análisis financiero y el de sensibilidad del SAF café-bracatinga, se utilizó el paquete de cómputo CASH-FLOW.

Se realizó el análisis financiero para cada elemento del sistema, utilizando dos flujos de caja con sus costos y beneficios actualizados a precios de mercado.

Para el análisis del sistema se integró en un solo flujo de caja, los costos y los beneficios del café y de la bracatinga.

El análisis de sensibilidad se hizo únicamente para el SAF, haciendo variar los precios del café y los costos de producción del SAF.

VI. RESULTADOS

6.1 Inventario forestal

6.1.1 Características generales del área de estudio

El SAF formado por la asociación café-bracatinga, donde se realizó el estudio, tiene una superficie de 46-38-21 ha, localizado en las secciones: La Perseverancia, Fracción Taiwan, El Mirador, La Constancia y los Nietos.

Se aplicó un diseño de muestreo sistemático, con una intensidad del 5% con asignación proporcional a la superficie plantada de cada sección, con unidades o sitios de muestreo de 1000 m² de forma rectangular de 50 x 20 m. (Cuadro 1).

Los resultados de la evaluación cualitativa, indican que la plantación de bracatinga, esta creciendo en suelos con abundante materia orgánica, producto de su propio aporte, bien drenados, con erosión clasificada como canalillo, con exposición dominante noroeste, con una pendiente media que varía de 0 a 40% y se encuentra libre de malezas (Cuadro 2).

6.1.2 Características dasométricas de la plantación

La densidad promedio de bracatinga es de 400 árboles por hectárea, con un diámetro normal promedio de 11.37 cm y

Cuadro 1. Características generales y número de sitios de muestreo levantado de la plantación de Bracatinga Mimosa scabrella Benth asociada con Café Coffea arabica en la región de Zihuateutla, Puebla

Sección	Superficie (ha)	Superficie Plantada (ha)	Fecha de la plantación	No. de sitios
La Perseverancia	46-65-11	12-33-54	Julio 1992	6
Fracción Taiwan*			Mayo 1992	2
El Mirador	35-57-90	14-57-35	Septiembre 1992	7
La Constancia	40-78-56	15-39-82	Julio 1992	8
Los Nietos	31-66-92	4-07-50	Mayo 1992	2

* pertenece a la perseverancia

Inventario Forestal, Junio 1995.

Cuadro 2. Resultados de la evaluación cualitativa, de la plantación de Bracatinga Mimosa
scabrella Benth asociada con Café Coffea arabica, en la región de Zihuateutla, Pue.

Sección	Superficie Plantada (ha)	Erosión Tipo	Exposición	Pendiente Media %	Materia Orgánica	Malezas
La Perseverancia	12-33-54	Canalillo	Noreste	40	Abundante	Nula
Fracción Taiwan*		Laminar	Zenital	0	Abundante	Nula
El Mirador	14-57-35	Canalillo	S y SW	35	Abundante	Nula
La Constancia	15-39-82	Canalillo	Noroeste	40	Abundante	Nula
Los Nietos	4-07-50	Canalillo	E y Se	30	Abundante	Nula

* pertenece a la perseverancia

Inventario Forestal, Junio 1995.

alturas totales promedio de 10.74m (Cuadro 3), lo que indica que, por sus dimensiones, esta plantación, a los 3 años, ha alcanzado crecimientos semejantes a los registrados en plantaciones de bracatinga asociada con café en Costa Rica (Musálem, 1994).

6.1.3 Estimación del crecimiento en altura y diámetro

A fin de predecir, el crecimiento promedio en altura y diámetro, a la edad de seis años, de la plantación de bracatinga, se utilizó el modelo de Chapman-Richards.

Se ajustaron modelos de este tipo a las medias de las variables altura y diámetro, usando tres edades, resultado de tres inventarios forestales realizados consecutivamente Cuadro 3 y 4 del Apéndice. Por las condiciones de la información disponible se utilizaron modelos saturados, ya que solo se contaba con tres observaciones en cada sección.

Se seleccionó este modelo, porque ha probado ser una buena descripción del crecimiento en variables dasonómicas.

El modelo se presenta en la forma:

$$Y = a [1 - \exp (-bx)]^c \quad (6)$$

donde:

Y : es la variable respuesta.

Diámetro o altura

Cuadro 3. Crecimiento promedio en altura y diámetro de bracatinga Mimosa scabrella Benth. en plantaciones asociadas con café Coffea arabica, en la región de Zihuateutla, Puebla.

Sección	Edad (meses)	Densidad (arb/ha)	Altura (m)	D a p (cm)
La Perseverancia	35	400	10.48	10.70
Fracción Taiwan	37	400	10.86	12.20
El Mirador	33	400	10.22	10.94
La Constancia	35	400	10.76	10.42
Los Nietos	37	400	11.38	12.60

Inventario Forestal Junio 1995

x : edad

a,b y c : parámetros no negativos a estimar del modelo

para cada una de las secciones: La Perseverancia, Fracción Taiwan, El Mirador, La Constancia y Los Nietos, se ajustaron las curvas, de diámetro y altura.

Después de un análisis minucioso se encontró que para el diámetro se podía usar un modelo para las secciones Fracción Taiwan y Los Nietos y, otro, para las secciones La Perseverancia, El Mirador y La Constancia. Lo mismo ocurrió con la altura.

Así, los parámetros estimados de cada modelo de las variables de respuesta se muestran en el Cuadro 4.

Los modelos ajustados se presentan en el Cuadro 5:

Donde la pseudo R^2 se calculó dividiendo la suma de cuadrados del modelo no lineal entre la suma de cuadrados total.

Usando una tabla de volúmenes comerciales elaborada por Ahrens (1981), cuya ecuación es:

$$V = 0.3879 (D^2H) \dots \dots \dots (7)$$

Cuadro 4. Parámetros estimados de cada modelo de las variables de respuesta de la plantación de bracatinga Mimosa scabrella Benth en la región de Zihuateutla, Puebla

a) Diámetro

Sección	Parámetros		
	a	b	c
Fracción Taiwan	40	0.18104889	1.36547643
Los Nietos			
La Perseverancia			
El Mirador	40	0.14518778	1.27068045
La Constancia			

b) Altura

Sección	Parámetros		
	a	b	c
Fracción Taiwan	40	0.15157058	1.3296777
Los Nietos			
La Perseverancia			
El Mirador	40	0.13434103	1.17879282
La Constancia			

Cuadro 5. Modelos ajustados de cada modelo de las variables respuesta de la plantación de Bracatinga Mimosa scabrella Benth en la región de Zihuateutla, Puebla.

a) Diámetro

Sección	Modelo		
Fracción Taiwan	Y=40 [1-exp	(-0.18104889)t]	1.36547643
Los Nietos			Pseudo R² = 0.9994
La Perseverancia	Y=40 [1-exp	(-0.14518778)t]	1.27068045
El Mirador			Pseudo R² = 0.9981
La Constancia			

b) Altura

Sección	Modelo		
Fracción Taiwan	Y=40 [1-exp	(-0.15157058)t]	1.3296777
Los Nietos			Pseudo R² = 0.9982
La Perseverancia	Y=40 [1-exp	(-0.13434103)t]	1.17879282
El Mirador			Pseudo R² = 0.9916
La Constancia			

y usando la ecuación (7) para determinar diámetros y alturas promedio se pronosticaron los volúmenes a los 6 años.

En los Cuadros 6 y 7, se muestra el diámetro normal, la altura total y los volúmenes pronosticados para 6 años para los dos modelos seleccionados con una densidad de 400 árboles por hectárea, que es la densidad presente en los predios bajo estudio.

Los modelos se ajustaron, bajo la restricción de que el parámetro de localidad "a" fuera menor o igual a 40, ya que se considera como la posible máxima dimensión promedio de la altura y el diámetro, la primera medida en metros y la segunda en centímetros. La estimación de los parámetros, se hizo utilizando mínimos cuadrados ponderados. En el análisis se le dió mayor peso a la última medición ya que, fue la medición realizada en este estudio y la que por el tiempo que falta en el horizonte, de estudio (3 años) será la que más influya en el resultado final.

Se usó el paquete estadístico SAS, con el procedimiento NLIN y el método computacional utilizado fue el de MARDQUARDT.

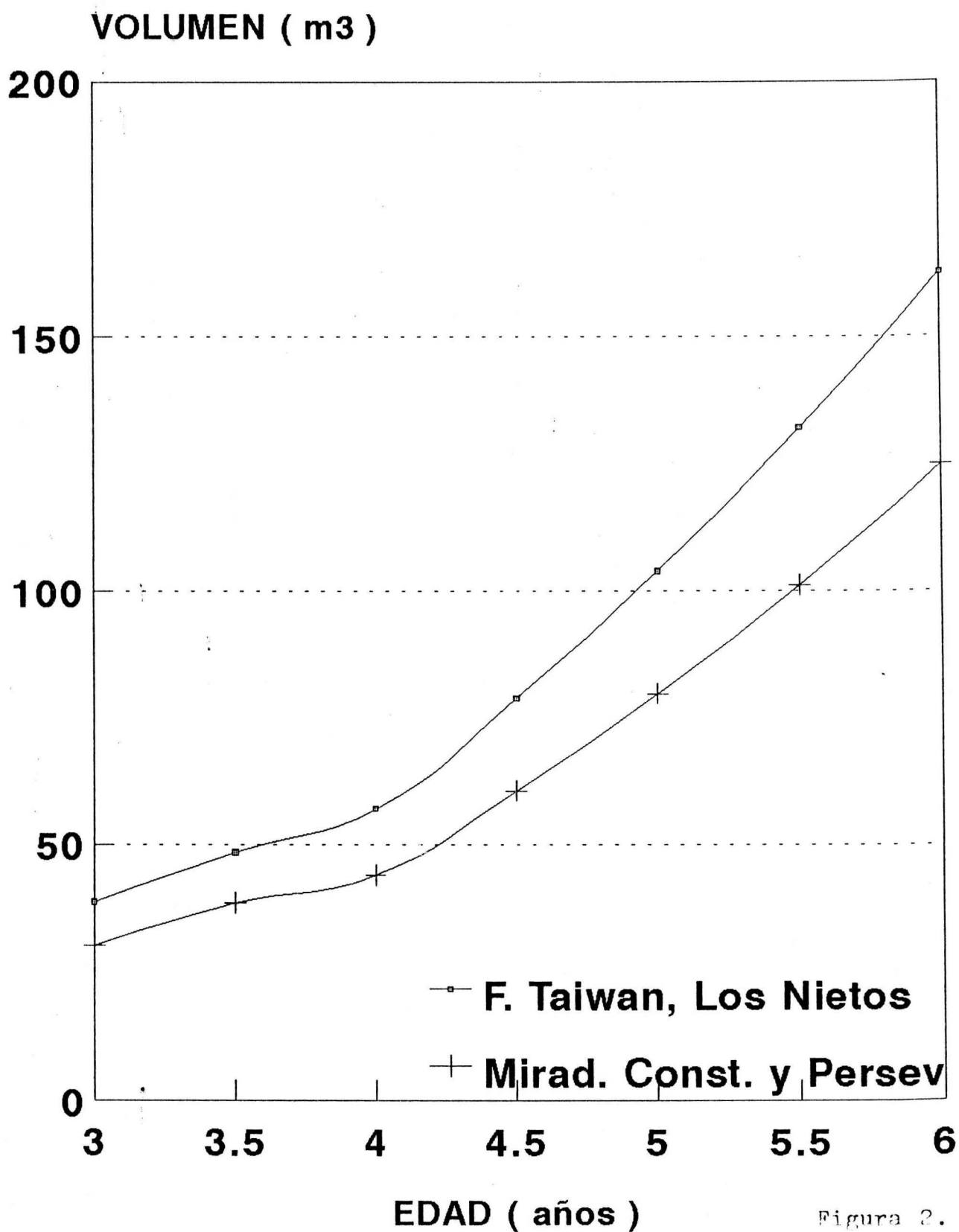
En la Figura 2, se muestra la tendencia que tienen las curvas de volumen (m^3) de la plantación de bracatinga, utilizando los dos modelos.

Cuadro 6. Pronósticos de Volúmenes Comerciales por hectárea de la plantación de Bracatinga Mimosa scabrella Benth, asociada con Café Coffea arabica para las secciones Fracción Taiwan y Los Nietos

Edad	Dn (m)	Altura Total (m)	Volumen Comercial (m ³ /ha)
3.0	0.12199	10.4866	38.667
3.5	0.14240	12.2902	48.425
4.0	0.16176	14.0233	56.932
4.5	0.18000	15.6790	78.823
5.0	0.19711	17.2537	104.016
5.5	0.21310	18.7461	132.089
6.0	0.22799	20.1564	162.568

Cuadro 7. Pronósticos de Volúmenes Comerciales por hectárea de la plantación de bracatinga Mimosa sca - brella Benth para las secciones La Perseverancia El Mirado y la Constancia

Edad (años)	Dn (m)	Altura Total (m)	Volumen Comercial (m ³ /ha)
3.0	0.10663	10.8924	30.188
3.5	0.12430	12.5920	38.433
4.0	0.14123	14.2134	43.990
4.5	0.15738	15.7554	60.547
5.0	0.17271	17.2183	79.694
5.5	0.18724	18.6035	101.200
6.0	0.20097	19.9130	124.792



**Curvas de volumen promedio por hectárea pronosticados
a los 6 años para Bracatinga**

6.2 Análisis financiero

Para estimar la rentabilidad financiera del SAF, se determinaron todos los conceptos y sus costos de producción, para el establecimiento y cultivo del café y de la bracatinga; así como de los beneficios que se obtendrán, con la venta de la cosecha de café, en cada uno de sus períodos de producción y con la comercialización del volumen de madera pronosticado, producto del aprovechamiento al término de su turno que es a los 6 años.

Los costos y los beneficios se valoraron a precios de mercado, que en términos generales para el análisis financiero es la mejor aproximación al verdadero valor de un bien o servicio que se compra o se vende.

Una vez que se determinaron los precios de mercado, correspondientes a los conceptos que forman parte de los costos y de los beneficios del sistema; se organizó esta información en un flujo de caja a fin de iniciar el análisis financiero, estableciendo la duración del período del análisis del proyecto que es de 6 años.

En virtud de que los costos y los beneficios se realizan en diferentes periodos del horizonte de planeación, no se pueden comparar directamente, porque sus valores están íntimamente relacionados con el tiempo; por esta situación se deben de expresar los diferentes valores del dinero en el

tiempo, en un solo momento, utilizando el procedimiento denominado actualización.

En el caso particular de esta investigación se actualizaron los costos y los beneficios a precios de mercado, obteniendo los precios de los insumos y de los productos directamente en el mercado y consultando a propietarios de fincas cafetaleras. Después de actualizar la corriente de costos y beneficios del proyecto, se procedió al cálculo de los indicadores de rentabilidad financiera, para el SAF café-bracatinga; con una tasa de descuento del 6% y un horizonte de planeación de 6 años.

6.2.1 Sistema Agroforestal café Coffea arabica y bracatinga Mimosa scabrella Benth.

Supuestos para el análisis financiero:

- Se considera a la hectárea, como unidad de producción
- Se considera al jornal como la unidad de trabajo a N\$20.00/día
- Horizonte de planeación de 6 años
- No hay costos de amortización, ni depreciación
- Se utilizan precios actuales de mercado
- Tasa de descuento del 6%, usada por FIRA en actividades agropecuarias
- Rendimiento promedio de café 50 quintales por hectárea
1 quintal = 46 kg de Café Oro.

- Se considera una densidad de 2000 cafetos por hectàrea
- El precio de venta del café oro N\$18.745/kg
(Fuente: Organización Internacional del Café,
Julio, 1995).
- Se considera una densidad de 400 árboles de bracatinga
/ha
- Turno comercial de bracatinga a los 6 años
- Pronóstico de producción, al final del turno de
144 m³
- Precio de venta de la madera LAB de N\$150.00/m³
- No se considera aplicar aclareos
- No se considera el costo por concepto de renta ó
compra de terreno.
- Se considera un 10% por concepto de mantenimiento y
depreciación de equipo usado para el combate de
malezas, aspersión de pesticidas y fertilización.

6.2.1.1. Memoria de cálculo (café):

Primer Año

1. Mano de obra

- Desmonte

20 jornales = N\$ 400/ha

- Picado

20 jornales = N\$ 400/ha

- Hechura de estacas

4 jornales = N\$ 80/ha

- Quema

5 jornales = N\$ 100/ha

- Acondicionamiento de restos de vegetación

10 jornales = N\$ 200/ha

- Trazo de líneas madres

2 jornales = N\$ 40/ha

- Trazo de líneas paralelas

10 jornales = N\$ 200/ha

- Hoyadura

8 jornales = N\$ 160/ha

- Llenado de hoyos

10 jornales = N\$ 200/ha

- Combate de malezas (Herbicidas)

38 jornales = N\$ 760/ha

- Distribución de Cafetos

13 jornales = N\$ 260/ha

- Plantación de cafetos

13 jornales = N\$ 260/ha

- Aspersión fungicida

1 jornal = N\$ 20/ha

- Aplicación de fertilizante

4 jornales = N\$ 80/ha

- Cajeteo con machete

12 jornales = N\$ 240/ha

- Chaporro

16 jornales = N\$ 320/ha

2. Planta

N\$ 0.50/cafeto

2000 cafetos = N\$ 1000/ha

3. Herbicida

Gramoxone N\$ 48/litro

Faena N\$ 60/litro

2 Litros de cada uno/ha = N\$ 216.00

Producto y equipo = N\$ 237.00/ha

4. Fungicida (roya del café)

Folicur N\$ 384/litro

Se combina 0.5 kg con 1000 litros de agua
para una hectárea = N\$ 192.00

Producto y equipo = N\$ 211.00/ha

5. Fertilizante

Sulfato de amonio N\$ 37/50 kg

400 kg/ha = N\$ 296.00

Producto y equipo = N\$ 325.00/ha

Segundo Año

1. Mano de obra

- Combate de malezas

42 jornales = N\$ 840/ha

- Poda

3 jornales = N\$ 60/ha

- Fertilización

4 jornales = N\$ 80/ha

- Replante 20% (400 cafetos)

9 jornales = N\$ 180/ha

- Combate de roya

8 jornales = N\$ 160/ha

2. Fungicida (combate de roya)

Folicur N\$ 384/litro

0.5 litros/ha = N\$ 192.00

Producto y equipo = N\$ 211.00/ha

3. Fertilizante

Sulfato de amonio N\$ 37/50 kg

600 kg/ha = N\$ 444.00

Producto y equipo = N\$ 488.00/ha

4. Replante 20% (400 cafetos)

N\$ 0.50/cafeto

400 cafetos = N\$ 200/ha

Tercer Año

1. Mano de obra

- Combate de malezas

31 jornales = N\$ 620/ha

- Poda

- 4 jornales = N\$ 80/ha
- Fertilización
- 6 jornales = N\$ 120/ha
- Replantes 5% (100 cafetos)
- 2 jornales = N\$ 40/ha
- Combate de roya
- 12 jornales = N\$ 240/ha
- Cosecha 54 jornales = N\$1080/ha

2. Herbicidas

Gramoxone N\$ 48/litro

Faena N\$ 60/litro

4 litros de cada uno/ha = N\$ 432.00/ha

Producto y equipo = N\$ 475.00/ha

3. Fungicidas (combate de roya)

Folicur N\$ 384/litro

1 litro/ha = N\$ 384.00

Producto y equipo = N\$ 422.00/ha

4. Fertilizante

Sulfato de amonio N\$ 37/50 kg

900 kg/ha = N\$ 666.00

Producto y equipo = N\$ 732.00/ha

5. Replante 5% (100 cafetos)

N\$ 0.50/cafeto

100 cafetos = N\$ 50/ha

Cuarto Año

1. Mano de obra

- Combate de malezas

28 jornales = N\$ 560/ha

- Poda

5 jornales = N\$ 100/ha

- Fertilización

8 jornales = N\$ 160/ha

- Combate de roya

16 jornales = N\$ 320/ha

- Cosecha

310 jornales = N\$ 6200/ha

2. Herbicidas

Gramoxone N\$ 48/litro

Faena N\$ 60/litro

4 litros de cada uno/ha = 432.00

Producto y equipo = N\$ 475.00/ha

3. Fungicida (combate de roya)

Folicur N\$ 384/litro

1.5 litros/ha = N\$ 576.00

Producto y equipo = N\$ 633.00/ha

4. Fertilizante

Sulfato de amonio N\$ 37/50 kg

1200 kg/ha = N\$ 888.00/ha

Producto y equipo = N\$ 976.00/ha

Quinto Año

1. Mano de obra

- Combate de malezas

28 jornales = N\$ 560/ha

- Poda

8 jornales = N\$ 160/ha

- Fertilización

12 jornales = N\$ 240/ha

- Combate de roya

20 jornales = N\$ 400/ha

- Cosecha

543 jornales = N\$ 10860/ha

2. Herbicida

Gramoxone N\$ 48/litro

Faena N\$ 60/litro

3 litros de cada uno/ha = N\$ 324.00

Producto y equipo = N\$ 356.00/ha

3. Fungicida (combate de roya)

Folicur N\$ 384/ha

2 litros/ha = N\$ 768.00

Producto y equipo = N\$ 844.00/ha

4. Fertilizante

Sulfato de amonio N\$ 37/50 kg

1800 kg/ha = N\$ 1332.00

Producto y equipo = N\$ 1465.00/ha

Sexto Año

1. Mano de obra

- Combate de malezas

26 jornales = N\$ 520/ha

- Poda

11 jornales = N\$ 220/ha

- Fertilización

16 jornales = N\$ 320/ha

- Combate de roya

20 jornales = N\$ 400/ha

- Cosecha 660 jornales = N\$ 13200/ha

2. Herbicidas

Gramoxone N\$ 48/litro

Faena N\$ 60/litro

2 litros de cada uno/ha = N\$ 216.00

Producto y equipo = N\$ 237.00/ha

3. Fungicidas (combate de roya)

Folicur N\$ 384/ha

2 litros/ha = N\$ 768.00

Producto y equipo = N\$ 844.00/ha

4. Fertilizante

Sulfato de amonio N\$ 37/50 kg

2400 kg/ha = N\$ 1776.00

Producto y equipo = N\$ 1953.00/ha

Ingresos:

Cuarto Año

Producción 42 quintales/ha = 1932 kg de Café Oro

1 kg Café oro = N\$ 18.745

1932 kg = N\$ 36 215.34

Quinto Año

Producción 53 quintales/ha = 2 438 kg de Café Oro

1 kg Café oro = N\$ 18.745

2 438 kg = N\$ 45 700.31

Sexto Año

Producción 55 quintales/ha = 2 530 kg de Café Oro

1 kg Café Oro = N\$ 18.745

2 530 kg = N\$ 47 424.85

6.1.1.2. Memoria de cálculo (bracatinga)

Primer Año

1. Mano de obra

- Cepeo y plantación
4 jornales = N\$ 80.00
- Transporte de planta
N\$ 40.00/ha
- Acarreo de la planta
1 jornal = N\$ 20/ha
- Combate de malezas
3 jornales = N\$ 60/ha
- Fertilización
3 jornales = N\$ 60/ha
- Aspersión de pesticidas
3 jornales = N\$ 60/ha

2. Herbicida

Gramoxone N\$ 48/litro
Faena N\$ 60/litro
1 litro de cada uno = N\$ 108.00
Producto y equipo = N\$ 118/ha

3. Pesticidas

Producto y equipo = N\$ 75.00/ha

4. Fertilizante

Triple 17 = N\$84/50 kg
60 kg/ha = N\$ 100.00
Producto y equipo = N\$ 110.00/ha

5. Planta

N\$ 0.50/planta

400 bracingas = N\$200.00/ha

Segundo Año

1. Mano de obra

- Replante

1 jornal = N\$ 20.00/ha

- Transporte de planta

N\$ 4.00/ha

- Acarreo de la planta

N\$ 2.00/ha

- Combate de malezas

3 jornal = N\$ 60.00/ha

- Aspersión de pesticidas

3 jornales = N\$ 60.00/ha

2. Herbicidas

Gramoxone N\$ 48.00/litro

Faena N\$ 60.00/litro

1 litro de cada uno = N\$ 100.00

Producto y equipo = N\$ 118.00/ha

3. Pesticidas

Producto y equipo = N\$ 75.00/ha

4. Replante 10% (40 bracatingas)

N\$ 0.50 /planta

40 bracatingas = N\$ 20.00/ha

Para el Tercero, Cuarto y Quinto Año

1. Mantenimiento (protección)

Costo anual = N\$ 300.00/ha

Sexto Año

1. Servicios técnicos

N\$ 5/m³

144 m³ = N\$ 720.00/ha

2. Cosecha (corte y arrime LAB)

En 1 jornal se cortan 18 m³r

8 jornales cortan 144 m³r

1 jornal especializado N\$ 350.00

Arrime N\$2.00/ m³r

8 jornales = N\$2800

N\$ 19.44/m³r + N\$2.00 = N\$ 21.44/m³r

144 m³r = N\$ 3087.36

Ingresos

Sexto Año

1. Cosecha de madera

$$\text{N\$ } 150/\text{m}^3$$

$$144 \text{ m} = \text{N\$ } 21600.00/\text{ha}$$

En el Cuadro 8, se muestran los indicadores de rentabilidad obtenidos para el SAF café-bracatinga. El flujo de caja y su análisis se presenta en el Cuadro 5 del apéndice.

Los valores de los indicadores de rentabilidad muestran que el SAF, tiene una buena rentabilidad financiera.

$\text{VAN} = \text{N\$ } 70\,436.69$, indica el beneficio por hectárea a precios actualizados que tiene el SAF, generado por sus costos de producción.

$\text{R B/C} = 2.48$, este valor indica, que el beneficio del SAF, cubre dos veces el costo de producción de esta asociación, o sea que por cada $\text{N\$}1.00$ invertido, se obtienen $\text{N\$}2.48$, lo que significa que se tiene una rentabilidad financiera mayor del 100%.

$\text{TIR} = 87.84\%$, este valor significa el rendimiento del SAF expresado como porcentaje del beneficio sobre los costos, permite hacer comparaciones de rentabilidad con proyectos alternativos, y nos indica la tasa de interés que soporta el sistema.

Cuadro 8. Valores de los indicadores de rentabilidad del Sistema Agroforestal Café Coffea arabica asociado con la Bracinga Mimosa scabrella Benth en la región de Zihuateutla, Puebla

Valor Actual Neto (VAN)	N\$ 70 436.69
Relación Beneficio Costo (R B/C)	2.48
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	87.84%

6.2.2 Análisis de sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad del SAF, se incrementaron los costos de producción del sistema, en un 20%, 30% y 40%. Así como también se aumentó y disminuyó el precio de venta del café en un 10%, 20% y 30%, respectivamente.

Con esta información, se elaboró una matriz de doble entrada, para obtener de cada variación, los indicadores de rentabilidad correspondientes, con el fin de conocer el comportamiento de éstos y realizar su análisis.

Los supuestos y la memoria de cálculo utilizados para este análisis, es el mismo que se utilizó para el análisis financiero del SAF.

En el Cuadro 9 se muestra la matriz de doble entrada con los indicadores de rentabilidad que servirán de apoyo para realizar el análisis de sensibilidad del SAF café-bracatinga.

En el Cuadro 9, se presenta un panorama de los valores de los indicadores de rentabilidad, VAN, R B/C y TIR, que son producto de las variaciones del precio del café y de los costos de producción del SAF, que permiten conocer los puntos críticos del sistema.

Resultado 7:
Resultados de la matriz de doble entrada del Sistema Agroforestal café Coffea arabica, asociada con Bracatinga Mimosa scabrella Benth en la región de Zihuateutla. Puebla para el análisis de sensibilidad

Incremento porcentual de los costos de producción del SAF	Indicadores de rentabilidad	Variación porcentual del precio del Café						
		-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
20%	VAN (N\$)	30274	40478	50683	60887	71091	81296	91500
	R B/C	1.53	1.71	1.88	2.06	2.24	2.42	2.60
	TIR (%)	47.67	56.97	65.80	74.34	79.98	87.59	95.06
30%	VAN (N\$)	25500	35705	45909	56114	66317	76522	86726
	R B/C	1.41	1.58	1.74	1.90	2.07	2.23	2.40
	TIR (%)	41.27	50.79	59.66	68.21	74.54	80.00	87.49
40%	VAN (N\$)	20725	30930	41134	51338	61542	71747	81951
	R B/C	1.31	1.46	1.62	1.77	1.92	2.07	2.23
	TIR (%)	33.98	45.05	53.63	62.23	68.57	74.71	83.01

N\$ actualizados Julio 1995.

El comportamiento de los indicadores de rentabilidad, muestran que el sistema es sensible, ante cualquier reducción en el precio del café y aumentas en los costos de producción del sistema, pero sigue siendo rentable, tal como lo demuestran los resultados de los indicadores de rentabilidad en el punto más crítico de esta matriz, cuando se reduce el precio del café 30% y se aumentan los costos de producción un 40%.

Un VAN = N\$20725 indica que es el beneficio neto por hectárea generados por la inversión que se obtiene, en condiciones difíciles.

La $R\ B/C = 1.31$ significa que la relación entre los ingresos actualizados y costos para lograrlo, es positivo y mayor que 1, lo que indica un beneficio superior al costo de realizarlo.

La $TIR = 33.98\%$ representa la rentabilidad del sistema agroforestal en condiciones críticas; y significa la tasa de interés del beneficio sobre los costos.

De acuerdo con el análisis de sensibilidad el SAF no soporta reducciones mayores del 30% en el precio del café y aumentos mayores del 40% en sus costos de producción.

6.2.3 Predicción

Para complementar el análisis de sensibilidad, se obtuvieron los indicadores de rentabilidad del SAF, utilizando precios del café en el mercado y la inflación en el país, pronosticando los 29 meses siguientes, a partir de julio de 1995, que es hasta donde se tiene información real disponible. Con la predicción obtenida, se completó la información del horizonte de planeación del sistema que es de 6 años.

6.2.3.1 Predicción de precios

Con los datos de precios mensuales del café, "otros suaves" en el mercado de Nueva York, (centavos de dollar US/libra de café), desde enero de 1970 hasta julio de 1995. (Fuente: Organización Internacional del Café) Cuadro 6 del Apéndice, se ajustó una serie de tiempo con las siguientes características:

- Se tomó la primera diferencia
- Se estandarizaron las observaciones con respecto a la media.
- No se ajustó interceptada para el modelo
- De acuerdo a las autocorrelaciones y a las autocorrelaciones parciales se usaron promedios móviles en los retrasos 1 y 14 y términos autorregresivos en los retrasos 2 y 14 .

- Los distintos indicadores para observar el ajuste de la serie, se mostraron en la regiones aceptables, por lo que se adoptó tal modelo.
- Ajustada la serie se hizo el pronóstico para los 29 meses siguientes y basados en ellos, se encontró que los precios promedio anuales pronosticados fueron los que se muestran en el Cuadro 10.

6.2.3.2 Predicción de la inflación

Debido a la situación crítica económica prevaleciente en México, es difícil disponer de un pronóstico de inflación media mensual de julio a diciembre del presente año y aún más para los años 1996 y 1997, respectivamente.

Actualmente, se dispone de la inflación acumulada a julio de 1995, de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (base 1994 = 100). Fuente Banco de México, que es de 37.80% sin embargo se tiene información sobre predicciones en la revista el Inversionista Mexicano, Junio 1995, Cuadro 7 del Apéndice), donde se opina de lo que podría ser la inflación acumulada a diciembre de 1995, ubicada en 59.90%. La inflación pronosticada para los años 1996 y 1997, según el programa económico descrito por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público se ubicará en un 24% máximo para los años 1996 y 1997, respectivamente.

Con la información de predicción de precios del café y

Cuadro 10. Pronóstico de precios promedio del café "Otros Suaves"

AÑO	PROYECCIONES
1995	140.60 centavos de dollar/Libra de café
1996	112.20 "
1997	144.90 "

la inflación, se obtuvieron los indicadores de rentabilidad del SAF, con el fin de pronosticar la situación comercial del café y de la madera de bracatinga, al final del horizonte de planeación que es el año 1997.

Los resultados de los indicadores de rentabilidad obtenidos con estos datos, se presentan en el Cuadro 11. El flujo de caja y su análisis se muestran en el Cuadro 8 del Apéndice.

Los valores de los indicadores financieros indican que el sistema será rentable, bajo los pronósticos del precio del café y de la inflación para el año 1997, cuando se complete el horizonte de planeación.

Un VAN= N\$ 29 514.34 es la cantidad a precios actuales, que el sistema va a proporcionar por hectárea para el año 1997.

La $R B/C = 1.42$, indica que por cada N\$1.00 invertido se van a obtener N\$1.42

La $TIR = 62.74\%$, es la tasa umbral a la cual, el sistema, puede aceptar ser financiado.

El sistema es sensible a las variaciones del precio del café principalmente, pero la especie forestal bracatinga, es el elemento que le da el soporte económico, por sus bajos costos de producción.

Cuadro 11. Indicadores de rentabilidad con los datos pronosticados del precio del café y de la inflación hasta 1997, del Sistema Agroforestal café Coffea arabica asociado con la bracatinga Mimosa scabrella Benth, en la región de Zihuateutla, Puebla.

Valor Actual Neto (VAN)	N\$ 29514.34
Relación Beneficio-Costo (R B/C)	1.42
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	62.74%

Para conocer la contribución de cada uno de los elementos (café y bracatinga) al SAF, se realizó su evaluación financiera de cada uno de ellos.

6.2.4. Cultivo de café

En el Cuadro 12 se muestran los resultados de los indicadores de rentabilidad obtenidos para el cultivo del café Coffea arabica. El flujo de caja y su análisis se presenta en el Cuadro 9 del Apéndice.

Los valores de los indicadores de rentabilidad, señalan que el cultivo del café es rentable.

$VAN = N\$59\,058.91$, es el valor actualizado de la corriente de beneficios netos por hectárea generados por los costos de producción del cultivo del café.

$RB/C = 2.37$, significa que el beneficio actualizado que se obtiene del cultivo del café, cubre 2.37 veces, su costo de producción.

$TIR = 91.59\%$, es la rentabilidad del cultivo del café, comparable con un proyecto alternativo en condiciones iguales a las que se pagarían en este proyecto.

Cuadro 12. Valores de los indicadores de rentabilidad del cultivo de café Coffea arabica asociado con bracatinga Mimosa scabrella Benth en la región de Zihuateutla, Puebla.

Valor Actual Neto (VAN)	N\$ 59058.91
Relación Beneficio-Costo (R B/C)	2.37
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	91.59%

6.2.5. Plantación de bracatinga

El el Cuadro 13 se muestran los indicadores de rentabilidad obtenidos para la plantación de bracatinga Mimosa scabrella Benth. El flujo de caja y su análisis se presenta en el Cuadro 10 del Apéndice.

Los valores de los indicadores de rentabilidad señalan que la plantación de bracatinga, tiene una rentabilidad muy buena.

El Van = N\$ 11 377.78, es la cantidad neta de ingresos que la plantación de bracatinga va a proporcionar por hectárea a precios actuales.

La R B/C = 3.39 indica que en la plantación de bracatinga, por cada N\$1 invertido, se va a obtener N\$ 3.39 .

La TIR = 71.54%, es la rentabilidad de la plantación de bracatinga, este valor indica que N\$1.00 genera N\$0.7154.

La plantación de bracatinga es rentable, su costo de producción es bajo y sus beneficios son buenos.

Cuadro 13. Valores de los indicadores de rentabilidad de la plantación de bracatinga Mimosa scabrella Benth en la región de Zihuateutla, Puebla.

Valor Actual Neto (VAN)	N\$ 11377.78
Relación Beneficio-Costo (R B/C)	3.39
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	71.54%

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados del presente trabajo, se concluye lo siguiente:

- El SAF café-bracatinga es compatible desde el punto de vista biológico, siempre que se mantenga una densidad de 400 árboles de bracatinga y 2000 cafetos por hectárea. Densidad que permite que cada elemento del asocio, desarrolle plenamente sus funciones de producción y protección.

- Se observó que a mayor densidad de árboles de bracatinga, existe un crecimiento vegetativo deficiente del café, debido a la competencia de los árboles por la luz, nutrientes, agua y espacio, bajando el rendimiento y calidad de la cosecha del cafeto.

- La plantación de bracatinga a la edad de 3 años en la región de Zihuateutla, Puebla presenta buenos crecimientos en altura y diámetro comparables a otros obtenidos en Costa Rica.

- Se observó que el árbol de bracatinga, proporciona una buena cantidad de materia orgánica al suelo y disminuye la presencia de malas hierbas, características que reducen la

cantidad de fertilizantes y herbicidas utilizados para el suelo y por consecuencia los costos de producción se ven disminuidos.

- El SAF café-bracatinga es rentable, de acuerdo a los indicadores de rentabilidad obtenidos en el análisis.

- El precio del café es el elemento del sistema más sensible, debido a que está sujeto a Convenios Nacionales e Internacionales.

- La comercialización de la madera de bracatinga ayuda a minimizar los riesgos, por ser el elemento que aporta más rentabilidad al sistema.

- La plantación de bracatinga como elemento del Sistema, es una posibilidad real para incrementar el valor de la producción por unidad de superficie, tal como lo demuestran los valores de sus indicadores de rentabilidad, ya que la producción de madera en el Sistema lo hace menos dependiente de un solo mercado como el del café, y el dueño de las fincas queda protegido de los cambios bruscos que tienen los precios del café en el mercado nacional e internacional con una especie forestal rentable.

- El árbol forestal de bracatinga es el elemento del SAF, que ofrece mucho en protección y producción por tan bajos costos de producción realizados en ellos.

7.2 Recomendaciones

Finalmente se recomienda lo siguiente:

- Eliminar la idea del caficultor, de que el árbol forestal utilizado para sombra, es únicamente un apoyo ecológico y no un elemento de producción, mediante la divulgación de información de análisis financieros que demuestren que los árboles ofrecen una alta rentabilidad.

- El caficultor debe de especificar con claridad en su sistema, el objetivo que pretende obtener con la asociación del componente forestal, ya sea como regulador ecológico para disminuir costos en la eliminación de malas hierbas, como productor de madera para combustible, aserrio o celulósicos, para obtener un ingreso adicional, o como aportador de materia orgánica, para reducir costos en los fertilizantes.

- El caficultor debe de enriquecer su SAF, con alternativas viables de producción y protección, que minimizen los riesgos económicos del precio del café, utilizando árboles forestales que proporcionen buena sombra y productos como madera de calidad, aceptable en el mercado para aserrio o celulosa.

VIII. LITERATURA CITADA

ARCIA G, D. 1985. Evaluación financiera y económica de una Sistema Agroforestal en el Estado de Quintana Roo. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Chapingo, Mexico. 109 p.

BOTELLO E, A. 1994. Evaluación económica y financiera del proyecto de financiamiento para plantación forestal en la Agroasociación Silvicultura del Ejido de Champotón. Tesis Profesional. UACH. Chapingo, México. 103 p.

CABALLERO D, M. 1974. ¿Piensa usted hacer un inventario forestal? Inventario Nacional Forestal. Nota I.N.F. Núm. 27. S.F.F. México. 29 p.

CABALLERO D, M. 1989. Los sistemas agroforestales en México, su situación actual y sus oportunidades. In: Simposio Agroforestal en México. Memoria. Tomo I. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares. México. 419 p.

CABALLERO D, M. 1993. Análisis económico de plantaciones forestales. INIFAP. México. 19 p.

GREGERSEN M, H., CONTRERAS, H.A. 1980. Análisis económico de proyectos forestales. FAO. Roma, Italia. 227 p.

INSTITUTO MEXICANO DEL CAFE. 1990. Tecnología Cafetalera Mexicana. Nestlé. México. 220 p.

KRAEMER B, G., SOLORZANO, T.L. 1990. Los productores de café en Zihuateutla, Puebla. Origen, entorno y perspectivas. Universidad Autónoma Chapingo. Colección Cuadernos Universitarios. Serie Ciencias Sociales No. 8. México. 201 p.

MEXICO, 1992. Decreto por el que se reforma el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. 3 p.

MUSALEM S, M. A .1993. Estudio de prefactibilidad para el establecimiento de una plantación de bracatinga en la Región de Zihuateutla, Puebla. Puebla, México. 18 p.

MUSALEM S, M.A. 1994. Plantaciones agroforestales en el estado de Puebla. Estudio de caso de la combinación de bracatinga y café. Memoria. IV Reunión Nacional de plantaciones forestales, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Subsecretaría Forestal y de la Fauna. México. 547 p.

- CARBALLO Z, C. 1994. Proyectos de plantaciones forestales en México: Evaluación financiera y económica. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México. 107 p.
- DOMINGUEZ A, F., SANCHEZ, V.A. 1989. Los Sistemas Agroforestales en México: Un ensayo de cuatro técnicas empleadas. In: Simposio Agroforestal en México. Memoria. Tomo I. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares. México. 419 p.
- DUARTE L, E. 1992. Evaluación financiera de los Sistemas Agroforestales tradicionales en la Región Central de México. Tesis de Maestría. UACH. Chapingo, México. 94 p.
- FIRA. 1975. Aplicación de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios. Banco de México. México. 71 p.
- GITTINGER J, P. 1983. Análisis económico de proyectos agrícolas. 2a. Edición. Editorial Tecnos. Madrid. 532 p.
- GONZALEZ V, C. VILLARREAL, C, R. 1989. Perspectivas en el tiempo y en el espacio. In: Simposio Agroforestal en México. Memoria. Tomo I. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares. México. 419 p.

RODRIGUEZ O, A. 1992. Diseño financiero de Sistemas Agroforestales. Tesis de Maestria. UACH. Chapingo, México. 220 p.

RODRIGUEZ O, A., FIERROS, G.A. 1989. Los sistemas agroforestales como una alternativa para el trópico húmedo mexicano. In: Simposio Agroforestal en México. Memoria. Tomo I. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares. México. 419 p.

SERRANO G,E. 1989. Herramientas para el análisis económico de los Sistemas Agroforestales. In: Simposio Agroforestal en México. Memoria. Tomo II. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares. México. 419 p.

SOMARRIBA E, E. 1989. Producción sostenida de madera de laurel (*Cordia alliodora*) en fincas cafetaleras. In: Simposio Agroforestal en México. Memoria. Tomo I. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares. México. 419 p.

VILLASENOR L, A. 1987. Caficultura moderna en México. Ed. Agrocomunicación Sáenz Colln y Asociados. México. 529 p.

ZAMUDIO S, F. 1992. Un análisis elemental Beneficio-Costo sobre la optimización de la utilidad en un sistema agroforestal. UACH. Chapingo, México. 18 p.

IX APENDICE

DIVISION DE CIENCIAS FORESTALES
POSGRADO

Cuadro 1.

REGISTRO DE INFORMACION
BRACATINGA (*Mimosa scabrella* Benth)
ZIHUATEUTLA, PUEBLA

LOCALIDAD _____
SITIO _____
PENDIENTE _____
EXPOSICION _____
A.S.N.M. _____

HOJA _____ DE _____
DENSIDAD _____
EDAD _____

ÁRBOL No.	ALTURA TOTAL (m)	ALTURA COMERCIAL (m)	DIAMETRO NORMAL (cm)	OBSERVACIONES ECOLOGICO-SILVI- COLAS
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

CUADRO 2. Volúmen comercial con corteza m³ por árbol de *Mimosa scabrella* Benth., a partir de la ecuación propuesta por Ahrens (1981).

ALTURA (m)

DIAMETRO cm.	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	0.012	0.015	0.017	0.020	0.022				
9	0.016	0.019	0.022	0.025	0.028	0.031			
10	0.019	0.023	0.027	0.031	0.035	0.039	0.043		
11	0.023	0.028	0.033	0.038	0.042	0.047	0.052	0.056	
12	0.028	0.034	0.039	0.045	0.050	0.056	0.061	0.067	0.073
13	0.033	0.039	0.046	0.052	0.059	0.066	0.072	0.079	0.085
14		0.046	0.053	0.061	0.068	0.076	0.084	0.091	0.099
15			0.061	0.070	0.079	0.087	0.096	0.105	0.113
16				0.079	0.089	0.099	0.109	0.119	0.129
17					0.101	0.112	0.123	0.135	0.146
18						0.126	0.138	0.151	0.163
19							0.154	0.168	0.182
20								0.186	0.202

Volúmen Comercial = 0.3879 dap²h.
 Coeficiente de determinación (R²)=97%
 Error típico de estimación (S)=0.0519
 Error típico de porcentaje (S%)=28%
 Amplitud de distribución de residuos volumétricos
 en función de dap=30%.

Fuente: Ahrens (1981)

Quadro 3. Crecimiento de altura y diámetro de Bracatinga

Mimosa scabrella Benth en plantaciones
asociadas con Café, en la región de Zihuateutla, Puebla

LOCALIDAD	EDAD (meses)	DENSIDAD (arb/ha)	ALTURA (m)	D A P (cm)
La perseverancia	6	3333	1.42	0.98
Fracción Taiwan	9	4444	2.87	2.49
El Mirador	5	1904	0.51	0.50
La Constancia	8	4444	4.00	2.87
Los Nietos	9	4444	3.15	2.98

Fuente: Inventario Forestal. Febrero 1993. Musálem 1993.

Cuadro 4. Crecimiento de altura y diámetro de Bracatinga
Mimosa scabrella Benth en plantaciones asociadas
 con café en la región de Zihuateutla, Puebla

LOCALIDAD	EDAD (meses)	DENSIDAD (arb/ha)	ALTURA (m)	D A P (cm)
La perseverancia	18	4022	5.6	6.0
Fracción Taiwan	21	5680	5.4	8.5
El Mirador	17	1600	5.2	5.7
La Constancia	20	2848	4.9	5.0
Los Nietos	21	4366	7.9	6.5

Fuente: Inventario Forestal. Febrero 1994. Barahona (1994).

Cuadro 5.

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA EN LA
REGION DE ZIHUATEUTLA, PUEBLA.

ANALYSIS INPUT VALUES

PROJECT SIZE 1 UNITS
LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS 6
REAL DISCOUNT RATE 6.00 %

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

R	NAME	PERIOD(S)	CURRENT PRICE	INFLATION RATE
	MANO DE OBRA	1	4040.00	0.00%
		2	1466.00	0.00%
		3	1100.00	0.00%
		4	1140.00	0.00%
		5	1360.00	0.00%
		6	1460.00	0.00%
	HERBICIDAS	1	355.00	0.00%
		2	118.00	0.00%
		3	475.00	0.00%
		4	475.00	0.00%
		5	356.00	0.00%
		6	237.00	0.00%
	PESTICIDAS	1	286.00	0.00%
		2	286.00	0.00%
		3	422.00	0.00%
		4	633.00	0.00%
		5	844.00	0.00%
		6	844.00	0.00%
	FERTILIZANTE	1	435.00	0.00%
		2	488.00	0.00%
		3	732.00	0.00%
		4	976.00	0.00%
		5	1465.00	0.00%
		6	1953.00	0.00%
	PLANTA	1	1200.00	0.00%
		2	220.00	0.00%
		3	50.00	0.00%
	MANTENIMIENT	3	300.00	0.00%
		4	300.00	0.00%
		5	300.00	0.00%
	SER. TECNICOS	6	720.00	0.00%
	COSECHA	4	6200.00	0.00%
		5	10860.00	0.00%
		6	16287.00	0.00%
=====				
	VEN. CAFE MAD	4	36215.00	0.00%
		5	45700.00	0.00%
		6	69024.00	0.00%
=====				

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA EN LA
REGION DE ZIHUATEUTLA, PUEBLA.

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD				
	1	2	3	4	5
DE OBRA	4040.00	1466.00	1100.00	1140.00	1360.00
CIDAS	355.00	118.00	475.00	475.00	356.00
CIDAS	286.00	286.00	422.00	633.00	844.00
LIZANTE	435.00	488.00	732.00	976.00	1465.00
A	1200.00	220.00	50.00	0.00	0.00
NIMIENT	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00
ECNICOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HA	0.00	0.00	0.00	6200.00	10860.00
PERIOD COSTS	6316.00	2578.00	3079.00	9724.00	15185.00
TOTAL COST	6316.00	8894.00	11973.00	21697.00	36882.00
PERFE MAD	0.00	0.00	0.00	36215.00	45700.00
PERIOD REVENUES	0.00	0.00	0.00	36215.00	45700.00
TOTAL REVENUE	0.00	0.00	0.00	36215.00	81915.00
NET REVENUES	-6316.00	-2578.00	-3079.00	26491.00	30515.00
ET REVENUE	-6316.00	-8894.00	-11973.00	14518.00	45033.00

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA EN LA
REGION DE ZIHUATEUTLA, PUEBLA.

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD
	6
DE OBRA	1460.00
CIDAS	237.00
CIDAS	844.00
LIZANTE	1953.00
A	0.00
NIMIENT	0.00
ECNICOS	720.00
HA	16287.00
PERIOD COSTS	21501.00
TOTAL COST	58383.00
=====	
AFE MAD	69024.00
PERIOD REVENUES	69024.00
TOTAL REVENUE	150939.00
=====	
D NET REVENUES	47523.00
ET REVENUE	92556.00
=====	

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA EN LA
REGION DE ZIHUATEUTLA, PUEBLA.

PROJECT PERFORMANCE ANALYSIS

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NET PRESENT VALUE (NPV)	\$	70436.69
EQUIVALENT ANNUAL (PERIODIC) INCOME (EAI)	\$	16721.43
SOIL EXPECTATION VALUE (SEV)	\$	278690.50
BENEFIT/COST RATIO		2.48
PERIODS TO PAY BACK AT DISCOUNT		3 PERIODS
REAL INTERNAL RATE OF RETURN		87.84%

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA EN LA
REGION DE ZIHUATEUTLA, PUEBLA.

RISK ANALYSIS

INPUT VALUE CHANGES WHICH WILL MAKE NPV EXACTLY EQUAL TO \$0.00)

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	PERCENT CHANGE	DOLLAR CHANGE
-----	-----	-----
ANO DE OBRA	100.00%	\$ -9527.43
ERBICIDAS	100.00%	\$ -1746.97
ESTICIDAS	100.00%	\$ -2762.08
ERTILIZANTE	100.00%	\$ -4986.14
LANTA	100.00%	\$ -1452.05
ANTENIMIENT	100.00%	\$ -756.51
ER. TECNICOS	100.00%	\$ -538.03
OSECHA	100.00%	\$ -25978.38
=====	=====	=====
EN. CAFE MAD	-59.60%	\$ -70436.69
=====	=====	=====

WHEN PERCENT CHANGE EQUALS 100% AND DOLLAR CHANGE IS SMALLER THAN
\$ 70436.69, THE INPUT VARIABLE WILL NOT ALTER THE OVERALL PROJECT
SELECTION, GIVEN THE CURRENT DECISION CRITERIA.

Cuadro 6.

PRECIO DEL CAFE OTROS SUAVES EN EL MERCADO DE N.Y.
 PROMEDIOS MENSUALES DE 1970 A 1995 .
 (CENTAVOS DE DOLAR / LIBRA)

	-----PROM.											
NO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC. ANUAL
70	51.57	51.95	53.12	54.56	55.20	54.71	54.99	53.65	52.63	50.79	46.62	44.34 52.01
71	45.50	44.60	46.01	44.88	46.19	45.46	45.03	45.59	43.75	42.78	43.31	46.30 44.99
72	44.93	45.34	46.23	45.88	47.07	48.52	56.07	54.47	53.01	53.43	53.79	55.22 50.33
73	57.97	65.96	64.38	59.56	64.19	64.17	61.54	60.36	60.20	62.50	63.19	64.57 62.30
74	69.42	74.69	71.46	70.30	71.02	72.11	67.09	62.55	54.61	56.78	59.28	58.78 65.84
75	55.84	53.47	50.05	47.64	50.85	55.93	65.67	83.48	80.88	80.39	77.52	83.25 65.41
76	92.85	99.22	99.60	122.48	135.46	149.58	137.24	153.73	159.36	173.34	182.99	207.11 142.75
77	218.96	245.48	304.17	317.68	285.26	262.09	221.52	199.40	190.05	171.02	197.55	202.82 234.67
78	206.16	197.59	175.10	179.57	169.63	168.50	133.80	136.22	155.33	153.65	146.16	131.07 162.82
79	128.59	123.01	130.31	136.63	149.79	193.18	203.66	197.45	207.20	209.59	206.62	194.28 173.53
80	168.67	164.63	184.38	180.81	190.54	181.41	155.67	135.99	125.88	126.09	114.86	121.21 154.20
81	127.98	125.11	125.93	128.20	125.93	111.94	120.91	124.09	126.02	136.41	143.79	141.67 128.09
82	143.90	155.00	144.83	141.14	137.00	141.02	133.11	132.83	136.73	141.18	137.96	133.79 139.87
83	128.53	125.87	124.27	123.96	128.15	126.40	127.86	129.31	132.56	141.29	145.55	146.54 131.69
84	143.14	145.72	148.21	150.40	149.94	146.66	143.37	145.29	141.24	136.12	140.25	140.64 144.25
85	145.58	143.73	141.27	140.66	141.94	141.16	134.31	132.93	133.07	140.48	154.85	196.77 145.56
86	235.30	226.52	237.62	224.07	208.74	174.54	170.63	172.23	198.36	175.91	154.63	134.31 192.74
87	121.75	119.60	102.04	106.30	116.38	103.72	98.56	100.90	110.00	118.26	124.77	125.22 112.29
88	126.38	137.14	134.74	134.30	136.39	141.83	139.24	128.89	134.83	130.43	132.09	144.95 135.10
89	149.50	137.57	139.38	143.06	139.65	123.21	85.91	77.40	77.84	67.76	70.72	72.55 106.96
90	75.83	84.01	93.96	93.73	92.02	88.26	86.48	94.42	94.92	91.41	84.84	89.89 89.15
91	86.32	89.57	93.72	91.73	87.50	85.50	82.73	61.63	87.45	79.87	78.46	75.11 84.97
92	79.99	67.88	69.96	65.23	60.14	58.38	57.68	52.42	52.73	61.4	67.36	77.46 63.64
93	68.66	67.46	62.77	56.88	61.48	61.61	71.46	76.56	79.87	75.05	77.07	80.00 69.91
94	77.21	82.69	85.57	87.23	121.97	142.57	217.67	198.07	220.1	199.06	180.76	167.47 148.53
95	171.74	168.71	178.22	172.81	168.55	148.57	135.61					

NTE: ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL CAFE. (OIC)



Cuadro 7.

NO. 12 SEGUNDO NUMERO DEL MES
26JUN95 AÑO XXVI

Inflación: 28.8%... Las UDI's Protegen un Poco

De acuerdo con el nuevo INPC (base 1994 = 100), del BdeM, la inflación de mayo fue de 4.18% y aunque sólo representó poquito más de la mitad de la registrada en abril, en los primeros cinco meses del año ya se acumuló un 28.8% y se antoja imposible que pueda cumplirse con la meta del 42% en la que tanto insistieron las autoridades todavía al finalizar el primer trimestre del año. Es más, ni logrando el 2% que Don Miguel Mancera pronostica para julio se lograría ese 42%.

Para que al cierre de diciembre pudiera obtenerse el prefijado 42%, se requeriría que la inflación media mensual de junio a diciembre se mantuviera en un 1.4%, lo cual nos parece imposible de lograr. En nuestra opinión, un escenario viable podría ser el que sigue:

INFLACION PROBABLE PARA LOS ULTIMOS SIETE MESES DE 1995

CONCEPTO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
INF. MENSUAL	4.20%	3.60%	3.30%	2.90%	3.20%	3.00%	2.90%	3.00%
INFL. ACUMUL.	28.80%	33.40%	37.80%	41.80%	46.40%	50.80%	55.10%	59.90%

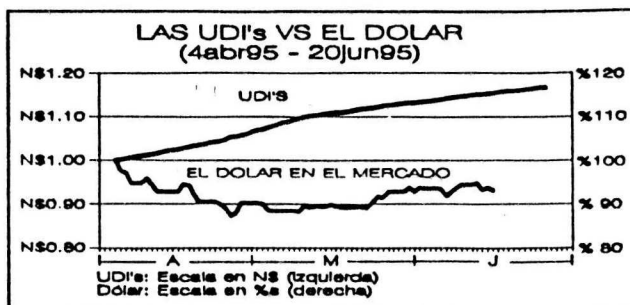
Elaborado en EIM.

EIM21JUN95

Y pensamos en este escenario, porque a estas alturas hay varios precios que se encuentran retrasados y su aumento causará nuevas alineaciones debido a la falta de sincronización inicial y debido también a lo que ha venido aconteciendo.

Por otra parte, la inflación al productor se encuentra ya 6.4 puntos porcentuales adelante del INPC (22.2% arriba) y en los últimos 12 meses terminados el 31may95, la inflación acumuló un inquietante 42.3% y no se deben pasar por alto los estragos que la sequía ha hecho en la ganadería y en las siembras y cuyos efectos habrán de dejarse sentir en los meses venideros.

Para cerrar la brecha precios productor-precios consumidor, sólo hay dos sopas: o se acelera la caída de los primeros o los productores transfieren sus aumentos al consumidor. Lo primero está en chino, y lo segundo, que de hecho ya se está haciendo, aun a costa de perder mercado, nos lleva a una mayor inflación... Y lo que sucede es que los productores no



INFLACION AL CONSUMIDOR

FECHA	INPC ¹	INCREMENTOS			T.M.M. ²	EST. 12 MESES
		MENSUAL	ACUM.	ULT. 12 M.		
1995						
ENE	107.14	3.8%	3.8%	10.2%	3.8%	55.8%
FEB	111.68	4.2%	8.2%	14.3%	4.0%	60.1%
MAR	118.27	5.9%	14.5%	20.4%	4.6%	72.1%
ABR	127.69	8.0%	23.7%	29.4%	5.5%	89.1%
MAY	133.03	4.2%	28.8%	34.2%	5.2%	83.7%

¹Índice Nacional de Precios al Consumidor: 1994=100. ²Tasa media mensual calculada con la inflación acumulada hasta el mes. ³Proyección con base en TMM. Fuente: Banco de México. EIM-95

INFLACION AL PRODUCTOR

FECHA	INPP ¹	INFLACION POR AÑO			T.M.M. ²	EST.12 MESES ³
		MENSUAL	ACUM.	ULT.12 M.		
1995						
ENE	20.655.0	7.8%	7.8%	16.4%	7.8%	145.8%
FEB	21.611.2	4.6%	12.8%	21.6%	6.2%	105.4%
MAR	22.969.5	6.3%	19.9%	28.5%	6.2%	106.2%
ABR ^P	24.877.3	8.3%	29.8%	37.7%	6.7%	118.6%
MAY ^P	25.225.6	4.1%	35.2%	42.3%	6.2%	106.1%

¹Índice Nacional de Precios al Productor: 1980=100. ²Tasa media mensual calculada con la inflación acumulada hasta el mes. ³Proyección con base en TMM. ^PPreliminar. Fuente: Banco de México. EIM-95

tienen espacio de maniobra. O les cae "maná del cielo", les bajan las tasas de interés, les hacen concesiones, les bajan o les quitan impuestos, les amplían los

Pasa a la página 4

EN ESTE NUMERO

NUMERO ESPECIAL SOBRE FONDOS DE RENTA FIJA

Un pronóstico de Inflación para '95 P. 1-4

Datos relevantes de la Bolsa P. 2-3

Planeación Estratégica: Seleccionando el fondo más productivo (Págs. doradas y anexo)

EL PROXIMO NUMERO SALDRA EL 17JUL95

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000 CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA CON PRECIOS ACTUALIZADOS DE CAFE HASTA JULIO DE 1995, Y PRECIOS PRONOSTICADOS HASTA 1997. Y TAZAS DE INFLACION PRONOSTICADAS HASTA 1997.

ANALYSIS INPUT VALUES

PROJECT SIZE 1 UNITS
 LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS 6
 REAL DISCOUNT RATE 6.00 %

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

R	NAME	PERIOD(S)	CURRENT PRICE	INFLATION RATE
	MANO DE OBRA	1	4040.00	0.00%
		2	1466.00	0.00%
		3	1100.00	0.00%
		4	1392.00	0.00%
		5	2059.00	0.00%
		6	2741.00	0.00%
	HERBICIDAS	1	355.00	0.00%
		2	118.00	0.00%
		3	475.00	0.00%
		4	580.00	0.00%
		5	539.00	0.00%
		6	445.00	0.00%
	PESTICIDAS	1	286.00	0.00%
		2	286.00	0.00%
		3	422.00	0.00%
		4	773.00	0.00%
		5	1278.00	0.00%
		6	1584.00	0.00%
	FERTILIZANTE	1	435.00	0.00%
		2	488.00	0.00%
		3	732.00	0.00%
		4	1192.00	0.00%
		5	2218.00	0.00%
		6	3666.00	0.00%
	PLANTA	1	1200.00	0.00%
		2	220.00	0.00%
		3	50.00	0.00%
	MANTENIMIENT	3	300.00	0.00%
		4	366.00	0.00%
		5	454.00	0.00%
	SER. TECNICOS	6	1352.00	0.00%
	COSECHA	4	7570.00	0.00%
		5	16442.00	0.00%
		6	30577.00	0.00%
=====				
	V. CAFE MADER	4	37549.00	0.00%
		5	37812.00	0.00%
		6	50675.00	0.00%
=====				

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA
CON PRECIOS ACTUALIZADOS DE CAFE HASTA JULIO DE 1995, Y
PRECIOS PRONOSTICADOS HASTA 1997. Y TAZAS DE INFLACION
PRONOSTICADAS HASTA 1997.

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD				
	1	2	3	4	5
DE OBRA	4040.00	1466.00	1100.00	1392.00	2059.00
CIDAS	355.00	118.00	475.00	580.00	539.00
CIDAS	286.00	286.00	422.00	773.00	1278.00
LIZANTE	435.00	488.00	732.00	1192.00	2218.00
A	1200.00	220.00	50.00	0.00	0.00
NIMIENT	0.00	0.00	300.00	366.00	454.00
ECNICOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HA	0.00	0.00	0.00	7570.00	16442.00
PERIOD COSTS	6316.00	2578.00	3079.00	11873.00	22990.00
TOTAL COST	6316.00	8894.00	11973.00	23846.00	46836.00
=====					
E MADER	0.00	0.00	0.00	37549.00	37812.00
PERIOD REVENUES	0.00	0.00	0.00	37549.00	37812.00
TOTAL REVENUE	0.00	0.00	0.00	37549.00	75361.00
=====					
D NET REVENUES	-6316.00	-2578.00	-3079.00	25676.00	14822.00
ET REVENUE,	-6316.00	-8894.00	-11973.00	13703.00	28525.00
=====					

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA
CON PRECIOS ACTUALIZADOS DE CAFE HASTA JULIO DE 1995, Y
PRECIOS PRONOSTICADOS HASTA 1997. Y TAZAS DE INFLACION
PRONOSTICADAS HASTA 1997.

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD
	6
DE OBRA	2741.00
CIDAS	445.00
CIDAS	1584.00
LIZANTE	3666.00
A	0.00
IMIENT	0.00
ECNICOS	1352.00
HA	30577.00
PERIOD COSTS	40365.00
TOTAL COST	87201.00
PERIOD REVENUES	50675.00
TOTAL REVENUE	126036.00
NET REVENUES	10310.00
NET REVENUE	38835.00

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000 CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA CON PRECIOS ACTUALIZADOS DE CAFE HASTA JULIO DE 1995, Y PRECIOS PRONOSTICADOS HASTA 1997. Y TAZAS DE INFLACION PRONOSTICADAS HASTA 1997.

PROJECT PERFORMANCE ANALYSIS

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NET PRESENT VALUE (NPV)	\$	29514.34
EQUIVALENT ANNUAL (PERIODIC) INCOME (EAI)	\$	7006.60
SOIL EXPECTATION VALUE (SEV)	\$	116776.70
BENEFIT/COST RATIO		1.42
PERIODS TO PAY BACK AT DISCOUNT		3 PERIODS
REAL INTERNAL RATE OF RETURN		62.74%

FLUJO DE CAJA DEL SISTEMA AGROFORESTAL FORMADO POR 2000
CAFETOS Y 400 ARBOLES DE BRACATINGA POR HECTAREA
CON PRECIOS ACTUALIZADOS DE CAFE HASTA JULIO DE 1995, Y
PRECIOS PRONOSTICADOS HASTA 1997. Y TAZAS DE INFLACION
PRONOSTICADAS HASTA 1997.

RISK ANALYSIS

INPUT VALUE CHANGES WHICH WILL MAKE NPV EXACTLY EQUAL TO \$0.00)

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	PERCENT CHANGE	DOLLAR CHANGE
ANO DE OBRA	100.00%	\$ -11249.92
ERBICIDAS	100.00%	\$ -2135.52
ESTICIDAS	100.00%	\$ -3776.37
FERTILIZANTE	100.00%	\$ -7044.00
PLANTA	100.00%	\$ -1452.05
MANTENIMIENTO	100.00%	\$ -933.91
ER. TECNICOS	100.00%	\$ -1010.29
COSECHA	69.89%	\$ -29514.34
=====		
CAFE MADER	-29.71%	\$ -29514.34
=====		

WHEN PERCENT CHANGE EQUALS 100% AND DOLLAR CHANGE IS SMALLER THAN
\$ 29514.34, THE INPUT VARIABLE WILL NOT ALTER THE OVERALL PROJECT
SELECTION, GIVEN THE CURRENT DECISION CRITERIA.

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 2000 CAFETOS POR HECTAREA

ANALYSIS INPUT VALUES

PROJECT SIZE 1 UNITS
 LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS 6
 REAL DISCOUNT RATE 6.00 %

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NAME	PERIOD(S)	CURRENT PRICE	INFLATION RATE

MANO DE OBRA	1	3720.00	0.00%
	2	1320.00	0.00%
	3	1100.00	0.00%
	4	1140.00	0.00%
	5	1360.00	0.00%
	6	1460.00	0.00%
HERBICIDAS	1	237.00	0.00%
	3	475.00	0.00%
	4	475.00	0.00%
	5	356.00	0.00%
	6	237.00	0.00%
PESTICIDAS	1	211.00	0.00%
	2	211.00	0.00%
	3	422.00	0.00%
	4	633.00	0.00%
	5	844.00	0.00%
	6	844.00	0.00%
FERTILIZANTE	1	325.00	0.00%
	2	488.00	0.00%
	3	732.00	0.00%
	4	976.00	0.00%
	5	1465.00	0.00%
	6	1953.00	0.00%
PLANTA	1	1000.00	0.00%
	2	200.00	0.00%
	3	50.00	0.00%
COSECHA	4	6200.00	0.00%
	5	10860.00	0.00%
	6	13200.00	0.00%
=====			
VENTA D CAFE	4	36215.00	0.00%
	5	45700.00	0.00%
	6	47424.00	0.00%
=====			

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 2000 CAFETOS POR HECTAREA

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD				
	1	2	3	4	5
DE OBRA	3720.00	1320.00	1100.00	1140.00	1360.00
IDAS	237.00	0.00	475.00	475.00	356.00
IDAS	211.00	211.00	422.00	633.00	844.00
LIZANTE	325.00	488.00	732.00	976.00	1465.00
	1000.00	200.00	50.00	0.00	0.00
IA	0.00	0.00	0.00	6200.00	10860.00
PERIOD COSTS	5493.00	2219.00	2779.00	9424.00	14885.00
TOTAL COST	5493.00	7712.00	10491.00	19915.00	34800.00
=====					
D CAFE	0.00	0.00	0.00	36215.00	45700.00
PERIOD REVENUES	0.00	0.00	0.00	36215.00	45700.00
TOTAL REVENUE	0.00	0.00	0.00	36215.00	81915.00
=====					
NET REVENUES	-5493.00	-2219.00	-2779.00	26791.00	30815.00
ET REVENUE	-5493.00	-7712.00	-10491.00	16300.00	47115.00
=====					

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 2000 CAFETOS POR HECTAREA

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD 6
DE OBRA	1460.00
CIDAS	237.00
CIDAS	844.00
LIZANTE	1953.00
A	0.00
HA	13200.00
PERIOD COSTS	17694.00
TOTAL COST	52494.00
D CAFE	47424.00
PERIOD REVENUES	47424.00
TOTAL REVENUE	129339.00
D NET REVENUES	29730.00
ET REVENUE	76845.00

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 2000 CAFETOS POR HECTAREA

PROJECT PERFORMANCE ANALYSIS

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NET PRESENT VALUE (NPV)	\$	59058.91
EQUIVALENT ANNUAL (PERIODIC) INCOME (EAI)	\$	14020.38
SOIL EXPECTATION VALUE (SEV)	\$	233673.00
BENEFIT/COST RATIO		2.37
PERIODS TO PAY BACK AT DISCOUNT		3 PERIODS
REAL INTERNAL RATE OF RETURN		91.59%

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 2000 CAFETOS POR HECTAREA

RISK ANALYSIS

INPUT VALUE CHANGES WHICH WILL MAKE NPV EXACTLY EQUAL TO \$0.00)

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	PERCENT CHANGE	DOLLAR CHANGE
ANO DE OBRA	100.00%	\$ -9069.69
ERBICIDAS	100.00%	\$ -1517.65
ESTICIDAS	100.00%	\$ -2616.33
ERTILIZANTE	100.00%	\$ -4876.14
LANTA	100.00%	\$ -1233.18
OSECHA	100.00%	\$ -23671.59
=====		
ENTA D CAFE	-57.88%	\$ -59058.91
=====		

WHEN PERCENT CHANGE EQUALS 100% AND DOLLAR CHANGE IS SMALLER THAN
\$ 59058.91, THE INPUT VARIABLE WILL NOT ALTER THE OVERALL PROJECT
SELECTION, GIVEN THE CURRENT DECISION CRITERIA.

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 400 ARBOLES DE BRACATINGA
POR HECTAREA

ANALYSIS INPUT VALUES

PROJECT SIZE 1 UNITS
LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS 6
REAL DISCOUNT RATE 6.00 %

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

R	NAME	PERIOD(S)	CURRENT PRICE	INFLATION RATE
	MANO DE OBRA	1	320.00	0.00%
		2	146.00	0.00%
	HERBICIDAS	1	118.00	0.00%
		2	118.00	0.00%
	PESTICIDAS	1	75.00	0.00%
		2	75.00	0.00%
	FERTILIZANTE	1	110.00	0.00%
	PLANTA	1	200.00	0.00%
		2	20.00	0.00%
	MANTENIMIENT	3	300.00	0.00%
		4	300.00	0.00%
		5	300.00	0.00%
	SER. TECNICOS	6	720.00	0.00%
	COSECHA	6	3087.00	0.00%
=====				
	VENTA MADERA	6	21600.00	0.00%
=====				

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 400 ARBOLES DE BRACATINGA
POR HECTAREA

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD				
	1	2	3	4	5
DE OBRA	320.00	146.00	0.00	0.00	0.00
CIDAS	118.00	118.00	0.00	0.00	0.00
CIDAS	75.00	75.00	0.00	0.00	0.00
LIZANTE	110.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	200.00	20.00	0.00	0.00	0.00
ENMIENT	0.00	0.00	300.00	300.00	300.00
TECNICOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIOD COSTS	823.00	359.00	300.00	300.00	300.00
TOTAL COST	823.00	1182.00	1482.00	1782.00	2082.00
=====					
MADERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERIOD REVENUES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL REVENUE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
=====					
NET REVENUES	-823.00	-359.00	-300.00	-300.00	-300.00
NET REVENUE	-823.00	-1182.00	-1482.00	-1782.00	-2082.00
=====					

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 400 ARBOLES DE BRACATINGA
POR HECTAREA

CASH FLOW PATTERN BY PERIOD

(ALL VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT INFLATED TO PERIOD OF OCCURRENCE)

ITEM	PERIOD
	6
DE OBRA	0.00
CIDAS	0.00
CIDAS	0.00
LIZANTE	0.00
A	0.00
NIMIENT	0.00
ECNICOS	720.00
HA	3087.00
PERIOD COSTS	3807.00
TOTAL COST	5889.00
MADERA	21600.00
PERIOD REVENUES	21600.00
TOTAL REVENUE	21600.00
NET REVENUES	17793.00
NET REVENUE	15711.00

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 400 ARBOLES DE BRACATINGA
POR HECTAREA

PROJECT PERFORMANCE ANALYSIS

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

NET PRESENT VALUE (NPV)	\$	11377.78
EQUIVALENT ANNUAL (PERIODIC) INCOME (EAI)	\$	2701.04
SOIL EXPECTATION VALUE (SEV)	\$	45017.41
BENEFIT/COST RATIO		3.39
PERIODS TO PAY BACK AT DISCOUNT		5 PERIODS
REAL INTERNAL RATE OF RETURN		71.54%

FLUJO DE CAJA DE LA PLANTACION DE 400 ARBOLES DE BRACATINGA
POR HECTAREA

RISK ANALYSIS

INPUT VALUE CHANGES WHICH WILL MAKE NPV EXACTLY EQUAL TO \$0.00)

(REAL DISCOUNT RATE = 6.00%)

(LAST PERIOD IN WHICH AN ACTIVITY OCCURS = 6)

(ALL MONETARY VALUES ARE IN DOLLARS PER UNIT)

ITEM CHANGED	PERCENT CHANGE	DOLLAR CHANGE	
ANO DE OBRA	100.00%	\$	-457.74
ERBICIDAS	100.00%	\$	-229.32
ESTICIDAS	100.00%	\$	-145.75
ERTILIZANTE	100.00%	\$	-110.00
LANTA	100.00%	\$	-218.87
ANTENIMIENT	100.00%	\$	-756.51
ER.TECNICOS	100.00%	\$	-538.03
OSECHA	100.00%	\$	-2306.79
=====			
ENTA MADERA	-70.49%	\$	-11377.78
=====			

WHEN PERCENT CHANGE EQUALS 100% AND DOLLAR CHANGE IS SMALLER THAN
\$ 11377.78, THE INPUT VARIABLE WILL NOT ALTER THE OVERALL PROJECT
SELECTION, GIVEN THE CURRENT DECISION CRITERIA.

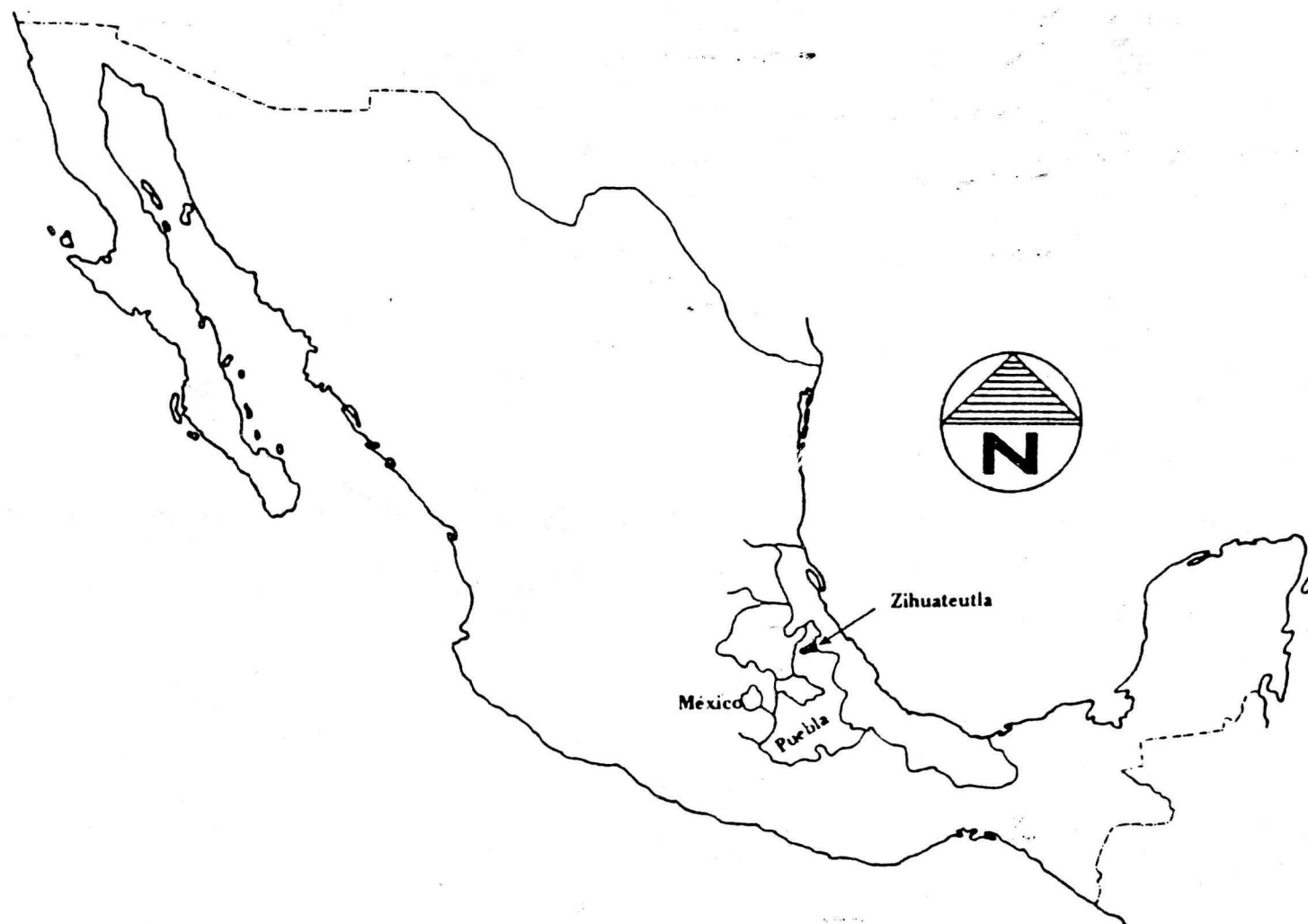


Figura 1. Localización de la Región de Zihuateutla, Puebla.

