

Biblioteca Central de  
CITON - IICA - CATIE

20 JUN 1997

RECIBIDO

CATIE - BANCO MUNDIAL - PNUD

Turrialba, Costa Rica

**ANALISIS ECONOMICO E INSTITUCIONAL DE PROYECTOS  
AGROFORESTALES Y FORESTALES EN AMERICA CENTRAL,  
PANAMA, REPUBLICA DOMINICANA Y HAITI: Caso de Nicaragua.**

Consultor: M.S. Rodolfo Jesús Vieto Morales

Turrialba, Costa Rica  
Abril de 1993

## TABLA DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>ii</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>vii</b>
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. INTRODUCCION (CONTEXTO SECTORIAL)</b> .....	<b>1</b>
1.1. <b>Objetivos</b> .....	<b>1</b>
1.2. <b>Marco Institucional del Desarrollo Forestal y Agroforestal         Nicaragüense</b> .....	<b>2</b>
1.3. <b>Políticas de Desarrollo de los Recursos Naturales</b> .....	<b>2</b>
1.4. <b>Políticas de Conservación de los Recursos Naturales</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ESFUERZOS AGROFORESTALES EN NICARAGUA</b> .....	<b>6</b>
2.1. <b>Tendencias de Exito y Fracaso de los Proyectos</b> .....	<b>6</b>
<b>3. METODOS</b> .....	<b>7</b>
3.1. <b>Selección de Proyectos</b> .....	<b>7</b>
3.2. <b>Recopilación de Información Institucional y de Campo</b> .....	<b>7</b>
3.2.1. <b>En León</b> .....	<b>7</b>
3.2.2. <b>En Nueva Guinea</b> .....	<b>9</b>
3.3. <b>Retroalimentación por parte de los Proyectos</b> .....	<b>9</b>
<b>4. DESCRIPCION GENERAL DE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS</b> .....	<b>10</b>
<b>5. ANALISIS DE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS</b> .....	<b>12</b>
5.1. <b>PROYECTO: Control de la Erosión en Occidente y Reforestación         de la Cordillera de los Maribios (componente de         control de erosión)</b> .....	<b>12</b>
5.1.1. <b>Análisis Técnico (Descripción de los Sistemas de Finca más                 Importantes)</b> .....	<b>12</b>
5.1.2. <b>Análisis de Alternativas Agroforestales</b> .....	<b>14</b>
5.1.2.1. <b>Impacto Socio-Cultural de las Cortinas                         Rompevientos</b> .....	<b>15</b>
5.1.3. <b>Análisis Económico de los Sistemas Agroforestales</b> .....	<b>16</b>
5.1.3.1. <b>Percepción del Finquero sobre el Comportamiento                         Económico del Sistema</b> .....	<b>16</b>
5.1.3.2. <b>Análisis Financiero</b> .....	<b>16</b>
5.1.3.3. <b>Evaluación del Riesgo</b> .....	<b>18</b>
5.1.4. <b>Análisis Institucional</b> .....	<b>18</b>

<b>5.2. PROYECTO: Apoyo a la Actividad Forestal Campesina de León, y Rehabilitación del Sistema de Cortinas Rompevientos</b>	<b>20</b>
<b>5.2.1. Análisis Técnico (Descripción de los Sistemas de Finca más Importantes)</b>	<b>20</b>
5.2.1.1. Distribución de la Tierra y Uso del Suelo	20
5.2.1.2. Componente Animal	21
5.2.1.3. Disponibilidad y Demanda de Mano de Obra	21
5.2.1.4. Componente Arbóreo	23
5.2.1.5. Principales Fuentes de Ingreso	23
5.2.1.6. Fuentes de Productos Forestales	23
5.2.1.7. Oportunidades y Amenazas para el Bienestar del Grupo Meta	24
<b>5.2.2. Alternativas Agroforestales</b>	<b>25</b>
5.2.2.1. Selección de los Sistemas Agroforestales	26
5.2.2.2. Validación de Tecnologías Agroforestales	27
<b>5.2.3. Adopción de Sistemas Agroforestales</b>	<b>27</b>
<b>5.2.4. Análisis Económico de los Sistemas Agroforestales</b>	<b>27</b>
5.2.4.1. Percepción del Finquero sobre el Comportamiento Económico de los Sistemas	27
5.2.4.2. Análisis Financiero	29
5.2.4.3. Evaluación del Riesgo	29
5.2.4.3.1. Resumen de las Características Económicas del Sistema Agroforestal	29
<b>5.2.5. Análisis Institucional</b>	<b>29</b>
<b>5.3. PROYECTO: Finca la Esperancita</b>	<b>31</b>
<b>5.3.1. Análisis Técnico (Descripción de los Sistemas de Finca más Importantes)</b>	<b>31</b>
5.3.1.1. Condiciones Geo-físicas	33
5.3.1.2. Distribución de la Tierra y Uso del Suelo	34
5.3.1.3. Componente Animal	35
5.3.1.4. Disponibilidad y Demanda de Mano de Obra	35
5.3.1.5. Componente Arbóreo	35
5.3.1.6. Principales Fuentes de Ingreso	35
5.3.1.7. Fuentes de Productos Forestales	36
<b>5.3.2. Alternativas Agroforestales</b>	<b>37</b>
5.3.2.1. Selección de los Sistemas Agroforestales	38
5.3.2.2. Validación de Tecnologías Agroforestales	38
<b>5.3.4. Análisis Económico de los Sistemas Agroforestales</b>	<b>40</b>
5.3.4.1. Caso #1	41
5.3.4.1.1. Descripción de la Finca	41
5.3.4.1.2. Evaluación del Finquero sobre el Comportamiento Económico del Sistema	42
5.3.4.1.3. Análisis Financiero	43
5.3.4.1.4. Evaluación del Riesgo	46
5.3.4.2. Resumen de las Características Económicas del Sistema Agroforestal	47

5.3.5. Análisis Institucional . . . . .	47
5.3.6. Análisis Institucional . . . . .	50
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
.....	51
6.1. Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios (componente de control de erosión) . . . . .	51
6.2. Finca La Esperancita . . . . .	51
<b>7. BIBLIOGRAFIA CITADA . . . . .</b>	<b>53</b>

## LISTA DE TABLAS

### **Tabla #1**

Distribución de la muestra seleccionada. . . . . 8

### **Tabla #2**

Información general sobre los proyectos seleccionados en el estudio. . . . 11

### **Tabla #4**

Nombre vernáculo y científico de las especies forestales utilizadas en las  
cortinas rompevientos. . . . . 14

### **Tabla #4**

Factores que representan oportunidades o amenazas para el bienestar de los  
habitantes de la zona de estudio. . . . . 24

### **Tabla #3**

Factores que representan oportunidades o amenazas para el bienestar de los  
habitantes de la zona de Nueva Guinea. . . . . 33

### **Tabla #5**

Especies forestales utilizadas en  
los cultivos en callejones. . . . . 37

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura #1.</b>	<b>Contribución proporcional histórica al Producto Interno Bruto, individual y acumulada , de los sectores agrícola, ganadero y silvícola. . . . .</b>	<b>3</b>
<b>Figura #2.</b>	<b>Ubicación geográfica de los proyectos seleccionados. . . . .</b>	<b>10</b>
<b>Figura #3.</b>	<b>Precipitación mensual y anual promedio en el área de influencia del proyecto, según la estación meteorológica de Nagarote (1983-1987). .</b>	<b>12</b>
<b>Figura #4.</b>	<b>Arreglo espacial predominante, utilizado en las cortinas rompevientos establecidas. . . . .</b>	<b>14</b>
<b>Figura #5.</b>	<b>Caracterización del uso del suelo practicado por los productores, según el estrato muestral al que pertenecen. . . . .</b>	<b>20</b>
<b>Figura #6.</b>	<b>Preferencia de sistemas agroforestales-forestales por estrato muestral, y a nivel de la muestra total. . . . .</b>	<b>26</b>
<b>Figura #7.</b>	<b>. . . . .</b>	<b>28</b>
<b>Figura #8.</b>	<b>Precipitación mensual y anual promedio en el área de influencia del proyecto, según la estación meteorológica de Nueva Guinea (1983-1987). . . . .</b>	<b>33</b>
<b>Figura #10.</b>	<b>Arreglo espacial de los componentes del sistema de cultivos en callejones. . . . .</b>	<b>37</b>
<b>Figura #11.</b>	<b>Preferencia de sistemas agroforestales-forestales, por estrato muestral, y la muestra total. . . . .</b>	<b>39</b>
<b>Figura #12.</b>	<b>. . . . .</b>	<b>40</b>
<b>Figura #13.</b>	<b>Croquis aproximado de la propiedad del señor Humberto Bucardo. . .</b>	<b>41</b>
<b>Figura F-1.</b>	<b>Organigrama que utilizó el proyecto Control de Erosión de Occidente..., en sus principales niveles de mando (IRENA 1979). . .</b>	<b>75</b>
<b>Figura F-2.</b>	<b>Ultimo organigrama propuesto para el proyecto Apoyo a la Actividad Forestal Campesina... (Altamirano 1992 ). . . . .</b>	<b>76</b>
<b>Figura N-1.</b>	<b>Frecuencia total de árboles frutales detectada durante las entrevistas. .</b>	<b>113</b>
<b>Figura N-2.</b>	<b>Frecuencia total de árboles maderables y de uso múltiple detectada durante las entrevistas. . . . .</b>	<b>113</b>
<b>Figura N-3.</b>	<b>Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, y sus principales fuentes de ingresos. . . . .</b>	<b>114</b>
<b>Figura N-4.</b>	<b>Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, con sus principales fuentes de leña, postes y madera. . . . .</b>	<b>114</b>
<b>Figura N-5.</b>	<b>Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, interesados en sembrar árboles para obtener un bien o servicio específico. . . . .</b>	<b>115</b>
<b>Figura N-6.</b>	<b>Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, interesados en sembrar cada especie arborea de interés en la zona. . .</b>	<b>115</b>
<b>Figura N-7.</b>	<b>Proporción de los entrevistados (%), por nivel de prioridad, por estrato muestral y en total, y por requerimiento para sembrar árboles. . . . .</b>	<b>116</b>
<b>Figura N-8.</b>	<b>Proporción de entrevistados, por sistema y a nivel total, y el objetivo que persiguen con la siembra de árboles bajo un sistema específico. . . . .</b>	<b>116</b>

<b>Figura N-9.</b>	Proporción de entrevistados, por sistema y a nivel total, y el objetivo que persiguen con la siembra de árboles bajo un sistema específico. . . . .	117
<b>Figura P-1.</b>	Frecuencia total de árboles frutales detectada durante las entrevistas. .	130
<b>Figura P-2.</b>	Frecuencia total de árboles maderables y de uso múltiple detectada durante las entrevistas. Frecuencia =0 ⇒no se contabilizó. *= AUM. . . . .	130
<b>Figura P-3.</b>	Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, y sus principales fuentes de ingresos. . . . .	131
<b>Figura P-4.</b>	Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, con sus principales fuentes de leña, postes y madera. . . . .	131
<b>Figura P-5.</b>	Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, interesados en sembrar árboles para obtener un bien o servicio específico. . . . .	132
<b>Figura P-6.</b>	Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, interesados en sembrar cada especie arborea de interés en la zona. . .	132
<b>Figure P-7.</b>	Proporción de los entrevistados (%), por nivel de prioridad, por estrato muestral y en total, y por requerimiento para sembrar árboles. . . . .	133
<b>Figura P-8.</b>	Proporción de entrevistados, por sistema y a nivel total, y el objetivo que persiguen con la siembra de árboles bajo un sistema específico. . . . .	133
<b>Figura P-9.</b>	Proporción de entrevistados, por sistema y a nivel total, y el objetivo que persiguen con la siembra de árboles bajo un sistema específico. . . . .	134

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A</b>	
<b>RESUMEN DESCRIPTIVO DE LOS PROYECTOS QUE UTILIZAN TECNOLOGIAS AGROFORESTALES EN NICARAGUA . . . . .</b>	
<b>58</b>	
<b>Tabla A</b>	
Resumen descriptivo de los proyectos que utilizan tecnologías agroforestales en Nicaragua . . . . .	
<b>59</b>	
<b>Anexo B</b>	
<b>MAPA ECOLOGICO DE NICARAGUA Y MAPA DE PROYECTOS DE IRENA . . . . .</b>	
<b>64</b>	
<b>Figura B-1. Mapa Ecológico de Nicaragua, según el sistema de Zonas de Vida de Leslie R. Holdridge. Fuente: Holdridge, L. R. . . . .</b>	
<b>65</b>	
<b>Figura B-2. Mapa de Proyectos coordinados o ejecutados por IRENA. Fuente: Oficina de Planificación, IRENA. . . . .</b>	
<b>66</b>	
<b>Anexo C</b>	
<b>FORMULARIO UTILIZADO EN LAS ENTREVISTAS DE CAMPO . . . .</b>	
<b>67</b>	
<b>Anexo D</b>	
<b>ANALISIS FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO, HASTA EL SEPTIMO AÑO, DE 100 METROS DE CORTINA ROMPEVIEN- TOS. . . . .</b>	
<b>69</b>	
<b>Tabla D-1</b>	
Análisis financiero para el establecimiento y manejo, hasta el séptimo año, de 100 metros de cortina rompevientos (jornal = C\$15, plantas = C\$1, leña = C\$17/Marca en finca). . . . .	
<b>70</b>	
<b>Anexo E</b>	
<b>MANO DE OBRA GASTOS Y PRODUCTIVIDAD ASUMIDOS EN EL ANEXO ANTERIOR . . . . .</b>	
<b>72</b>	
<b>Anexo F</b>	
. . . . .	
<b>74</b>	
<b>Anexo G</b>	
<b>ANALISIS FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO, DURANTE 5 AÑOS, DE 1 Mz. DE DISTINTOS CULTIVOS AGRICOLAS EN CALLEJONES, ALTERNADOS SECUENCIALEMENTE; Y DE LOS MISMOS CULTIVOS PRODUCIDOS POR SEPARADO. . . . .</b>	
<b>77</b>	
<b>Tabla G-1</b>	
Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. de cultivos en callejones, alternados secuencialmentne. . . .	
<b>78</b>	
<b>Tabla G-2</b>	
Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. de los mismos cultivos agrícolas (Tabla ?), sin árboles. . . .	
<b>79</b>	



<b>Tabla G-3</b>	Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. de callejones de leña. . . . .	80
<b>Anexo H</b>	MANO DE OBRA GASTOS Y PRODUCTIVIDAD ASUMIDOS EN EL ANEXO ANTERIOR . . . . .	81
<b>Anexo I</b>	ANALISIS FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO, DURANTE 5 AÑOS, DE 1 Ha. DE MAIZ, 1 Ha. DE SANDIA Y 1 Ha. DE FRIJOLES CULTIVADOS EN CALLEJONES . . . . .	85
<b>Tabla I-1</b>	Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. de maíz en callejones. . . . .	86
<b>Tabla I-2</b>	Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. de sandía en callejones. . . . .	87
<b>Tabla I-3</b>	Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. de frijoles en callejones. . . . .	88
<b>Anexo J</b>	MANO DE OBRA GASTOS Y PRODUCTIVIDAD ASUMIDOS EN EL ANEXO ANTERIOR . . . . .	89
<b>Anexo K</b>	ANALISIS FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO, DURANTE CINCO AÑOS, DE 1 Mz. MAIZ TECNIFICADO, 1 Mz. DE MAIZ TRADICIONAL CON ABONO VERDE, Y 1 Mz. DE MAIZ TRADICIONAL SIN ABONO VERDE NI FERTILIZANTE. . . . .	91
<b>Tabla ?</b>	Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. de maíz tecnificado (jornal= C\$15). . . . .	92
<b>Tabla ?</b>	Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. maíz tradicional con abono verde (jornal=C\$15). . . . .	93
<b>Tabla ?</b>	Análisis financiero para el establecimiento y manejo, durante cinco años, de 1 Mz. maíz tradicional sin abono verde ni fertilizante (jornal=C\$15). . . . .	94
<b>Anexo L</b>	MANO DE OBRA GASTOS Y PRODUCTIVIDAD ASUMIDOS EN EL ANEXO ANTERIOR . . . . .	95

**Anexo M**  
**RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS EN LOS**  
**ALREDEDORES DE LEON . . . . . 97**

**Tabla M-1**  
**Motivaciones detrás del diseño del componente forestal de las fincas de**  
**León. . . . . 98**

**Anexo N**  
**RESUMEN GRAFICO DE ALGUNOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS**  
**REALIZADAS EN LOS ALREDEDORES DE LEON. . . . . 112**

**Anexo O**  
**RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS EN LOS**  
**ALREDEDORES DE NUEVA GUINEA. . . . . 118**

**Anexo P**  
**. . . . . 129**

## **1. INTRODUCCION (CONTEXTO SECTORIAL)**

Nicaragua posee una área total de 121,430 Km<sup>2</sup>, de los cuales un 31% está cubierto por bosques latifoliados (37,643 Km<sup>2</sup>), un 4% está cubierto por bosques de pino (4,857 Km<sup>2</sup>), un 9% está cubierto por arbustos (10,929 Km<sup>2</sup>), un 49% se dedica a actividades como la ganadería y la agricultura (59,501 Km<sup>2</sup>), y un 7% está en barbecho (8,500 Km<sup>2</sup>), (Servicio Forestal Nacional 1991).

Del área boscosa existente en 1990 (4,302,000 Ha.), un 60% se clasificaba como bosque productor (2,581,200 Ha.), un 25% se destinaba a actividades de conservación, y un 15% se clasificaba como bosque protector (Servicio Forestal Nacional 1991). Sin embargo, dichos recursos boscosos -- y con ellos la calidad de vida humana -- se están destruyendo aceleradamente; debido a factores como: a) la expansión de la frontera agrícola; en muchos casos acelerada por el nivel de subsistencia en que se encuentra la economía nacional, b) una creciente demanda de leña, c) una industria forestal obsoleta, d) la mínima regulación sobre los recursos forestales estatales, e) la falta de una legislación, reglamentación y política forestal definida, y f) la mínima coordinación interinstitucional existente.

Debido a la acelerada destrucción de sus recursos naturales, a la necesidad básica de producir alimentos, a la necesidad de garantizar la calidad ambiental de las generaciones presentes y futuras, y a las características culturales, bio-físicas y socio-económicas, de muchos sistemas agroforestales, de la misma manera que en el Caribe y en el resto de la América Central -- y, por supuesto, en otras regiones del mundo --, estos últimos han sido promovidos por sectores ambientalistas nacionales.

Dado el creciente interés internacional sobre los sistemas agroforestales como tecnologías alternativas para el desarrollo rural sostenible, y la abundancia de proyectos en los que no se hacen seguimientos y evaluaciones adecuadas de sus acciones (Scherr y Müller 1991), en instituciones internacionales de financiamiento, existe una gran demanda por información que permita adecuadamente evaluar el impacto cultural, ambiental y económico de dichas tecnologías, y explicar cuáles factores técnicos, culturales, socio-económicos, institucionales y políticos afectan el nivel de adopción de los sistemas propuestos.

### **1.1. Objetivos**

El presente estudio se realizó con el fin de satisfacer los siguientes objetivos:

- 1- Determinar el grado de adopción ocurrido para los sistemas agroforestales promovidos por los proyectos seleccionados.**
- 2- Identificar las condiciones: a) institucionales, b) socio-económicas, c) ambientales y, d) culturales, que han favorecido o desfavorecido la promoción y adopción de diferentes sistemas agroforestales en Nicaragua.**

- 3- Identificar y describir los sistemas de finca más comunes en las áreas de los proyectos seleccionados, así como la manera en que el componente arbóreo se integra a éstos.

## **1.2. Marco Institucional del Desarrollo Forestal y Agroforestal Nicaragüense**

Durante las últimas décadas tres instituciones han regido el desarrollo agrícola, ganadero y silvícola de Nicaragua: el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Nicaragüense de Reforma Agraria (INRA), y el Instituto de Nicaragua de Recursos Naturales (IRENA); (Reyes 1992; Cáseres 1992; Telliz 1992).

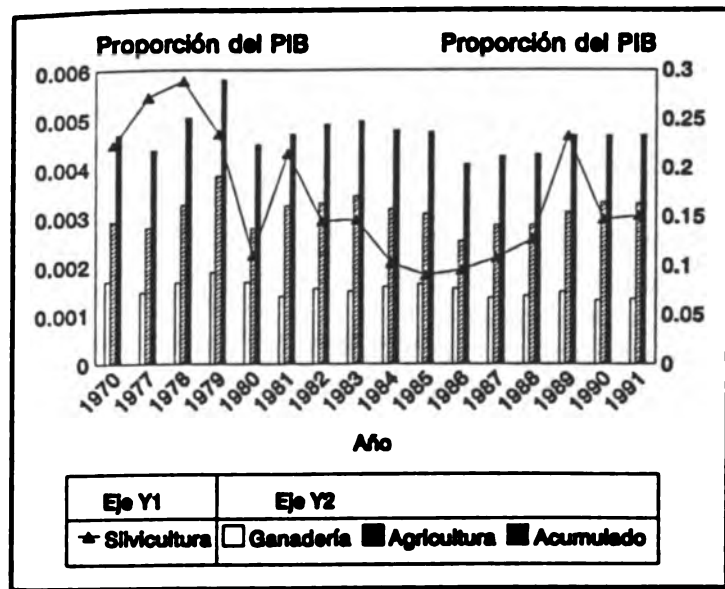
La participación del MAG se ha dado a través de la promulgación de políticas de desarrollo y la asistencia técnica brindada a los sectores agrícola y ganadero.

Durante unos años como dependencia del MAG y actualmente como institución autónoma, el Instituto Nicaragüense de Reforma Agraria (INRA) ha dirigido las políticas redistributivas de la tierra (Cortez y Cervantes 1992).

En el caso de IRENA, su aporte institucional al manejo de los recursos naturales ha evolucionado paralelamente con su nicho político. Después de la victoria Sandinista, en 1979, IRENA nace a partir del Plan de Gobierno de Reconstrucción Nacional, en el año 1992. Entre 1984 y 1991, dada la aguda crisis económica generada por el bloqueo económico internacional, interpuesto contra el Gobierno Sandinista, el Estado nicaragüense experimenta un fenómeno de compactación que causa la subordinación política y financiera de IRENA respecto al MIDINDRA (?????). A partir de 1991, IRENA vuelve a convertirse en una institución autónoma, a cargo del manejo de los recursos forestales del país (Reyes 1992; Cáseres 1992; Telliz 1992). De acuerdo con Cáseres (1992), esta institución irá incorporándose progresivamente a la administración de los recursos pesqueros, mineros y eco-turísticos del país.

## **1.3. Políticas de Desarrollo de los Recursos Naturales**

La Figura #1 describe el grado de contribución que los sectores agrícola, ganadero y silvícola han hecho al PIB durante las últimas décadas. Según se observa en ella, la contribución acumulada de los sectores productivos mencionados es significativa, mientras que individualmente el aporte de la silvicultura resulta insipiente; patrón de comportamiento que responde al carácter agro-exportador del modelo económico tradicional Nicaragüense.



**Figura #1.** Contribución proporcional histórica al Producto Interno Bruto, individual y acumulada, de los sectores agrícola, ganadero y silvícola.

Del mismo modo que en otros países neotropicales, el patrón de desarrollo agropecuario seguido por Nicaragua resulta de su herencia cultural-ambiental, y de sus relaciones político-económicas internacionales; tradicionalmente de tipo Norte-Sur.

Como medida catalizadora del desarrollo agrícola y ganadero nicaragüense, tanto el Gobierno Somocista como el Sandinista subsidiaron los precios de los insumos de ambos sectores. Sin embargo, dado el apoyo económico brindado por la Unión Soviética, durante el período de gobierno Sandinista los subsidios a los insumos agrícolas fueron tan sustanciosos que, en lugar de utilizarlos en la producción agropecuaria, muchos Nicaragüenses se dedicaron al comercio clandestino de dichos insumos con los países vecinos (Orosco 1992).

Contrariamente, y procurando liberar el mercado, el Gobierno actual ha minimizado los subsidios a las actividades agropecuarias. Por esta razón, y dada la política imperante de importaciones libres, varias firmas en industrias como la avícola no han sido suficientemente eficientes como para permanecer en el mercado (Telliz 1982).

En materia de generación de divisas, los cultivos agrícolas que actualmente más se exportan son el café, el ajonjolí, el banano, la caña de azúcar, y el tabaco. Antes de la reciente caída de los precios internacionales, el algodón y el café constituían importantes fuentes de divisas. La producción pecuaria también llegó a jugar un papel importante en la economía nicaragüense, pero en los últimos años se ha contraído (CEPAL 1991).

El énfasis que el Estado ha dado a la agricultura y a la ganadería también se explica por la disponibilidad de extensas áreas agro-ecológicamente aptas para dichas actividades. Sin embargo, los patrones de tenencia de la tierra han causado el desplazamiento de las clases menos favorecidas hacia áreas relativamente marginadas que, por la inapropiada

utilización de sus suelos, han sido degradadas junto con los recursos —especialmente bosques y suelos— que alguna vez existieron en ellas (Gobierno de Nicaragua, 1991).

En general, el potencial económico que ofrecen los vastos bosques nicaragüenses ha permanecido desaprovechado. El volumen de madera utilizado industrialmente representa entre el 8 y el 10% del volumen cortado anualmente. En gran medida esto sucede por la marcada tendencia al cambio de uso de la tierra, pues la mayor parte del bosque que se corta es quemado, o se pudre *in situ* (Gobierno de Nicaragua, 1991). Debe mencionarse que desde la década de los 60, y de manera equivalente a lo vivido por muchos países neotropicales, el proceso de deforestación nicaragüense se ha favorecido por políticas de colonización de áreas "improductivas" a cambio de derechos sobre la tierra que sea integrada a la producción nacional; generalmente ganadera (Cortez y Cervantes 1992). Según el Servicio Forestal Nacional (1992), durante el año 1991 se deforestaron 150,000 Ha., que equivalen al 5.7% del bosque catalogado como productor (2,600,000 Ha.).

Entre los factores institucionales que dificultan el desarrollo adecuado de la silvicultura, y ramas afines, el Servicio Forestal Nacional (1992) reporta la falta de recursos financieros y humanos para controlar la utilización del bosque, la falta de una política, una legislación y una reglamentación forestal adecuada, y la falta de coordinación inter-institucional con sectores productivos relacionados.

En la industria forestal primaria se cuenta con 90 aserraderos, de los que operan solamente 69. La mayoría de estas firmas disponen de tecnologías que datan desde treinta años atrás, y en promedio ofrecen rendimientos sobre la materia prima de aproximadamente un 40%. Sin embargo, el principal obstáculo para el desarrollo de la industria forestal primaria es factor transporte, que normalmente representa entre el 60 y el 70% del costo de producción primaria (Servicio Forestal Nacional, 1992).

Desde un punto de vista energético los bosques juegan un papel fundamental, pues, aunque el carbón vegetal solamente suple el 1%, la leña suple el 56% del consumo energético nacional. Simultáneamente, de este 57% el sector residencial consume un 97%, un 2% lo consume el comercio y un 1% lo consume el sector industrial. Cabe mencionar que en la macro-región del pacífico existe un mercado de la leña bastante desarrollado (Servicio Forestal Nacional, 1992).

Con el apoyo de la ASDI (Autoridad Sueca para el Desarrollo Internacional), a finales de 1992 se publicó la "Estrategia para al Desarrollo Sostenible de Nicaragua". En este documento (IRENA-ASDI 1992), la nueva política para el manejo de los recursos naturales se enmarca en el principio de manejo sostenible, que se interpreta como el desarrollo de los recursos naturales bajo las directrices de: a) la sustentabilidad ecológica, b) la sustentabilidad económica, c) la sustentabilidad socio-cultural, y d) La sustentabilidad política.

Un paso inicial hacia el cumplimiento de esta nueva política lo constituye el Programa Fondosilva. El objetivo principal de este programa es el fomento a la producción forestal con base en el establecimiento y manejo de plantaciones forestales y sistemas agroforestales, así como el manejo de bosques naturales. La estrategia del programa consiste en brindar asistencia técnica y financiamiento bajo condiciones discriminatorias, a mediano o

**largo plazo. Del financiamiento recibido, el agricultor recibiría un 80, 60 o 40% como incentivo, dependiendo de si clasifica como pequeño, mediano o gran productor (Consejo Directivo del Banco Central de Nicaragua 1992).**

**Sobre el financiamiento de actividades productivas, los bancos estatales ofrecen financiamiento para la agricultura y la ganadería. En el primer caso, los préstamos se ofrecen con plazos entre 3 y 5 años y un interés del 17%; excepto para maíz, frijoles, quequisque y gengibre, que se ofrecen con un interés del 18% y a 6 meses plazo. Para la ganadería el plazo es de 1.5 años, y el interés es 18%. Las tasas de interés son revisables cada seis meses, y se solicitan garantías prendarias y fiduciarias (Morataya 1992).**

#### **1.4. Políticas de Conservación de los Recursos Naturales**

**Desde su origen hasta 1984 IRENA jugó un papel fundamentalmente conservacionista. Sin embargo, dada la crisis económica, y la crisis institucional generada por el fenómeno de compactación estatal, entre 1984 y 1990 IRENA no hizo aporte significativo al diseño o ejecución de políticas orientadas al manejo de los recursos naturales.**

**A partir de 1991, de nuevo como institución autónoma, IRENA orienta sus esfuerzos hacia el manejo sostenible de los recursos naturales; incorporándose así a la relativamente nueva corriente conservacionista (eco-desarrollista) internacional, y establece una serie de proyectos de cooperación internacional, principalmente con apoyo procedente de Suecia, Finlandia y de los Estados Unidos.**

## 2. ESFUERZOS AGROFORESTALES EN NICARAGUA

Según Reyes (1988), la investigación agroforestal se inició en 1980 con el establecimiento de algunos ensayos silvo-pastoriles en la Región IV, y el establecimiento de cortinas rompevientos en León y Managua. A partir de entonces, tanto el sector público como el privado han utilizado tecnologías agroforestales para apoyar iniciativas de desarrollo.

Reyes (1988) compiló información sobre los sistemas agroforestales hasta entonces existentes en Nicaragua, los describió, y los clasificó como "tradicionales" o "en desarrollo". Entre los sistemas agroforestales tradicionales el presenta: a) el café con sombra de *Ficus sp.* y *Gliricidia sepium*, b) cercas vivas de *Gliricidia sepium*, *Bursera simaruba*, *Erythrina sp.*, *Casuarina equisetifolia*, *Cassia siamea*, *Mammea americana*, *Dracaena sp.* y *Yucca elephantipes.*, c) pastos con árboles de *Pinus sp.*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia alliodora*, *Bombacopsis quinatum*, *Samanea saman*, *Crescentia alata*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium* y *Erythrina sp.*, d) agricultura migratoria y, e) huertos caseros. Bajo la clasificación de sistemas agroforestales en desarrollo se presentan: a) las cortinas rompevientos, b) el asocio de la caña azúcar con leña, c) algunos sistemas silvo-pastoriles, d) plantaciones energéticas, y e) cultivos en callejones.

Entre los últimos resulta interesante la alternativa b), pues el representa la utilización de un sistema agroforestal rentable a gran escala. Ese es el caso del Ingenio Victoria de Julio, que ha utilizado el cultivo simultáneo de caña de azúcar (irrigada con un sistema de pivote central), y leña (en las áreas no alcanzadas por el sistema de riego de la caña).

En la Tabla A (Anexo A) se presenta un resumen de las iniciativas gubernamentales y no gubernamentales actualmente en desarrollo, y que utilizan alguna tecnología agroforestal como medio de alcanzar los objetivos que les dio origen.

### 2.1. Tendencias de Éxito y Fracaso de los Proyectos

En procura de lograr un mayor impacto (nivel de éxito) la mayoría de los proyectos agroforestales están promoviendo la participación de sus grupos meta (la base de trabajo) en sus actividades. El esquema de diseño y ejecución de la mayoría estos proyectos, especialmente los gubernamentales, ha sido el burocrático centralizado tradicional; a través del cual se procura la mera satisfacción de metas específicas, algunas veces diseñadas desde un escritorio (por ejemplo: Control de la Erosión...). Han sido pocos los proyectos en los que la base ha participado desde la etapa de planificación de actividades.

Si el nivel de éxito de los proyectos como los aquí analizados se mide en términos del nivel de impacto alcanzado (modificación de patrones de uso de los recursos naturales de la base, hacia prácticas más sostenibles y rentables), entonces pareciera que han sido pocos los proyectos exitosos (por ejemplo: Pikín Guerreño y Finca La Esperancita).

Lo que la mayoría de proyectos tradicionales ha logrado es la transferencia de recursos (insumos) a una clase campesina pobre y "muy necesitada de una mano paternalista"; en muchos casos de manera muy eficiente, pero no eficaz.



### 3. METODOS

#### 3.1. Selección de Proyectos

El proceso de selección de estos proyectos inició con una revisión bibliográfica de los proyectos existentes en Nicaragua, y se complementó con una serie de visitas y entrevistas con personeros de IRENA, el MAG, el Centro Antonio Valdivieso, CEPAD, CARE y FAO.

El criterio de selección utilizado consideró cuatro aspectos principales respecto al proyecto: a) longitud del período de trabajo, b) tipo de institución ejecutora, c) estrategia de trabajo, y d) zona de vida (Figura B-1, Anexo B).

#### 3.2. Recopilación de Información Institucional y de Campo

##### 3.2.1. En León

Dado un intenso trabajo del personal técnico y de extensión<sup>1</sup>, durante la la primera visita a León solamente se pudo aprovechar algunas giras de los técnicos y extensionistas del proyecto, y algunas actividades religiosas y deportivas comunales, para realizar conversaciones informales, individuales y grupales, con aproximadamente cincuenta campesinos. Sin embargo de esta manera, se pudo caracterizar el conflicto socio-económico-ambiental de la región — desde el punto de vista del campesino —, y de los sistemas de finca más empleados en la región; así como los incentivos y desincentivos a los que han sido sometidos los productores en el área de influencia de los proyectos de interés.

La investigación de campo se complementó durante una segunda visita a la zona, utilizando el formulario incluido como Anexo C. En esa ocasión se seleccionó una muestra aleatoria de veinte productores (5% de la "población"), a partir de la información recolectada con el sondeo previamente mencionado, y después de estratificar la "población" respecto a los siguientes parámetros:

**Zona de trabajo<sup>2</sup>:** Hasta enero de 1993, el área de influencia del proyecto permanecía dividida en dos zonas de trabajo, las cuales fueron asignadas a distintos técnicos con distintos equipos de extensionistas a cargo.

---

<sup>1</sup> Durante los días de la primera visita a León, los técnicos y extensionistas estaban abocados a la realización de un sondeo socio-económico en la región de influencia del Proyecto vigente.

<sup>2</sup> Con la selección de este parámetro se pretendía investigar posibles diferencias entre los impactos causados a nivel de los productores, como posible resultado de algunas diferencias previamente detectadas en las metodologías de trabajo de los equipos de extensionistas y sus respectivos técnicos encargados. También se pretendía identificar posibles diferencias los sistemas de finca de ambas zonas, que pudieran ser causadas por variaciones en los suelos en que se practican.

**Tamaño de la parcela<sup>3</sup>:** La disponibilidad de tierra como factor que influye directamente sobre los sistemas de finca utilizados en una área específica.

La estratificación basada en el segundo parámetro consideró los rangos, o estratos, de: [0,6] Mz. – en adelante denominados "productores de clase C", ]6,15] Mz. – en adelante denominados "productores de clase B", y > 15 Mz. – en adelante denominados "productores de clase A". El número de unidades muestrales seleccionadas para cada rango se determinó proporcionalmente, respecto al número total de productores incluidos en dichos rangos, según la Tabla #1.

**Tabla #1**

**Distribución de la muestra seleccionada.**

Descripción	Estrato muestral				
	0 Mz.	]0-6] Mz.	]6-15] Mz.	> 15 Mz.	TOTAL
# Propietarios ("Población")	3	209	94	83	389
%	0.8	53.7	24.2	21.3	100
% Acumulado	0.8	54.5	78.7	100	
# Unidades muestrales	0	11	5	4	20

A pesar de la estratificación practicada, los siguientes dos factores influyen negativamente sobre la calidad de la muestra:

- 1) La base de datos ("población") utilizada, y generada a partir del sondeo recientemente practicado, resume información de una muestra del grupo meta del proyecto vigente. Y aunque no se conoce con detalle la metodología de muestreo empleada para tal sondeo, se entiende que no constituye una muestra aleatoria, y que fue sesgada por factores como: limitaciones de acceso y relaciones afectivas preferenciales entre algunos extensionistas y productores. Esto último por cuanto varios de los extensionistas laboran en áreas circunvecinas a su hogar.
- 2) Dada la premura del tiempo y el hecho de que no fue posible localizar a siete productores, solamente se practicaron dieciocho entrevistas – perdiendo 2 unidades muestrales del estrato ]0-6] Mz. –, y en cinco casos se practicaron entrevistas a productores seleccionados improvisadamente, entre los vecinos de los productores previamente seleccionados y a los que no se pudo localizar.

<sup>3</sup> Con la consideración de este parámetro se procuraba determinar el efecto del tamaño de la parcela sobre el nivel de adopción de tecnologías agroforestales, sobre la estrategia de sobre vivencia de los productores, y sobre el rol jugado por el componente forestal los sistemas de finca practicados en la región.

... a través de entrevistas individuales y grupales con los directores, los asesores y técnicos del proyecto actual<sup>4</sup>, y de la revisión de documentos como los programas de trabajo, fue posible determinar la visión institucional de cada uno de los proyectos de León (Control..., y Apoyo...) sobre la problemática socio-económico-ambiental de la región. Así, también se determinaron los estilos administrativos, las estrategias y metodologías de trabajo empleados en cada uno de estos proyectos.

## **2.2. En Nueva Guinea**

... a través de entrevistas individuales y grupales con el director administrativo (por parte del Centro Ecuménico Antonio Valdivieso), los técnicos y los promotores del proyecto, se determinó la visión institucional sobre el conflicto socio-económico-ambiental de la región, y se identificó la metodología e incentivos de trabajo de cada nivel jerárquico del proyecto, incluyendo el punto de vista de algunos productores.

... la investigación de campo se ejecutó durante dos visitas a la zona. A través de la participación en actividades de extensión de los técnicos del proyecto y en entrevistas grupales e individuales con los campesinos, durante la primera visita a la zona fue posible conocer la filosofía y algunos métodos de trabajo del proyecto. También, aunque de manera limitada, fue posible obtener información económica y socio-ambiental sobre los sistemas de finca practicados en la zona.

... durante la segunda visita a la zona se seleccionó una muestra (no aleatoria) de nueve productores (45%), a partir de una población de 20 personas que mantiene la práctica de cultivos en callejones. A estas personas se les practicó una entrevista, utilizando el formulario incluido como Anexo C.

... aunque la muestra seleccionada limita mucho la inferencia estadística, para el análisis de resultados esta fue estratificada según el tamaño de las propiedades, con el objetivo de buscar alguna correspondencia con los resultados obtenidos en el caso de León. Los estratos utilizados fueron ]0,25] , ]25,50] y > 50 Mz., y el número de unidades muestrales fue de 3, 2 y 4 productores; respectivamente.

... el tamaño de la muestra no pudo ser mayor por cuanto los productores no acostumbran a vivir en sus parcelas, y para localizarlos hubo que visitarlos durante las primeras horas de la mañana, o en horas avanzadas de la tarde. Adicionalmente, el desplazamiento entre las distintas colonias (comunidades) consumió bastante tiempo.

## **2.3. Retroalimentación por parte de los Proyectos**

... Con la participación en actividades de extensión, independientemente programadas, fue posible realizar entrevistas individuales, y con pequeños grupos de productores (entre 4 y

---

El Director Nacional y los Técnicos del proyecto vigente (Apoyo a...) laboraron para el proyecto anterior (Control de...).

6) y promotores del proyecto<sup>5</sup>, y apreciar la metodología de extensión empleada por el proyecto (de campesino a campesino) en plena ejecución.

Los sistemas de finca más empleados en la región fueron caracterizados a partir de la información recolectada en entrevistas formales con productores.

Aun cuando se seleccionó una muestra de veinte unidades, a partir de una población de treinta y seis promotores (productores que practican las técnicas promovidas por la Finca La Esperancita), a la hora de realizar las entrevistas hubo que enfrentar la limitación de que pocos productores fueron localizados, por cuanto en Nueva Guinea y sus alrededores, los productores acostubran a vivir en pequeñas comunidades, relativamente lejos de sus parcelas. De esta manera, solamente fue posible realizar nueve de las veinte entrevistas previstas (muestra equivalente a un 25% de la población de interés).

Con la participación del personal de los proyectos seleccionados, y de funcionarios del Estado, se realizó un Taller Nacional con la finalidad de presentar los resultados del estudio. Esta oportunidad se aprovechó para recibir críticas, y recomendaciones emanadas de grupos de discusión.

---

<sup>5</sup> Dada la metodología de extensión utilizada por el proyecto: "de campesino a campesino", los productores que en él participan se convierten en promotores del mismo.

#### 4. DESCRIPCION GENERAL DE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS

En el presente estudio se analizan tres proyectos agroforestales; a saber: 1) Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios (componente de control de erosión), 2) Apoyo a la Actividad Forestal Campesina de León, y Rehabilitación del Sistema de Cortinas Rompevientos (sucesor de a)), y 3) Finca la Esperancita. La ubicación geográfica de estos proyectos se indica en la Figura #2.



Figura #2. Ubicación geográfica de los proyectos seleccionados.

El primero y segundo proyectos — ejecutados prácticamente en la misma zona — fueron seleccionados por contar con cortinas rompevientos establecidas desde hace 12 años, y porque sus marcos institucionales presentan características importantes de analizar, como medio apoyo para el segundo de ellos.

El tercer proyecto cuenta con ocho años de trabajo. La institución que ha estado a cargo de su ejecución es no gubernamental, y su estrategia de trabajo ha sido radicalmente diferente a lo que fue la del primero (Control de Erosión...), y constituye un elemento que al segundo proyecto (Apoyo a la Actividad Forestal...) le conviene considerar. Además, la Zona de Vida en la que éste se encuentra Nueva Guinea contrasta mucho con la de León, de manera tal que hay diferencias en la abundancia relativa del componente arbóreo, y en los roles y diseños de sistemas agroforestales empleados.

En la Tabla #2 se resume información importante sobre los proyectos seleccionados.

**Tabla #2**  
**Información general sobre los proyectos seleccionados en el estudio.**

Nombre	Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios (componente de control de erosión)	Apoyo a la Actividad Forestal Campesina de León, y Rehabilitación del Sistema de Cortinas Rompevientos <sup>1</sup>	Finca la Esperancita
Ubicación	Departamento: León (Región II)	Departamento: León (Región II)	Departamento: Zelaya (Región V)
Zona de Vida	ba-T ✓	ba-T ✓	bb-T
Densidad poblacional <sup>2</sup>	20-35 Hab./Km <sup>2</sup> (comarcas) 143 Hab./Km <sup>2</sup> (ciudad)	33-52 Hab./Km <sup>2</sup> (comarcas) 193 Hab./Km <sup>2</sup> (ciudad)	18 Hab./Km <sup>2</sup>
Fuente de financiamiento	Banco Centroamericano de Integración Económica Gobierno de Nicaragua	FINNIDA Gobierno de Nicaragua	Pan para el Mundo ASW (Alemania)
Ejecutores	IRENA	IRENA-FINNIDA-PROCAFOR	Centro Ecuménico Antonio Valdivieso
Fechas de ejecución	1980-1991	1991-1994	Desde 1984
Tipo de proyecto	Conservación de suelos	Conservación de suelos y desarrollo forestal comunal	Investigación, conservación de suelos y desarrollo comunal
Costo total del proyecto	US\$ 10,000,000	11,000,000 FIM (US\$2,115,385) <sup>3</sup>	
# comunidades		16 comarcas	11
# de finqueros	Aproximadamente 3,000	77 (92), 500 (93), 500 (94), 500 (95) <sup>4</sup>	765
Personal	20 Administrativos 30 Técnicos 600 Obreros	1 Director Nacional (IRENA) 1 Asesor Técnico Principal (FINNIDA) 1 Asesora en Ext. y Capacitación 1 Asesor en Silvicultura (temp.) 2 Técnicos Forestales 14 Extensionistas 5 Administrativos	1 Asesor administrativo (en Managua) 3 Técnicos (en Nueva Guinea) 36 Promotores (campesinos)
Tipos de incentivos	Ninguno	Insumos, semillas forestales	Semillas forestales, menor costo de fertilización
Area sembrada	1123 Km. en 40,000 Ha. (628 Km. remanentes en 1989)		523,170 m Cercas V. 5 Mz. Compost 60 Mz. Cult. Callej. 7 Mz. Abono Verde
# de árboles plantados	3,594,000	51,200 (Octubre de 1992)	
Tipos de servicios disponibles	Ninguno	Extensión, asistencia técnica	Extensión, asistencia técnica

<sup>1</sup> Proyecto sucesor del proyecto de Control de la Erosión de Occidente...

<sup>2</sup> Para el proyecto de Control de la Erosión de Occidente..., se presentan datos tomados de INEC (1981). Para los otros proyectos se presentan datos de INEC (1991).

<sup>3</sup> 5.2 FIM = US\$ 1.00 (Enero de 1993).

<sup>4</sup> El grupo meta del proyecto no incluye a las personas desposeídas de tierra; de los cuales muchos se dedican al comercio de la leña.

## 5. ANALISIS DE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS

Esta sección resume los cuatro análisis hechos para los proyectos seleccionados. Estos son: a) análisis técnico (descripción de los sistemas de finca más importantes), b) análisis de alternativas agroforestales, c) análisis económico de los sistemas agroforestales, y d) análisis institucional del proyecto.

### 5.1. PROYECTO: Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios (componente de control de erosión)

#### 5.1.1. Análisis Técnico (Descripción de los Sistemas de Finca más Importantes)

El área de influencia del proyecto se abarcaba los municipios de León, La Paz Centro y Telica, cuyas altitudes varían entre 60 y, aproximadamente, 250 m.s.n.m.

En el paisaje, dicha área de influencia abarca áreas de llanura y pie de monte; las últimas con topografía entre suavemente ondulada y ondulada.

Según los datos de precipitación reportados por la estación meteorológica de Nagarote (INEC 1983- 1987), el patrón de lluvias de la región es el de la Figura #3. Como puede apreciarse en esta figura, los niveles de precipitación son mínimos; condición que se agrava al considerar que en esta misma región el nivel freático oscila entre 60 y 250 metros bajo la superficie terrestre (IRENA 1979).

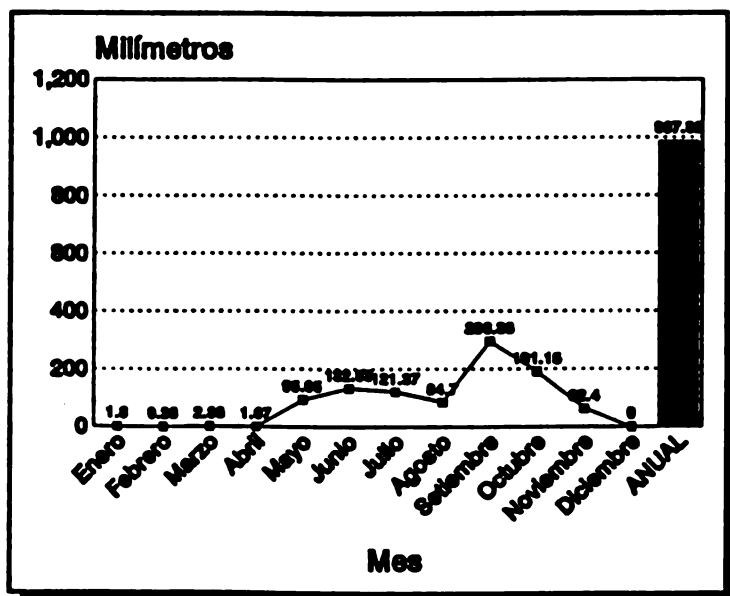


Figura #3. Precipitación mensual y anual promedio en el área de influencia del proyecto, según la estación meteorológica de Nagarote (1983-1987).

La distribución de las lluvias durante el año es un factor determinante de los ciclos de producción acostumbrados en la zona. Aproximadamente entre de abril y mayo se inician las lluvias denominadas "primeras", iniciándose así el primer ciclo productivo que finaliza aproximadamente a mediados de agosto. Con la llegada de las lluvias "postre-ras", aproximadamente a finales del mes de agosto, se inicia el segundo ciclo productivo que finaliza entre finales de noviembre y principios de diciembre.

Los suelos de la zona son de origen volcánico, y sus texturas son franco-arenosa y arenosa. Este factor, sumado a los persistentes vientos de la zona, a los patrones de cambio de uso de la tierra (Tabla #3) y, sobre todo, a las prácticas culturales del monocultivo de algodón, favoreció la aparición del fenómeno socio-ecológico de las tolveneras (nubes de polvo causadas por la erosión eólica), que llegó a causar grandes pérdidas de suelos, y una serie de inconvenientes en la salud y aspectos cotidianos de los habitantes de la zona; y en especial de los habitantes de la ciudad de León.

**Tabla #3**

Cobertura proporcional de los principales usos del suelo practicados en el área de influencia del proyecto, en 1968 y 1976 (IRENA 1979).

Uso del suelo	Proporción del área por año (%)		Variación (%)
	1968	1976	
Algodón	38.17	70.22	32.05
Bosques de madera < 5m.	1.07	2.94	1.87
Bosques de madera > 5m.	1.90	0.67	-1.23
Centros poblados	0.58	0.58	0
Huertos (sorgo, maíz, etc.)	22.88	7.83	-15.05
Matorrales y maleza	9.43	5.81	-3.62
Pastos no mejorados	13.13	4.98	-8.15
Pastos mejorados	9.29	5.86	-3.43
Subsistencia	2.36	0.92	-1.44
<b>TOTAL</b>	<b>98.81</b>	<b>99.81</b>	

En la Tabla #3 es notorio un significativo incremento en la proporción del área dedicada al monocultivo del algodón. Según se aprecia en esta tabla, la economía de la zona llegó a depender del monocultivo del algodón; con la consecuente disminución de actividades económicas tradicionales y de subsistencia (huertos, pastos, "subsistencia").

De esta manera, y paulatinamente, la zona fue experimentando una desestabilización ambiental, que fue agudizada por la desestabilización socio-política resultante de la



concentración de tierras para la producción de algodón, y finalmente por la caída de los precios internacionales de éste. Es importante mencionar que dicha concentración de tierras ocurrió en favor de las personas que financiaban este cultivo, vendían los insumos y compraban el producto.

### 1.2. Análisis de Alternativas Agroforestales

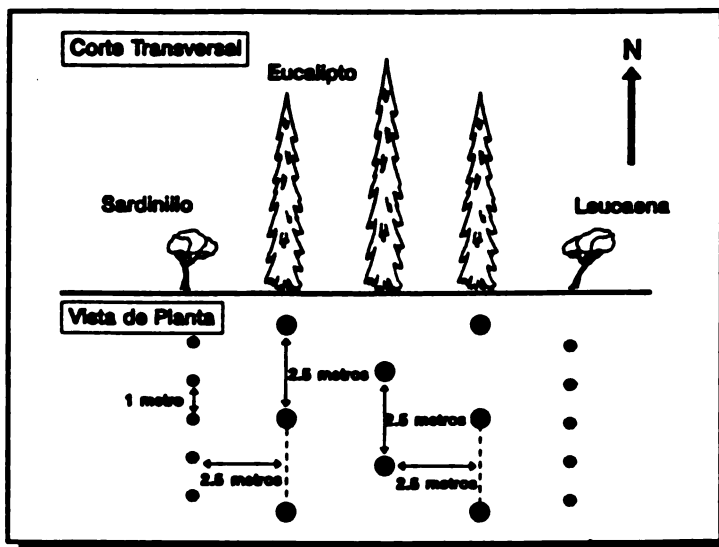
El proyecto en discusión nació después del triunfo sandinista, con un enfoque centralizado; sin considerar la participación de las partes directamente afectadas, y con el fin último de detener el fenómeno de las tolveneras.

De esta manera, sin mayor explicación de los beneficios ecológicos o económicos esperados (FAO-IRENA 1989), IRENA seleccionó las especies (Tabla #4), el manejo que ellas tendrían, y decidió que llevarían un trazado de norte a sur, que principalmente se utilizaría el arreglo espacial ilustrado en la Figura #5, y que la distancia entre cada una de ellas sería de 400 metros.

**Tabla #4**

Nombre vernáculo y científico de las especies forestales utilizadas en las cortinas rompevientos.

Nombre Vernáculo	Nombre Científico
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Sardinillo	<i>Tecoma stans</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>



**Figura #4.** Arreglo espacial predominante, utilizado en las cortinas rompevientos establecidas.

Según Zapata (1992), aunque no se procuró la adopción voluntaria de este sistema agroforestal de parte del campesino, el fenómeno de las Tolvaneras fue controlado casi en su totalidad; sin embargo, no de manera permanente.

Los sistemas agroforestales existentes en la zona antes de 1980 fueron los huertos caseros y las cercas vivas, aunque estas últimas aún no son tan frecuentes como los primeros.

#### **5.1.2.1. Impacto Socio-Cultural de las Cortinas Rompevientos**

Aunque en este caso no es posible hablar de libre adopción de una tecnología, fue posible identificar una área (alrededores de la comarca de Chácara Seca) en la que el estado de las cortinas rompevientos es satisfactorio. Dos condiciones que han favorecido la conservación de estas cortinas se tienen: a) una distancia relativamente corta desde León (a quince minutos en vehículo), que facilitó la disponibilidad de asistencia técnica por parte del proyecto y de otras instituciones como el MAG, b) la presencia de varias Cooperativas, como la Cooperativa Julio Buitrago, que agrupan las tierras de sus miembros en bloques bastante homogéneos, concentran y administran el capital y la mano de obra disponible para facilitar el trabajo.

Aunque en el resto del área de influencia del proyecto las cortinas están bastante degradadas o no existen del todo, los productores entrevistados, grupal o individualmente, mostraron un alto grado de conciencia sobre la importancia del rol que juega el componente arbóreo de sus fincas, especialmente en términos de protección, producción de leña, postes, madera y frutas.

Aunque, al pasar de los años, la presencia obligada de las cortinas influyó la cultura local en favor de una mayor valoración del componente arbóreo como fuente de bienes y servicios básicos, la eficiencia y eficacia del trabajo realizado por el proyecto se vieron limitadas por la adversión generada en los productores locales, como consecuencia directa de la naturaleza impositiva del mismo. Desde el punto de vista del productor, la naturaleza impositiva del proyecto se convirtió en otra fuente de frustración para el productor local, como lo había sido el proceso de acaparamiento de tierras del que recientemente habían sido víctimas, y en el presente lo es la sequía que se experimenta desde 1987; todos estos, factores que han minado y minan la seguridad y la autoestima de los productores locales.

Se debe aclarar que la percepción positiva de los productores manifiestan hacia el componente arbóreo de la zona, muy posiblemente se origina en el trabajo realizado por el proyecto actual (sucesor del que se discute); especialmente al procurar que se le otorgue el derecho de usufructo de los árboles de la cortina al propietario del terreno. En este sentido, durante las entrevistas se percibió un espíritu de algarabía entre los productores, cuando algunos técnicos del proyecto explicaron los esfuerzos realizados para otorgarles tal derecho. Aquí debe aclararse que, además de ser un factor que alimentó mucho la adversión del productor hacia las cortinas, especialmente estableció las condiciones básicas para dar lugar a una "tragedia de los comunes" ("recurso de nadie").

### **5.1.3. Análisis Económico de los Sistemas Agroforestales**

#### **5.1.3.1. Percepción del Finquero sobre el Comportamiento Económico del Sistema**

En varias entrevistas, cuando se analizaban los costos y beneficios que en el pasado les ofrecieron las cortinas, los productores tendieron a enfatizar los primeros sobre los segundos; señalando costos como la pérdida de terreno cultivable, y la pérdida de soberanía sobre los productos de su tierra.

Cuando se consideraban los cambios que procura el proyecto vigente, su actitud y sus interpretaciones se hicieron más positivas; especialmente, cuando se les señalaba la comprensión del proyecto actual sobre la necesidad el usufructo de las cortinas sea legalmente otorgado al propietario de la finca en que éstas se encuentran, y cuando se les recordaba que a ellos les toca la selección de especies y sistemas agroforestales a establecer en el futuro.

Por otra parte, aunque no fue posible cuantificarlos, los entrevistados reconocen importantes beneficios, en términos de protección contra el viento para su, salud, viviendas, cultivos y animales. Y, aunque con cierto temor, algunos productores aceptaron beneficiarse con leña, postes y madera (Tablas M-4 y M-6, Anexo M).

Aunque los finqueros aceptan la eficacia ecológica de las cortinas a nivel regional, a nivel micro, y en especial los más pequeños propietarios, además de los beneficios mencionados en el párrafo anterior, ellos también perciben desventajas ecológicas en términos de sombra y de efectos alelopáticos (causados por las hojas del eucalipto) sobre sus cultivos.

#### **5.1.3.2. Análisis Financiero**

A pesar de que los datos de productividad disponibles son incompletos, pues según Reyes (1992) dejan por fuera la producción de postes (información que no fue posible localizar), se practicó un análisis financiero para el establecimiento y manejo, hasta el séptimo año, de 100 metros de cortina rompevientos (ver ejemplo en la Tablas D-1 y D-2, Anexo D), según el diseño presentado en la Figura #4. Este caso hipotético, asume que el proyecto suple los árboles, y que solamente se aprovecha leña de las hileras laterales.

Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla #5. Según esta tabla, bajo las condiciones asumidas, los 100 metros de cortinas son reantables solamente cuando el precio de las plantas y de la mano de obra es de C\$ 0. En este caso la realación VAN/Mano de obra requerida es de 7.4.

Aun cuando el sistema resulta rentable bajo condiciones no realistas, debe recordarse que no se incluyeron los productos obtenibles a partir de la especie forestal más productiva del sistema (*Eucalyptus camaldulensis*). Por esta razón, para compensar la falta de información para un análisis adecuado del sistema, se determinó el incremento proporcional mínimo de la productividad (*Ceteris paribus*) y el decrecimiento

proporcional mínimo de los costos (*Ceteris paribus*) requerido para que el VAN sea igual a cero (la relación B/C=1).

De esta manera, se tiene que, cuando el jornal se valora en C\$15.00 y las plantas en C\$1.00, el sistema resultaría rentable si la productividad financiera total del sistema (al año séptimo) aumentara en un 277%; lo cual podría no ser muy ambicioso si se considera el aporte de tres hileras de eucalipto. De la misma manera, si el costo de las plantas no se considera, el aumento de productividad financiera requerido sería de solamente de un 11%.

Del análisis de los mínimos decrecimientos de costos requeridos, también se aprecia que el costo de las plantas es muy significativo para el sistema.

**Tabla #5**

Resumen de resultados sobre el análisis financiero del establecimiento y manejo, hasta el séptimo año, de 100 metros de cortina rompevientos, asumiendo una tasa de descuento de 25%.

Escenario de producción	VAN	TIR	B/C	VAN/M.O	VAN/Inversión (plantas)	Mínimo decrecimiento proporcional de costos requerido (%) ( <i>Ceteris paribus</i> )	Mínimo incremento proporcional de la productividad requerido (%) ( <i>Ceteris paribus</i> )
<b>Jornal = C\$ 15</b>							
Cortinas rompevientos (plantas a C\$1.0 y leña a C\$17 Marca en finca)	(322.22)	3.4	0.27	(20.48)	(0.80)	74	277
Cortinas rompevientos (plantas a C\$0.0 y leña a C\$17/Marca en finca)	(12.14)	22	0.91	(0.77)	ERR	10	11
<b>Jornal = C\$ 0</b>							
Cortinas rompevientos (plantas a C\$1.0 y leña a C\$17 Marca en finca)	(193.68)	5.6	0.38	(12.31)	(0.48)	63	167
Cortinas rompevientos (plantas a C\$0.0 y leña a C\$17 Marca en finca)	116.40	NA <sup>1</sup>	ERR	7,40	ERR	-	-

<sup>1</sup> No aplicable, debido a la estructura del flujo de caja.

### **5.1.3.3. Evaluación del Riesgo**

La más importante fuente de riesgo en las actividades productivas de la zona es la irregularidad de las lluvias; que ha aumentado en los últimos años.

Los vientos fuertes constituyen el otro factor importante de riesgo que además del posible daño físico a los cultivos, tiende a agravar el problema de falta de humedad para éstos, y a dañar la salud de los pobladores de la zona.

En el control de los vientos las cortinas juegan un papel fundamental, y aunque no puedan regular el régimen de lluvias, al controlar los vientos, ellas permiten que los cultivos conserven más la humedad en sus tejidos.

Además, por estar constituida por plantas perennes, las cortinas podrían convertirse en fuentes alternativas de ingresos de emergencia, en caso de pérdidas de cultivos, o de accidentes.

La estrategia que siguen los finqueros de la zona para enfrentar el riesgo, consiste en diversificar su producción manteniendo un componente animal relativamente variado. En algunos casos tampoco dejan de considerar las cortinas como recurso que puede aliviar necesidades de emergencia.

## **En proceso...**

### **5.1.4. Análisis Institucional**

De acuerdo con Altamirano (1992), este proyecto se inició en 1979, como respuesta a las necesidades ecológicas de los ciudadanos de León y de sus comunidades circunvecinas, motivado por un estudio realizado por Jerez (1976).

Dado el entonces reciente triunfo de la Revolución Sandinista, y por tratarse del proyecto más ambicioso de una institución fundada en ese mismo año, este se convirtió en una iniciativa de carácter estratégico; tanto para los directores de IRENA como para el Gobierno Central (Altamirano 1992). Un factor que acentuó el carácter estratégico de este proyecto fue la sentida necesidad de fuentes de empleo en la región (Altamirano 1992); necesidad que en la actualidad persiste. De esta manera, el proyecto generó empleo para aproximadamente 600 obreros, 30 técnicos y 20 administrativos, bajo una estructura organizativa con líneas de mando verticales (Figura F-1, Anexo F).

Zapata (1992)<sup>1</sup> indica que el estilo administrativo verticalista con que trabajó el proyecto permitió la ejecución del trabajo de campo según las metas previstas. Orosco (1992) asegura que alcanzar las metas del proyecto era, si no el más importante, uno de los más importantes indicadores de éxito en su trabajo como técnico de campo.

---

<sup>1</sup> El Ing. Gustavo Zapata R. fungió como director del proyecto Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios.

**Las relaciones con las comunidades también fueron verticales, y el componente de extensión del proyecto era prácticamente nulo. Según Altamirano (1992) y Orosco (1992) la única acción de extensión que recuerdan que se ejecutó fue en 1986, cuando a través de la radio y de volantes lanzados desde aviones, se avisó a los campesinos que el personal de IRENA iba a cosechar las hileras laterales de las cortinas, y que el producto de ese aprovechamiento se lo reservaría la misma institución (Altamirano 1992). Esta actividad aumentó el nivel de resentimiento del campesino hacia IRENA, y el rechazo hacia las cortinas rompevientos (Orosco 1992, Altamirano 1992).**

**La eficacia ecológica de las cortinas (a nivel regional) fue un parámetro importante en la medición del nivel de éxito alcanzado por el proyecto y sus administradores; razón por la cual, ex-funcionarios dicho proyecto (Zapata 1992 y Altamirano 1992) aún insisten en que el nivel de éxito del proyecto fue muy bueno; pero sólo temporalmente.**

**En términos socio-culturales, el proyecto no fue muy eficaz pues, más bien creó actitudes de rechazo hacia la presencia de árboles en la zona. De esta manera, aparte de haber causado la pérdida de muchos árboles y de los recursos invertidos, causó una gran pérdida de confianza y credibilidad hacia IRENA; lo cual causa mayores costos de introducción al proyecto actual, en términos de tiempo y de recursos económicos.**

**Al igual que en muchos otros casos (Blair and Olpadwala 1988), la experiencia de este proyecto muestra impactos negativos que un estilo administrativo burocrático y centralizado puede causar sobre la eficacia y eficiencia de proyectos como el aquí discutido.**

## 5.2. PROYECTO: Apoyo a la Actividad Forestal Campesina de León, y Rehabilitación del Sistema de Cortinas Rompevientos

### 5.2.1. Análisis Técnico (Descripción de los Sistemas de Finca más Importantes)

El área de influencia del proyecto incluye los mismos municipios que el proyecto anterior, pero se excluyen las áreas con altitud mayor a los 200 m.s.n.m.

Las condiciones climáticas y geográficas equivalen a las presentadas para el proyecto anterior.

#### 5.2.1.1. Distribución de la Tierra y Uso del Suelo

Del sondeo recientemente practicado por el Proyecto se desprende que el tamaño de las propiedades de la zona alcanza hasta 500 Mz. (una de ellas). Sin embargo, según se observó previamente, en la Tabla #1, prácticamente el 80% de los productores disponen de fincas de 15 Mz. o menos; mientras que el 55% de ellos disponen de fincas de 6 Mz. o menos área.

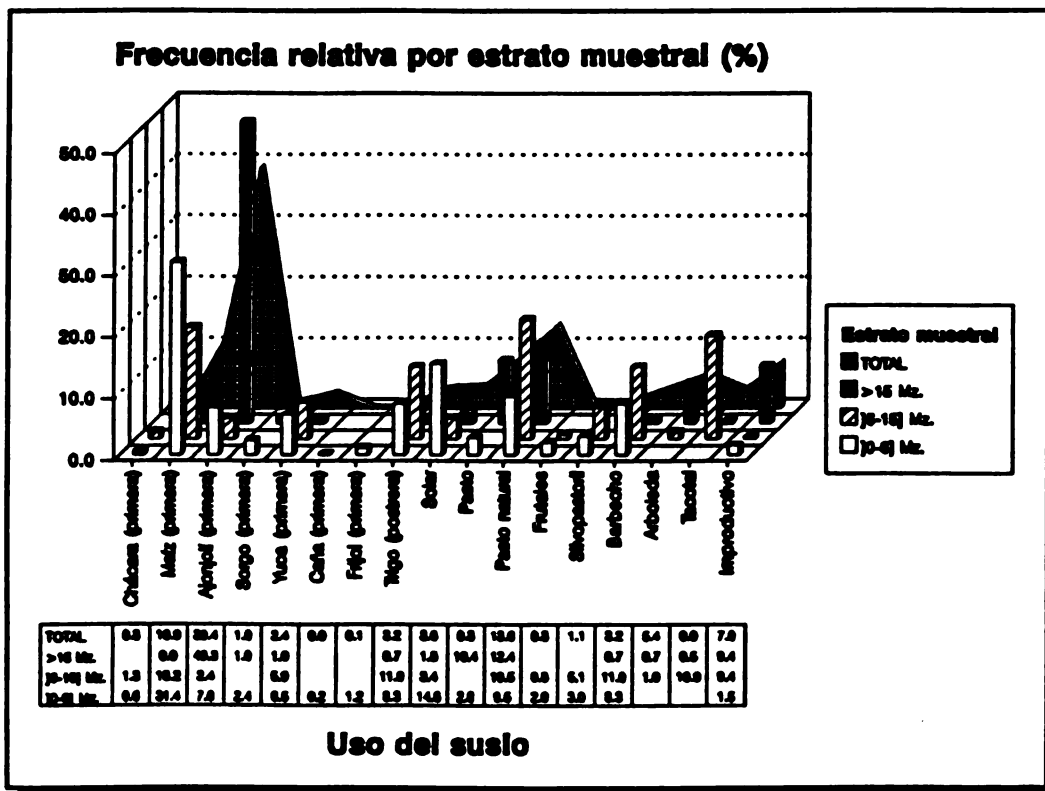


Figura #5. Caracterización del uso del suelo practicado por los productores, según el estrato muestral al que pertenecen.

En la Figura #5 se aprecian características importantes de los patrones de uso del suelo practicado por productores de los distintos estratos muestrales (tamaños de fincas).

Según esta figura, hay una tendencia hacia la diversificación de la producción (del uso de suelo) conforme disminuye el tamaño de las fincas.

Mientras que los productores "A" (con áreas > 15 Mz.) muestran una estrategia de producción (uso del suelo) bastante orientada hacia la generación de ingresos, los productores "B" y "C" (con áreas en los rangos de ]0-6] y ]6-15] Mz., respectivamente) enfocan sus estrategias productivas más hacia la subsistencia. De esta manera, por ser la economía local básicamente agrícola, la estrategia de sobrevivencia de los productores muestra una alta correlación hacia la disponibilidad de suelos (tamaño de las fincas). A mayor tamaño de fincas, más orientación hacia la producción de mercado. En el caso contrario la subsistencia está primero.

Los cultivos de subsistencia más importantes son de el maíz, el trigo millón, y la yuca. Los niveles de productividad para estos productos son muy influenciados por la disponibilidad de lluvias, y varían entre 15 y 25 quintales/manzana (21.5 y 36.3 quintales/hectárea), 20 y 35 quintales/manzana (28.8 y 43.1 quintales/hectárea), 130 y 180 quintales/manzana (186.9 y 258.8 quintales/hectárea), respectivamente. Según Oroscó (1992), durante los últimos tres años las lluvias han estado muy escasas, y la productividad regional se mantiene en los límites inferiores; sino por debajo de ellos.

Algunos agricultores, en especial aquellos organizados en cooperativas (productores "A") o equivalentes, se han dedicado a producir ajonjolí para la exportación, con el apoyo técnico del MAG; institución que brinda servicios de extensión al respecto.

Según los recursos disponibles, la tendencia de producción observada en los agricultores entrevistados, es la de cultivar un mínimo de 0.25 Mz. por cultivo seleccionado. El maíz y la yuca normalmente se cultivan en el primer ciclo productivo del año (primeras) y el trigo millón se cultiva durante el segundo ciclo de producción (postreras). El cultivo de la yuca se inicia con las primeras de un año y se cosecha un año después.

#### **5.2.1.2. Componente Animal**

Según los resultados de las entrevistas (Tabla M-7, Anexo M), el componente animal de los sistemas de finca de la zona varían con los recursos de terreno del productor. De esa manera, conforme disminuye el tamaño de las propiedades, los animales más pequeños como las gallinas y los cerdos tienden a estar presentes en más fincas que los animales grandes como las reses. La situación inversa es válida.

Los animales de transporte y tracción (caballos y bueyes, respectivamente), tienden a estar más presentes en las fincas de mayor tamaño.

#### **5.2.1.3. Componente Arbóreo**

Dada una tradicional tendencia hacia la deforestación con fines de cambio de uso, el componente forestal de la zona es escaso; sobre todo, debido a las prácticas agrícolas



tradicionales del algodón (MAG 1977).

A pesar de su escasez, entre los árboles más comunes de la zona se encuentra el chilamate (*Ficus sp.*), el tigüilote (*Cordia dentata*; generalmente en, las no muy comunes, cercas vivas) y algunos frutales (en los solares) como mango, limón ácido, toronja, tamarindo, marañón y guayaba. Los árboles de mango son tan apreciados por su sombra que es común encontrarlos contiguo a las casas de habitación (o viceversa). Como especie maderable valiosa fue posible apreciar la presencia de varios ejemplares de cedro real (*Cedrela mexicana*).

De las entrevistas (Tablas M-2 y M-3, Anexo M) se desprende que, de manera global, el 42% de los árboles presentes en las fincas visitadas son de especies frutales, el 37% de ellos son de especies de uso múltiple (Eucalipto, Lleucaena, Tigüilote, etc.) y el 15% corresponden a especies de maderas preciosas (Guanacaste, Cedro real, etc.).

#### **5.2.1.4. Disponibilidad y Demanda de Mano de Obra**

En gran medida por la situación económica que atraviesa el país y porque el número de personas por familia tiende a ser considerable (Tabla M-6, Anexo M), la mano de obra utilizada en las fincas normalmente es familiar, y no existe un mercado estable para este rubro.

Por la escasez de fuentes de trabajo mucha mano permanece ociosa, o muchas veces se ofrece a cambio de comida, o se dedica a actividades clandestinas como la corta ilegal de árboles (normalmente de los rompevientos), que venden como leña. Cabe mencionar que en la región existen personas y familias, muchas de ellas sin tierra, que tradicionalmente se dedican a la comercialización de esta fuente básica de energía ("los leñateros"); los cuales, hasta enero de 1993, no habían sido incluidos en el grupo meta del proyecto.

La mano de obra femenina es bastante importante en las actividades agrícolas, aunque estas actividades normalmente las realizan los hombres. Generalmente, gracias al aporte femenino, la dieta familiar es complementada con cultivos como chiltoma, berenjena, tomate, sandía y ayote; normalmente producidos en pequeños huertos caseros.

Entre los entrevistados, los ingresos familiares varían entre 2,000 y 10,000 C\$/Año (333 y 1666 US\$/Año), que generalmente provienen de la venta de excedentes agrícola (últimamente poco común, por las sequías), o de la venta de animales. Esta última fuente de ingresos es la normal en caso de emergencias, y simultáneamente, un elemento importante en la estrategia de ahorro. Otra alternativa para cubrir gastos inesperados la constituyen la venta de leña, generalmente obtenida clandestinamente a partir de las cortinas rompevientos.

Las demandas pico de mano de obra en la zona ocurren en los períodos normales de siembra (abril-mayo y setiembre) y de cosecha (marzo, agosto y noviembre-diciembre) de los cultivos agrícolas. El período de menor demanda de mano de obra ocurre entre enero y marzo.

De manera conflictiva, la producción de viveros y el trasplante al campo de los árboles normalmente se inician en noviembre-diciembre y abril-mayo, respectivamente. Sin embargo, dada la sobre-oferta aparente de mano de obra de la zona, esta situación podría no significar un conflicto si se facilita la comunicación entre ofertantes y demandantes de fuerza de trabajo.

Por otra parte, cabe resaltar que las actividades relacionadas con la producción y trasplante de árboles podrían constituir una alternativa económica para los productores más marginados, pues la tendencia común observada es la de establecer los viveros en los solares (cerca de los pozos de agua); los cuales, prácticamente, están presentes en todas las propiedades de zona, aunque no así el agua.

#### **5.2.1.5. Principales Fuentes de Ingreso**

A partir de los resultados en la Tabla M-6 (Anexo M), resumidos en la Figura N-3 (Anexo N), se observa que las posibilidades de generar ingreso aumentan paralelamente con el área de que disponen los productores.

Mientras el ajonjolí y la leche son las principales fuentes de ingreso para los productores "A" (> 15 Mz.) entrevistados (50% de ellos en ambos casos), los empleos (generalmente ocasionales) y el ajonjolí son las principales fuentes de ingreso para los productores "C" (22% de ellos en ambos casos). Una proporción fija (no necesariamente los mismos productores) del 20% de los productores "B" ([6,15] Mz.) genera ingresos a partir de la venta de mano de obra, maíz, trigo millón y yuca.

A nivel de la zona, siempre en orden de importancia descendiente, las principales fuentes de ingreso son el ajonjolí, la leche, la venta de mano de obra, el maíz y el trigo millón.

#### **5.2.1.6. Fuentes de Productos Forestales**

Los productos forestales más importantes de la zona son la leña, los postes, las vigas y tablas para construcción de casas y de estructuras de apoyo para extraer el agua de los pozos, ejes de carreta y postes para cercas. Estos productos normalmente se obtienen de los alrededores, a veces no tan cercanos, a través de familiares o amigos.

Entre los entrevistados, y en orden de importancia descendiente, las principales fuentes de leña, postes y madera son las cortinas rompevientos, las cercas vivas, los solares y los bordes de caminos.

También en orden de importancia descendiente las cercas vivas, las cortinas y los solares son las principales fuentes de leña, postes y madera para los productores "C". Para los productores "B" y "A" las principales fuentes de esos productos son las dos primeras, pero con un orden de importancia invertido (Figura N-4, Anexo N).

## 7. Oportunidades y Amenazas para el Bienestar del Grupo Meta

**Tabla #6**

**Factores que representan oportunidades o amenazas para el bienestar de los habitantes de la zona de estudio.**

Factores que representan oportunidades	Explicación	Factores que representan amenazas	Explicación
<p>Importancia de la leña como fuente de energía, especialmente en la macrozona pacífica del país.</p>	<p>Muchos sistemas agroforestales, diseñados con el objetivo principal de convertirse en fuente regular de leña, y de ingresos adicionales para el campesino.</p>	<p>La oferta de leña.</p>	<p>Mucha leña que se ofrece en el mercado se corta ilegalmente, y en muchos casos proviene de las cortinas rompevientos (Orosco 1992).</p>
<p>Cortinas rompevientos.</p>	<p>Debidamente manejadas podrían constituirse en fuente regular de leña para las familias campesinas.</p>	<p>El resentimiento social generado por la actitud impositiva de IRENA, respecto al diseño y manejo de las cortinas rompevientos, y la consecuente rechazo hacia las últimas.</p>	<p>Al establecerse las cortinas rompevientos muchas parcelas pequeñas se vieron significativamente reducidas en su área cultivable. Además, al campesino no se le indemnizó por la utilización de sus terrenos, ni se le participó de los productos (leña y postes) extraídos de las hileras laterales de las cortinas rompevientos, sino que IRENA se mantuvo derechos exclusivos sobre éstos. De ahí la existencia de un mercado desinteresado por las cortinas (FAO-IRENA 1989).</p>
<p>Interés por los cultivos frutales.</p>	<p>Se abren alternativas para nuevos diseños de cortinas rompevientos que ayuden a complementar la dieta y a diversificar la economía familiar.</p>	<p>La escasez de agua en la zona.</p>	<p>Se limita fuertemente la productividad agrícola, y aumentan la presión sobre los recursos arbóreos para generar ingresos de emergencia.</p>
<p>Ciudadanos de León sólo bienes y servicios a partir de las cortinas.</p>	<p>Se podría crear un sello postal alusivo a las cortinas rompevientos, como medio de educación ambiental, y de sobreponer los malos recuerdos del campesino. Una alternativa podría ser la creación de un impuesto simbólico. En ambos casos los fondos generados servirían para apoyar actividades congruentes con los objetivos del proyecto.</p>	<p>Los ciudadanos de León reciben sólo bienes y servicios a partir de las cortinas y, respaldados por los funcionarios de IRENA, se atribuyen el derecho de obligar a los campesinos a que establezcan y mantengan las cortinas.</p>	<p>Si las cortinas se establecen y mantienen con un mayor énfasis hacia la satisfacción de las necesidades de los leoneses, otra vez se estaría cayendo en el error de que los que toman las decisiones no son los que deben enfrentar los costos de tales decisiones (un principio básico para lograr el manejo sostenible de los recursos naturales dice lo contrario).</p>

Factores que representan oportunidades	Explicación	Factores que representan amenazas	Explicación
La existencia de leñateros, muchos de ellos sin tierras.	Este grupo de personas comercializa leña por tradición. Si se les organiza, ellos podrían facilitar la comercialización de la leña u otros productos agroforestales.	La existencia de leñateros, muchos de ellos sin tierras. Hasta el momento no son considerados parte del grupo meta del proyecto.	Gran parte de la presión comercial sobre los recursos forestales se ejercida por personas que no enfrentan los costos del mal manejo o destrucción de los recursos forestales. Sin nuevas alternativas económicas, estas personas no dejarán de causar problemas al proyecto.
El calor de la zona, la necesidad de rehabilitar el sistema de cortinas rompevientos remanente y la importancia de la producción animal como fuente de ingresos.	Se da cabida a las cercas vivas mejoradas como medio de ahorro de esfuerzo (mantenimiento), y como fuente de: - sombra - postes vivos - leña - forraje - frutas	Las deudas que muchos campesinos mantienen, y que fueron generadas a raíz de la caída de los precios internacionales del algodón.	En general el campesino no tiene capacidad de pago de estas deudas, y la difícil situación económica ha generado mayores grados de descomposición social, según lo reflejan la mayor incidencia de robos de árboles (generalmente de la cortinas), y mayores niveles de prostitución en el campo (Caballero 1992).

### 5.2.2. Alternativas Agroforestales

Como diferencia respecto al proyecto predecesor, este proyecto considera una gama de alternativas agroforestales relativamente amplia. Los sistemas agroforestales considerados, hasta enero de 1993, incluyen cortinas rompevientos, cercas vivas, plantaciones energéticas y taungya.

Para las cortinas rompivientos y los sistemas taungya no se proponen diseños específicos sino que se permite un margen de creatividad de parte del productor en este sentido. Por eso, dada la bastante generalizada preferencia por árboles frutales en la zona, aparte de las especies empleadas por el proyecto anterior, varios productores tienen la intención de rehabilitar cortinas rompevientos con especies frutales, como el aguacate y el mango (Figura N-9, Anexo N).

rigidez respecto a las especies o a la distribución espacial para las cercas vivas ni a las plantaciones energéticas, la especie propuesta para el primer sistema es el dero negro (*Gliricidia sepium*). Para el segundo la especie que más se promueve es el alipito (*Eucaliptus camaldulensis*).

alternativas agroforestales tradicionales no han recibido mayor impulso. Por esta en el Tigüilote (especie tradicionalmente utilizada en cercas vivas) ni siquiera aparece lo especie de interés para los productores (Figuras N-9 y N-2, Anexo N).

## 2.1. Selección de los Sistemas Agroforestales

secuentemente con la filosofía participativa que dió origen a este proyecto, al ductor se le invita a seleccionar los sistemas agroforestales y especies que desea para propiedad. Sin embargo; para que esta selección sea asertada, el productor muchas es no cuenta con suficiente información (experiencia local) sobre las actividades de blecimiento y manejo, los costos y beneficios que cada alternativa disponibles lican.

que la administración del proyecto hace esfuerzos por capacitar a su personal de ipo, prácticamente todos los programas de capacitación a que estos funcionarios se han o expuestos son de carácter muy formal (en aulas). Los intercambios de experiencias ampo, con el personal o productores de otros proyectos, han sido prácticamente s.

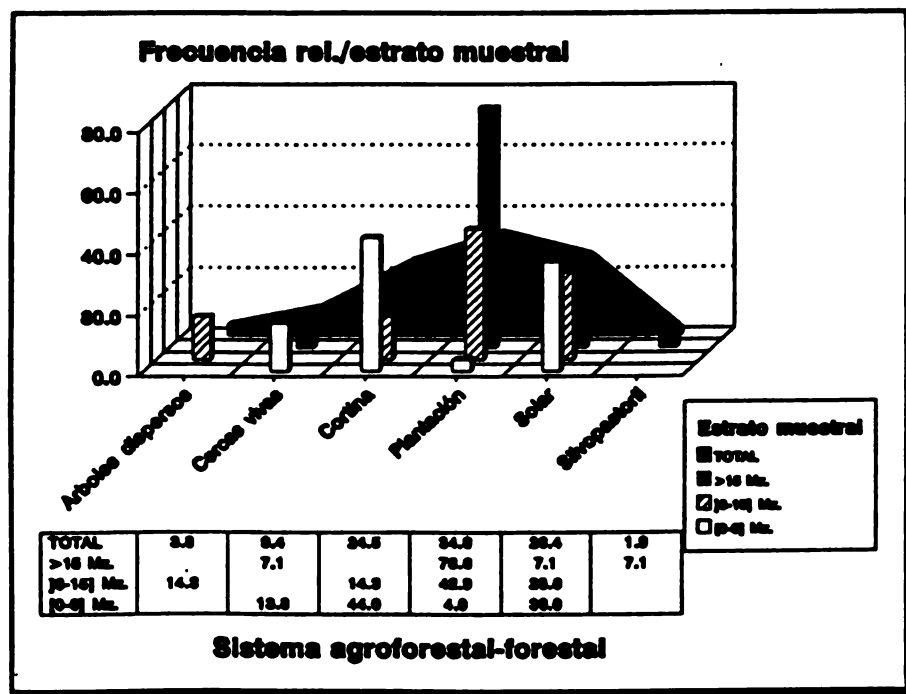


Figura #6. Preferencia de sistemas agroforestales-forestales por estrato muestral, y a nivel de la muestra total.

Quando consultados sobre los sistemas bajo los que en el futuro les interesaría plantar árboles en sus fincas (Figura #6), de manera acorde con las estrategias de sobrevivencia antes descritas, los productores con menos tierra se mostraron interesados por sistemas orientados a suplir las necesidades más básicas (frutas, leña y protección contra vientos - Figura N-5, Anexo N) y cuyo diseño espacial no demande la especialización en el uso d suelo; en procura de la satisfacción simultánea de más de un objetivo.

Según la Figura #6, conforme aumenta el tamaño de las propiedades los propietarios se interesan por sistemas que tienden a especializar el uso del suelo. Este patrón de preferencia se nota claramente en las plantaciones puras (forestales y frutales).

#### **5.2.2.2. Validación de Tecnologías Agroforestales**

Para la validación de tecnologías agroforestales en la zona el proyecto no cuenta con un componente de investigación-experimentación. Por esta situación, y por el hecho de que el personal del proyecto no muestra mayor interés sobre las tecnologías tradicionales (según sus diseños originales), el riesgo de bajos niveles de adopción de dichas tecnologías tiende a aumentar.

#### **5.2.3. Adopción de Sistemas Agroforestales**

Después de un año de actividades preparativas (contratación de personal, sondeos de campo, organización del grupo meta, etc.) en 1993 se va a iniciar la siembra de árboles en forma organizada. Por esta razón aun no es posible evaluar la adopción de las tecnologías agroforestales que impulsa el proyecto.

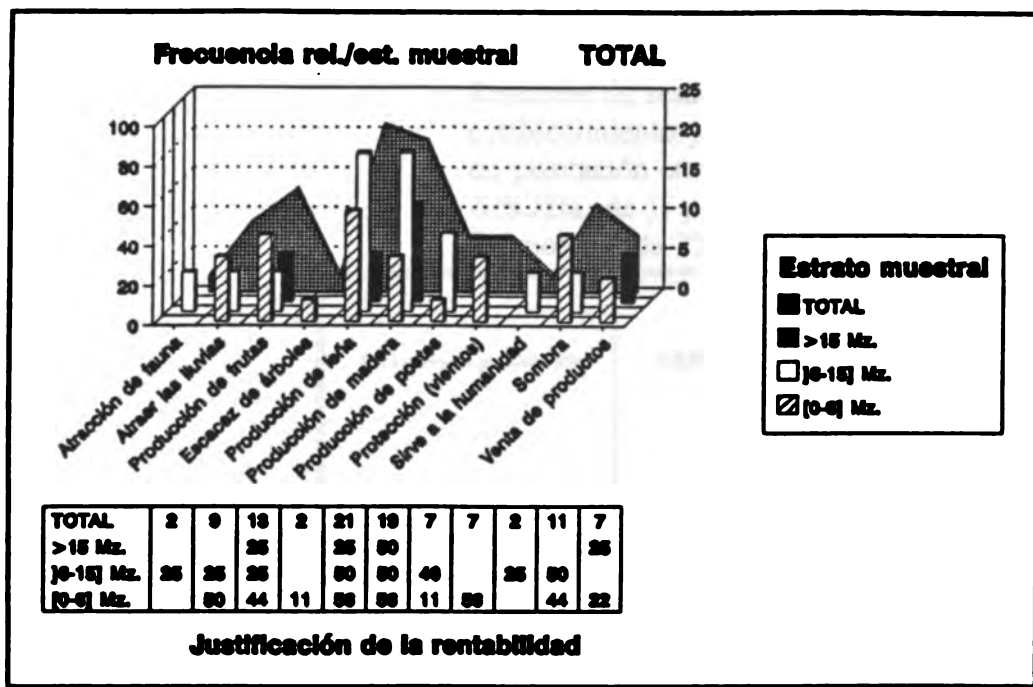
Sin embargo, para alcanzar los mayores niveles de adopción, las propuestas agroforestales que se hagan a los productores, al menos deben considerar los objetivos que ellos persiguen con el establecimiento de tales tecnologías (Figura N-5, Anexo N), las limitantes o requerimientos que, para tal fin, enfrentan los productores (Figura N-6, Anexo N).

#### **5.2.4. Análisis Económico de los Sistemas Agroforestales**

##### **5.2.4.1. Percepción General del Aporte Económico de los Sistemas**

Aun cuando todavía no se puede evaluar esta percepción respecto al trabajo del proyec propiamente dicho, a manera de análisis ex-ante, la Figura #7 presenta las distintas razones que los entrevistados utilizaron para explicar la rentabilidad que ellos encuentr en la siembra de árboles.

A partir de dicha figura se tiene que bastantes productores valoran los servicios que brindan los árboles y, aparentemente, los más pequeños productores valoran más estos beneficios que los grandes.



**Figura #7.** Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, y la razón respectiva por la que consideran rentable la silvicultura.

## proceso...

### 2. Análisis Financiero

resultados de la Tabla #7 muestran pérdidas o baja rentabilidad para los sistemas ados. Sin embargo, los resultados se obtienen de un análisis ex-ante que no lera las condiciones de trabajo locales (nuevos procesos y/o rendimientos), sino que rendimientos promedio de la región para una serie de actividades que si se quiere un ser resumidas (por ejemplo a través de la producción de viveros en las finca en rán plantadas, etc.).

**Tabla #7**

Resumen de resultados sobre el análisis financiero del establecimiento y manejo, durante 10 años, de una hectárea de plantación energética de *Eucaliptus camaldulensis* (2500 Arb./Ha. de ), y 100 m. de Cerca viva de *Gliricidia cepium* (un poste cada ??? m.).

Escenario de producción	VAN	TIR	B/C	VAN/ M.O.	VAN/ Inversión	Mínimo decrecimiento proporcional de costos globales (%) (Ceteris paribus)	Mínimo incremento proporcional de la productividad (%) (Ceteris paribus)
<b>Jornal = C\$ 15.00</b>							
Plantación energética (plantas a C\$1.00 y leña a C\$17 Marca en finca)	(C\$3,560)	NA <sup>1</sup>	(0.11)	(1.79)	(1.78)	90	837
Plantación energética (plantas a C\$0.00 y leña a C\$17 Marca en finca)	(C\$1,560)	NA	(0.21)	(0.79)	ERR	79	367
Cerca viva (plantas a C\$1.00)							
Cerca viva (plantas a C\$0.00)							
<b>Jornal = C\$ 8.00</b>							
Plantación energética (plantas a C\$1.00 y leña a C\$17 Marca en finca)	(C\$1,575)	NA	(0.21)	ERR	(0.79)	79	371
Plantación energética (plantas a C\$0.00 y leña a C\$17 Marca en finca)	C\$425	NA	ERR	ERR	ERR	-	-
Cerca viva (plantas a C\$1.00)							
Cerca viva (plantas a C\$0.00)							

<sup>1</sup> No aplicable, debido a la estructura del flujo de caja.

**En proceso...**

**5.2.4.3. Evaluación del Riesgo**

Según se discutió para el proyecto anterior, las más importantes fuentes de riesgo en actividades productivas de la zona son la irregularidad de las lluvias y los vientos fue



enfrentar tales fuentes de riesgo, los productores de la zona tienden a diversificar su producción, manteniendo un componente animal relativamente variado. Entre las alternativas de diversificación ellos contemplan la introducción de árboles, generalmente frutales. Como ejemplo, el Sr. Casimiro Efraín López Silva (entrevistado #17, Anexo 3.1.1), ante las pérdidas de cultivos causados por la sequía de la zona, durante los últimos años introdujo árboles frutales en su terreno de 1.5 Mz., hasta solamente destinar 0.25 Mz. para la producción de yuca y 0.25 Mz para la producción de chagüite (caes).

Además de los aspectos financieros, los resultados del acápite anterior muestran que en los casos en los que se registra rentabilidad, también se obtiene una alta sensibilidad ante aumentos en los precios de los productos.

## **proceso...**

### **3.1. Resumen de las Características Económicas del Sistema Agroforestal**

Los sistemas que promueve el proyecto tienden a llenar necesidades básicas de los productores (protección contra vientos, sombra, frutas, leña, etc.), al mismo tiempo en permitirán la producción de bienes escasos y con amplios mercados potenciales; según es el caso de la leña, a parte de la zona de influencia del proyecto, en la región pacífica de Nicaragua experimenta escasez árboles, mientras que ésta constituye la fuente básica de energía doméstica y también es bastante requerida en las zonas rurales.

En los supuestos implícitos en el análisis financiero, la no rentabilidad de los sistemas agrícolas demandaría adaptaciones técnicas que disminuyan las necesidades de mano de obra tanto en la producción de las plantas (para aminorar su costo) como en el mantenimiento de las plantaciones.

### **3.2. Análisis Institucional**

Este proyecto es el Proyecto #5 de PROCAFOR (Programa Regional Forestal para Centroamérica), y es financiado por FINNIDA (Agencia Finlandesa para el Desarrollo Rural Internacional).

Como objetivo general, este proyecto procura el mejoramiento del ingreso familiar y de la calidad ambiental de la zona. La estrategia de trabajo que considera es la de promover y fortalecer organizaciones (existentes o nuevas) de pequeños y medianos productores para facilitar actividades de reforestación en núcleos de acción y canalizar los incentivos del proyecto; con base en una filosofía de trabajo participativa.

Entre los incentivos utilizados se encuentran insumos agrícolas y forestales (alambres de paja para cercas, bolsas plásticas, etc.). Como incentivo a la creación de nuevas organizaciones de productores, se considera autorizar el aprovechamiento del recurso forestal existente, principalmente en las cortinas, a través de comités comunales. Sin embargo,

las leyes vigentes presentan limitaciones para otorgar derechos de aprovechamiento cortinas -- las cuales son propiedad del Estado -- a los propietarios de los terrenos éstas se encuentran.

Desde un punto de vista administrativo, el proyecto se administra de una manera bastante centralizada, con una marcada inclinación al cumplimiento de metas; lo que significativamente limita el nivel de participación del productor en la escogencia de mejores alternativas de producción.

Aunque desde finales de 1992 el proyecto cuenta con un componente de capacitación extensión, a nivel de las estructuras administrativas de IRENA y de la mayoría de personal de campo disponible, aun no se manejan los conceptos necesarios para los niveles de participación comunal deseables para el proyecto. Sin embargo, el personal del proyecto manifiesta inquietudes al respecto, y parecieran interesarse en lograr un reenfoco del trabajo de extensión, en busca de lograr un mayor impacto cultural en las comunidades (sobre los patrones de uso de los recursos naturales y bienestar social local).

### 5.3. PROYECTO: Finca la Esperancita

#### 5.3.1. Análisis Técnico (Descripción de los Sistemas de Finca más Importantes)

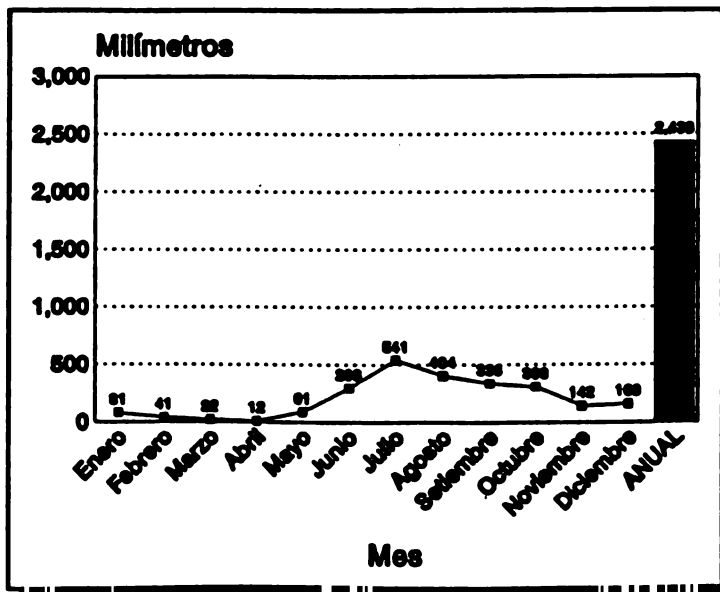
La Finca La Esperancita es un centro agro-biológico, fundado en 1984 por Gerd Schnepel en conjunto con algunos campesinos de la zona. Esta finca se encuentra a 3 km. desde el pueblo de Nueva Guinea (Bodmar y Olsthroorn 1990).

Este proyecto trabaja bajo las siguientes directrices: a) ofrecer nuevas técnicas y sistemas al campesino, que la permitan conservar y mejorar sus tierras, y b) capacitar campesinos para la conservación de sus recursos naturales, utilizando la metodología de extensión de "campesino a campesino". "Campesino a campesino" es un movimiento Nicaragüense que promueve innovaciones técnicas del campesino a través del intercambio directo, de la capacitación y de la experimentación campesina. De esta manera, los promotores de las tecnologías de interés son los mismos campesinos. Esta característica del proyecto constituye una diferencia fundamental respecto a los otros proyectos analizados en este estudio. A partir de esta característica es que La Esperancita ofrece alternativas tecnológicas, culturalmente, mucho más sustentables; y por lo tanto con mayor grado de adopción que el proyecto anterior.

Además, este proyecto realiza investigaciones y capacitación en las áreas de horticultura, ganadería y sistemas agroforestales (Bodmar y Olsthroorn 1990).

El área de influencia del proyecto cubre un radio de aproximadamente 25 Km. (1963 Km.<sup>2</sup>) alrededor de Nueva Guinea. En esta área la altura del terreno varía entre 50 y 350 m.s.n.m., y la topografía varía entre ligeramente ondulada y quebrada.

Según los datos de precipitación reportados por la estación meteorológica de Nueva Guinea (INEC 1983-1987), el patrón de lluvias de la región es el de la Figura #8. Según se puede apreciar, los niveles de precipitación de la zona son abundantes. Según la versión de algunos locales, el nivel freático oscila entre 15 y 40 metros de profundidad, dependiendo de la época del año.



A pesar de que el régimen de lluvias difiere respecto al de la costa pacífica del país, este caso no pareciera claro hablar de "primeras" y "postreras", la población local bajo la misma programación de los ciclos de producción que en dicha costa. Posiblemente, en gran parte esto se deba a que la población de la zona está compuesta por inmigrantes de otras regiones del país.

Aunque los factores climáticos son menos limitantes que en la macro-región pacífica del país, la agricultura regional también es de subsistencia, y los cultivos más importantes son de el maíz, el quequisque, los frijoles y la yuca. Los niveles de productividad de estos productos varían entre 15 y 20 quintales/manzana (21.5 y 28.6 quintales/hectárea), 50 y 80 quintales/manzana (71.5 y 114.5 quintales/hectárea), 10 y 15 quintales/manzana (14.3 y 21.5 quintales/hectárea) y 40 y 60 quintales/manzana (57.2 y 85.9 quintales/hectárea), respectivamente.

### 5.3.1.1. Distribución de la Tierra y Uso del Suelo

El tamaño típico de las fincas en esta región varía alrededor de las 60 Mz. (41.9 Hectáreas), el cual fuera el tamaño de finca titulado por el Estado en favor de los colonos; quienes llegaron a partir de 1965. Es común encontrar fincas con más de 100 Mz. y menos de 25Mz.

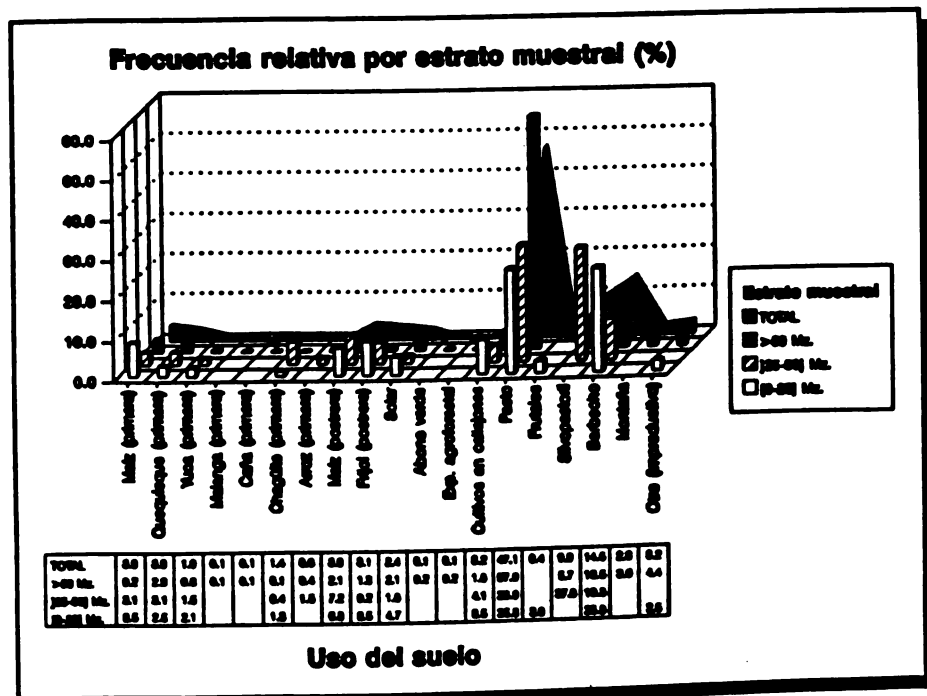


Figura #9. Caracterización del uso del suelo practicado por los productores, según el estrato muestral al que pertenecen.

La tendencia de producción observada en los agricultores entrevistados, es la de un mínimo de 2 Mz. por cultivo; excepto en los casos de la yuca y del quequisque que cultivan un mínimo de ¼ a 1 Mz. (0.18 a 0.7 Ha., respectivamente).

Entre los cultivos más comunes, en la Figura #9 se tiene que la yuca y el quequisque seembran con las "primeras" (abril-mayo); los cuales son cosechados en febrero-marzo del año siguiente. Con las primeras también se produce maíz y se siembra el chagüite. Con las "postreras" (agosto-setiembre) se logra otra producción de maíz y una de frijoles.

Los resultados de la Figura #9 indican que los sistemas de finca practicados en la zona son muy similares entre los distintos estratos muestrales. Sin embargo, de acuerdo con lo observado en el León, conforme aumenta el tamaño de las propiedades, el suelo tiende a ser dedicado a usos extensivos (pasto y silvopastoriles).

Una diferencia interesante respecto a los sistemas de finca practicados en León es que en esta zona se practica el barbecho como mecanismo para "descanzar" los suelos; visiblemente impulsado por la común poca fertilidad de los suelos y, por supuesto, por el mayor tamaño de las propiedades.

También debido al tamaño de las propiedades (todas  $\geq 10$  Mz.), la producción ganadera (pastos) resulta proporcionalmente significativa en todos los estratos.

Al comparar estos resultados con los de León (acápite 5.2.1.1.), pareciera posible comparar las dos figuras (#5 y #9), y así describir la trayectoria de uso del suelo que va desde usos de subsistencia hacia usos extensivos del suelo conforme este recurso se vuelve abundante, y la mano de obra relativamente escasa; sin tomar en cuenta otras variables como las costumbres, el ambiente y el capital disponible.

### 3.1.2. Componente Animal

Según los resultados de las entrevistas (Tabla O-7, Anexo O), excepto en el caso de las aves (animales cuya presencia está altamente correlacionada a la disponibilidad de áreas de pastos), las características de los componentes animales de las fincas visitadas no varían claramente entre estratos muestrales.

### 3.1.3. Componente Arbóreo

En la zona cuando el componente forestal de la zona en estudio es más abundante que en el caso de León, los alrededores de Nueva Guinea están muy deforestados. Y un indicador de esto es el hecho de que para abastecerse de leña, mucha gente debe caminar distancias considerables, aproximadamente, hasta 4 Km. (López 1992). En parte por esta razón existe un mercado para la leña; la cual constituye la fuente básica de energía.

Entre las muchas especies forestales de la Zona de Vida: Bosque Húmedo Tropical, las que en los alrededores se observaron con mayor frecuencia son el Lagarto (*Zanthoxylum*) y el Laurel (*Cordia alliodora*).

De las entrevistas (Tablas O-2 y O-3, Anexo O) se desprende que, sin considerar los árboles presentes en los cultivos en callejones, y de manera global, el 35% de los árboles presentes en las fincas visitadas son de especies frutales, el 3% de ellos son de especies

de uso múltiple (Casia amarilla, Madero negro, Eucalipto, etc.) y el 62% corresponden a especies de maderas preciosas (Caoba, Cenízaro, Guanacaste, Cedro real, Laurel,

#### **5.3.1.4. Disponibilidad y Demanda de Mano de Obra**

Entre las nueve entrevistas practicadas se obtuvieron familias con tamaños que van entre 4 y 14 personas; con un promedio de 7 personas/familia (Tabla O-6, Anexo O). Igual que sucede en León, a raíz de esta condición, y por la escasez de recursos financieros, la mano de obra utilizada en las fincas normalmente es familiar, y no un mercado estable para esta.

Por la presencia de un proyecto español para la construcción de viviendas, pues muchas habían sido destruidas por el huracán Juana (1988), algunas personas se han dedicado a trabajar en esta actividad. Sin embargo, fuera de las fincas escasea el trabajo y la mano de obra permanece ociosa, o se ofrece a cambio de comida o del derecho a terrenos en actividades propias.

A diferencia respecto al área de León, en esta zona se observó la tendencia de que las mujeres no aporten su mano de obra para actividades de campo. Comportamiento aparentemente motivado por una mayor inseguridad social generada por acciones en la zona. Además de encargarse de los cultivos mayores (quequisque, maíz, yuca, etc.), los varones de la casa se encargan de complementar la dieta familiar con producciones de tomate, chiltoma, piña, papaya, y algunas musáceas.

Las mayores necesidades de mano de obra se dan durante la siembra y cosecha de productos (abril-mayo y setiembre) y de cosecha (marzo, agosto y noviembre-diciembre). Durante enero y febrero se da la menor demanda de mano de obra.

Los requerimientos de mano de obra para el establecimiento y manejo de los cultivos de callejones y del frijol terciopelo no son elevados; razón por la que no se percibe un conflicto respecto a este factor de producción.

#### **5.3.1.5. Principales Fuentes de Ingreso**

Los ingresos familiares varían entre 5,000 y 15,000 Córdobas Oro/Año (1000 y 3000 US\$/Año).

A nivel de la zona, en orden de importancia descendiente, las principales fuentes de ingreso son la leche, los frijoles y la venta de animales (Tabla O-6, Anexo O y F. 3, Anexo P). Esta última fuente de ingresos es común en caso de emergencias.

### 5.3.1.6. Fuentes de Productos Forestales

Según los resultados presentes en la Tabla O-4 (Anexo O), resumidos en la Figura P-4 (Anexo P), la principal fuente de leña de los entrevistados son los árboles producidos en las áreas de cultivos en callejones. Para estas mismas personas, las principales fuentes de postes y madera, son los árboles dispersos en potreros.

Para las personas que no practican los cultivos en callejones la principal fuente de leña, durante los últimos cuatro años, ha sido los árboles tumbados por el huracán Juana en 1988, y los árboles dispersos, muchas veces en propiedades ajenas.

En las áreas aledañas a Nueva Guinea el mercado de productos forestales es muy limitado. Las zonas de explotación forestal están alejadas de este pueblo, y la madera aprovechada normalmente se transporta hacia las zonas de mayor densidad poblacional del país (la macro-región pacífica).

### 5.3.1.7. Oportunidades y Amenazas para el Bienestar del Grupo Meta

La Tabla #7, resume los factores que constituyen oportunidades o amenazas para la promoción de sistemas agroforestales en la zona.

**Tabla #8**

**Factores que representan oportunidades o amenazas para el bienestar de los habitantes de la zona de Nueva Guinea.**

<b>Factores que representan oportunidades</b>	<b>Explicación</b>	<b>Factores que representan amenazas</b>	<b>Explicación</b>
La gran demanda de leña a nivel nacional.	Se pueden establecer los canales de comercialización necesarios para exportar leña desde Nueva Guinea, hacia otras zonas con mayor escasez de ésta.	El mercado productos agrícolas se concentra en el pueblo de Nueva Guinea.	Los precios de los productos agrícolas bajan mucho en los períodos de cosecha.
Varios participantes del proyecto manifiestan interés por las plantaciones forestales de especies maderables valiosas.	Varias personas que han practicado agroforestería ahora muestran interés por continuar la arborización de sus fincas con especies de maderas valiosas.	El mercado de la leña no está bien desarrollado, y presenta preferencia por pocas especies como el almendro.	La leña de especies no tradicionales actualmente no tiene buena aceptación; especialmente si se trata de leña en rollo.
La fuente de leña en la zona fundamentalmente han sido los árboles tumbados por el huracán Juana en 1988. Según versiones de algunos locales, esta fuente de leña se está agotando.	Con el apoyo organizado y sistemático del proyecto, sería factible establecer un mercado atractivo para la leña obtenida de sistemas agroforestales	La infraestructura vial que de acceso a la zona está muy deteriorada.	El acceso a mejores precios para productos agrícolas y la leña, en la macro-región pacífica, se ve limitado y encarecido.
		Suelos no aptos para sostener las actividades productivas tradicionales (Van Almenkerk 1992).	Se cae en un círculo vicioso que tiende a agudizar la situación económica de la zona a través del tiempo

Factores que representan oportunidades	Explicación	Factores que representan amenazas	Explicación
		Los robos de árboles como fuente de leña se han convertido en práctica normal.	Los robos de árboles desestimulan la siembra de árboles; especialmente por muchos de productores en sus parcelas.
		El proyecto no ha tenido la iniciativa de investigar sobre los aspectos socio-económicos de los sistemas promovidos.	La promoción de sistemas forestales en la zona par basarse más en una filosofía que en la medición de resultados concretos; así que se favorecida por la formación de una élite intelectual campesina al del proyecto. A ciegos cometer errores difíciles reparar.

### 5.3.2. Alternativas Agroforestales

Los sistemas agroforestales que promueve el proyecto son las cercas vivas, huertos mixtos, silvo-pastoriles, cultivos en callejones y abono verde (sistema agroforestal secuencial).

En el caso de los cultivos en callejones (primer sistema seleccionado para análisis) componente arbóreo compuesto por árboles de varias especies (Tabla #9), sembrados directamente en el suelo y sin ninguna distribución específica.

**Tabla #9**  
Especies forestales utilizadas en los cultivos en callejones.

ESPECIE
<i>Cassia siamea</i>
<i>Cassia reticulata</i>
<i>Leucaena leucocephala</i>
<i>Guazuma ulmifolia</i>
<i>Gliricidia sepium</i>
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
<i>Caliandra sp.</i>
<i>Erythrina sp.</i>
<i>Gmelina arborea</i>
<i>Pithecolobium saman</i>



El arreglo espacial de los elementos de este sistema agroforestal se ilustra en la Figura 16.

El sistema se establece en abril-mayo. Una vez hechos los surcos con tracción animal, en ellos se siembran las semillas de los árboles (directamente), y el cultivo agrícola se siembra en el área designada para tal fin.

El abono verde (segundo sistema seleccionado para análisis) consiste en el cultivo de frijol terciopelo (*Mucuna pruri*) durante el primer ciclo productivo (abril-agosto), para luego producir maíz durante el segundo ciclo productivo (agosto-diciembre). Las actividades de este sistema consisten en sembrar el frijol, normalmente al voleo, en la misma área que va a ser utilizada para producir maíz. El nitrógeno fijado por esta leguminosa en el suelo, y la materia orgánica proveniente de la biomasa que al final del ciclo se deja integrar al suelo, se convierten en fuente de nutrientes para el maíz. De esta manera los costos de fertilización se minimizan y la productividad se mejora o mantiene.

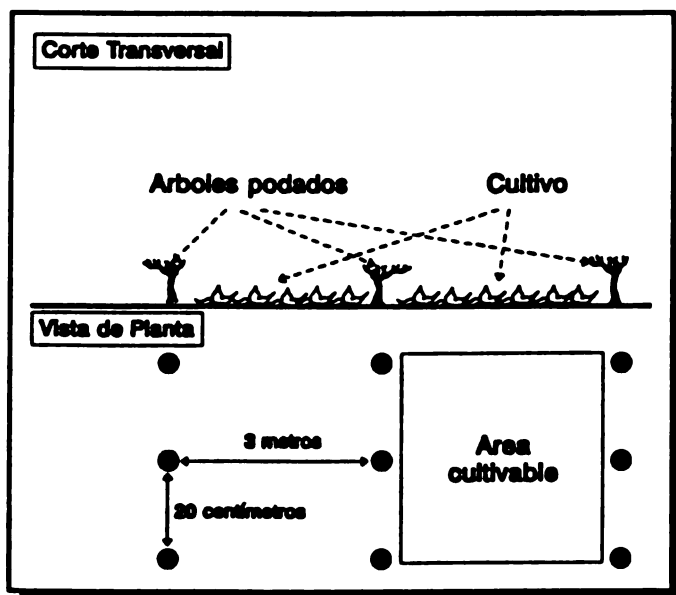


Figura #10. Arreglo espacial de los componentes del sistema de cultivos en callejones.

Entre los sistemas agroforestales existente antes de 1984, cuando comenzó el proyecto, estaban las cercas vivas y los árboles dispersos (Rivera 1993).

### 3.2.1. Selección de los Sistemas Agroforestales

En este proyecto los campesinos tienen la posibilidad de seleccionar el sistema que más se adecúa a sus necesidades; sin embargo, el personal del proyecto muestra un sesgo hacia la propoción de la conservación de suelos; razón importante por la que las mayores tasas de adopción suceden para los sistemas que aportan más en este sentido, y en un lazo menor (abono verde y cultivos en callejones). Sin embargo otras razones muy

importantes para la adopción de dichos sistemas son el ahorro que el productor hace fertilizantes químicos y, en el caso de los cultivos en callejones, la leña que produce

De la Figura #11 se desprende que los sistemas agroforestales-forestales que más interesan a los entrevistados para el futuro son las plantaciones forestales puras y los cultivos en callejones. Entre los distintos estratos muestrales se nota una mayor variabilidad de posibles usos para los árboles entre los pequeños y medianos finqueros

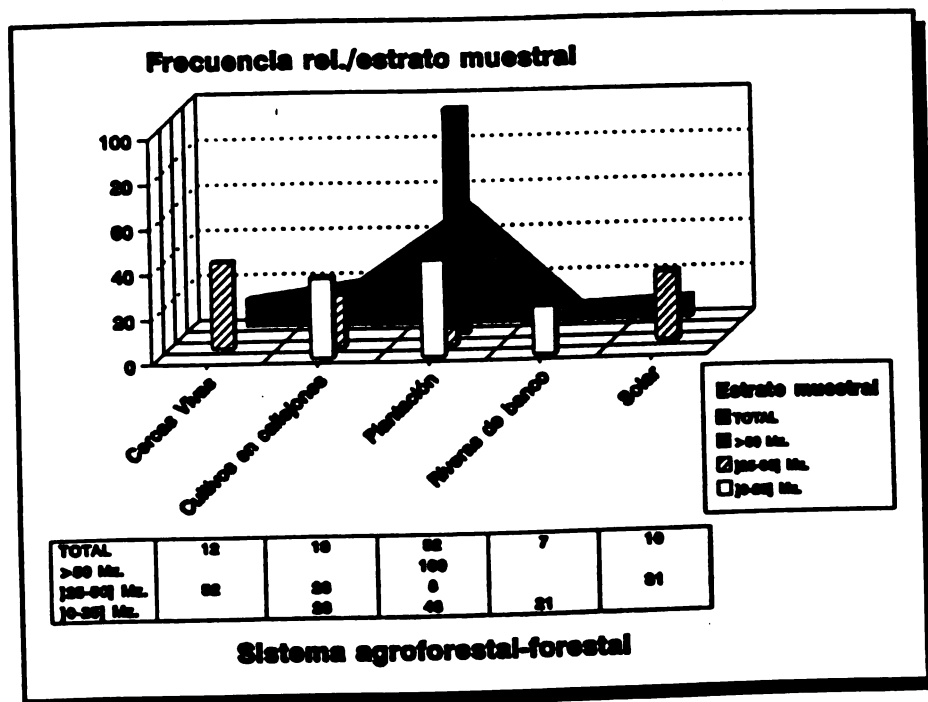


Figura #11. Preferencia de sistemas agroforestales-forestales por estrato muestral, y a nivel de la muestra total.

Aparentemente, la cultura forestal actual de los entrevistados es terreno fértil para promover las plantaciones de especies maderables valiosas.

### 5.3.2.2. Validación de Tecnologías Agroforestales

Como centro experimental, en la Finca la Esperancita se realizan experimentos para la validación técnica de las tecnologías promovidas. Sin embargo, la experimentación practicada se realiza bajo condiciones controladas.

Los resultados obtenidos por los productores participantes del proyecto no reciben seguimiento adecuado.

### 3. Adopción de Sistemas Agroforestales

grupo de finqueros que practica sistemas agroforestales está constituido por aquellos que han participado en los días de campo organizados por el proyecto en la finca La Esperancita, o aquellos que han sido influenciados por el ejemplo de los "promotores" (productores que participan en las actividades del proyecto).

Según Rivera (1993), el sistema más practicado por los participantes en el proyecto es el abono verde y, en segundo lugar los cultivos en callejones. Estas preferencias probablemente están muy influenciadas por énfasis que el proyecto hace sobre la conservación e incremento de la fertilidad de los suelos; la cual es una necesidad bastante generalizada en la zona. Y por esta misma razón, aunque los cultivos en callejones también se manejan como fuente de leña, en algunos casos este pareciera ser un producto secundario, y el manejo que se le da al sistema pareciera enfatizarse más hacia la recuperación del suelo, como si se tratara de una área en barbecho.

Una razón económica importante para la práctica del abono verde es el incremento en la productividad que los productores aseguran lograr (alrededor de un 30%, respecto a la productividad natural del suelo).

### 3.4. Análisis Económico de los Sistemas Agroforestales

#### 3.4.1. Percepción de General del Aporte Económico de los Sistemas

Figura #11 permite identificar la gama de valores (no todos de interés en un análisis financiero) por los que los entrevistados consideran rentable la siembra de árboles.

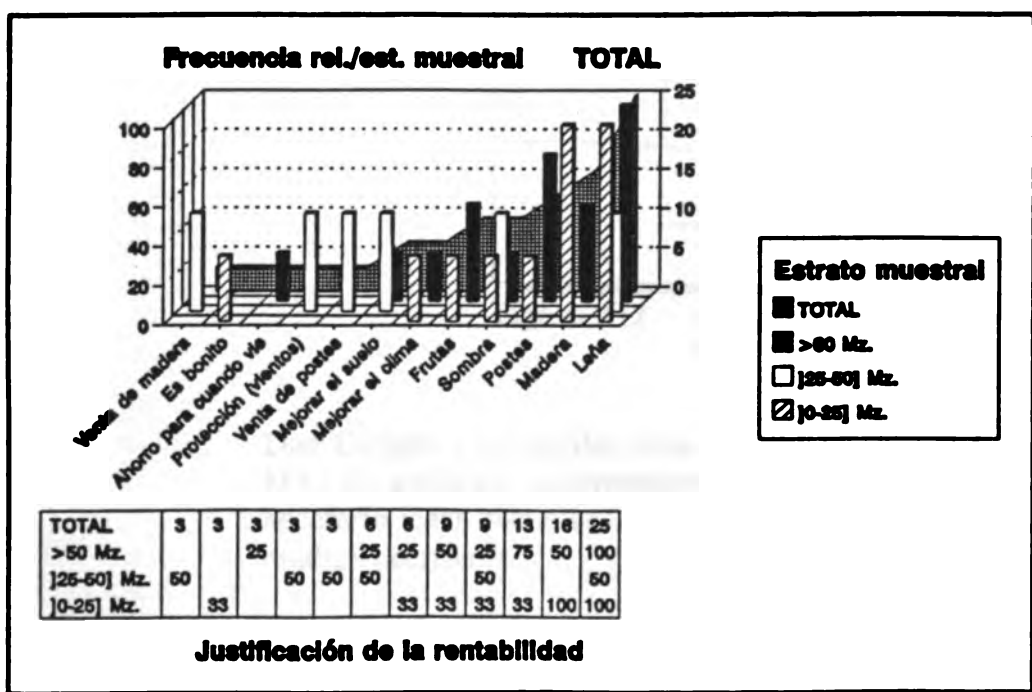


Figura #11. Proporción de los entrevistados (%), por estrato muestral y en total, y la razón respectiva por la que consideran rentable la silvicultura.

De la figura anterior se desprende que la leña, la madera, los postes, la sombra y las frutas son las cinco razones principales por las que los entrevistados consideran rentable la siembra de árboles. Entre los distintos estratos muestrales, visualmente no se identifica una correlación entre el tamaño de las propiedades y las razones por las que los productores consideran rentable la silvicultura.

### 5.3.4.2. Caso del señor Feliciano Luna Reyes: Entrevista #8, Anexo O

#### 5.3.4.2.1. Descripción de la Finca

El señor Feliciano Luna cuenta con 48 años de edad, y hace 22 años que posee dos propiedades cuya área acumulada es de 50 Mz. La propiedad principal es de 40 Mz. (Figura #12) y se encuentra en la comunidad de Blanca Sandino; aproximadamente a tres kilómetros de Nueva Guinea. La segunda parcela tiene una área de 10 Mz., y se encuentra a seis kilómetros de la primera parcela; retirándose de Nueva Guinea.

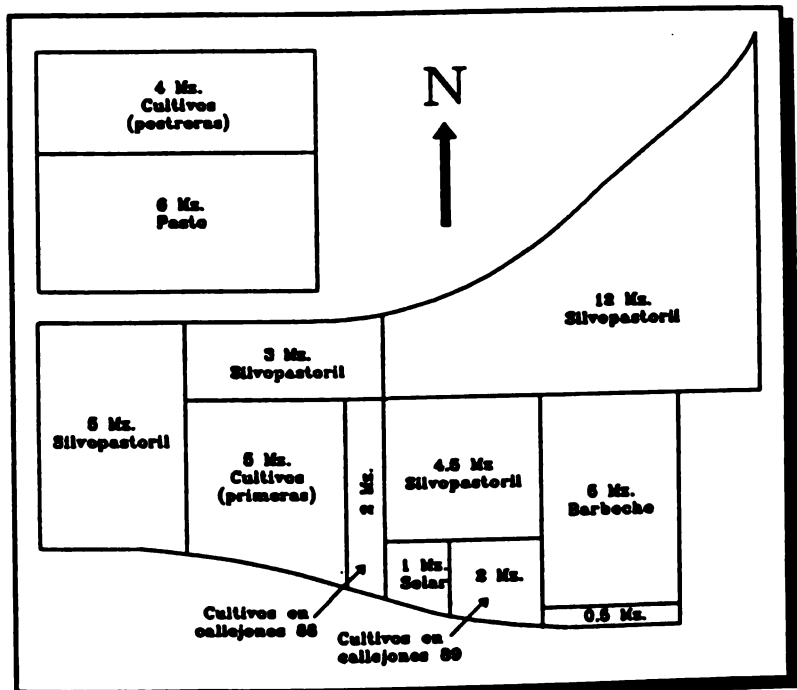


Figura #12. Croquis aproximado de la propiedad del señor Luciano Luna Reyes.

Don Luciano y su familia vivían aproximadamente 1.5 kilómetros de su parcela de 10 Mz.; sin embargo, recientemente se trasladaron a vivir a esta parcela; pues se hizo necesario tener más control sobre los robos de animales, cultivos y árboles, que les estaban ocurriendo.

Don Luciano es originario de la comunidad El Coral del departamento de Chontal y su familia la integran diez personas según la distribución de edades y sexo indicada en la Tabla #10.

Seis integrantes de la familia trabajan en la finca, y suplen las necesidades de mano de obra. Uno de los varones mayores trabaja como taxista en Nueva Guinea, y el otro labora legalmente en Costa Rica durante aproximadamente seis meses al año. Las mayores necesidades de mano de obra en la finca ocurren durante los períodos de siembra y cosecha; según se describió en el acápite 5.3.1.4.

**Tabla #10**

Distribución de edades y sexo de los integrantes de la familia del señor Feliciano Luna Reyes.

Rango de edad (Años)	Varones	Mujeres
]0-6]		1
]6-18]	1	2
]18-30]	2	2
> 30	1	1

Es estrategia de este productor producir 2 Mz. de maíz, ½ Mz. de arroz, ½ Mz. de yuca, 2 Mz. de quequisque y ½ Mz. de Chagüite (musáceas) en el primer ciclo productivo, y 2 Mz. de maíz y otras 2 Mz. de frijol en el segundo ciclo.

Por influencia del proyecto la reincorporación de rastrojos y el descanso del suelo son prácticas adoptadas por don Luciano. Después de cada cosecha los rastrojos se distribuyen y se les deja reintegrarse al suelo durante un período de descanso de aproximadamente un año. Para descansar la tierra la producción del primer ciclo se realiza en la parcela principal, y la del segundo se hace en la parcela de 10 Mz.

Además de la producción agrícola descrita, el sistema de finca practicado por este productor incluye un componente animal constituido (al momento de la entrevista) por 15 reses 20 gallinas, 2 cerdos y 4 caballos. Ocasionalmente, algunas reses, gallinas o cerdos son vendidos para cubrir gastos imprevistos.

Las principales fuentes de ingreso de don Luciano son la leche y los excedentes de maíz, frijoles y quequisque; cuyos precios fluctúan mucho durante los períodos de cosecha. De la misma manera que los animales, la venta de árboles constituye una fuente ocasional de ingresos.

La Tabla #11 resume la descripción que, de memoria, don Luciano hizo del componente arbóreo de su finca.

En la mayoría de los potreros don Luciano había dejado crecer árboles por su interés en

la diversificación de la producción de su finca, y con la idea de procurar una fuente de ingresos para el futuro. Al pasar el tiempo entró en contacto con el proyecto, y el estímulo moral que recibió de su personal lo motivó a permitir un incremento adicional en el número de árboles presentes entre sus pastos -- sobre todo de Lagarto y Laurel; y entonces cuando se enteró de que estas áreas constituían sistemas silvopastoriles.

**Tabla #11**

Composición aproximada del componente arbóreo de la finca de don Luciano Luna.

Sistema de siembra	Especie	Cantidad
Cercas vivas	Guanacaste	30
	Cenízaro	30
	Casia amarilla	30
	Aguacate	10
Solar	Naranja	15
	Mandarina	20
	Marañón	6
	Coco	4
	Castaña	4
	Pijiballe	3
Area silvopastoril	Laurel	400
	Guayaba	200
	Mango	10
	Limonas	300
	Cedro real	4
	Roble	400

Aunque las cercas vivas constituyen un sistema de siembra para el conocido desde hace mucho tiempo, no fue sino hasta después de contactar el proyecto que, por la disponibilidad de especies de rápido crecimiento, encontró en este sistema una alternativa valiosa para aumentar la presencia de árboles en su finca.

Motivado por la poca fertilidad que percibía en los usos de su finca, y por invitación de un amigo decidió participar en un taller sobre agricultura sostenible en la Finca La Esperancita. Después de ese taller, con ayuda del personal del proyecto, en 1988 estableció una parcela de 2 Mz. de cultivos en callejones, y una segunda parcela también de 2 Mz., en 1989. A parte de la leña obtenida -- cosechada a partir de ese año, y de la cual mucha ha regalado -- entre 1988 y 1992, de la primera parcela ha obtenido cosechas agrícolas, según la secuencia de cultivos indicada en la Tabla #

**Tabla #12**

Secuencia de cultivos agrícolas obtenidos por don Luciano, entre 1988 y 1992, a partir de la parcela de cultivos en callejones establecida en 1988.

Año	Cultivo	Ciclo de producción
1988	Maíz (tecnificado)	Primera
1989	Ninguno	
1990	Sandía	Postrera
1991	Maíz (tradicional)	Postrera
1992	Frijoles	Postrera

Aunque don Luciano no enfrenta limitaciones financieras ni logísticas importantes para la adquisición de insumos agrícolas, la presión financiera que ejerce el costo relativamente alto de los fertilizantes químicos hace que el aumento en la fertilidad que el logra con los cultivos en callejones (aproximadamente un 65%), comparado con aproximadamente un 130% del fertilizante químico, sea un aliciente para la práctica de este sistema. Sin embargo, la razón que él percibe como la más importante para estar contento con el sistema, es el sobre-abastecimiento de leña que la familia ha experimentado.

La fuente de postes y madera de don Luciano la constituyen los árboles de las áreas silvopastoriles.

#### **5.3.4.2.2. Percepción del Finquero sobre el Comportamiento Económico de los Cultivos en Callejones**

Según don Luciano los requerimientos de mano de obra para el establecimiento y manejo de los cultivos en callejones no significa un desgaste para él y su familia. Aun cuando la presencia de árboles dificulta un poco las actividades relacionadas con el cultivo agrícola intercalado, y por lo tanto disminuye los rendimientos de la mano de obra invertida sobre este componente, simultáneamente el sistema ofrece un ahorro en la mano de obra invertida en la recolección, preparación (en pocos casos hay que rajarla) y acarreo de la leña, la cual se cosecha una vez al año y se transporta desde una distancia relativamente corta. Otra ventaja indicada respecto al sistema, es que la leña que les brinda el sistema permanece seca durante prácticamente todo el año.

Las 4 Mz. que don Luciano dedica a los cultivos en callejones significan un 8% del terreno del que dispone. Dado que la producción de leña no le impide producir otros productos para el muy preciados, el no siente estar sacrificando área de sus propiedades y más bien siente hacer un uso más eficiente del suelo. Por esa misma razón, don Luciano

no encontró inconveniente alguno en duplicar el área de cultivos en callejones, en 199

Además de la mano de obra empleada (generalmente de él mismo o de algún otro miembro de la familia), el establecimiento y manejo del componente arbóreo del sistema no le ha significado gastos adicionales, pues la semilla se la facilitó el proyecto. Por contrario, al no tener que comprar fertilizante químico el sistema le ha permitido ahorrar dinero.

Según don Luciano él se interesaría por aumentar el área de cultivos en callejones si pudiera vender sus excedentes de leña. De no ser así, dice que no tendría sentido, ya que actualmente obtiene excedentes que normalmente termina regalando. En todos los escenarios de producción utilizados en el análisis financiero resumido a continuación, asumió un precio de venta igual a la mitad del precio de mercado (en Nueva Guinea) para la leña de Almendro; tradicionalmente la más gustada.

### 5.3.4.2.3. Análisis Financiero

La Tabla #13 resume los resultados para los indicadores financieros obtenidos a partir de la estructura de costos y beneficios en que incurrió don Luciano, por el establecimiento y manejo de 1 Mz. de cultivos en callejones (ver Anexos G y H). Según estos resultados, la producción conjunta (cultivos en callejones) o individual de la leña y los cultivos indicados en la Tabla #12, constituyen actividades rentables.

**Tabla #13**

Resumen de resultados sobre el análisis financiero del establecimiento y manejo, durante 5 años, de 1 mz. de cultivos en callejones, según la secuencia de cultivos indicados en la Tabla #12.

Escenario de producción	VAN	TIR	B/C	VAN /M.O	VAN/ Inversión	Máximo incremento proporcional de costos permisible (%) (Ceteris paribus)	Máximo decrecimiento proporcional de la productividad permisible (%) (Ceteris paribus)
Jornal = C\$ 15							
Cultivos en callejones (Tabla #12)	1,335	NA <sup>1</sup>	1,58	7,50	1,51	58	37
Cultivos agrícolas solos	814	NA	1,45	6,03	1,07	45	32
Leña sola	260	70	1,34	3,14	11,68	34	26
Jornal = C\$ 0							
Cultivos en callejones (Tabla #12)	2,624	NA	3,57	14,74	2,97	257	72
Cultivos agrícolas solos	1,774	NA	3,11	13,14	2,34	241	68
Leña sola	850	NA	5,70	10,24	38,11	470	83

<sup>1</sup> No aplicable, debido a la estructura del flujo de caja.



excepto en el caso del VAN/Inversión --debido a que el costo de las semillas de los árboles = \$C0--, los indicadores disponibles son siempre más favorables para la producción conjunta de los cultivos y la leña (los cultivos callejones). También es notable, que la eficiencia del sistema aumenta prácticamente en un 100% cuando el costo de la mano de obra no se considera. Esto por cuanto la mano de obra es el mayor requerimiento del sistema; según la experiencia de don Luciano.

A partir de la información brindada por don Luciano, y con la finalidad de plantear otras alternativas de producción, se simularon seis escenarios de producción adicionales, y los resultados respectivos se resumen en la Tabla #14 (ver Anexos I y J). En todos los casos los sistemas simulados resultan rentables; y de los cuales la producción conjunta de leña y frijoles constituye la alternativa financieramente más atractiva, aunque no necesariamente menos riesgosa.

**Tabla #14**

Resumen de resultados sobre el análisis financiero del establecimiento y manejo, durante 5 años, de 1 mz. de maíz tradicional en callejones, sandía en callejones y frijoles en callejones; cada caso por separado.

Escenario de producción	VAN	TIR	B/C	VAN /M.O	VAN/ Inversión	Máximo incremento proporcional de costos permisible (%) (Ceteris paribus)	Máximo decrecimiento proporcional de la productividad permisible (%) (Ceteris paribus)
<b>Jornal = C\$ 15</b>							
Maíz tradicional en callejones	1,003	NA	1,53	6,47	1,39	54	35
Sandía en callejones	1,812	NA	2,12	16,48	2,97	112	53
Frijoles en callejones	2,986	NA	1,99	11,22	3,73	99	50
<b>Jornal = C\$ 0</b>							
Maíz tradicional en callejones	1,989	NA	3,20	12,83	2,76	220	69
Sandía en callejones	2,675	NA	4,53	24,32	4,38	354	78
Frijoles en callejones	4,989	NA	5,93	18,76	6,24	493	84

<sup>1</sup> No aplicable, debido a la estructura del flujo de caja.

#### **5.3.4.2.4. Evaluación del Riesgo**

A pesar de la experiencia del Huracán Juana, el factor físico que más riesgo intrínseco tiene el sistema de finca practicado por don Luciano es el régimen de lluvias, y el cual es un factor exógeno del sistema y está fuera de su control.

Desde un punto de vista biológico, las plagas de insectos y moluscos constituyen una fuente de riesgo importante para las prácticas agrícolas, pues las atomizaciones o agroquímicos no son una práctica común, ni recomendada por el proyecto.

Según es testimonio de don Luciano, respaldado por la experiencia de otro participante del proyecto (Pedro Figueroa), cuando él cultivó frijoles entre los árboles (podado en una manera de experimento simultáneamente lo hizo en áreas aledañas que no tenían árboles). Aunque él pretendía detectar diferencias en la productividad de ambas áreas, la experiencia le generó una enseñanza adicional; pues en esa ocasión se presentó una plaga de babosas y caracoles, y pudo observar que ésta tuvo mayor incidencia sobre las plantas que crecían aparte de los árboles. Es su opinión, y la del señor Pedro Figueroa, que sucedió así porque sobre los árboles podados muchos pajarillos se posan para atraer a las babosas y caracoles para comérselos.

Una fuente de riesgo recientemente muy común, es la creciente oleada de robos de animales, cultivos y árboles. Sin embargo, esta fuente de riesgo exógena resulta difícil de controlar.

#### **5.3.4.2.5. Resumen de las Características Económicas del Sistema**

Según la experiencia de don Luciano los cultivos en callejones resultan un sistema agroforestal financieramente promisorio, siempre y cuando la venta de la leña sea realmente factible.

Según la Tabla #13, cuando la leña se produce sola dicha actividad dejaría de ser rentable cuando el precio de esta disminuya en un 26% o en un 83%, cuando el costo de mano de obra es de C\$15/Jornal o C\$0/Jornal, respectivamente. Es decir, cuando el precio de la leña sea menor a C\$55.5/Marca puesta en Nueva Guinea o a C\$12.7/Marca puesta en Nueva Guinea, respectivamente. En el caso de la producción conjunta de leña con otros cultivos (cultivos en callejones), no se calcularon las variaciones de precios permisibles para cada producto, individualmente. Sin embargo, dados los ingresos generados a partir de los cultivos agrícolas, la sensibilidad del sistema disminuye y los márgenes de disminución de precios permisibles para la leña son mayores que los anteriores.

De acuerdo con las opiniones del personal del proyecto, la tasa de adopción de los cultivos en callejones andan por debajo del 50%. Además entre los entrevistados solamente tres personas (33% de la muestra) manejaban el sistema según lo propuesto en el proyecto. Según se observó, en un caso el sistema fue establecido con la finalidad de sembrar árboles alrededor de la casa con miras a contar con un ambiente más fresco.

otro caso los árboles de menor porte fueron eliminados y los árboles remanentes ahora sirven como fuente de sombra para un vivero de frutales y de almácigos de chile picante.

La mayoría de los demás productores entrevistados ha dejado de cultivar en medio de los árboles, y el sistema sólo les sirve como fuente de leña y postes. A diferencia del caso de don Luciano estos productores no parecen muy entusiastas respecto a las innovaciones, y el manejo que han dado a sus parcelas de "cultivos" en callejones se asemeja más al de una área en barbecho, en la que el suelo se está recuperando. Esta situación podría ser originada por el énfasis que el proyecto hace sobre la recuperación de suelos, y por la abundancia relativa de suelos agrícolas de la zona.

### 5.3.4.3. Caso del señor Humberto Bucardo Maradiaga: Entrevista #2, Anexo O

#### 5.3.4.3.1. Descripción de la Finca

El señor Humberto Bucardo tiene 46 años de edad, y hace 6 años que posee una propiedad de 50 Mz. Esta se ubica en la comunidad de La Yolaina (Figura #13), a doce kilómetros de Nueva Guinea.

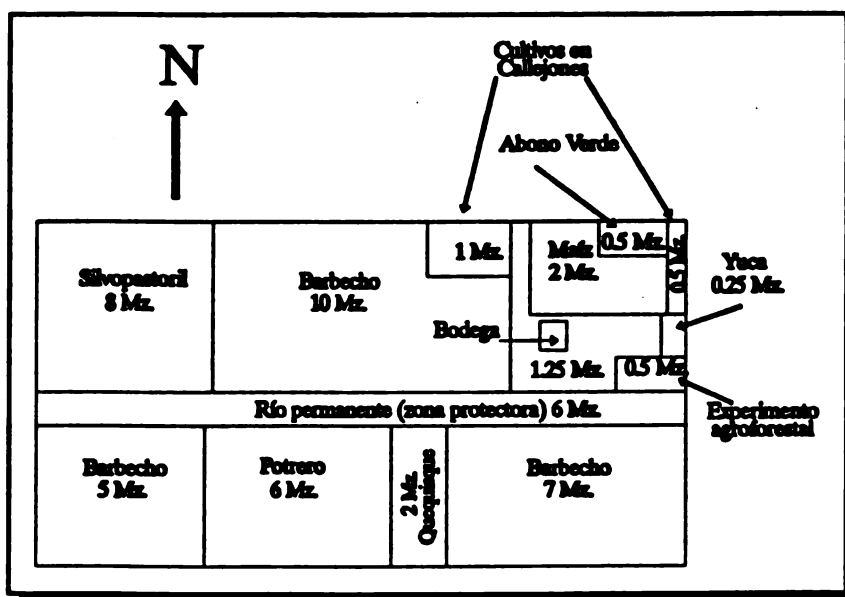


Figura #13. Croquis aproximado de la propiedad del señor Humberto Bucardo Maradiaga.

Don Humberto es originario de la comunidad El Almendro, de la comarca La Flor, del departamento de Río San Juan. Su familia la integran 9 personas según la distribución de edades y sexo indicada en la Tabla #15.

**Tabla #15**

**Distribución de edades y sexo de los integrantes de la familia del señor Humberto Bucardo Maradiaga.**

<b>Rango de edad (Años)</b>	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>
<b>]0-6]</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>]6-18]</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>]18-30]</b>		<b>1</b>
<b>&gt; 30</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tres integrantes de la familia, el y dos hijos varones, trabajan y suplen las necesidades mano de obra de la finca. Toda su familia aún permanece junta, y habita a aproximadamente un kilómetro de la parcela. Las mayores necesidades de mano de obra en la finca ocurren durante los períodos de siembra y cosecha; según se describió en el acápite 5.3.1.4.

Es estrategia de este productor producir 2 Mz. de maíz, ¼ Mz. de yuca y 2 Mz. de quequisque durante el primer ciclo productivo, y 2 Mz. de maíz y 1 Mz. de frijol en el segundo ciclo.

El propietario anterior de la propiedad de don Humberto fue quién estableció las parcelas de cultivos en callejones. Por influencia del proyecto él se ha interesado en la utilización del abono verde, como alternativa para mejorar la fertilidad de sus suelos a más bajo costo que con los fertilizantes químicos.

Dada la amplia disponibilidad de suelos cultivables, y posiblemente por la relativa escasez de mano de obra que la familia enfrenta, el sistema de finca practicado por don Humberto incluye amplias áreas cuyos suelos están en descanso (22 Mz. – 44% del área total).

Además de la producción agrícola mencionada, el sistema de finca practicado por don Humberto incluye un componente animal constituido (al momento de la entrevista) por reses, 12 gallinas, 2 cerdos y 1 caballo.

Las principales fuentes de ingreso de don Humberto son sus excedentes de quequisque y maíz. En caso de emergencias la venta de animales o de árboles se usa para generar ingresos extraordinarios. Aunque la parcela agroforestal podría generar ingresos a partir de la leña, don Humberto no ha intentado la comercialización de ésta.

La Tabla #16 resume la descripción que don Luciano hizo del componente arbóreo de la finca, incluyendo su solar.

**Tabla #16**

**Composición aproximada del componente  
arbóreo de la finca de don Humberto Bucardo  
Maradiaga.**

<b>Sistema de siembra</b>	<b>Especie</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Solar</b>	Mango	6
	Pijibaye	4
	Naranja	7
	Limón	2
	Nancite	3
	Lagarto	5
	Laurel	4
	Cassia amarilla	8
	Leucaena	1
	Guaba	2
	Guayaba	3
	Mandarina	2
<b>Area silvopastoril</b>	Laurel	> 200
	Lagarto	> 300

La mayoría de los árboles del área silvopastoril son juveniles, pues han sido establecidos por don Humberto, motivado por los consejos de los técnicos del proyecto.

A raíz de las visitas de seguimiento de las parcelas de cultivos en callejones, los técnicos del proyecto invitaron a don Humberto a participar en un día de campo organizado por el proyecto, y a raíz de esto el se interesó por practicar el abono verde.

Por enfrentar limitaciones financieras y logísticas para la adquisición de agroquímicos, el abono verde ha constituido una alternativa para aumentar la productividad de los cultivos; normalmente del maíz.

Es versión de don Humberto, y de los técnicos del proyecto, que de la misma manera que con los cultivos en callejones, el aumento en la fertilidad que el logra con el abono verde —respecto a la productividad intrínseca de los suelos desgastados— es de aproximadamente un 65%, mientras que con fertilizantes químicos se logra un aumento

de aproximadamente un 130%, respecto al mismo patrón de comparación.

De las áreas silvopastoriles y de las secciones más viejas de las parcelas de "cultivos en callejones" es de donde provienen los postes y la madera que don Humberto llegue a requerir.

#### **5.3.4.3.2. Percepción del Finquero sobre el Comportamiento Económico del Abono Verde**

Según don Humberto los requerimientos de mano de obra del abono verde son mínimos ; fácilmente se pagan con el ahorro que se logra en fertilizantes.

Dada la disponibilidad de 44 Mz. cultivables prácticamente en su totalidad, y que el abono verde se practica en la misma área en la que posteriormente se produce un cultivo agrícola, para don Humberto esta práctica no constituye un sacrificio de área cultivable. Aún la ½ Mz. (1.1% del área cultivable) que últimamente ha dedicado a la producción de semilla del abono verde (*Mucuna prurie*) no significa un sacrificio de área para el productor.

El interés de don Humberto por esta práctica es significativo. Tanto así que en 1992 él estableció un sistema agroforestal experimental (0.5 Mz.), en el cual simultáneamente intercaló plantas de guineo, papaya, aguacate, caña dulce y abono verde. De paso, esta iniciativa experimental es bastante generalizada entre las personas entrevistadas.

#### **5.3.4.3.3. Análisis Financiero**

La Tabla #17 resume los resultados para los indicadores financieros obtenidos a partir de la estructura de costos y beneficios en que incurrió don Humberto Bucardo con la práctica del abono verde (ver Anexos K y L). En los escenarios de producción que consideran la utilización del abono verde no se incluyó el costo de la semilla del frijol terciopelo (*Mucuna prurie*); según es normal bajo los términos en que opera el proyecto con los nuevos usuarios del abono verde.

Según estos resultados, aún cuando el abono verde produce un incremento en la productividad de los suelos más modesto que el de los fertilizantes químicos normalmente utilizados en la zona (10-30-10 y Urea), la eficiencia económica de dicha práctica es bastante superior a la obtenible con los fertilizantes químicos. La estabilidad financiera que el abono verde ofrece, ante cambios en los costos (globales) y/o en los niveles de productividad del cultivo, también es mayor que la obtenible en los otros escenarios de producción.

**Tabla #17**

Resumen de resultados sobre el análisis financiero del establecimiento y manejo, durante 5 años, de 1 mz. maíz tecnificado, 1 mz. de maíz tradicional con abono verde, y 1 mz. de maíz tradicional (sin abono verde ni fertilizante).

Escenario de producción	VAN	TIR	B/C	VAN/M.O	VAN/Inversión	Máximo incremento proporcional de costos permisible (%) (Ceteris paribus)	Máximo decrecimiento proporcional de la productividad permisible (%) (Ceteris paribus)
<b>Jornal = C\$ 15</b>							
Maíz tecnificado	498	NA <sup>1</sup>	1,15	3,98	0,30	16	14
Maíz tradicional con abono verde	726	NA	1,51	4,84	3,95	51	34
Maíz tradicional (sin abono verde ni fertilizante)	269	NA	1,20	1,92	1,69	21	17
<b>Jornal = C\$ 0</b>							
Maíz tecnificado	1,506	NA	1,67	12,05	0,90	67	41
Maíz tradicional con abono verde	1,937	NA	10,00	12,91	10,53	901	91
Maíz tradicional (sin abono verde ni fertilizante)	1,398	NA	7,50	9,99	8,81	651	87

<sup>1</sup> No aplicable, debido a la estructura del flujo de caja.

La eficiencia económica de cada escenario de producción aumenta en más de un 100% cuando el costo de la mano de obra no se considera. Este incremento es aún mayor en los escenarios de producción en los que se hace un uso mayor de mano de obra.

#### 3.4.3.4. Evaluación del Riesgo

Dada la menor diversificación, el menor tamaño de los componentes animal y arbóreo del sistema de finca de don Humberto, y la mayor distancia que lo separa de Nueva Guinea, respecto al caso anterior, el riesgo financiero a que se ve expuesto este productor es mayor.

Por tratarse de un sistema secuencial, un mal desarrollo del abono verde podría significar una importante disminución del rendimiento de la mano de obra utilizada.

En este último sentido, el régimen de lluvias también constituye una fuente de riesgo importante pero que, al no disponer de facilidades de riego, está fuera del control de don Humberto.

Respecto a la posibilidad de robos el riesgo que don Humberto enfrenta es menor que el enfrentado por las personas que viven más cerca de Nueva Guinea. Sin embargo, él ya ha experimentado robos de la leña de sus parcelas de cultivos en callejones.

#### **5.3.4.3.5. Resumen de las Características Económicas del Sistema**

Según la experiencia de don Humberto la utilización del abono verde ofrece un mayor beneficio económico que los fertilizantes químicos.

Según la Tabla #17, la utilización del abono verde dejaría de ser rentable cuando el precio del maíz disminuya al menos en un 34% o un 91%, cuando el costo de la mano de obra es de C\$15/Jornal o C\$0/Jornal, respectivamente. Es decir, cuando el precio de maíz sea menor o igual a C\$26.4/Quintal puesto en Nueva Guinea o C\$3.6/Quintal puesto en Nueva Guinea, respectivamente.

#### **5.3.4.3.6. Evaluación del Finquero sobre el Comportamiento Económico del Sistema**

Los recursos de terreno del finquero son relativamente abundantes, y de ahí que el área ocupada por la parcela agroforestal no es tan significativa. De hecho, sus necesidades de terreno son tan bajas que la misma parcela agroforestal está siendo sub-utilizada, al manejarla sólo para la producción de leña, y para la recuperación del suelo; beneficio que aún no aprovecha.

Desde al punto de vista ambiental, los beneficios que ofrecen los cultivos en callejones aún no han sido debidamente cuantificados, y solamente se especula al respecto.

Respecto al manejo del sistema puede decirse que no ha existido en forma sistemática, pues no es sino hasta en el cuarto año que esta se aprovechó por vez primera.

El nivel de adopción de la tecnología no es dudoso, pues a nivel local la leña no está escasa, y prevalece la duda sobre cuál es el aporte que en términos de fertilidad de suelo ofrece el sistema. Sin embargo, a través de experimentación espontánea el finquero manifiesta interés en las tecnologías agroforestales.

#### **5.3.5. Análisis Institucional**

Entre 1988 y 1992 el proyecto dictó 75 seminarios a 765 productores, a 92 productoras 249 estudiantes y a 71 técnicos .

Dentro de la estructura organizativa del proyecto se tiene el "Colectivo de Trabajo", que está a cargo la organización del proyecto, así como del seguimiento de los experimentos y del trabajo de capacitación. Dicho grupo está compuesto por 7 personas (2 técnico y 5 campesinos). Algunos miembros de este colectivo han participado en seminarios internacionales en América del Sur, Africa y Europa (Bodmar y Olsthroom 1990).



**El proyecto cuenta con un asesor técnico extranjero cuya filosofía de trabajo se debe orientar hacia la creación de las condiciones que garanticen independencia técnico-administrativa del Colectivo de trabajo (Bodmar y Olsthroom 1990). Esta filosofía de trabajo se adoptó desde la fundación del proyecto, y es la razón fundamental por la administración del mismo es descentralizada, y el modelo de extensión adoptado es el "de campesino a campesino". Este modelo de extensión ha permitido activar energías comunales lográndose una adecuada eficiencia económica del trabajo realizado, y sobre todo la introducción de conceptos de desarrollo sostenible, manteniendo una imagen positiva en la comunidad.**

**Sin embargo, a pesar de las conveniencias del modelo de extensión utilizado ("de campesino a campesino"), tal vez por aspectos deficiencias en la comunicación con los participantes, se ha desarrollado una élite intelectual campesina alrededor del personal del proyecto y de los conceptos que se pregonan. Según el señor Feliciano Luna (entrevistado #8, Anexo O), por consecuencia de la existencia de un grupo de allegados al proyecto él ha enfrentado varias situaciones en las que las algunas personas han rechazado apoyo técnico que les ha ofrecido.**

**Uno de los mayores peligros de una élite de este tipo es que favorece un sentimiento de pertenencia a una clase, que al no contar con información suficientemente sólida podría favorecer la promoción infundamentada de tecnologías con resultados insatisfactorios.**

## **6. CONCLUSIONES**

### **6.1. PROYECTO: Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios (componente de control de erosión)**

#### **6.1.1. Aspectos Técnicos**

A pesar de los rechazos manifestados hacia las cortinas rompevientos, los productores reconocen los beneficios, locales y regionales, del control que éstas han tenido sobre las tolvaneras, y de la fuente de recursos que constituyen.

Los impactos ambientales de las cortinas rompevientos son: a) Protección contra vientos de cultivos, ganado, infraestructuras y salud, b) Mejoramiento de micro-climas, y c) Conservación de suelos, d) Profundización de los niveles freáticos.

Conforme disminuye el tamaño de la propiedad, el componente forestal de las fincas tiende a concentrarse en el solar, y a estar mayormente constituido por árboles frutales.

#### **6.1.2. Aspectos Económicos**

Por la manera en que se establecieron y manejaron hasta 1992, las cortinas rompeviento han significado:

- un alto costo económico para los propietarios de los terrenos en que éstas se encuentran,
- un gran beneficio ecológico para los habitantes de la zona; en especial para los habitantes de León (quienes a fin de cuentas constituían el grupo meta del PCEO),
- un significativo beneficio económico para IRENA y los leñateros ilegales,
- y un alto costo económico-cultural para las comunidades, que fueron legalmente coaccionadas a aceptar prácticas de manejo de los recursos naturales decididas por IRENA,
- una importante pérdida de credibilidad para IRENA, la cual se traduce en mayores costos administrativos al tener que restituir la confianza del campesinado.

Dada la crisis económica nacional, la dependencia respecto a la leña como principal fuente de energía, y el resentimiento generalizado en contra del "propietario de las cortinas" (IRENA), éstas se han constituido en tierra de nadie, y han quedado inmersas en otra "tragedia de los comunes".

El aporte económico de algunos productos y servicios producidos a partir de las cortinas

(conservación de suelos, palos de escoba, sombra, etc.) ha sido desvirtuado cuando la situación económica de la zona (del país) mueve a algunos finqueros a buscar ingresos a partir de la leña obtenible a de las cortinas.

Por no tener derecho al usufructo de las cortinas y/o por falta de organización o información adecuada para acceder los mercados de productos forestales, muchos productores no piensan en la siembra de árboles como una actividad comercialmente rentable. La rentabilidad de dicha actividad ellos normalmente la justifican en términos de beneficios ambientales, y de autoconsumo de frutas, leña y postes.

Según la información disponible, con una tasa de descuento del 25% y considerando la leña como único producto, las cortinas rompevientos aparentan ser financieramente factibles.

Al no enfrentar los costos impuestos al campesino, los ciudadanos de León han sido los mayores beneficiarios de las cortinas rompevientos, en términos de supresión del efecto de las tolvaneras y de abastecimiento de leña.

### **6.1.3. Aspectos Institucionales**

El nivel de participación del grupo meta durante el diseño y ejecución del proyecto fue nulo. Esta condición constituyó la raíz principal del rechazo de los campesinos hacia las cortinas rompevientos, y el bajo nivel de adopción voluntario de las mismas.

La administración centralizada (burocrática) de proyectos, persistente en IRENA, es una gran limitante para grado de participación (de los grupos meta) que pueda alcanzarse en los proyectos calificados con dicho adjetivo; como en el caso de León.

## **6.2. PROYECTO: Apoyo a la Actividad Forestal Campesina de León, y Rehabilitación del Sistema de Cortinas Rompevientos**

### **6.2.1. Aspectos Técnicos**

Los sistemas agroforestales tradicionales más comunes en León son el Solar y las Cercas vivas.

Los desposeídos de tierra no forman parte del grupo meta, lo cual constituye una importante amenaza para el proyecto, pues de ellos se dedican a la corta y comercialización ilegal de leña.

Existen oportunidades, culturales y económicas que facilitarían la siembra de árboles, incluyendo plantaciones puras de especies forestales valiosas.

### **6.2.2. Aspectos Económicos**

En orden jerárquico, las razones más importantes para sembrar árboles son: a) producción de leña, b) producción de frutas, c) producción de postes, d) producción de madera para construcción, e) mejoramiento ambiental.

Conforme disminuye el tamaño de la propiedad, el componente forestal de las fincas tiende a concentrarse en el solar, y a estar mayormente constituido por árboles frutales.

Por factores culturales o por falta de organización o información adecuada para acceder los mercados de productos forestales, muchos productores no piensan en la siembra de árboles como una actividad comercialmente rentable. La rentabilidad de dicha actividad normalmente la justifican en términos de beneficios ambientales, y de autoconsumo de frutas, leña y postes.

El proyecto requiere de una metodología de fácil aplicación para dar seguimiento al impacto socio-cultural, económico y ambiental que el proyecto vaya logrando vayan alcanzando.

Hacen falta investigaciones que permitan validar las tecnologías agroforestales promovidas por el proyecto.

### **6.2.3. Aspectos Institucionales**

La administración centralizada (burocrática) de proyectos, persistente en IRENA, es una gran limitante para grado de participación (de los grupos meta) que pueda alcanzarse en los proyectos calificados con dicho adjetivo; como en el caso actual de León.

Los administradores de los proyectos participativos deben considerar su labor como un proceso interactivo con sus grupos meta, así como con el personal de proyecto, de manera que pueda haber suficiente aprendizaje sobre los aspectos locales claves que facilitarían una mayor eficacia en su gestión. Esto es: deben existir canales adecuados para facilitar el flujo de información e inquietudes desde abajo hacia arriba y viceversa.

Aunque en algunos existe conciencia sobre la necesidad de cambio, la mayor parte de los técnicos y extensionistas de León requieren una nueva filosofía de trabajo que les permita convertirse en verdaderos facilitadores del desarrollo forestal campesino, en lugar de agentes centralizadores de poder. Sólo así se lograría que el grupo meta no vea al proyecto como fuente de tecnología o de insumos a bajo costo, y se lograría la activación de las energías latentes en los productores y comunidades en general, y su canalización hacia el mejoramiento de las condiciones de vida locales.

IRENA debe revisar las limitaciones que sus estructuras y filosofías administrativas presentan a sus proyectos de desarrollo sostenible o participativo; es decir los efectos que estas tienen sobre los niveles de impacto socio-ambiental alcanzado por sus proyectos.

Hace falta más apoyo institucional en el establecimiento y organización de mercados estables para los productos forestales de los sistemas estudiados.

#### **6.2.4. Aspectos Políticos**

Es indispensable legalizar el otorgamiento de las cortinas rompevientos a favor de los propietarios del terreno en que se encuentran, de manera que ellos se responsabilicen por su manejo.

Es necesario promover un re-enfoque administrativo de los proyectos participativos.

Para lograr un mayor nivel de éxito en los proyectos que procuran el desarrollo de actividades sostenibles, las instituciones estatales relacionadas con el manejo de los recursos naturales deben contar con políticas claras que, desde el punto de vista administrativo, favorezcan la consideración de la eficacia o nivel de impacto socio-ambiental de los proyectos, al menos al mismo nivel de importancia que la de su eficiencia económica.

Debe lograrse una mayor apropiación de los conceptos relacionados con el desarrollo sostenible y participativo, en los burócratas de las instituciones relacionadas con el manejo de los recursos naturales. De esta manera, ellos estarían más conscientes de los compromisos políticos, y administrativos y éticos que dicho conceptos imponen, y en mejores condiciones para negociar con las instituciones donantes. De esta manera se contribuiría al alivio de presiones burocráticas y administrativas que aportan mucho a que los proyectos "participativos" se conviertan en "ejercicios burocráticos de bajo impacto sobre el grupo meta".

### **6.3. PROYECTO: Finca La Esperancita**

#### **6.3.1. Aspectos Técnicos**

El método de extensión "De Campesino a Campesino", utilizado en la Finca la Esperancita, aparenta ser más eficiente y eficaz -- en términos de costos de personal, y del impacto socio-cultural alcanzado -- que los de los proyectos de León.

Los sistemas agroforestales tradicionales más comunes en Nueva Guinea son: a) Solar, b) Cercas Vivas, c) Árboles dispersos.

Los impactos ambientales de los sistemas agroforestales observados en la zona son: a) Conservación de suelos, b) Mejoramiento de suelos, c) Mejoramiento de micro-climas.

En Nueva Guinea existen oportunidades, culturales y económicas que facilitarían la promoción de plantaciones puras de especies forestales valiosas.

La experimentación generalmente se ha hecho bajo condiciones controladas. Aunque también se acostumbra la consulta de resultados a los participantes, la información por ellos brindada no es muy confiable; según se observó durante un día de campo organizado por el proyecto.

### **6.3.2. Aspectos Económicos**

En orden jerárquico descendiente, las razones más importantes para sembrar árboles en Nueva Guinea son: a) mejoramiento de suelos y del ambiente, b) producción de leña, b) producción de frutas, c) producción de madera para construcción, e) producción de postes.

La no existencia de un mercado estable para la leña y otros productos leñosos de los sistemas agroforestales es una limitante importante para lograr mayores niveles de adopción de dichas tecnologías.

Hace falta más investigación económica cuantitativa sobre los sistemas agroforestales promovidos, y el rescate y sistematización de las experiencias pasadas, en favor de futuros proyectos de ésta índole.

### **6.3.3. Aspectos Institucionales**

Tanto el marco institucional como la filosofía de trabajo constituyen factores fundamentales para el mayor impacto socio-cultural que hasta hoy ha alcanzado este proyecto, respecto al Proyecto de Control de Erosión de Occidente.

Hace falta más apoyo institucional en el establecimiento y organización de mercados estables para los productos leñosos de los sistemas promovidos.

El proyecto no cuenta con ningún instrumento o sistema de monitoreo para medir y evaluar los resultados de los esfuerzos que realiza.

### **6.3.4. Aspectos Políticos**

Las políticas de extensión del proyecto (práctica de la extensión "de campesino a campesino") han sido exitosas, por cuanto son una condición que en gran medida ha promovido:

- la libre selección, aunque con una marcada orientación hacia el mejoramiento de suelos, entre distintas alternativas agroforestales,
- la experimentación espontánea del campesino con nuevas combinaciones de cultivos tecnologías (capacidad de innovación y una mayor base tecnológica local),
- la libre adaptación (combinaciones de especies y diseños espaciales) a las necesidades individuales de los productores, de las tecnologías seleccionadas.

**- un efecto multiplicador en la extensión**

**A pesar de las conveniencias del modelo de extensión utilizado, talvez por aspectos deficiencias en la comunicación con los participantes, se ha desarrollado una élite intelectual campesina alrededor del personal del proyecto y de los conceptos que se pregonan.**

## **7. RECOMENDACIONES**

### **7.1. PROYECTO: Apoyo a la Actividad Forestal Campesina de León, y Rehabilitación del Sistema de Cortinas Rompevientos**

- Para ayudar en la rehabilitación y mantenimiento de las cortinas, y sobre todo para educar a la población respecto a la importancia del manejo responsable de sus recursos naturales, se recomienda que los pobladores de León paguen algún tipo de impuesto (ambiental) "de las cortinas"; aunque sea simbólico. De esta manera, el costo económico que las cortinas imponen a los campesinos, en algún grado serían compartidos con aquellos que se benefician de un aire más limpio sin costo alguno. Una decisión en esta dirección podría ser muy positiva para crear mayor conciencia sobre la importancia de las cortinas, al mismo tiempo que el campesino podría desarrollar una imagen más positiva hacia ellas. Otra alternativa en este sentido podría constituir una estampilla postal alusiva las cortinas, que como medio de educación ambiental, también genere ingresos para el proyecto.
- Para facilitar el mantenimiento de las cortinas se recomienda continuar los esfuerzos en favor de legalmente otorgar su usufructo a los propietarios del terreno en que se encuentran. Para esto también debe considerarse la incorporación de los desposeídos de tierra dentro del grupo meta del proyecto, posiblemente participándolos en actividades de procesamiento transporte y/o mercadeo de productos arbóreos.
- Considerar a los pequeños propietarios como grupo preferencial para la producción de viveros forestales.
- Establecer una metodología de evaluación y seguimiento de las actividades del proyecto, que resalte los aspectos económico-culturales de las actividades realizadas.
- Diseñar un programa de investigación *in situ*, que apoyado por la metodología de seguimiento mencionada arriba permita validar las tecnologías promovidas, así como valorar y sistematizar las adaptaciones tecnológicas que se desarrollen localmente.
- A nivel de IRENA se recomienda la promoción un re-enfoque administrativo de los proyectos participativos, que permita conceptualizar tal labor como un proceso interactivo de aprendizaje, junto a los grupos meta de los proyectos, sobre los aspectos locales claves que facilitarían una mayor eficacia en su gestión. Para esto debe procurarse un estilo administrativo general que sea menos verticalista, que no considere "alcanzar las metas" como el más importante indicador de éxito, y que permita un ágil flujo de información e inquietudes desde abajo hacia arriba y viceversa.
- Se recomienda capacitar al personal de campo respecto con técnicas de extensión similares al "de campesino a campesino", y en general sobre los requisitos e implicaciones económicas y socio-culturales de los modelos desarrollo sostenible.

### **7.2. PROYECTO: Finca La Esperancita**



- **Incentivar a los participantes del proyecto con la apertura y organización de los mercados para sus productos arbóreos.**
- **Desincentivar la formación de una élite intelectual campesina alrededor del proyecto y la promoción de sistemas agroforestales sin fundamentos sólidos.**
- **Promover el establecimiento de plantaciones comunales que provean leña y otros productos arbóreos a los desposeídos de tierra.**
- **Brindar apoyo a los participantes del proyecto para el establecimiento de plantaciones forestales puras, como iniciativa productiva menos intensiva.**
- **Establecer una metodología de evaluación y seguimiento de la actividades del proyecto, que resalte los aspectos económico-culturales de las actividades realizadas, y que permita el rescate y sistematización de las experiencias de los participantes del proyecto.**
- **Diseñar un programa de investigación *in situ*, que apoyado por la metodología de seguimiento mencionada arriba permita validar las tecnologías promovidas, así como valorar y sistematizar las adaptaciones tecnológicas que se desarrollen localmente.**

## **8. BIBLIOGRAFIA CITADA**

- Altamirano, Armando. 1992. Serie de conversaciones personales. Contraparte Nacional. Proyecto Rehabilitación de Cortinas Rompevientos y Apoyo a la Actividad Forestal Campesina en León. IRENA. León, Nicaragua.**
- Bodmar, F. y Olsthroom, M. 1990. Cultivos en Callejones: ¿Una alternativa sostenible para el trópico húmedo? Tesis. Universidad Agrícola Wegeningen, Hollanda - Universidad Nacional Agraria de Nicaragua.**
- Blair, H.W. and Olpadwala, P.D. 1988. Forestry in Development Planning: Lessons from the Rural Experience. Westview Press, Inc. Boulder, Colorado. U.S.A.**
- Caballero, A. 1992. Conversación personal. Presidente de la Cooperativa Julio Buitrago. Comarca de Chácara Seca. León, Nicaragua.**
- Cáseres, Miguel. 1992. Serie de conversaciones personales. Director de la Dirección de Proyectos de Conservación y Desarrollo. IRENA. Managua, Nicaragua.**
- CATIE, 1991. Costos del Cultivo de Arboles de Uso Múltiple. Serie Técnica. Informe Técnico # 182. Turrialba, Costa Rica.**
- CEPAL. 1991. Estudio Económico de América Latina y El Caribe 1990. Volumen II. Santiago de Chile. Págs. 377-403.**
- Cortez O. H. y Cervantes, M. 1992. Conversación personal. Economistas. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Economía Agrícola. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua, Nicaragua.**
- Gobierno de Nicaragua. 1991. Informe Nacional Nicaragua. Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, UNCED-Brasil'92. Managua.**
- Consejo Directivo del Banco Central de Nicaragua. 1992. Reglamento Operativo del Programa Fondosilva. Managua, Nicaragua.**
- FNI, IRENA et al (1987). Producción de leña a partir de cortinas rompevientos en la Región II, 1986/1987. Managua, Nicaragua.**
- Holdridge, L. R. Mapa Ecológico de América Central. Departamento de Asuntos Económicos. Unión Panamericana.**
- INEC. 1981. Anuario Estadístico de Nicaragua. Managua, Nicaragua.**
- INEC. 1983-1987. Anuarios Estadísticos de Nicaragua. Managua, Nicaragua.**
- INEC. 1991. Estadísticas Poblacionales de Nicaragua. Por publicar. Managua, Nicaragua**

- IRENA. 1979. Proyecto Control de Erosión de Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios. Managua, Nicaragua.**
- IRENA-ASDI. 1992. Estrategia para al Desarrollo Sostenible de Nicaragua. Versión Preliminar. Managua.**
- Jerez, Patricio. 1976. Las Tolvaneras del Occidente de Nicaragua: Causas, efectos y alternativas para su solución. Editorial Universitaria de la UNAN. León, Nicaragua.**
- López C., Marvin. 1992. Serie de conversaciones personales. Técnico Forestal. Finca la Esperancita. Nueva Guinea, Nicaragua.**
- MAG. 1977. Estudio de las Tolvaneras de León: Conclusiones y recomendaciones. Managua, Nicaragua.**
- Monzón P., A. 1989. Informe del Consultor en Cortinas Rompevientos. León, Nicaragua.**
- Morataya V., Norma. Conversación personal. Asesor Técnico. Departamento de Crédito. Banco Nacional de Desarrollo. Nueva Guinea, Nicaragua.**
- Orosco, Vado. 1992. Serie de conversaciones personales. Técnico del proyecto: Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios, y del proyecto: Apoyo a la Actividad Forestal Campesina de León, y Rehabilitación del Sistema de Cortinas Rompevientos. IRENA. León, Nicaragua.**
- Ortega, Antonio. 1993. Conversación telefónica (17-2-93). Ex-Director Económico de CORFOP (Corporación Forestal del Pueblo). Managua, Nicaragua.  
(Aprovechamiento de cortinas: postes no)**
- Reiche, C. et al. 1991. Costos del Cultivo de Arboles de Uso Múltiple en América Central. Informe Técnico # 182. CAITE-ROCAP 596-0117. Turrialba, Costa Rica.**
- Reyes, Miguel. 1988. Avances Agroforestales en Nicaragua. MIDINDRA. Managua, Nicaragua.**
- Reyes, Miguel. 1992. Serie de convesacioanes personales. Sub-director del Servicio Forestal Nacional. IRENA. Managua, Nicaragua.**
- Rivera U., Abel. 1993. Serie de convesacioanes personales. Coordinador del Colectivo. Finca La Esperancita. Nueva Guinea, Nicaragua.**
- Servicio Forestal Nacional. 1992. Una Estrategia para el Desarrollo Forestal. Versión preliminar. IRENA, Managua.**
- Scherr, S. J. and Müller, E. U. 1991. Technology impact evaluation in agroforestry projects. Agroforestry Systems, 13: 235-257.**

- Telliz B., Rolando. 1992. Conversación personal. Responsable de Transferencia Tecnológica. Programa Nacional de Ganadería. MAG. Managua, Nicaragua.**
- Valladares, Manuel. 1993. Conversación personal (17-2-93). Administrativo de AGROFOCSA. Managua, Nicaragua.**
- Van Almenkerk, J. J. 1992. Finca La Esperancita. Informe del Asesor Técnico Principal. Período: 1989-1992.**
- Zapata R. Gustavo. 1992. Conversación personal. Ex-director del Proyecto Control de la Erosión en Occidente y Reforestación de la Cordillera de los Maribios. IRENA. León, Nicaragua.**