

***UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA***

***FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA  
Y DESARROLLO RURAL***

***ANALISIS DE RENTABILIDAD ECONOMICA  
DE SISTEMAS AGROFORESTALES***

***AUTORES:***

***JOSE ANTONIO BAEZ MEJIA  
MARVIN ELIAS CORRALES RODRIGUEZ***

***ASESORES:***

***INGENIERO LUIS BALMACEDA MURILLO  
DOCTOR DENIS CORRALES RODRIGUEZ***

**MANAGUA, NICARAGUA  
OCTUBRE DE 1997**

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA Y DESARROLLO RURAL**

**DEPARTAMENTO DE EDUCACION A DISTANCIA**

**ANALISIS DE RENTABILIDAD ECONOMICA  
DE SISTEMAS AGROFORESTALES**

**MONOGRAFIA**

***Para optar al titulo de:***

**INGENIERO AGRONOMO GENERALISTA**

***Presentado por:*** JOSE ANTONIO BAEZ MEJIA  
MARVIN ELIAS CORRALES RODRIGUEZ

***Asesor:*** INGENIERO LUIS BALMACEDA MURILLO  
DOCTOR DENIS CORRALES RODRIGUEZ

***Managua, Nic., Octubre de 1997***

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

***Facultad de Educación a Distancia y Desarrollo Rural***

***Departamento de Educación a Distancia***

## **ANALISIS DE RENTABILIDAD ECONOMICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES**

**MONOGRAFIA**

***Presentada: JOSE ANTONIO BAEZ MEJIA  
MARVIN ELIAS CORRALES RODRIGUEZ***

***A LA CONSIDERACION DEL TRIBUNAL EXAMINADOR COMO  
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO PROFESIONAL DE***

***INGENIERO AGRONOMO GENERALISTA***

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

**LIC. ANTONIO TORRES SANCHEZ**  
***Presidente***

**ING. M. Sc. JAVIER LOPEZ**  
***Secretario***

**ING. CLAUDIO CALERO**  
***Vocal***

***Octubre, de 1997***

***ii***

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

## **FUNCIONARIOS**

### **"RECTORIA"**

***Rector: INGENIERO GUILLERMO CRUZ***

***Vice-Rector: INGENIERO ALBERTO SEDILES***

***Secretario General: LICENCIADA ESTHER CARBALLO***

## **FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA Y DESARROLLO RURAL**

### **"CONSEJO FACULTATIVO"**

***Decano: INGENIERO MS. FRANCISCO TELEMACO TALAVERA SILES***

***Vice-Decano: INGENIERO GERARDO MURILLO***

***Secretario Académico: LICENCIADO ORLANDO VARGAS SOZA***

***Jefe Dpto. Educación a Distancia: LICENCIADO JOSE LUIS RAMIREZ V.***

***Jefe Dpto. Desarrollo Rural: INGENIERO LUIS BALMACEDA MURILLO***

## INDICE DE CONTENIDOS

	<i>Páginas</i>
<b>FUNCIONARIOS DE RECTORIA Y CONSEJO FACULTATIVO</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>9</b>
<b>I CAPITULO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>1.1-CRITERIOS DE SELECCION</b>	<b>13</b>
<b>1.2-SELECCION DEL TEMA</b>	<b>17</b>
<b>1.3-DEFINICION DEL PROBLEMA</b>	<b>20</b>
<b>II CAPITULO: HIPOTESIS Y JUSTIFICACION</b>	<b>23</b>
<b>2.1-HIPOTESIS</b>	<b>23</b>
<b>2.2-JUSTIFICACION</b>	<b>25</b>
<b>III CAPITULO: OBJETIVOS</b>	<b>28</b>
<b>3.1-GENERAL</b>	<b>28</b>
<b>3.2-ESPECIFICO</b>	<b>28</b>
<b>IV CAPITULO: REVISION DE LITERATURA</b>	<b>29</b>
<b>4.1-SISTEMAS AGROFORESTALES</b>	<b>29</b>
<b>4.2-RENTABILIDAD ECONOMICA</b>	<b>35</b>
<b>4.3-ECOLOGIA</b>	<b>41</b>
<b>V CAPITULO: METODOS DE INVESTIGACION</b>	<b>47</b>
<b>5.1-RECOPIACION DE DATOS</b>	<b>47</b>
<b>5.2-MATERIALES</b>	<b>69</b>
<b>5.3-METODOS</b>	<b>70</b>
<b>VI CAPITULO: RESULTADOS Y RECOMENDACIONES</b>	<b>75</b>
<b>6.1-RESULTADOS</b>	<b>75</b>
<b>6.2-CONCLUSIONES</b>	<b>83</b>
<b>6.3-RECOMENDACIONES</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>92</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>99</b>

## **RESUMEN**

*Los sistemas agroforestales son una manera de cultivo múltiple que satisfacen tres condiciones; siendo, que al menos existan dos especies de plantas que interactúen biológicamente, que uno de los componentes sea una leñosa perenne y por último que uno de los componentes sea una planta manejada con fines agrícolas, incluyendo pastos.*

*Además son sistemas que implican la combinación de árboles, ya sea con los cultivos, con ganadería o una combinación de ambos y su objetivo sea la obtención de varios productos y el sostenimiento durante el mayor tiempo posible de la productividad del suelo.*

*La importancia de este tema radica en el hecho de que invertir recursos escasos en actividades de producción de largo plazo como en el caso de árboles requiere de un conocimiento y convencimiento de las ventajas y ganancias a obtener en el futuro.*

*Es desde este punto de vista donde la estimación de un valor que se obtendrá en el futuro, pero visto ahora, en términos actuales, es de particular relevancia para la toma de decisiones.*

*La información inicial se basa en un trabajo realizado en zonas de León en 1990, que trata sobre la rentabilidad económica de plantaciones forestales y agroforestales, que sirvió de base para recopilar y actualizar información que se procesó y permitió utilizar los criterios económicos de relación beneficio costo, tasa interna de retorno y valor presente neto.*

*Al asociar árboles con cultivos se hace mejor uso de la tierra y de los recursos con que cuenta el productor, lo cual permite que después de dos cosechas del maíz o frijol ya queda establecida la plantación forestal, la cual si es una especie de rápido crecimiento a los seis años se pueden obtener ganancias adicionales a los cultivos en concepto de aprovechamiento forestal y se conservará la fertilidad del suelo, las fuentes de agua, la flora y la fauna.(Reyes, 1990)*

*Para que un productor pueda valorar la rentabilidad de un proyecto generalmente se usa como referencia la tasa de interés del Sistema Financiero (ahorro) mas un porcentaje adicional para cubrir los riesgos, con esto se valora el costo de oportunidad de la inversión.*

*Los resultados demuestran que las mejores alternativas, de acuerdo a las combinaciones presentadas, son frijol - forestal diversificado y maíz - forestal diversificado, resultando con la tasa de interés mas alta del 12 % es lo siguiente:*

**i) Frijol - forestal diversificado**

**Beneficio-costo: C\$1.47**

**TIR: 22%**

**VPN: C\$553.13**

**ii) Maíz - Forestal diversificado**

**Beneficio-costo: C\$1.33**

**TIR: 18%**

**VPN: C\$443.18**

**iii) siendo inferior la alternativa de solamente leña que resultó con:**

**Beneficio-costo: C\$0.79**

**TIR: -3%**

**VPN: C\$-143.01**



*Finalmente, se puede concluir que los indicadores de análisis económico Beneficio-costo, TIR y VPN son apropiados como instrumentos para la toma de decisiones por parte de los productores interesados en el establecimiento de sistemas agroforestales.*

## INTRODUCCION

*Nicaragua posee aproximadamente cuatro millones de hectáreas de bosques latifoliados y 0.4 millones de bosques naturales de pino, encontrándose la mayor parte en la Región Atlántica y Central Norte del país. (Reyes, 1990)*

*Estos bosques han sido fuertemente explotados, actualmente se aprovecha el 5% del potencial (Reyes, 1990). La creciente deforestación desordenada que se realiza en nuestro país afecta diferentes ecosistemas y crea un déficit creciente de productos forestales.*

*Las estimaciones señalan que recientemente el despale supera a las 416,000 hectáreas por año en América Central, de las que 100,000 hectáreas (142,300 manzanas) corresponden a nuestro país, lo cual genera impactos económicos, ecológicos y sociales adversos. (Reyes, 1990)*

*En la región del Pacífico donde ocurre principalmente la formación de bosque seco tropical los recursos forestales han disminuído enormemente a causa de la alta concentración poblacional y la tala de bosques.*

*En cambio en la Región Atlántica donde existe mayoritariamente la formación de bosque húmedo tropical, la densidad poblacional es relativamente baja, existe poco desarrollo agropecuario y los suelos soportan la mayor vegetación arbóreas del país; los colonos de estas tierras practican una agricultura migratoria, lo que unido a la poca capacidad del suelo para permitir el uso permanente de cultivos anuales provocan impactos ecológicos importantes.(Reyes, 1990).*

*Desde 1980 se ejecutan proyectos de investigación, capacitación y diseminación forestal con especies de rápido crecimiento y de uso múltiple, estos proyectos a nivel de América Central son: Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía (1980-1986), Madeleña-2 (1986-1991) y con el proyecto Madeleña-3 (1991-1996).*

*La investigación de la agroforestería en nuestro país ha sido poco desarrollada lo que contrasta con la importancia que estos sistemas tienen, principalmente para todos aquellos agricultores y campesinos que trabajan la tierra en terrenos marginales, produciendo un buen porcentaje de productos básicos, sumamente necesarios para la economía familiar y del país (Reyes; 1990).*

*En Nicaragua la Investigación Agroforestal también se inicia en 1980 con la instalación de ensayos silvopastoriles en la Región de Matagalpa y Jinotega, también en ese año se establecieron las cortinas rompevientos en Managua y León.(Reyes; 1990).*

*Se han desarrollado otros sistemas Agroforestales como son algunas asociaciones vegetales en las zonas de Masaya y Carazo, donde el agricultor tiene como objetivo establecer frutales como cítricos y aguacate, pero aprovechando los callejones existentes entre las hileras para sembrar granos básicos y hortalizas como: frijol, arroz, yuca, piña, tomate; y en los municipios de León se han establecido plantaciones de Eucalipto asociados con granos básicos y yuca. En el Atlántico existen otros sistemas como el cultivo del cacao y la palma asociados con árboles. (Reyes; 1990).*

*Esto indica que en el país los sistemas agroforestales son realizados de forma tradicional, de acuerdo a los recursos que poseen tanto el pequeño como el mediano productor.*

*La disminución de la productividad de los terrenos, la formación de surcos y cárcavas en fincas agropecuarias, los ríos transportando grandes cantidades de sedimento en cuencas desforestadas, son atribuibles al uso inadecuado de las tierras por el hombre. Diversos factores económicos, sociales y culturales se conjugan para hacer que la actividad humana se convierta en un factor de destrucción de los recursos naturales renovables.*

*El rápido crecimiento de la población, la tenencia de la tierra, la desigual distribución de la población, la inestabilidad de los precios, la carencia de un mecanismo de mercadeo y la escasa preparación del agricultor, son unos de los factores que contribuyen a explicar la deforestación, lo que a su vez, provoca erosión del suelo.*

*Por muchas generaciones los pequeños agricultores han adoptado una gran variedad de sistemas mixtos de cultivos. En zonas de ladera los agricultores manejan sistemas de cultivos que forman unidades complejas, presentando grados variables de interacción entre los diferentes componentes, que pueden incluir cultivos anuales o perennes, árboles forestales y animales domésticos. En las zonas de ladera se producen principalmente cultivos alimenticios, ocupando el maíz y frijol los primeros lugares.*

# I CAPITULO

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 CRITERIOS DE SELECCION

*Algunos de los criterios utilizados para la selección del tema de la presente Monografía, incluyen:*

- a.- La poca información existente sobre la rentabilidad de sistemas agroforestales.*
- b.- La necesidad de establecer opciones a los productores a fin de que se eleven los niveles de aprovechamiento de los recursos que poseen.*
- c.- La necesidad de información para el proceso de toma de decisiones por parte de organismos privados, gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en el área agroforestal.*
- d.- El tamaño de la parcela, de productores rurales pobres.*
- e.- Escasez creciente de productos forestales.*
- f.- Baja productividad de las pequeñas fincas.*
- g.- Avance de la frontera agrícola, como consecuencia de procesos migratorios.*
- h.- Desempleo en el área rural.*
- i.- Técnicas de producción no adecuadas a las condiciones agroclimáticas.*

***j.- Necesidad de establecer sistemas de producción sostenibles que combinen la mejoría de ingresos con la conservación de los recursos naturales.***

***En Nicaragua la gran mayoría de los agricultores lo constituyen los pequeños y medianos propietarios de tierras y otros, que están asentados por el proceso migratorio en tierras sin título de propiedad.***

***La mayoría de estos agricultores enfrentan problemas de abastecimiento de productos forestales para fines de construcción rural, leña, postes para producir otros cultivos y para otros usos.***

***El tamaño de las parcelas o fincas, la propiedad de las mismas y el desconocimiento de opciones de producción agroforestal a nivel de finca pequeña son tres factores que limitan la decisión para incorporar árboles en estas fincas.***

***El aumento de la población conlleva paralelamente la necesidad del aumento de la producción agrícola para satisfacer las necesidades alimenticias.***

***Esta producción puede aumentarse de dos formas, aumentando la producción en las áreas que se están dedicando a la agricultura o bien, ampliando la frontera agrícola. (Halffter; 1976).***

*Aunque la ampliación de la frontera agrícola en forma de "colonizaciones" ha sido concebida y ejecutada para institucionalizar los conflictos que van presentando las capas pobres de la población rural, (Liboreiro; 1977), la apertura de nuevas tierras a la agricultura debe ir acompañada de una funcional reforma que permita incrementar y diversificar el rendimiento por unidad de superficie de tierras que son ecológicamente adecuadas para rendir mayor producción y que en la actualidad son sub-explotadas.*

*Por otro lado, como resultado de este mismo aumento de la población rural, se plantea el problema de darle ocupación en el campo a un número cada vez mayor de campesinos, los cuales al no encontrar empleo en su medio, se ven en la necesidad de emigrar a los centros urbanos, en donde la mayoría de las veces pasan a ser trabajadores mal remunerados.*

*Al respecto Rosero (1980), apunta que para el área Centroamericana, mediante el incremento de nuevas áreas de cultivo, deberían abrirse 320,000 nuevas hectáreas de tierra cada año para mantener el ritmo de empleo, pero lo crítico está en que sólo existe la disponibilidad de 125,000 hectáreas.*



*Por lo anterior, se hace necesario que actividades en el campo sean capaces de retener una proporción mayor de población campesina, lo cual depende de que existan oportunidades de trabajo durante todo el año en condiciones de mayor eficiencia y productividad en explotaciones económicamente viables. (Eulacio; 1968).*

*Esto quiere decir, lograr un aumento sustantivo en la productividad agrícola, a través de un uso racional de los recursos naturales con la aplicación de adecuadas normas agrotécnicas.*

*Según Huguet (1978) a los países pobres no conviene copiar el estilo de agricultura que se ha dado en llamar moderna, al estilo de la parte medio oeste de los Estados Unidos, pues hay que tomar en cuenta que esta agricultura se basa en una relativamente baja población, un nivel técnico elevado; una gran utilización de subsidios energéticos y además se desarrolla en condiciones ecológicamente diferentes.*

*La solución parece ser un tipo de agricultura lo más autosuficiente posible, basada en la capacidad de producción natural de los recursos naturales, prescindiendo al máximo de insumos costosos no producidos localmente, utilizando por otro lado intensivamente los recursos naturales que son el agua, el sol y el suelo (Huguet; 1978).*

## **1.2 SELECCION DEL TEMA**

*El análisis económico clásico proporciona un adecuado marco de referencia, para estudiar el comportamiento de un productor que se ve enfrentado al problema de determinar que uso dar a los recursos productivos de que dispone. La teoría económica, en su aspecto normativo trata de racionalizar el proceso de toma de decisiones de este productor derivando pautas que permiten compatibilizar dichas decisiones, con los objetivos que inspiran su acción productiva.*

*Según Cortés (1977), las pautas de comportamiento que se derivan del análisis económico, (las condiciones de óptimo), requieren de una completa información respecto a tres elementos básicos:*

*a.- Los objetivos del productor; los propósitos que persigue a través del proceso productivo en el cual está interesado.*

*b.-La tecnología; que caracteriza dicho proceso productivo, que le permite conocer las relaciones existentes entre los insumos que intervienen y los productos finales que se obtienen del proceso.*

*c.- La situación de mercado, el cual enfrenta este productor tanto a nivel de insumos como de productos finales, de la cual depende el flujo de costos e ingresos imputables al proceso productivo en cuestión.*

*Una vez conocidos estos tres elementos, será posible derivar ciertas normas que orienten la acción del productor, de tal forma que sus decisiones permitan la óptima consecución de la meta que el se ha fijado.*

*El tema que aborda el presente trabajo se seleccionó por la necesidad de obtener criterios de análisis sobre la rentabilidad económica de los sistemas agroforestales, así como comparar resultados de diversas asociaciones.*

*Otro aspecto importante es que en este tema se trate de manera directa la problemática creciente que afecta grandemente al ecosistema que conlleva la escases de productos forestales tales como la leña, madera, carbón, lo cual impacta severamente a la población rural y urbana.*

*Así mismo este tema se seleccionó porque los sistemas agroforestales tienen como objetivo disminuir los costos de establecimiento de plantaciones y pretende que en las fincas de los pequeños agricultores se tenga una entrada económica inicial que refuerce el presupuesto de la finca y disminuya los costos de establecimiento.*

*Es lógico esperar que las áreas destinadas a esta práctica serán de poca extensión, quizás no mayores de una a dos hectáreas.*

*Por último el presente trabajo es un intento de aplicación del instrumental proporcionado por el análisis económico clásico, al caso del productor que busca maximizar utilidades, (su objetivo), haciendo uso de un recurso productivo fijo "suelo", el cual combinado con otros recursos variables, (capital, trabajo, capacidad), puede ser empleado en producción de un solo cultivo o agroforestal.*

*El análisis planteado supone que no existen barreras, (tecnológicas, legales) que impidan que los suelos sean utilizados en uno u otro de los usos mencionados. De existir estas limitaciones, el estudio comparativo de rentabilidad no tendría sentido, limitándose tan solo a la determinación de la factibilidad económica de invertir en la única actividad productiva que estos suelos permiten. De igual forma, el análisis supone que el horizonte de planeamiento es tal, que ambos procesos productivos pueden ser completados dentro de él.*

*Al no existir restricciones en el uso y en la duración de los procesos productivos el productor se verá enfrentado al problema de decidir cual es la combinación óptima de la producción, compatible con su objetivo final, que es maximización de utilidades.*

### 1.3 DEFINICION DEL PROBLEMA

*El problema central que aborda el presente trabajo es la escasez de estudios de análisis económicos de los sistemas agroforestales para la toma de decisiones, así como la poca tradición silvicultural del productor y la creciente deforestación que cada día va en aumento sin un plan de manejo de los bosques y recursos forestales.*

*El problema planteado merece la preocupación de todos los actores y buscarle soluciones ajustadas a la realidad, tanto desde un punto de vista privado (productor) y como de un punto de vista social.*

*Los sistemas agroforestales como una variante posible en el manejo de la tierra debe permitir enfrentar esta situación, que a la par de una mejor productividad e ingreso lleve a resolver el déficit creciente de los recursos forestales.*

*Así mismo, el uso de la tierra con fines múltiples es una aspiración casi universal de los profesionales que se dedican a esta actividad productiva.*

*Sin embargo hay varios problemas relacionados a la interpretación e implementación del concepto de uso múltiple que deben continuar resolviéndose y que merecen atención y que son:*

*La formulación de una función de producción que permita determinar el grado de complementariedad, sustitución, independencia o mutua exclusividad entre las diferentes formas de uso del recurso suelo.*

*Esta información que es clave para la toma de decisiones, generalmente no se conoce.*

*En algunos casos el sentido de la interacción entre estos usos es conocido pero sin llegar a cuantificar la relación que entre ellos existe. En consecuencia, si la producción agroforestal, obedece a un modelo de producción conjunta, cualquier intento por racionalizar las decisiones que afectan a esta actividad conjunta requerirá de un perfecto conocimiento de la interacción entre el cultivo forestal y agrícola.*

*En otros términos, la producción conjunta supone que existe una relación funcional entre los productos alternativos. Además se requiere aclarar en el caso de la producción conjunta, en cuanto al tamaño de la unidad de análisis.*

*Dos usos diferentes de la tierra que pueden ser incompatibles a nivel de una hectárea, pueden ser perfectamente complementarios a nivel de una unidad mayor de planeamiento.*

*Asimismo, el proceso productivo forestal por sí solo es un proceso de producción conjunta, que encierra un sinnúmero de complejidades aún no resueltas como son la interacción, identificación y valoración de productos tales como recreación, vida silvestre, producción de agua, protección, madera.*

*Una simplificación extrema del problema sería considerar como producto forestal sólo aquel que corresponda a la producción de madera y utilizar como información tecnológica aquella que proporcionan las tablas de rendimiento para diferentes especies y planes de manejo.*

## **II CAPITULO**

### **2.1 HIPOTESIS**

*La hipótesis de la presente Monografía es que "el sistema que proporciona mayor variedad de productos (mas diversificado) constituye la mejor alternativa económica al productor."*

*En correspondencia con lo anterior el productor necesita saber y convencerse si le conviene esperar uno o varios años para obtener un ingreso derivado de la producción forestal ó año con año sembrar cultivos anuales ó una mezcla de ambos (agroforesteria).*

*Como es lógico al productor es difícil de convencer y por ende cambiar su tradición o costumbre en lo que a agricultura se refiere. En este sentido este trabajo se ha hecho con datos reales a fin de contribuir de alguna manera, a demostrar que la asociación de cultivos con árboles es una buena alternativa para obtener ganancias en el futuro y lograr la sostenibilidad del sistema productivo.*



*A largo plazo, las combinaciones agroforestales permiten obtener ingresos netos superiores por unidad de superficie a los ingresos posibles con cada componente aislado, así mismo los árboles contribuyen a la conservación del medio ambiente y del suelo a largo plazo y por último los árboles de una combinación agroforestal pueden y deben ser manejados según los principios de la silvicultura clásica, tomando siempre en cuenta las exigencias particulares de los cultivos, con los cuales están asociados.*

*En algunos casos el rendimiento de cada componente en una combinación agroforestal será reducido por la competencia interespecífica. Pero se supone que esta disminución de rendimiento sea más que compensada por la combinación que permite simultáneamente y en la misma superficie una producción agrícola junto con una producción forestal.*

*Cabe mencionar que esto se refiere a las ventajas directas económicas que ofrece el componente forestal, lo que implica que los productos de los árboles aprovechados satisfagan las necesidades del que practica el sistema, sea que se abastece de productos que debería comprar si no los tiene, o que derive beneficios a través de sus ventas.*

## **2.2 JUSTIFICACION**

*El Plan de Desarrollo Forestal elaborado por la Cooperación Sueca al Sector Forestal en 1985, definió que la leña juega un papel importante en el abastecimiento energético para fines residenciales a la población rural del país.*

*Los productos dendroenergéticos contribuyen con aproximadamente el 60% a la conformación de la matriz energética nacional, los combustibles a base de madera constituyen el 90% del consumo energético para fines residenciales y comerciales. (Corrales, 1990)*

*Adicionalmente se indicó que al menos un 70% de la población total del país utilizan la madera como el combustible principal para satisfacer sus necesidades energéticas. Tenemos que afirmar que esta situación se mantiene y peor aún con una tendencia a incrementarse.*

*En la actualidad no se concibe que una alternativa agroforestal, dirigida a pequeños o medianos productores, sea factible si no se demuestra cuales son sus costos, ingresos y probabilidad de ser culturalmente aceptable.*

*Hasta ahora, son relativamente pocos los proyectos que incluyen la recolección de información de costos y análisis económicos de actividades directas en la generación de alternativas productivas dirigidas a productores.*

*Este trabajo se realizó con información actualizada hasta el año 1996 y como una alternativa para motivar a los productores a asociar los cultivos con árboles para la obtención de mejores beneficios en el futuro, así como, para demostrar que impulsando proyectos con intereses blandos para los pequeños o medianos productores se propiciará la reforestación en el país, contribuyendo a mejorar el ecosistema (suelo, agua, flora y fauna).*

*Para ayudar a convencer a un productor que use y adopte una recomendación que incluya los componentes de cultivos y árboles es necesario mostrarle no solo las bondades, sino también las posibilidades de menor riesgo y mayor ganancia por unidad de dinero invertido.*

*El hecho de invertir recursos escasos en actividades de producción de largo plazo como en el caso de árboles requiere de un conocimiento y convencimiento de las ventajas y ganancias a obtener en el futuro.*

*Es en este punto donde la estimación de un valor que se obtendrá en el futuro, pero visto ahora, en términos actuales, es de particular relevancia para la toma de decisiones.*

*Otra ventaja que tienen los sistemas agroforestales es que a la par que se establece un bosque (mediano plazo) también se aprovecha el área entre surcos para la producción de cultivos anuales, lo que permite un flujo de caja mas aceptable para el productor; ya que puede obtener ingresos anualmente, lo cual no es posible solamente con el cultivo de árboles.*

*Por otra parte, la población rural depende casi exclusivamente de la leña para satisfacer sus necesidades de energía residencial. Siendo uno de los productos de los sistemas forestales la leña. La implementación de los sistemas agroforestales podrían contribuir no solo a mejorar los ingresos familiares sino a disminuir la deforestación.*

## **III CAPITULO**

### **OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

*Obtener y generar información sobre los sistemas agroforestales, así como hacer análisis de la rentabilidad económica.*

#### **3.2 ESPECIFICO**

*Analizar la rentabilidad económica de plantaciones agroforestales en pequeña escala mediante la utilización de criterios económicos:*

- Relación beneficio - costo,*
- Tasa interna de retorno*
- Valor presente neto.*

*Lo cual servirá para proveer criterios de decisión a los productores para la implementación de sistemas de producción.*

## **IV CAPITULO**

### **REVISION DE LITERATURA**

#### **4.1 SISTEMAS AGROFORESTALES**

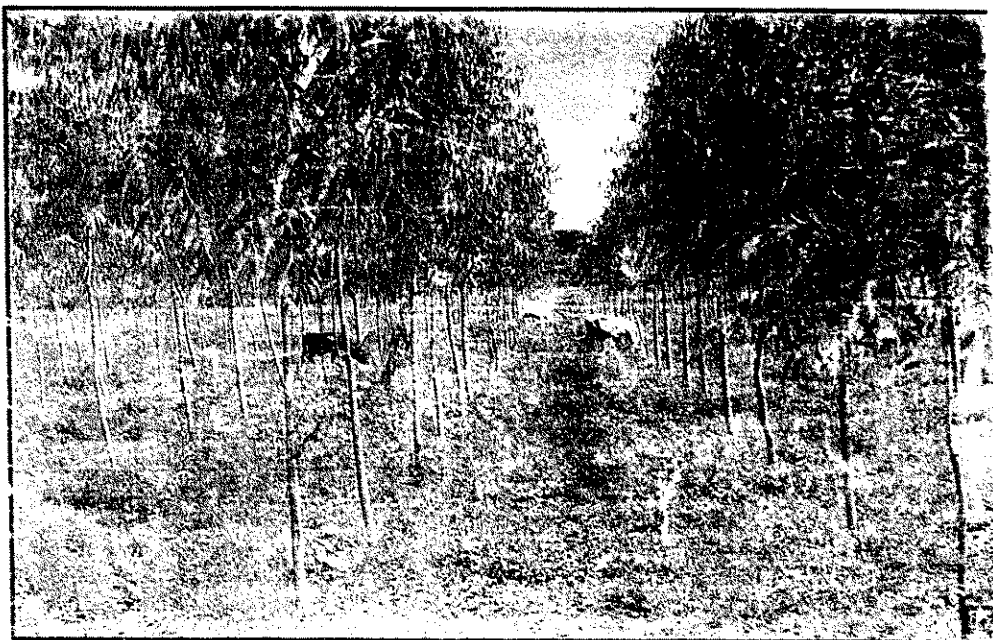
*Un sistema agroforestal es un método de aprovechamiento de la tierra que combina la utilización de los árboles (para sus productos y servicios) con cultivos agrícolas y animales.*

*Son un conjunto de técnicas de cultivo que indican la necesidad de incorporar componentes forestales con la ganadería y los cultivos; es una opción para el desarrollo rural integrado de sistemas estables de uso de la tierra, mejorando la producción y productividad, tendiente a estabilizar las condiciones ecológicas y socio-económicas de la población.*

*Son sistemas que implican la combinación de árboles, ya sea con los cultivos, con ganadería o una combinación de ambos y tienen como objetivo la obtención de varios productos, además de sostener indefinidamente la productividad del suelo.*

*Así mismo los sistemas agroforestales son una manera de cultivo múltiple, que satisface tres condiciones que son:*

- a.- Que existan al menos dos especies de plantas que interactúen biológicamente;*
- b.- Que por lo menos uno de los componentes es una leñosa perenne*
- c.- Que uno de los componentes sea una planta manejada con fines agrícolas, incluyendo los pastos.*



*La figura Nº 1 representa dos componentes, que son Eucalipto y pastos*

***El excesivo sombreamiento de los cultivos por los árboles determina el final del sistema agroforestal y el comienzo de la plantación forestal pura, en este tipo de asociación las plantaciones forestales crecen mejor que cuando se encuentran solas, están libres de maleza y se aprovecha las prácticas de cultivo y fertilizantes.***

***Actualmente como producto del conocimiento y de la investigación forestal, hay opciones técnicas que permiten integrar los árboles con los cultivos.***

***Estos sistemas son los denominados agroforestales y tienen numerosas ventajas para el agricultor y son una manera de intensificar el uso de la tierra por lo que lleva implícito:***

- Producir más con la misma superficie de tierra.***
- Producir variedad de recursos para consumo y comercialización.***
- Ser mas eficientes y conservar mejor el suelo, los nutrientes y el agua.***
- Dar trabajo y producir todo el año.***
- Dar más seguridad a la actividad.***
- Dar una producción sostenida por muchos años, aunque requieren varios años para llegar a su plena producción.***



*En la mayoría de los casos los árboles están presentes ya sea formando parte de los linderos, como cercos vivos, barreras rompevientos, árboles frutales, para autoconsumo o venta de productos en los mercados locales, para protección de los animales domésticos o en huertos familiares con multiplicidad de usos y productos o como árboles de sombra.*



*La figura Nº 2 representa la presencia de árboles de distintas especies, formando parte de cercas vivas y barreras rompevientos.*

*También se encuentran árboles que producen forraje, así como árboles medicinales o aún más, árboles ligados a las tradiciones familiares o religiosas de los agricultores (Martínez; 1989).*

*Esto indica que hay un campo amplio para la incorporación de árboles con más de un propósito definido de producción en las fincas de los agricultores de la región donde de hecho ya existen árboles.*

*Estos árboles, conocidos como especies de propósito o uso múltiple (AUM) están llamados a proporcionar una variedad de bienes y servicios en las fincas:*

*-Madera para usos rurales dentro de la misma finca*

*-Leña*

*-Producción de carbón*

*-Madera de dimensiones mayores*

*-Forraje*

*-Embellecimiento del paisaje rural*

*-Poder disponer de zonas de recreación y turismo*

*-Pulpa para fabricar papel*

*-Alimentos, germoplasma, medicinas y fibras.*

*-Otros productos para venta en mercados locales,*

*Además proveen servicios esenciales indirectos, entre los cuales podemos mencionar:*

- Contribuyen a purificar el aire y el agua*
- Brindan protección y refugio a la fauna silvestre*
- Mantienen la biodiversidad y la flora*
- Contribuyen a la estabilidad del clima, régimen hídrico y del suelo.*

*Se ha discutido la importancia de incorporar los árboles de uso múltiple en los sistemas de fincas, así como las consideraciones necesarias para la selección de las especies y los sitios de plantación. (Martínez, 1989)*

*En Nicaragua hay que fomentar la reforestación como una actividad atractiva y esto pasa por la recopilación de datos que demuestren la rentabilidad de los sistemas agroforestales, para lograr que el productor deje de dedicarse a una sola actividad y pase a lograr un mejor aprovechamiento de sus recursos (Corrales; 1990).*

*Se considera que estos sistemas no se han masificado hasta el momento por entre otras las siguientes causas:*

*-En algunas ocasiones los agricultores no cooperan en el cuidado de los árboles, puesto que estos no le proporcionan un beneficio directo inmediato.*

*-A veces los agricultores participantes desean permanecer por mas tiempo en sus parcelas para seguir cultivandolas, generan un conflicto con respecto a los objetivos del sistema.*

*-La tenencia de la tierra, el diseño de las plantaciones y el tipo de contrato social del sistema no siempre son adecuados a las actividades y deseos de los agricultores.*

#### **4.2 RENTABILIDAD ECONOMICA**

*El objetivo mas importante del análisis financiero es evaluar las repercusiones financieras de los proyectos en los agricultores, las empresas públicas y privadas, los organismos operativos gubernamentales y cualquier otro que pueda participar en el.*

*Esa evaluación se basa en el análisis de la situación financiera corriente de cada participante y en una proyección de su rendimiento financiero futuro a medida que se ejecutan los proyectos (Gittinger, 1987).*

*Los agricultores son sensibles a los precios, la extensa labor de investigación ha confirmado esto ampliamente (Krishna; 1967) pero los agricultores viven en un ambiente cultural y de riesgo particular y los analistas de proyectos deben tener en cuenta esto cuando proyectan sus análisis de fincas modelos (Brown; 1979).*

*Se ha mencionado que el objetivo final de la acción productiva es la maximización de utilidades, definida esta como la diferencia entre sus ingresos, provenientes de la venta de los productos y los costos de producción, (fijos y variables).*

*Tradicionalmente el análisis económico supone que el productor actúa motivado por este incentivo, el de maximización de utilidades y define una función objetivo en términos de ingresos y costos que es necesario optimizar.*

*Por la falta de tradición silvicultural en el país, es necesario promover la misma. Para esto se requiere hacer entre otras cosas estudios de rentabilidad de las plantaciones para indicar los beneficios directos a los agricultores.*

*En correspondencia con esto se quiere mostrar con este trabajo claramente los beneficios directos que produce esta actividad a través de posibles opciones de combinaciones agroforestales.*

*Después de mas de 12 años de ejecución de proyectos (Leña y Madeleña 2 y 3) se han obtenido logros positivos de las actividades realizadas a diferentes niveles de productores.*

*Se ha registrado información cuantitativa documentada, almacenada en base de datos y en el campo, se observan sistemas de producción forestales establecidos por agricultores, sin embargo hay desconocimiento del impacto real (técnico, económico, social, institucional y ambiental) de estas actividades a nivel del productor o agricultor (Reiche; 1993).*

*Así mismo el aumento constante de los precios del petróleo ha encarecido excesivamente los combustibles necesarios para el consumo doméstico de la población rural, lo que ha propiciado la tala de bosques para la utilización de la leña, afectando así, además, las fuentes de agua para la producción de energía hidroeléctrica (Posner; 1981).*

*Por último los objetivos son proporcionar el estándar comparativo que sirva para definir los costos y beneficios.*

*Expuestos con sencillez, un costo es todo aquello que reduce el cumplimiento de un objetivo y un beneficio es todo aquello que contribuye al logro de un objetivo (Gittinger; 1987).*

*En general los precios a ser utilizados deberán estar expresados en moneda constante (lo que no implica precios constantes sino poder de compra de la unidad utilizada, constante a través de los años).*

*Tal tratamiento supone que las variaciones de precios de los costos y beneficios serán similares, o sea que los valores relativos permanecerán constante a través de los años (Miragem; 1985).*

*Es necesario resaltar que en trabajos desarrollados por Corrales D. en 1990 en los sectores de Cristo Rey, León para trece diferentes actividades agroforestales y cuatro tasas de descuento se obtuvieron en relación a Beneficio - costo y TIR los siguientes resultados:*

**CUADRO n° 1**

*Análisis de la relación beneficio costo para 13 diferentes actividades agroforestales y cuatro tasas de descuento, Departamento de León, 1990.*

ACTIVIDAD	TASAS DE DESCUENTO			
	6	8	10	12
LEÑA	0.72	0.69	0.65	0.61
FORESTAL DIVERSIFICADO	1.27	1.20	1.14	1.08
MAIZ-FOREST DIVERSIFICADO	1.24	1.19	1.14	1.10
MAIZ-LEÑA	0.85	0.82	0.80	0.78
MAIZ-GANADO-FOR DIV	1.43	1.38	1.34	1.29
MAIZ-GANADO-LEÑA	1.04	1.02	1.00	0.97
FRIJOL-FORES DIVERS	1.34	1.29	1.25	1.21
FRIJOL-GAN-FOR DIVER	1.49	1.42	1.38	1.35
½ MAIZ + ½ FRIJOL + FOREST DIVERSIF	1.30	1.26	1.21	1.18
FRIJOL-GAN-LEÑA	1.31	1.11	1.09	1.07
½ MAIZ+1/2 FRIJOL+ GANADO+FOR DIVERS	1.45	1.40	1.36	1.32
GANADO - LEÑA	1.0	0.97	0.94	0.91
GANADO- FORES DIVERS	1.44	1.39	1.34	1.28

Fuente: Denis Corrales.



## CUADRO nº 2

*Análisis de la TIR con 13 diferentes actividades agroforestales, Cristo Rey, León, 1990.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TASA INTERNA DE RETORNO</b>
<b>FRIJOL-GANADO-FORESTAL DIVERSIF</b>	<b>28.83</b>
<b>1/2MAIZ+1/2FRIJOL+GANADO+FORESTA L DIVERSIFICADO</b>	<b>24.82</b>
<b>FRIJOL- FORESTAL DIVERSIF</b>	<b>24.71</b>
<b>MAIZ- GANADO- FORESTAL DIVERS</b>	<b>21.51</b>
<b>1/2MAIZ+1/2FRIJOL+FORESTAL DIVERS</b>	<b>20.51</b>
<b>GANADO- FORESTAL DIVERSIFICADO</b>	<b>19.01</b>
<b>MAIZ- FORESTAL DIVERSIFICADO</b>	<b>15.85</b>
<b>FORESTAL DIVERSIFICADO</b>	<b>14.52</b>
<b>FRIJOL- GANADO- LEÑA</b>	<b>13.04</b>
<b>MAIZ- GANADO- LEÑA</b>	<b>10.64</b>
<b>GANADO- LEÑA</b>	<b>4.33</b>
<b>MAIZ- LEÑA</b>	<b>- 4.38</b>
<b>LEÑA</b>	<b>- 6.45</b>

*Fuente: Denis Corrales.*

*Como se puede apreciar los mejores resultados obtenidos en ese trabajo, tanto en la relación B/C y la TIR han sido con las tasas de descuento de 6% y 8 % y las mejores combinaciones fueron frijol-ganado-forestal diversificado, maiz-frijol-ganado-forestal diversificado y frijol-forestal diversificado.*

### 4.3 ECOLOGIA

*Los sistemas agroforestales pueden ser una alternativa viable que disminuya las pérdidas de suelo, en donde los beneficios adicionales en términos de madera, podrían compensar la reducción en la productividad de los cultivos agrícolas. (Salas; 1979).*



*La figura nº 3. Representa un mejor aprovechamiento del suelo, al combinar su*

**explotación.**

***La mayoría de las áreas cultivadas en los trópicos, están sujetas a la erosión del suelo, ya que los agricultores que practican los sistemas de cultivos predominantes no adoptan las medidas apropiadas para la conservación del suelo.***

***La erosión es la fuente de sedimentos que rellenan los ríos y los embalses. Además, la erosión interviene en la remoción de nutrimentos del suelo, los cuales se pierden junto con el agua de escorrentía (Rocha; 1977).***

***En cuanto al suelo, se refiere tanto a la protección contra las influencias climáticas extremas, los efectos de estabilización mecánica facilitada por las raíces, como también a los efectos sobre la fertilidad del suelo en cuanto a nutrimentos y estructura física.***

***Para remediar la alarmante degradación de los suelos, la adopción de técnicas de cultivos mas convenientes se hace necesaria.***

***En los últimos años, muchos científicos pregonan los sistemas agroforestales como la redención de los terrenos marginales o de escasa productividad (Salas 1981).***

***El crecimiento demográfico promueve la expansión de la agricultura y la incorporación de nuevas tierras, muchas de ellas de las denominadas marginales, como aquellas fuertemente inclinadas o de suelos pobres.***

***La urbanización contribuye a desplazar la producción de alimentos hacia las zonas de ladera.***

***Entre un cuarto y un tercio de la población total de los trópicos Americanos, están haciendo agricultura en las zonas altas de las áreas montañosas.***

***Aproximadamente la mitad de las fincas en la región se ubican en laderas empinadas y en una gran parte de ellas el control de la erosión y el manejo de las aguas pueden ser puntos claves de preocupación para los agricultores. (Novoa, 1981)***

***En estas condiciones los sistemas agroforestales que son una técnica de uso del suelo aplicable tanto a sistemas agrícolas de autoabastecimiento como a los comerciales puede ser una alternativa viable que disminuya las pérdidas de suelo (Novoa; 1981).***

*Budowski (1981) menciona una serie de ventajas de los sistemas agroforestales comparados con monocultivos de valor económico, con énfasis en los trópicos húmedos; entre ellas cita: se captura mayor cantidad de energía solar, hay mayor resistencia contra condiciones climáticas adversas, se reducen los daños causados por vientos fuertes y gotas de lluvia con gran energía cinética, la producción de "mulch", particularmente si los árboles son podados, reduce la evaporación del agua del suelo.*

*Con la presencia de los árboles se reducen los problemas de malezas, gracias a la reducción en la cantidad de luz que alcanza el suelo y también por los posibles efectos del "mulch".*

*Budowski (1977) expresa una serie de desventajas de los sistemas agroforestales, entre ellas menciona que los árboles compiten por luz con las plantas asociadas en los estratos inferiores, lo cual puede disminuir los rendimientos y calidad de las plantas, también puede competir por el agua del suelo en épocas críticas.*

*Si las lluvias son ligeras, gran parte de la precipitación puede ser interceptada por las copas de los árboles y el escurrimiento del agua por los troncos puede distribuir adversamente el agua disponible.*

*La cosecha de los árboles puede causar daños mecánicos a los cultivos asociados. La humedad del aire en las cercanías del cultivo asociado puede aumentar favoreciendo enfermedades fungosas.*

*También menciona el hecho que las grandes gotas que caen desde las partes altas de las copas de los árboles, puede causar daños al cultivo asociado, particularmente en la época de la floración del cultivo.*

*Los nuevos ambientes producidos por la adición de árboles pueden favorecer la proliferación de animales dañinos y además algunos árboles tienen efectos alelopáticos sobre los cultivos (Budowski; 1977).*

*Se ha estimado que en Nicaragua el consumo de madera para fines energéticos es doce veces mayor que el consumo total de madera para fines industriales. (Reyes, 1990)*

*En algunas regiones del país fundamentalmente en la región costera del Pacífico, se ha generado un déficit creciente de productos forestales, y aún así la deforestación y deterioro acelerado de los remanentes del bosque tropical seco secundario están siendo explotados de manera irracional, por lo que de ocurrir la deforestación total provocaría mayores problemas de abastecimiento, así como efectos socioeconómicos y ecológicos.*

*Combe y Gewald (1979) expresan que los árboles de una combinación agroforestal, contribuyen a la conservación del medio ambiente y particularmente del suelo a largo plazo, especialmente cuando la combinación inducida, representa una simulación de los tipos de vegetación que ocurrirían en las sucesiones naturales.*

*Además de los efectos sobre el suelo, se obtienen impactos importantes sobre el microclima, sobre la fauna y sobre otros factores que afectan el equilibrio biológico.*

## **V CAPITULO**

### **METODOS DE INVESTIGACION**

#### **5.1 RECOPIACION DE DATOS**

*La información inicial surge de un trabajo realizado (Corrales, 1990) en los sectores de Cristo Rey del departamento de León, que trata del análisis de rentabilidad económica de plantaciones forestales y agroforestales. Además en distintas instituciones y mercados se obtuvo información que permitiera una actualización de los datos.*

*Mediante el estudio de fuentes secundarias se obtuvo información en el BANCO NACIONAL DE DESARROLLO (BANADES) (Cuadro 3 al 6), MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES (MARENA) (Cuadro 7 al 11), EMPRESA NICARAGUENSE DE ALIMENTOS BASICOS (ENABAS), y mercados locales de Managua y Juigalpa.*

*Se ordenaron los datos obtenidos para la elaboración de la monografía en base a criterios de costos, precios, siendo los siguientes:*



1.- Del BANCO NACIONAL DE DESARROLLO se retomaron los costos reales de establecimiento de una manzana de maíz tecnificado con bueyes y una manzana de maíz tradicional al espeque para el año de 1996, siendo los siguientes:

**CUADRO n°3**

**Costo de producción de maíz tecnificado con bueyes/manzana**

Concepto	Cantidad	U/M	C/U \$	Total \$
<b>1.-Labores</b>				
Arado	2	pase	9.11	18.22
Banqueo	1	pase	4.58	4.58
Raya de siembra	1	pase	4.58	4.58
Subtotal				27.38
<b>2.- Mano de obra</b>				
Roza, Barrida, quema	8	D/H	1.10	8.80
Siembra, fert, insect.	4	D/H	1.10	4.40
Aplicación herbic.	2	D/H	1.10	2.20
Aplicación nitrog.	2	D/H	1.10	2.20
Aplicación insect.	8	D/H	1.10	8.80
Deshierbe, fertiliz.	2	D/H	1.10	2.20
Limpia de ronda	2	D/H	1.10	2.20
Control de ratas	0.10	D/H	1.10	0.11
Alimentación	28.10	D/H	0.94	26.41
Subtotal				57.32
<b>3.- Servicios</b>				
Transporte de insum.	5	qq	0.51	2.55
<b>4.- Infraestructura</b>				
Mantenimiento de cercas:				0.73
<b>5.- Insumos</b>				

<i>Semilla</i>	3	lbs	0.45	13.50
<i>Fertilización</i>				
<i>Completo 18-46-0</i>	1.5	qq	14.95	22.42
<i>Urea al 46 %</i>	3	qq	15.56	46.68
<i>Insecticidas</i>				
<i>Tamarón</i>	0.75	lts	6.93	5.20
<i>Lorsban 4 % E</i>	1	lts	10.87	10.87
<i>Herbicidas</i>				
<i>Primextra</i>	3	lts	8.04	24.12
<i>Subtotal</i>				122.79
<i>6.- Cosecha</i>				
<i>Dobla</i>	3	D/H	1.10	3.30
<i>Tapizca</i>	5	D/H	1.10	5.50
<i>Desgrane</i>	40	qq	0.33	13.20
<i>Compra de sacos</i>	4	udad	0.30	1.20
<i>Transp. de cosecha</i>	40	qq	0.51	20.64
<i>Llenado/amarre/ carga/pesado</i>	0.70	D/H	1.10	0.77
<i>Alimentación</i>	8.70	D/H	0.94	8.18
<i>Sub total</i>				52.79
<i>Total</i>				263.56

*Fuente: Banco Nacional de Desarrollo. 1996*

*Esta información para efectos de nuestro estudio la convertimos a hectárea*

*Área: 1 mz.*

*Área: 1 Ha*

*Costo de producción US\$ 263.56/mz*

*US\$ 375.05/ha*

*Rendimiento esperado 40 qq/mz*

*56.92 qq/ha = 2561 kg/ha*

*Costo unitario US\$ 6.59/qq*

*US\$ 6.59/qq*

*Tipo de cambio: 8.15 córdobas por 1 dólar*

*Los precios fueron obtenidos en córdoba, se realizó la conversión a dólares para unificar la unidad de medida.*

*Por conversión una hectárea es igual a 1.423 manzana y una manzana es igual a 0.7026 hectárea.*

**CUADRO nº4**

**Costo de producción de maíz tradicional al espeque**

<b>Concepto</b>	<b>Cant</b>	<b>U/M</b>	<b>C/U \$</b>	<b>Total \$</b>
<b>1.- Mano de obra</b>				
<i>Roza, barrida, quema</i>	8	D/H	1.10	8.80
<i>Siembra</i>	4	D/H	1.10	4.40
<i>Deshierba</i>	12	D/H	1.10	13.20
<i>Control de ratas</i>	0.10	D/H	1.10	0.11
<i>Aplic. de insecticid</i>	2	D/H	1.10	2.20
<b>Sub total</b>				<b>28.71</b>
<b>2.- Insumos</b>				
<i>Semillas</i>	28	lbs	0.45	12.60
<i>Lorsban 4 % E</i>	1	lts	10.95	10.95
<i>Racumin</i>	2	kgs	5.58	11.16
<b>Subtotal</b>				<b>34.71</b>
<b>3.- Infraestructura</b>				
<i>Manten. de cercas</i>				0.73
<b>4.- Cosecha</b>				
<i>Dobla</i>	2	D/H	1.10	2.20
<i>Tapizca</i>	6	D/H	1.10	6.60
<i>Desgrane</i>	15	qq	0.33	4.95
<i>Compra de sacos</i>	2	und.	0.30	0.60
<i>Transp. de cosecha</i>	15	qq	0.51	7.65
<i>Llenado/carga/pesa</i>	0.30	D/H	1.10	0.33
<i>Alimentación</i>	34.4	D/H	0.94	32.33
<b>Sub-total</b>				<b>54.66</b>
<b>Total</b>				<b>118.81</b>

Fuente: Banco Nacional de Desarrollo. 1996

<b>Área :</b>	<b>1 mz</b>	<b>Área : 1 ha</b>
<b>Costo de producción:</b>	<b>US\$118.81/mz</b>	<b>US\$169.90</b>
<b>Rendimiento esperado</b>	<b>15 qq/mz</b>	<b>21.55 qq/ha. = 970 kg/ha</b>
<b>Costo unitario</b>	<b>US \$ 7.92/qq</b>	<b>US\$ 7.92/qq</b>
<b>Tipo de cambio : 8.15 córdobas por 1 dólar</b>		

2.- Del BANCO NACIONAL DE DESARROLLO se retomaron los costos reales de establecimiento de una manzana de frijol tecnificado con bueyes y de una manzana de frijol tradicional al espeque, para el año de 1996, haciendose equivalencia a hectárea para unificar la unidad de medida, siendo:

**CUADRO nº 5**

**Costo de producción del frijol tecnificado con bueyes**

Concepto	Cant	U/M	Costo	Total
<b>1.-Labores</b>				
Arado	2	pase	9.11	18.22
Banqueo	1	pase	4.58	4.58
Raya de siembra	1	pase	4.58	4.58
Sub total				27.38
<b>2.- Mano de obra</b>				
Roza, barrida, quema	4	D/H	1.10	4.40
Siembra y fertiliz	2	D/H	1.10	2.20
Aplic. de herbicid	2	D/H	1.10	2.20
Aplic. insec y fung	8	D/H	1.10	8.80
Control de babosas	2	D/H	1.10	2.20
Desmote y ronda	2	D/H	1.10	2.20
Alimentación	20	D/H	0.94	18.80
Sub total				40.80
<b>3.- Servicios</b>				
Transp. de insumos	3	qq	0.51	1.54
<b>4.- Infraestructura</b>				
Mantenimiento de cercas				0.73
<b>Insumos</b>				
Semillas	70	lbs	0.34	23.80
Fertilizantes				

18-46-0	1.50	qq	14.95	22.42
<i>Herbidas</i>				
Prowl 500	1	lts	12.96	12.96
<i>Babobidas</i>				
Ortho-B	4.55	kgs	1.52	6.91
<i>Fungidas</i>				
Ditane M-45	2	kgs	6.48	12.96
<i>Insectidas</i>				
Filitox 600 EC	1	lts	7.65	7.65
Lorsban 4E	1	lts	10.95	10.95
<i>Subtotal</i>				97.65
<i>6.- Cosecha</i>				
Arranca	4	D/H	1.10	4.40
Recogida, tendida, aporreo	4	D/H	1.10	4.40
Compra de sacos	3	udad	0.30	0.90
Llenado, amarre, desc, carg, pesada	0.30	D/H	1.10	0.33
Allimentación	8.30	D/H	0.94	7.80
Transp. de cosecha	12	qq	0.52	6.24
<i>Sub total</i>				24.07
<i>Total</i>				192.17

Fuente : Banco Nacional de Desarrollo/1996

Área : 1 mz

Área : 1 ha

Costo de producción : US\$192.17

US\$273.46

Rendimiento esperado : 12 qq/mz

17.07 qq/ha = 768 kg/ha

Costo unitario : US\$ 16.01/qq

US\$ 16.01/qq

Tipo de cambio : 8.15 córdobas por 1 dólar

**CUADRO n°6**

**Costo de producción de frijol tradicional al espeque**

Concepto	Cant	U/M	C/U \$	Total \$
<b>1.- Mano de obra</b>				
Roza, barrida, quema	14	D/H	1.10	15.40
Siembra	4	D/H	1.10	4.40
Deshierba (2x6d/h)	12	D/H	1.10	13.20
Aplic. insec y fung	2	D/H	1.10	2.20
Control de babosas	1	D/H	1.10	1.10
Alimentación	33	D/H	0.94	31.02
<b>Sub-total</b>				<b>67.32</b>
<b>2.- Servicios</b>				
Transp. de insumos	1.92	qq	0.52	0.99
<b>3.- Infraestructura</b>				
Mantenimiento de cercas				0.73
<b>4.- Insumos</b>				
Semilla	70	lbs.	0.34	23.80
Ortho-B	4.55	Kgs.	1.52	6.92
Lorsban 4E	1	lts.	10.95	10.95
<b>Sub-Total</b>				<b>41.67</b>
<b>5.- Cosecha</b>				
Arranca	4	D/H	1.10	4.40
Recogida, tend, aporr	4	D/H	1.10	4.40
Compra de sacos	2	und.	0.30	0.60
Llenado y acarreo	0.10	D/H	1.10	0.11
Alimentación	8.10	D/H	0.94	7.61
Transp. de cosecha	7	qq	0.52	3.64
<b>Sub-total</b>			<b>0</b>	<b>20.74</b>
<b>Total</b>				<b>131.45</b>

Fuente: Banco Nacional de Desarrollo/1996



<i>Área : 1 mz</i>	<i>Área : 1 ha</i>
<i>Costo de producción :US\$113.45</i>	<i>US\$ 187.97</i>
<i>Rendimiento esperado : 8 qq/mz</i>	<i>11.44 qq/ha = 515 kg/ha</i>
<i>Costo unitario : US \$ 16.43/qq</i>	<i>US\$ 16.43/qq</i>
<i>Tipo de cambio : 8.15 córdobas por 1 dólar.</i>	

*3.-Para efectos del presente trabajo se escogieron los datos de una manzana de maíz tecnificado con bueyes y de una manzana de frijol tecnificado con bueyes.*

*4.- Para obtener los precios de comercialización del maíz y frijol se usó el precio de mercado de Juigalpa y Managua de abril de 1996, siendo en el maíz de US \$8.16 el quintal y en el frijol US \$25 el quintal, así como se hicieron comparaciones con los precios de ENABAS.*

*5.- Del MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES se retomaron los costos reales de establecimiento de una hectárea de Eucalipto para el año de 1996 en los departamentos de León, Managua y Región Autónoma del Atlántico Sur (Nueva Guinea), siendo los siguientes:*

**CUADRO nº 7**

**Costos reales de reforestación de eucalipto en León**

CONCEPTO	U/M	CANTIDAD	C/U US\$	COSTO/ha
Limpieza y Prep.				
Chapia + quema				19.16
Zompocida				
Const. de cercas	Mt.lineal	133	0.68	90.44
Compra de Plantas	Pta.	1600	0.083	132.80
Transporte (25kms)	viaje	1	26.66	26.66
Hoyado	hoyos/D/H	70/22.8	0.54	38.07
Distribución	Ptas/D/H	228/7	1.67	11.69
Plantado	Ptas/D/H	350/4.6	1.67	7.68
Replante	20%			31.67
Manten. 1er. año				
Chapia Manual 2 Repet.	D.H/Ha	6.4	1.67	21.38
Caseo 1 Repet.	D.H/Ha	8	1.67	13.37
Ronda	M2	2840	0.00161	4.58
Mantenimiento 2do. año				
Chapia Manual 2 Re- peticiones + Ronda	D.H/Ha M2	6.4 2840	1.67 16.66	21.38 4.58
Caseo 1 Repet.	D.H/Ha	8	1.67	13.37
Mantenimiento 3er. año				
50% del 2do. año				19.66
Costo/Total/Ha.				456.49

Fuente:MARENA

***El costo de mano de obra en la zona es de US \$1.67 jornal/día***

***La densidad es de 2.5 x 2.5 mts es decir 1600 plantas por hectárea.***

***El terreno es compacto lo que tiene como consecuencia que la cantidad de hoyos por hombre es baja con respecto a otros proyectos.***

***El metro lineal de cerca tiene un costo de US \$0.68 donde incluye mano de obra, compra de alambre y grapas.***

***La relación de cambio de la moneda nacional con respecto al dólar es de 8.15 x 1.***

**CUADRO nº 8**

**Costos reales de reforestación en San Francisco Libre, Managua.  
Eucalipto**

CONCEPTO	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITAR	COSTO/MZ
<b>LIMPIEZA Y PREPARACION</b>				
<i>Barrido mecánico + quema + gradeo + subsoleo</i>				54.16
<i>Zompopicida + control de zompos</i>				3.33
<i>Construcción de cercas</i>	<i>Mts. lineal</i>	40	0.7	28
<i>Compra de plantas</i>	<i>planta</i>	1,667	0.05	97.1
<b>PLANTACION</b>				
<i>Plantado + transporte</i>				91.66
<i>Replante</i>		20 %		36.83
<i>Manten. 1er año tres chapias + rondas</i>				70.5
<i>Mantenimiento 2do. año</i>		80 % del primer año		56.33
<i>Mantenimiento 3er. año</i>		50 % del primer año		35.16
<b>Costo total ha</b>				473.16

Fuente: MARENA

El costo de mano de obra en la zona es de US \$2.83 por jornal/día.

*El costo en construcción de cerca es de US \$0.70 por metro lineal, aquí se incluye mano de obra, compra de alambre y grapas, no se incluye el valor del poste y otros materiales como martillo, barra, guantes, etc.*

*Los productores de la zona contrataron desde compra de plantas, maquinaria para preparación del terreno (barrido + subsoleo + gradeo), transporte de plantas hasta el plantado.*

*La empresa donde fue contratado este servicio es el Ingenio "Victoria de Julio", donde estuvieron participando en el contrato tres productores de la zona. Se firmó el contrato bajo la condición de que cuando los productores vendan el producto forestal sea sólo al Ingenio. Si no se hacía este tipo de compromiso, el servicio aumenta su valor en un 30 % mayor al presentado.*

*La densidad de plantado es de 3 x 2 mts, es decir 1667 plantas/ha.*

*Los productores trabajaron con mano de obra contrata*

*La relación de cambio de la moneda nacional con respecto al dolar es de 8.15 x 1.*

**CUADRO n° 9**

**Costos reales de reforestación en San Rafael del Sur de eucalipto.**

CONCEPTO	U/M	CANTID	COSTO UNITARIO	COSTO/MZ
<b>LIMPIEZA Y PREPARACION</b>				
<i>Chapia + quema, quema + gradeo + subsoleo</i>				28
<i>Zompopicida + control de zompopos</i>				5
<i>Construcción de cercas</i>	<i>Mts. lineal</i>	200	0.633	126.66
<i>Compra de Plantas</i>	<i>Pta.</i>		0.083	166.66
<i>Plantación</i>				
<i>Hoyado</i>	<i>hoyos/D/H</i>	250		20
<i>Distribución</i>	<i>Ptas/D/H</i>	400		12.5
<i>Plantado</i>	<i>Ptas/D/H</i>	400		12.5
<i>Replante</i>		10%		21.16
<i>Manten. 1er. año</i>				
<i>Chapia Manual 2 Repet.</i>		8.4		42
<i>Caseo 1 Repet.</i>		5.6		14
<i>Ronda</i>	<i>M2</i>	284	2.5	15
<i>Mantenimiento 2do. año</i>				
<i>Chapia Manual 2 Repeticiones + Ronda</i>		80%		45.5
<i>Caseo 1 Repet.</i>	<i>D.H/Ha</i>	5.6		14
<i>Mantenimiento 3er. año</i>				
<i>50% del 1er. año</i>				35.5
<i>Costo/Total/Ha.</i>				558.50

Fuente: MARENA

*El costo de mano de obra en la zona es de US \$2.50 por jornal/día.*

*La densidad de plantado es de 2 x 2.5 mts, es decir 2000 plantas/ha.*

*La jornada de trabajo fue fijada por el productor y el costo/ha aumenta por la densidad.*

*El costo en construcción de cerca es de US \$0.63 por metro lineal, aquí se incluye mano de obra, compra de alambre y grapas, no se incluye el valor del poste y otros materiales como martillo, barra, guantes, etc.*

*No está incluido el costo en transporte por que fue asumido directamente por el productor a una distancia de 5 - 10 Kms.*

*La mano de obra fue asumida directamente por el productor y su familia (mano de obra familiar)*

*El costo mayor está en construcción de cerca y compra de plantas.*

*La relación de cambio de la moneda con respecto al dólar es de 8.15x1.*

**CUADRO n° 10**

**Costos reales de reforestación en León de eucalipto**

CONCEPTO	U/M	CANTID	COSTO UNITAR	COSTO/MZ
<b>LIMPIEZA Y PREPARACION</b>				
<i>Chapia + quema</i>				28.0
<i>Zompopicida + control de zompopos</i>				10.0
<i>Mantenimiento de cercas</i>	<i>Mts. lineal</i>	1600	0.05	5.33
<i>Compra de Plantas</i>	<i>Pta.</i>		0.083	133.33
<i>Transporte (30 Kms)</i>	<i>viaje</i>		66.66	21.33
<i>Hoyado</i>	<i>hoyos/D/H</i>	150		14.16
<i>Distribución</i>	<i>Ptas/D/H</i>	250		8.5
<i>Plantado</i>	<i>Ptas/D/H</i>	250		8.5
<i>Replante</i>		20%		41.66
<i>Manten. 1er. año</i>				
<i>Gradeo mecánico 4 Repeticiones</i>				29.33
<i>Chapia manual 4 repet.(carrileo)</i>	<i>D.H/Ha</i>	7		18.66
<i>Ronda</i>	<i>M2</i>	1420	8.83	6.83
<i>Mantenimiento 2do. año</i>				
<i>Gradeo mecánico 4 repeticiones</i>				29.33
<i>Chapia manual 4 repet.(carrileo)</i>	<i>D.H/Ha</i>	7		
<i>Ronda</i>	<i>M2</i>	1420	8.83	25.49
<i>Mantenimiento 3er. año</i>				
<i>50% del 2do. año</i>				27.50
<i>Costo/Total/Ha.</i>				396.66

Fuente: MARENA



***El costo de mano de obra en la zona es de US \$1.33 - 1.66 jornal/día***

***El metro lineal en mantenimiento de cerca tiene un costo de US \$0.05. aquí sólo se incluye mano de obra, es decir, no incluye compra de alambre, grapas, el valor del poste y otros materiales como martillo, barra, guantes, etc.***

***El costo en transporte desde la finca hasta el área de plantado fue asumido por el productor, 2 Kms de distancia aproximadamente, de donde las plantas fueron llevadas en carretón jalado con caballos.***

***La plantación fue atacada por el zompopo por lo que aumenta el costo en control de plagas.***

***La relación de cambio de la moneda nacional con respecto al dolar es de 8.15 x 1.***

**CUADRO nº 11**

**Costos reales de reforestación en Nueva Guinea, R.A.A.S.  
Eucalipto.**

CONCEPTO	U/M	CANTID	COSTO UNITAR	COSTO/MZ
<b>LIMPIEZA Y PREPARACION</b>				
<i>Chapia + quema</i>				29.83
<i>Control de insectos y ratones</i>				4.16
<i>Mantenimiento de cercas</i>	<i>Mts. lineal</i>	1800	0.19	17.33
<i>Compra de Plantas</i>	<i>Pta.</i>		0.083	92.50
<b>Plantación</b>				
<i>Hoyado</i>	<i>hoyos/D/H</i>	250		11.83
<i>Distribución</i>	<i>Ptas/D/H</i>	400		7.50
<i>Plantado</i>	<i>Ptas/D/H</i>	250		11.83
<i>Replante</i>		20%		24.66
<b>Manten. 1er. año</b>				
<i>Caseo Manual 3 Repet.</i>	<i>D.H/Ha</i>	5.56		44.00
<i>Carrileo 2 Repet.</i>	<i>D.H/Ha</i>	8		41.66
<i>Ronda</i>	<i>M2</i>	7200		5.66
<b>Mantenimiento 2do. año</b>				
<i>Caseo Manual 3 Repeticiones</i>	<i>D.H/Ha</i>	5.56		44.00
<i>Carrileo 1 Repet. Ronda</i>	<i>D.H/Ha M2</i>	8 2840	100	26.50
<b>Mantenimiento 3er. año</b>				
<i>50% del 2do. año</i>				45.66
<b>Costo/Total/Ha.</b>				407.16

Fuente: MARENA

*El costo de mano de obra en la zona es de US \$2.66 jornal/día*

*El metro lineal de cerca tiene un costo de US \$0.19, donde sólo incluye mano de obra y aserrado de postes pero, no incluye compra de materiales como alambre, grapas, valor del poste, martillo, barra, guantes, etc.*

*No hubo costo en transporte por que el vivero está a 0.3 Kms de distancia del área de plantado.*

*El costo real por hectárea es de US \$ 407.16.*

*La relación de cambio de la moneda con respecto al dolar es de 8.15x1.*

### **OBSERVACIONES**

*Los costos más altos están en San Rafael del Sur, sin embargo, los productores realizaron todas las actividades con mano de obra familiar, incluso realizaron el vivero. Esto significa que el dinero que recibieron pasó para uso familiar y que fue poco lo que se usó para la plantación más que todo para el transporte (de 5 -10 Kms de distancia)*

*Los costos más bajos de León coinciden con los de Matagalpa con la salvedad de la disminución en el transporte, por que en Matagalpa se recorrió menos distancia.*

*Los costos de Nueva Guinea son relativos a los de Mueye de los Bueyes y a los de Chontales, donde el costo de la mano de obra es de US \$ 2.50 - 2.83 jornal/día.*

*Los costos más altos de León coinciden con los de Rivas y Carazo por que hubo necesidad de transporte y a distancias de hasta 70 Kms.*

*6.- Para efectos de este trabajo se utilizó los costos reales mas altos de reforestación en León. (Cuadro No.7)*

*7.- En el caso de rendimiento y beneficio se utilizaron los resultados de PROFOCSA, siendo los siguientes:*

#### **CUADRO nº12**

*Valor de productos forestales diversificados de Eucalipto, PROFOCSA, Las Colinas departamento de León, año 1990.*

<b>PRODUCTO</b>	<b>Vol/hectárea</b>	<b>Valor US\$/m3</b>	<b>Total US\$/ha</b>
<b>Leña</b>	<b>87.50</b>	<b>8.58</b>	<b>750.75</b>
<b>Alfajilla</b>	<b>13.20</b>	<b>37.50</b>	<b>495.00</b>
<b>Postes</b>	<b>11.20</b>	<b>36.00</b>	<b>403.20</b>
<b>Soleras</b>	<b>7.50</b>	<b>32.00</b>	<b>240.00</b>
<b>Pilares</b>	<b>5.60</b>	<b>19.83</b>	<b>111.05</b>
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>		<b>2,000.00</b>

Como se observa los precios de comercialización del m<sup>3</sup> de leña es de US\$8.58 para un total de US\$1,072.50 por hectárea y de forestal diversificado es de US\$2,000.00 por hectárea.

8.- Los costos de extracción en dólares de Eucalipto para forestal diversificado y leña se obtuvieron de PROFOCSA, Las Colinas, departamento de León, 1990, siendo:

**CUADRO n°13**

**Costos de extracción de Eucalipto, La Colonia, León.**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANT mt<sup>3</sup></b>	<b>C/UMT<sup>3</sup></b>	<b>CTleña</b>	<b>CT Div</b>
<b>Extracción</b>	<b>125</b>	<b>3.91</b>	<b>488.75</b>	<b>488.75</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>125</b>	<b>0.75</b>	<b>93.75</b>	<b>93.75</b>
<b>Aserrar poste, alfajillas, solera y pilares</b>	<b>37.5</b>	<b>2.653</b>		<b>99.50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>		<b>582.50</b>	<b>682</b>

Fuente: PROFOCSA

## **5.2 MATERIALES**

*Ha servido de material para la elaboración de esta monografía los datos obtenidos durante la realización del trabajo elaborado por Corrales (1990). Además se recopiló información actualizada tanto de los costos de producción como de los ingresos actualizados para cada una de las asociaciones vegetales.*

*Estas consisten en presentar diferentes combinaciones para 6 (seis) diferentes actividades forestales y agroforestales que contemplan producir:*

- 1.- Solamente leña*
- 2.- Forestal diversificado (leña, alfajillas, postes, soleras y pilares).*
- 3.- Maíz-leña*
- 4.- Maíz-forestal diversificado*
- 5.- Frijol-forestal diversificado*
- 6.- Frijol-leña*

*En la actividad No. 1, se destina el total de la producción para leña con un período de rotación de 6 años.*

*En la actividad No. 2, se destina el 30% de la producción total para procesar alfajillas, postes, soleras y pilares.*

*En la actividades No. 3 y la 4, además de establecer la plantación en el año cero, también durante los 2 primeros años se utiliza el área entre surcos para el cultivo del maíz, siendo el período de rotación forestal de 6 años.*

*La actividades No. 5 y 6, además de establecer la plantación en el año cero, durante los dos primeros años se utiliza el área entre surcos para el cultivo del frijol.*

### **5.3 METODOS**

*Se realizó una proyección del primer al sexto año de los costos y beneficios, aplicandole los factores de descuento reales durante los seis años.*

*Para el análisis de los resultados obtenidos en el estudio se utilizaron los criterios económicos siguientes:*

*1.- Relación Beneficio-Costo (B/C)*

*2.- Tasa Interna de Retorno (TIR)*

*3.- Valor Presente Neto (VPN)*

## 1.- RELACION BENEFICIO COSTO

*Es la tasa que se obtiene de dividir los beneficios brutos actualizados entre los costos actualizados. Para juzgar cuando una alternativa es ó no rentable se utiliza el siguiente criterio:*

*-Si la tasa de B/C es igual a 1, entonces el valor presente de todos los costos es justamente igual al valor presente de todos los beneficios, es decir que no hay ganancias.*

*-Si la tasa de B/C es mayor que 1, entonces la alternativa es rentable con la tasa de descuento escogida.*

*-Si la tasa de B/C es menor que 1, entonces la alternativa no es rentable, es decir que hay pérdida.*

*La formula utilizada es:*

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

*donde: Bj = Beneficio del año j.*

*Cj = Costos del año j.*

*i = Tasa de descuento*



## **2.- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

*La tasa interna de retorno es quizás la técnica mas empleada para evaluar las alternativas de inversión.*

*La TIR se define como la tasa de descuento que iguala el Valor Presente de los ingresos de efectivos con la inversión inicial asociada a un proyecto, osea que es una tasa de descuento que iguala a cero el VPN de una oportunidad de inversión.*

*El criterio de decisión cuando se utiliza la TIR en las decisiones de aceptación o rechazo es el siguiente:*

*Si la TIR es mayor o igual al costo de capital, se acepta el proyecto, de lo contrario se rechaza.*

*La TIR se debe de calcular utilizando la técnica de tanteo (ensayo y error); Los pasos a seguir son los siguientes:*

*Paso # 1.- Se calcula el ingreso de efectivo promedio anual para obtener una "anualidad falsa".*

*Paso # 2.- Dividir la inversión inicial entre el ingreso de efectivo promedio, a fin de obtener un "período falso de recuperación de la inversión"*

- Paso # 3.- Utilizar la tabla A - 4 (FIVPA) para obtener la TIR de una anualidad, el resultado será una aproximación muy general de la TIR.**
- Paso # 4.- Ajustar subjetivamente la TIR obtenida en el paso # 3 comparando el patrón de entradas de efectivo promedio anual (calculado en el paso # 1), si las entradas de efectivo real del primer año es mayor que las entradas de efectivo promedio, ajustar la TIR hacia arriba unos cuantos puntos de porcentaje, en caso contrario el ajuste se debe de hacer hacia abajo.**
- Paso # 5.- Empleando la TIR del paso # 4, calcular el VPN.**
- Paso # 6.- Si el VPN es mayor que cero, elevar subjetivamente la tasa de descuento, en caso contrario reducir subjetivamente la tasa de descuento.**
- Paso # 7.- Calcular el VPN empleando la nueva tasa de descuento, repetir el paso # 6 y detenerse al encontrar dos tasas de descuento consecutivas que hagan que el VPN sea positivo ó negativo, cualquiera de estas dos tasas que hagan que el VPN sea mas cercano a cero es la TIR al 1 % mas cercano.**

**El proyecto que se esté analizando, será aceptado, sí el resultado de la TIR (al igualar el VPN a cero) es mayor que el costo de capital, o sea el interés aplicado al proyecto.**

### **3.- VALOR PRESENTE NETO (VPN)**

*El Valor Presente Neto se utiliza como una medida financiera para determinar el valor de la suma de los ingresos ó beneficios netos menos los costos netos de una alternativa con una tasa de descuento predeterminada y un período de tiempo determinado.*

*Así mismo es la cantidad de dinero que se necesita invertir en el presente para que en determinados años se tenga una cantidad de unidades igual a la que se promete y depende de la tasa de interés y la frecuencia con que se acumulen los intereses pagados. (Aguirre; 1985).*

*En la preparación del proyecto se debe partir de una estimación de los precios y las producciones basadas en el valor esperado de las variables a considerarse (Miragem; 1985).*

*Criterio de decisión: El criterio de toma de decisión cuando se emplea el método del valor presente neto para tomar decisiones de aceptación o rechazo es el siguiente: Si el VPN es mayor o igual que 0, se acepta el proyecto, de lo contrario se rechaza.*

*La formula usada es:*

*VPN= Valor Presente de las entradas en efectivo - inversión inicial*

## **VI CAPITULO**

### **RESULTADOS Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 RESULTADOS**

*Para saber si una alternativa agroforestal genera mayores ganancias y es socialmente atractiva, debe de considerarse un análisis de los costos y beneficios, por lo que una alternativa debe analizarse desde el punto de vista del productor, desde el punto de vista social y desde la eficiencia ó perspectiva del proyecto.*

*Para que el productor pueda valorar la rentabilidad de un proyecto generalmente se usa la tasa de interés del Sistema Financiero (ahorro) mas un porcentaje adicional para cubrir los riesgos; con esto se valora el costo de oportunidad de la inversión.*

*Si los resultados son mayores que la tasa de interés del Banco, el proyecto es rentable, en caso contrario es mejor depositar el dinero en el Banco ya que allí están seguros y se calcula con precisión el interés anual ó ganancia del capital.*

*Para la realización de este trabajo se tomaron seis alternativas;*

*A.- Dos forestales:*

- Solamente leña (Anexo 1)*
- Forestal diversificado (Anexo 2)*

*Entendiéndose por forestal diversificado cuando durante el aprovechamiento de la plantación forestal se extrae una parte de leña, una de soleras, pilares, alfajillas y postes fundamentalmente.*

**B.- Cuatro agroforestales:**

- *Asociaciones de maíz-leña (Anexo 3)*
- *Maíz-forestal diversificado (Anexo 4)*
- *Frijol-leña (Anexo 5)*
- *Frijol-forestal diversificado (Anexo 6)*

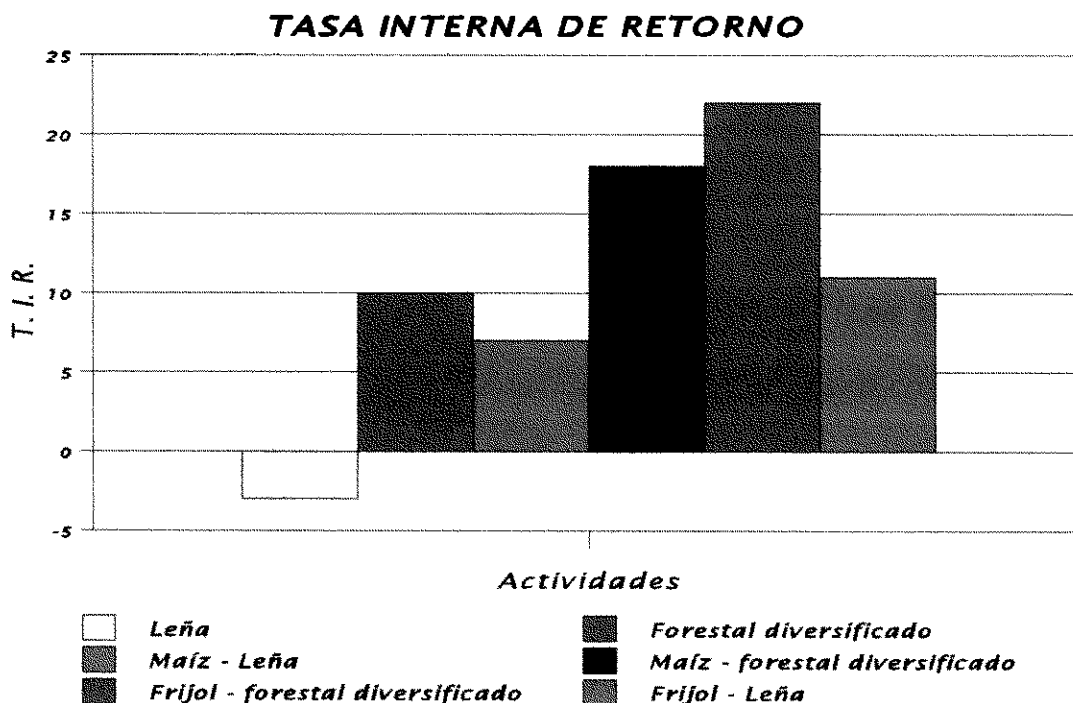
**Obteniéndose los siguientes resultados:**

**1.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA TASA INTERNA DE RETORNO.  
CUADRO n°14**

**Tasa Interna de Retorno de seis actividades agroforestales**

ACTIVIDAD	TIR
<i>Leña</i>	-3.00 (6)
<i>Forestal diversificado</i>	10.00 (4)
<i>Maíz-leña</i>	7.00 (5)
<i>Maíz-forestal diversificado</i>	18.00 (2)
<i>Frijol-forestal diversificado</i>	22.00 (1)
<i>Frijol-leña</i>	11.00 (3)

Fuente: Elaboración propia  
El número entre paréntesis indica un valor ordinal de importancia.



*Como se puede apreciar en los gráficos de la página anterior las mejores alternativas son:*

*a.- Frijol - forestal diversificado y forestal diversificado, en las cuales se obtienen el 22 % y el 21 % de rentabilidad, lo que es superior a los 6, 8, 10 y 12 por ciento de interés que se tomaron como parámetros de este ejercicio, por lo tanto son rentables.*

*b.- En el caso que la actividad forestal se destine solamente a la producción de leña los valores de la TIR fueron inferiores al -3 % para cualquier combinación considerada, lo cual no es económicamente favorable al compararla con tasas de interés para ahorro en el sistema financiero.*

*c.- La alternativa Maíz-leña los resultados son del 7%, estos no son rentables ya que se encuentran por debajo de tres de las alternativas de interés que se tomaron como referencia (8%, 10% y 12%), siendo únicamente rentable para la primera alternativa (6%).*

*d.- La alternativa de maíz - forestal diversificado y frijol - leña los resultados son de 18 % y 11 % lo que las hacen alternativas rentables, pero con poca utilidad en el caso de la combinación frijol - leña, en caso que se tomara el interés del 12%.*

*En el presente análisis desde el punto de vista de rentabilidad económica los mejores resultados son frijol-forestal diversificado, Maíz-forestal diversificado y forestal diversificado. Las otras tres alternativas no son rentables.*

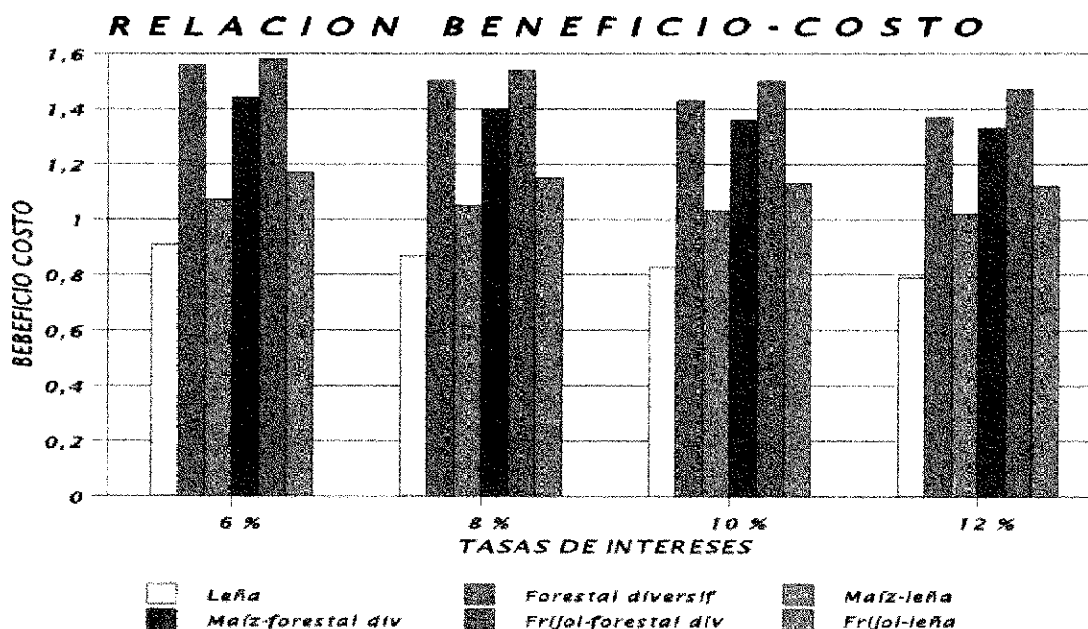
## 2.- ANÁLISIS DEL LA RELACION BENEFICIO - COSTO

### CUADRO n° 15

Relación Beneficio - Costo de seis actividades agroforestales con cuatro diferentes tasas de intereses

ACTIVIDAD	6 %	8 %	10 %	12 %
Leña	0,91	0,87	0,83	0,79
Forestal diversif	1,23	1,10	0,99	0,89
Maíz-leña	1,07	1,05	1,03	1,02
Maíz-forestal div	1,44	1,40	1,36	1,33
Frijol-forestal div	1,58	1,54	1,50	1,47
Frijol-leña	1,17	1,15	1,13	1,12

Fuente: Elaboración propia





***a.- La mejor alternativa es Frijol - forestal diversificado obteniéndose con la tasa de interés mas alta de 12% una relación de 1.47, siguiendole la alternativa forestal diversificado con 1.37.***

***b.- La actividad solamente leña, como se puede apreciar, aún con la tasa de interés mas baja de 6% el resultado es de 0.91, lo que no la hace rentable ya que en la relación beneficio - costo si el resultado es menor que 1, cualquier proyecto se debe rechazar.***

***c.-En las actividades Maíz - leña, Frijol - leña y forestal diversificado los resultados son mayores que 1, lo que las hace favorables económicamente.***

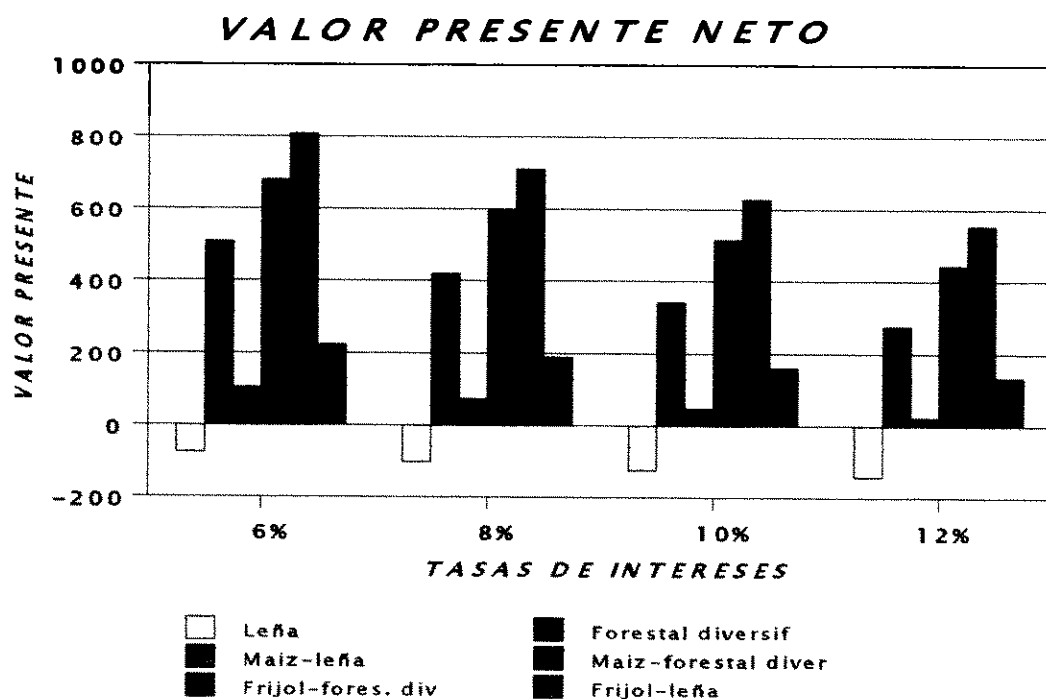
### 3.- ANÁLISIS DEL VALOR PRESENTE NETO.

**CUADRO Nº 16**

*Valor Presente Neto de seis actividades agroforestales con cuatro diferentes tasas de intereses.*

ACTIVIDAD	6%	8%	10%	12%
Leña	-75,56	-102,02	-124,39	-143,01
Forestal diversif	507,83	419,30	342,32	276,53
Maíz-leña	104,62	73,40	46,47	23,58
Maíz-forestal diver	680,01	594,75	513,18	443,18
Frijol-fores. div	807,34	710,80	626,14	553,13
Frijol-leña	223,95	189,47	159,43	133,59

Fuente: Elaboración propia



*a.- La mejor alternativa resultó la de frijol - forestal diversificado con 807.34 con una tasa de interés 6% y de 553.13 con 12 % y posteriormente la de Maíz - forestal diversificado con 680.01 con una tasa de interés de 6% y de 443.18 con 12 %.*

*b.- En el caso de Leña se obtuvo con una tasa de interés del 6 por ciento -75.56, no siendo rentable.*

*c.- En los casos de Maíz - leña, frijol - leña y forestal diversificado se obtuvieron resultados positivos, de estas combinaciones la mejor es forestal diversificado con 507.83 para una tasa de interés del 6 % y de 276.53 para una tasa del 12 %.*

## 6.2 CONCLUSIONES

- 1.- *De acuerdo a los resultados obtenidos, las mejores alternativas para el pequeño productor son las asociaciones de cultivos, tales como frijol - forestal diversificado, maíz - forestal diversificado, ya que le dejan mejores ganancias a largo plazo.*
- 2.- *Al asociar árboles con cultivos se hace mejor uso de la tierra y de los recursos con que cuenta el productor, donde después de dos cosechas del maíz o frijol ya queda establecido la plantación forestal, la cual a los seis años se obtendrán ganancias adicionales a los cultivos y se conservará la fertilidad del suelo, las fuentes de agua, la flora y la fauna.*
- 3.- *La mejor alternativa es la de frijol - forestal diversificado, obteniendose a una tasa de interés del 12 % el siguiente resultado:*

<i>Beneficio - costo:</i>	<i>1.47 %</i>
<i>TIR :</i>	<i>22.0 %</i>
<i>VPN :</i>	<i>553.13</i>

4.- *La peor alternativa es la de solamente leña, obteniéndose aún a la tasa de interés mas baja, que es del 6 % dentro del estudio realizado lo siguiente:*

*Beneficio - costo : 0.91 %*

*TIR : -3.0 %*

*VPN : -75.56 %*

*Como se puede apreciar esta alternativa no es rentable, ya que no se recupera ni el total del capital invertido.*

*La alternativa solamente leña no esta contemplada dentro de los sistemas agroforestales, ya que no existe dentro de la plantación, árboles con cultivos o ganado; el análisis se realizó únicamente para hacer comparaciones y valorar la rentabilidad de los sistemas agroforestales.*

5.- *De continuar la deforestación de manera desordenada, sin plan de manejo y sin control, la leña y la madera se van agotando año con año, lo que afectaría en primer lugar al 70 % de la población que utiliza la leña para satisfacer sus necesidades energéticas y a toda la población, ya que de una u otra forma se utiliza la madera para construcción, muebles, artesanía, etc; la cual al haber escasas su precio sube considerablemente.*

### **6.3 RECOMENDACIONES**

- 1.- Como se aprecia en los resultados, si bien es cierto el productor obtiene ganancias, las mismas deben de ser promovidas con políticas crediticias favorables, por lo que recomendamos un subsidio en la tasa de interés, ya que algunos sistemas como los de únicamente Leña - maíz, se requiere de aplicar una tasa de interés inferior o igual al 6 %.**
- 2.- Otra opción es consolidar mecanismos financieros como el Fondosilva, que es un subsidio forestal, destinado a promover la reforestación y manejo forestal; pero no incluye actualmente actividades agroforestales.**
- 3.- Establecer bancos de información sobre los sistemas agroforestales, su rentabilidad y beneficio, así como políticas crediticias favorables para estimular a los propietarios de fincas, su implementación, ya sea árboles con cultivos o ganado.**
- 4.- Crear viveros masivos de árboles útiles para los propietarios de fincas como postes, madera preciosa, leña y forraje, promoviendo su siembra y cuidado a través de campañas publicitarias, donde se expliquen las ventajas que se obtendrán en el futuro.**

**5.- Que el Estado a través de las instancias correspondientes ejecuten políticas que motiven a los productores sujetos de crédito de la banca privada y estatal a que implementen por lo menos, por cada préstamo de novillo o vaquilla, la siembra de uno o dos árboles dentro de sus potreros o cultivos.**

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- AGUIRRE JUAN A., 1985 *Introducción a la evaluación económica y financiera de inversiones agropecuarias*, San José, Costa Rica, IICA.
- 2.- BAUCH R. 1991 *Evaluación de las plantaciones forestales realizadas en Nicaragua, bajo un enfoque de su éxito o fracaso*, Nicaragua, 22p.
- 3.- BORNEMISZA, E. (Comp.) 1983 *Manejo e investigación en suelos bajo sistemas agroforestales*, Costa Rica, CATIE, p. 2 - 20.
- 4.- BROWN, (Comp.), 1979, *Costa Rica*, CATIE, p. 10 - 11.
- 5.- BUDOWSKI, G. 1981 *Aplicabilidad de los sistemas agroforestales*, Turrialba, Costa Rica, CATIE, p 8.
- 6.- CATIE, 1991, *Costos del cultivo de árboles de uso múltiple en América Central*, Costa Rica, p. 10 - 25.
- 7.- CAMPOS, J. (Comp.) 1982, *Los sistemas agroforestales en ladera y la conservación del suelo*, Costa Rica, CATIE, p. 5 - 30.
- 8.- *Ciencia Agropecuaria Forestal*, 1990, (Nicaragua) V. 1, No. 2, 30 p.
- 9.- CORRALES R. DENIS, 1990, *Análisis de rentabilidad económica de plantaciones forestales y agroforestales*, Cristo Rey, Departamento, departamento de León, Nicaragua, FAO, 6 p.
- 10.- CORRALES R. DENIS, 1990, *Análisis de rentabilidad económica de plantaciones forestales*, Agrofocsa, Departamento de León, Nicaragua, FAO, 13 p.



- 11.- **COMBE, J, 1979 *Conceptos sobre la investigación de técnicas agroforestales en el CATIE, Costa Rica, CATIE, p 49 - 57.***
- 12.- **CONAGRO, BID, PNUD, 1994, *Programa Nacional de Desarrollo del sector agropecuario, 1995 - 2000, borrador, Nicaragua, 17 p.***
- 13.- **CORTES H. 1977 *La producción silvopastoril como una alternativa de inversión, Universidad de Chile, 22 p.***
- 14.- **CORPEÑO O. TAMARA, 1993 *Análisis de sistema de producción agropecuaria, Mimeógrafo, Nicaragua, UNA, 18 p.***
- 15.- **CORPEÑO O. TAMARA, 1993 *El enfoque de sistemas en la investigación agrícola, Mimeógrafo, Nicaragua, UNA, 8 p.***
- 16.- **EULACIO, A. N., 1968 *Los conceptos y problemas de colonización en América Latina, FAO, 16 p.***
- 17.- ***Enlace Madeleña-3, 1992, (Costa Rica) V.1, No. 2 p. 6-7.***
- 18.- ***Enlace Madeleña-3, 1993, (Costa Rica) V.2, No. 3, Año 2, p. 7 -8.***
- 19.- **GITMAN, LAWRENCE J., 1986 *Fundamentos de Administración Financiera, 1976, HARLA S.A. de C.V., 3ª edición, p. 409-415***
- 20.- **GITTINGER J. 1987 *Análisis económico de proyectos agrícolas***
- 21.- **GONZÁLEZ BENIGNO y LOPEZ JAVIER, 1992 *Sistemas Agroforestales secuenciales y simultáneos, Nicaragua, UNA, 24 p.***
- 22.- **HALFFTER, G. 1976 *Colonización y conservación de recursos bióticos en el trópico, México, Instituto de Ecología, p 47.***

- 23.- HUGUET, L. 1978 *Simbiosis de la agricultura y la silvicultura*, Unasyuva, (FAO) p.27 - 37.
- 24.- KRISHNA, 1967, *Compilado de Agroforestería*, Costa Rica, CATIE, p. 5 - 7.
- 25.- LIBOREIRO, E.S. 1977 *Aspectos económicos y sociales de la colonización*, Colombia, IICA, p 28.
- 26.- MARTINEZ H. HECTOR A., 1989 *El componente forestal en los sistemas de finca de pequeños agricultores*, Costa Rica, CATIE, 80 p.
- 27.- MEDRANO S. XIOMARA, 1993 *Presupuesto de inversiones*, Mimeógrafo, UNA, Nicaragua, 15 p.
- 28.- MCKENZIE THOMAS. 1981-1987, *Costos de reforestación en América Central*, Turrialba, Costa Rica, P. 19-20
- 29.- MIRAGEM S. 1985 *Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario*, Mimeografiado, 12 p. s.n.t.
- 30.- NOVOA B, A.R. y POSNER, J.L., 1981 *¿Porque las zonas de ladera?*, Costa Rica, CATIE, p 11 - 13.
- 31.- Nicaragua, BANCO NACIONAL DE DESARROLLO, 1995-1996 *Costos de Producción de granos básicos*, Nicaragua, 6p.
- 32.- Nicaragua, BANCO NACIONAL DE DESARROLLO, *Presupuesto de financiamiento Agrícola y Ganadero que rige en el ciclo agrícola 1997-1998*, p. 121 - 128.
- 33.- Nicaragua, FONDO NICARAGUENSE DE INVERSIONES, 1990 *Proyecto de rehabilitación ganadera y protección agroforestal*, Nicaragua, 250 p.

- 34.- *Nicaragua, INSTITUTO CENTROAMERICANO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS, 1992 Análisis de Costos y Beneficios, Nicaragua, p. 20 - 32.*
- 35.- *Nicaragua, INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES, 1993 Costos de Plantación, Nota técnica N° 25, p. 4*
- 36.- *Nicaragua, MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES, SFN, 1994 Costos reales de reforestación para Eucalipto, Nicaragua, 12 p.*
- 37.- *ORTIZ, L. 1982 La Agroforestería como una práctica de manejo de la tierra en la ampliación de la frontera agrícola, Compilado de Agroforestería, CATIE, Costa Rica, p 20 - 40.*
- 38.- *PAAFCR, 1994 Costos y rendimientos de actividades forestales, Nicaragua, p. 8.*
- 39.- *POSNER, 1981, Comp. de Agroforestería, CATIE, Costa Rica, p. 2 - 8.*
- 40.- *REICHE CARLOS, 1992 La Economía y su relación con la producción forestal*
- 41.- *REYES G. MIGUEL 1990, Avances Agroforestales en Nicaragua, Nicaragua, Ciencia Agropecuaria Forestal, 5 p.*
- 42.- *REICHE CARLOS., 1993 Guía metodológica para evaluar el impacto de proyectos forestales, con árboles de uso múltiple, Mimeografiado, s.n.t.*
- 43.- *RICHMOND ALIX., 1982 La Agroforestería y la conservación del suelo. Costa Rica, INFORAT, p 7 -11.*
- 44.- *ROCHA, J.A.N., 1977 (Comp.) Erosión de suelos de pendientes cultivadas con maíz y frijol con diferentes grados de cobertura viva dentro de una plantación forestal, CATIE, p. 15 - 25.*

- 45.- *ROSERO, P. Los recursos forestales del área centroamericana, 8 p, s.n.t.*
- 46.- *SALAS, G. de las., 1981 El uso múltiple de los suelos en América tropical; problemas y perspectivas, Costa Rica, CATIE, 9 p.*
- 47.- *SALAS, G. de las., 1979 La erosión hídrica y la incidencia de malezas en sistemas agroforestales, Compilado de Agroforestería, Costa Rica, CATIE, p. 4 - 6.*
- 48.- *TAPIA H. 1988 Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero, Mimeografiado, Nicaragua, p. 8.*
- 49.- *ULMOS V. MARINA, 1992 Niveles de organización de la producción desde el enfoque de sistema, Mimeógrafo, Nicaragua, UNA, p. 12*

## **INDICE DE ANEXOS**

- ANEXO 1** *Resumen de gastos y beneficios de la producción de leña*
- ANEXO 2** *Resumen de gastos y beneficios del sistema forestal diversificado*
- ANEXO 3** *Resumen de gastos y beneficios del sistema agroforestal maíz-leña*
- ANEXO 4** *Resumen de gastos y beneficios del sistema maíz-forestal diversificado.*
- ANEXO 5** *Resumen de gastos y beneficios del sistema agroforestal frijol-leña.*
- ANEXO 6** *Resumen de gastos y beneficios del sistema frijol-forestal diversificado.*

ANEXO 1

RESUMEN DE GASTOS Y BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN DE LEÑA

AÑO	BENEF.	COSTOS TOTAL	BENEF. NETOS	FACTOR DE DESCUENTO				V P N				BENEFICIO DESCONTADO				COSTO DESCONTADO			
				6%	8%	10%	12%	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
01	--	358.17	-358.17	.943	.926	.909	.893	-337.75	-331.66	-325.57	-319.84					337,75	331,66	325,57	319,87
02	--	39,33	-39,33	.890	.857	.826	.797	-35,0	-33,70	-32,49	-31,35					35,0	33,70	32,49	31,35
03	--	39,33	-39,33	.840	.794	.751	.712	-33,04	-31,23	-29,54	-28,0					33,04	31,23	29,54	28,0
04	--	19,66	-19,66	.792	.735	.683	.636	-15,57	-14,45	-13,43	-12,50					15,57	14,45	13,43	12,50
05	--			.747	.681	.621	.567	----	----	----	----					----	----	----	----
06	1072.50	582.00	+490.50	.705	.630	.564	.507	345.80	309.01	276.64	248.68	756.11	675.67	604.89	543.75	410.31	366.66	328.25	295.07
TOTAL	1072.50	1.038,49	+53.18					-75.56	-102.02	-124.39	-143.01	756.11	675.67	604.89	543.75	831,67	777,69	729,28	686,76
B/C				0,91	0,87	0,83	0,79												

TIR = -3%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2

RESUMEN DE GASTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA: FORESTAL DIVERSIFICADO

AÑO	BENEF.	COSTOS		FACTOR DE DESCUENTO				V P N				DESCONTADO				COSTO DESCONTADO			
		TOTAL	NETOS	6%	8%	10%	12%	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
01	--	358,17	-358,17	.943	.926	.909	.893	-337,75	-331,66	-325,57	-319,84					337,75	331,66	325,57	319,84
02	--	39,33	-39,33	.890	.857	.826	.797	-35,0	-33,70	-32,49	-31,35					35,0	33,70	32,49	31,35
03	--	39,33	-39,33	.840	.794	.751	.712	-33,04	-31,23	-29,54	-28,0					33,04	31,23	29,54	28,0
04	--	19,66	-19,66	.792	.735	.683	.736	-15,57	-14,45	-13,43	-12,50					15,47	14,45	13,43	12,50
05	--	0	0	.747	.681	.621	.567	----	----	----	----								
06	2,000	682,00	1318	.705	.630	.564	.507	929,19	830,34	743,35	668,22	1410	1,260	1,128	1,014	480,81	429,66	384,64	345,77
TOTAL	2,000	1.138,49						507,83	419,30	342,32	276,53	1,410	1,260	1,128	1,014	902,17	840,70	785,67	737,46
B/C				1,56	1,50	1,43	1,37												

TIR = 21%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3

RESUMEN DE GASTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA AGROFORESTAL: MAIZ-LEÑA

AÑO	BENEF.	COSTOS			BENEFICIOS	FACTOR DE DESCUENTO				V P N				BENEFICIO				COSTO			
		MAIZ	EUCAL.	TOTAL	NETOS	6%	8%	10%	12%					DESCONTADO				DESCONTADO			
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
01	463,49	375,05	339,00	714,05	-250,56	.943	.926	.909	.893	-236,28	-232,02	-227,76	-223,75	437,07	429,19	421,31	413,90	673,35	661,21	649,07	637,65
02	463,49	375,05	39,33	414,38	+49,11	.890	.857	.826	.797	+43,71	+42,09	+40,56	+39,15	412,51	397,21	382,84	369,40	368,80	355,12	342,28	330,26
03	--		39,33	39,33	-39,33	.840	.794	.751	.712	-33,04	-31,23	-29,54	-28,0					33,04	31,23	29,54	28,00
04	--		19,66	19,66	-19,66	.792	.735	.683	.636	-15,57	-14,45	-13,43	-12,50					15,57	14,45	13,43	12,50
05	--		----	----	----	.747	.681	.621	.567	----	----	----	----					----	----	----	----
06	1072,50		582,00	582,00	490,50	.705	.630	.564	.507	345,80	309,01	276,64	248,68	756,11	675,67	604,89	543,75	410,31	366,66	328,25	295,07
TOTAL	1999,48	750,10	1019,32	1769,42	230,06					104,62	73,40	46,47	23,58	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
B/C						1,07	1,05	1,03	1,02												

TIR = 7%

- 40 qq./Mz. a x 8.16 US qq. (Maíz tecnificado con bueyes por conversión hectárea 40 qq x 1.42= 56.8 qq.).

- 125 M3/Mz. a 8.58 US/Mz. Tasa cambiaria = 7.25.

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 4

RESUMEN DE GASTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA: MAIZ FORESTAL DIVERSIFICADO

AÑO	BENEF.	COSTOS			BENEFICIOS NETOS	FACTOR DE DESCUENTO				V P N				BENEFICIO DESCONTADO				COSTO DESCONTADO			
		03	04	TOTAL 05		6%	8%	10%	12%					11	12	13	14	15	16	17	18
01	463.49	375.05	339	714.05	-250.56	.943	.926	.909	.893	-236.28	-232.02	-227.76	-223.75	437.07	429.19	421.31	413.90	673.35	661.21	649.07	637.65
02	463.49	375.05	39.33	414.38	+49.11	.890	.857	.826	.797	+43.71	+42.09	+40.56	+39.15	412.51	397.21	382.84	369.40	368.80	355.12	342.28	330.26
03	--		39.33	39.33	-39.33	.840	.794	.751	.712	-33.04	-31.23	-29.54	-28.0					33.04	31.23	29.54	28.0
04	--		19.66	19.66	-19.66	.792	.735	.683	.736	-15.57	-14.45	-13.43	-12.50					15.57	14.43	13.43	12.50
05			0,00	0,00	0,00	.747	.681	.621	.567	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	0,00	0,00	0,00
06	2,000		682	682	1057,56	.705	.630	.564	.507	929.19	830.34	743.35	668.22	1,410	1,260	1,128	1,014	480.81	429.66	384.64	345.77
TOTAL	2926.98	750.10	1119.32	1869.42						688.01	594.75	513.18	443.18	2259.58	2086.40	1932.15	1797.30	1571.57	1491.65	1418.96	1354.18
B/C	0,00					1.44	1.40	1.36	1.33												

TIR= 18%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5

RESUMEN DE GASTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA AGROFORESTAL: FRIJOL - LEÑA																					
AÑO	BENEF.	COSTOS			BENEFICIOS NETOS	FACTOR DE DESCUENTO				V P N				BENEFICIO				COSTO			
		FRIJOL	EUCALIP	TOTAL		6%	8%	10%	12%					DESCONTADO				DESCONTADO			
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
01	427,00	273,46	339,00	612,46	-185,46	.943	.926	.909	.893	-174,89	-171,74	-168,58	-165,62	402,66	395,40	388,14	381,31	577,55	567,14	556,73	546,93
02	427,00	273,46	39,33	312,79	+114,21	.890	.857	.826	.797	+101,65	+97,88	+94,34	+91,03	380,03	365,94	352,70	340,32	278,38	268,06	258,36	249,29
03			39,33	39,33	-39,33	.840	.794	.751	.712	-33,04	-31,23	-29,54	-28,0					33,04	31,23	29,54	28,00
04			19,66	19,66	-19,66	.792	.735	.683	.636	-15,57	-14,45	-13,43	-12,50					15,57	14,45	13,43	12,50
05			----	----	----	.747	.681	.621	.567	----	----	----	----					----	----	----	----
06	1072,50		582,00	582,00	490,50	.705	.630	.564	.507	345,80	309,01	276,64	248,68	756,11	675,67	604,89	543,75	410,31	366,66	328,25	295,07
TOTAL	1926,50	546,92	1019,32	1566,24	360,26					223,95	189,47	159,43	133,59	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
B/C						1,17	1,15	1,13	1,12												

TIR = 11%

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 6**

**RESUMEN DE GASTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA: FRIJOL FORESTAL DIVERSIFICADO**

AÑO	BENEF.	COSTOS			BENEF. NETOS	FACTOR DE DESCUENTO								BENEFICIO				COSTO			
		FRIJOL	EUCAL.	TOTAL		6%	8%	10%	12%	V	P	N	DESCONTADO				DESCONTADO				
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
01	427,00	273,46	339,00	612,46	-185,46	.943	.926	.909	.893	-174,89	-171,74	-168,58	165,62	402,66	395,40	388,14	381,31	577,55	567,14	556,73	546,93
02	427,00	273,46	39,33	312,79	+114,21	.890	.857	.826	.797	+101,65	+97,88	+94,34	+91,03	380,03	365,94	352,70	340,32	278,38	268,06	258,36	249,29
03			39,33	39,33	-39,33	.840	.794	.751	.712	-33,04	-31,23	-29,54	-28,0					33,04	31,23	29,54	28,00
04			19,66	19,66	-19,66	.792	.735	.683	.636	-15,57	-14,45	-13,43	-12,50					15,57	14,45	13,43	12,50
05			----	----	----	.747	.681	.621	.567	----	----	----	----					----	----	----	----
06	2000,00		682	682	1,318	.705	.630	.564	.507	929,19	830,34	743,35	668,22	1,410	1,260	1,128	1,014	480,81	429,66	384,64	345,77
TOTAL	2854,00	546,92	1119,32	1666,24	1187,76					807,34	710,80	626,14	553,13	2192,69	2021,34	1868,84	1735,63	1385,35	1310,54	1242,70	1182,49
B/C						1,58	1,54	1,50	1,47												

TIR = 22%

- 12 qq./Mz. a x 25 U\$/qq. conversión a hectarea 17.08 qq/ha. a 25U\$/qq. - U\$ 427.

Fuente: Elaboración propia

## **GLOSARIO**

### **BOSQUE LATIFOLIADO**

*Son sitios poblados de árboles provistos de hojas anchas.*

### **BOSQUE NATURALES**

*Es un conjunto de árboles que han nacido de forma natural y de variada especie*

### **BOSQUE SECO TROPICAL**

*Según Holdridge, se localizan en regiones tropicales con épocas secas de 5 a 7 meses de duración y donde la precipitación anual es de 800 a 1600 mm, durante la época de lluvia ocurre con frecuencia un período seco corto, de una semana a un mes de duración*

### **BOSQUE HUMEDO TROPICAL**

*Según Holdridge se presenta en dos combinaciones, de temperatura y lluvia, donde la temperatura esta entre 18 a 24°C y la precipitación anual es de 1000 a 4000 mm.*

### **AGRICULTURA MIGRATORIA**

*También conocida como Barbecho mejorado, este sistema mantiene la fertilidad del suelo cultivable. El sitio se deja descansar, después del período de cultivo, hasta que se haya restablecido una capa del suelo fértil, donde la vegetación natural que se desarrolla es el Barbecho, el descanso puede ser de 8 a 10 años o mas para que se desarrolle un Barbecho forestal o de 5 a 7 años que se desarrolla un matorral o Barbecho arbustivo.*

## **TERRENOS MARGINALES**

*Son todas las tierras con poco contenido de nutrientes, donde los árboles, cultivos y pastos no tienen un buen desarrollo ya que son zonas secas y pedregosas con mínimas precipitaciones y veranos prolongados*

## **RECURSOS NATURALES**

*Son elementos susceptibles de aprovechamiento económico, que concurren a formar el cuadro geográfico de una región o país, tales como la tierra, los ríos, el mar, el clima, la topografía, el tapiz vegetal, el subsuelo etc. en los cuales existe una íntima conexión e interdependencia*

## **EROSION HIDRICA**

*Es el proceso de dispersión, arranque y transporte de las partículas del suelo por la acción del agua, causando pérdida de nutrientes al suelo por el arrastre de partículas, poca retención del agua y reduce el rendimiento de cultivos*

## **CONSERVACION DEL SUELO**

*Son todas las practicas agronómicas tendientes a controlar la erosión hídrica y eólica, incluyendo un enfoque global de manejo del suelo, el agua y la explotación agrícola. Los árboles juegan un papel importante en la conservación del suelo ya que la protegen contra la erosión, las raíces fijan el suelo y el follaje amortigua el impacto de la lluvia y del viento*

## **INGRESOS IMPUTABLES**

*Son las sumas de las entradas de dinero cuya aplicación o inversión se señalan, ya sea al entregarla o al tomar cuenta de ella*

## VIABILIDAD

*Viene del latín vita = vida, dícese principalmente de las criaturas que nacidas o no a tiempo, salen a la luz con robustez o fuerza bastante para seguir viviendo*

## INTERACCIONES

*Es la acción mutua de varios sistemas, ejemplo, interacción de los electrones en el átomo, entre dos corrientes eléctricas, entre el sistema nervioso y el endocrino; se dice que dos cuerpos interactúan*

## SILVICULTURA

*Es la ciencia que se encarga del desarrollo, cuidado, mantenimiento y manejo de los bosques y viene de la palabra silvi = bosque, montaña, selva*

## ZONAS DE LADERA

*Extensión considerable de terreno que tiene forma de ladera o pequeñas pendientes de un monte o de una altura*

## MULCH

*Llamado también arrope del suelo, es una práctica agronómica (agrovegetativa) y una de las medidas mas eficientes de protección del suelo, así como de mejoramiento de los cultivos, el cual consiste en mantener el terreno cubierto de materia vegetal entre las líneas de cultivos y durante los períodos de mayor exposición del suelo.*

## DENDROENERGETICOS

*Es la energía extraída de la madera en forma de leña y carbón, que se utiliza por la población para elaborar la alimentación diariamente.*

## **FLUJO DE CAJA**

*Este término se utiliza para determinar las entradas de efectivo (Flujo de Ingreso) y los desembolsos (Salida de Efectivo). La cuenta de Caja se utiliza para registrar las entradas (aumentos) y desembolsos (disminución o créditos) de efectivo.*

## **COSTOS FIJOS**

*Son una función del tiempo, no de las ventas y normalmente se establecen mediante un contrato. Requieren del pago de cierta cantidad monetaria cada período contable. La renta es un ejemplo de costo fijo.*

## **COSTOS VARIABLES**

*Estos varían con relación directa con las ventas y a diferencia de los costos fijos, son una función del volumen, no del tiempo. Los costos de producción y envío se consideran como costos variables.*

## **TASA DE DESCUENTO**

*En la presupuestación de capital, es la tasa a la que se descuentan los flujos de efectivo futuros a fin de determinar su valor presente, también se le llama costo de oportunidad ó costo de capital.*

## **TASA DE INTERES EFECTIVA**

*Es la tasa verdadera de interés sobre un préstamo, expresado como un porcentaje aplicable durante la vida del préstamo.*

## **FIVPA**

*Factor de Interés de Valor Presente para una unidad monetaria de anualidad descontada al K por ciento al cabo de n períodos.*