

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
MANAGUA, NICARAGUA**

TRABAJO DE DIPLOMA

**CARACTERIZACION DE PATRONES DE CRECIMIENTO AGRICOLA
Y SU RELACION CON LA DEGRADACION DE LA TIERRA EN
AGRICULTURA DE LADERAS.**

.ESTUDIOS DE CASO EN MASAYA SUR

**AUTORES: FELIPE DE JESUS PILARTE PAVON
HUMBERTO EUGENIO PAVON LOPEZ**

ASESOR: ING. Msc. MAURICIO RODRIGUEZ ROJAS.

MANAGUA, JULIO 1994

Indice de Contenido

| capítulo | página |
|---|--------|
| Agradecimientos | vi |
| Dedicatoria | vii |
| Resumen | viii |
| Summary | ix |
| I.- Introducción | 1 |
| II.- Objetivos de la Investigación | |
| 2.1.- Objetivo General | 3 |
| 2.2.- Objetivos Específicos | 3 |
| III.- Hipótesis | 4 |
| IV.- Revisión de Literatura | 5 |
| V.- Materiales y métodos | |
| 5.1.- Caracterización de la zona de Estudio | 13 |
| 5.1.1.- Ubicación Física | 13 |
| 5.1.2.- Condiciones Agroecológicas | 13 |
| 5.1.3.- Condiciones socio-económicas | 15 |
| 5.1.4.- Comercio | 17 |
| 5.1.5.- Instituciones de Gobierno y No gubernamentales | 17 |
| 5.1.6.- Asistencia Técnica Agrícola | 19 |
| 5.2.- Metodología de la Investigación | |
| 5.2.1.- Metodología para la caracterización General de la zona de Estudio | 19 |

| | |
|--|----|
| 5.2.2.- Metodología para la Identificación de los Patrones de Crecimiento Agrícola | 20 |
| 5.2.3.- Metodología para la realización de los Estudios de Caso. | 22 |
| 5.2.3.1.- Selección de los Estudios de Caso | 22 |
| 5.2.3.2.- Recopilación de la Información Empírica | 22 |
| 5.2.3.3.- Aspecto de degradación | 24 |

VI. Resultados y Discusión

| | |
|--|----|
| 6.1.- Patrones de Crecimiento Agrícola identificados | 28 |
| 6.2.- Resultados de los estudios de Caso | 30 |
| 6.2.1. Aspectos Socioeconómicos | 30 |
| 6.2.2. Aspectos Biofísicos | 39 |
| 6.2.3. Aspectos Agrotécnicos | 45 |
| 6.2.4. Relación con el Mercado y Tecnología | 53 |
| 6.2.5. Análisis económico | 56 |
| 6.2.6. Aspecto de degradación de tierra | 59 |

Conclusiones

| | |
|-------------------------------|----|
| 7.1.- Conclusiones | 67 |
| 7.2.- Recomendaciones finales | 69 |

| | |
|--------------------------------|----|
| VIII.- Bibliografía Consultada | 71 |
|--------------------------------|----|

INDICE DE CUADROS

| Cuadro | página |
|--|--------|
| Cuadro No. 1.- Identificación y criterios de selección de Patrones de Crecimiento Agrícola. | 29 |
| Cuadro No. 2. Resultados de los indicadores socioeconómicos de las fincas estudiadas | 34 |
| Cuadro No. 3.- Propiedades químicas de los suelos con cultivos anuales de las fincas estudiadas | 43 |
| Cuadro No. 4.- Propiedades físicas de los suelos con cultivos anuales de las fincas estudiadas | 44 |
| Cuadro No. 5.- Propiedades químicas de los suelos con cultivos perennes de las fincas estudiadas | 44 |
| Cuadro No. 6.- Propiedades físicas de los suelos con cultivos perennes de las fincas estudiadas | 45 |
| Cuadro No. 7.- Indicadores Agrotécnicos de las fincas estudiadas | 53 |
| Cuadro No. 8.- Indicadores de relación con el mercado y la tecnología. | 56 |
| Cuadro No. 9.- Indicadores relacionados con la degradación de tierras en los estudios de caso | 66 |

INDICE DE GRAFICOS

| Gráfico | página |
|---|--------|
| Gráfico 1.- Modelos de desarrollo en agricultura marginal de acuerdo al grado de influencia del mercado y la tecnología | 10 |
| Gráfico 2.- Uso de fuerza de trabajo familiar en las fincas estudiadas | 35 |
| Gráfico 3.- Productividad de la fuerza de trabajo en los casos estudiados | 36 |
| Gráfico 4.- Rentabilidad de los Estudios de Caso de acuerdo al uso de F. de T./ha | 37 |
| Gráfico 5.- Uso de la tierra en los Casos estudiados | 40 |
| Gráfico 6.- Relación de los Patrones de Crecimiento Agrícola con el mercado y la Tecnología | 54 |
| Gráfico 7.- Comparación de la Relación Beneficios/Costos de los estudios de caso | 57 |
| Gráfico 8.- Uso de Recursos internos en la agricultura de los estudios de caso | 58 |
| Gráfico 9.- Relación de tres indicadores de degradación en los estudios de caso | 60 |

INDICE DE FOTOGRAFIAS

| Fotografía | página |
|--|--------|
| Foto No. 1.- Aspectos generales de las cárcavas tres kilómetros al Nor-este de la Zona de estudio | 14 |
| Foto No. 2.- Familia típica del Patrón de Crecimiento Tradicional | 32 |
| Foto No. 3.- Aspecto típico del cultivo del Crisantemo (<i>Crysantemum sp</i>) | 49 |
| Foto No. 4.- Terraza discontinua construida para interceptar cárcavas en combinación con diques | 51 |
| Foto No. 5.- Aspectos generales del suelo y de las obras de conservación del Agricultor Conservacionista | 52 |
| Foto No. 6.- Suelo típico de las áreas con cultivos perennes. | 64 |
| Foto No. 7.- Cárcava en un campo arado perpendicularmente a la mayor pendiente del terreno. | 66 |

ANEXOS

ANEXO 1.- Información agrotécnica y de Fuerza de Trabajo de los Casos estudiados.

ANEXO 2.- Información de Balances de Energía, económica y Standares de contenido de Energía usados en los cálculos.

ANEXO 3.- Información gráfica recolectada a nivel de la zona y de fincas estudiadas.

AGRADECIMIENTOS

A todos los habitantes de las Comunidades de Quebrada Honda y Pacayita que nos brindaron su apoyo, especialmente a los agricultores Pedro Ruiz, Marcial Gaitán, Ricardo Hernández, Cornelio Carranza, Francisco García y Santos Pavón.

A nuestro Asesor Ing. Msc. Mauricio Rodríguez Rojas por habernos brindado todo su apoyo y asesoría en toda la jornada de investigación.

A los docentes y estudiantes de la E.S.A. que de una u otra forma nos ayudaron a realizar este trabajo, especialmente al Ing. Francisco Salmerón y a los estudiantes Jorge y Sandy.

A los compañeros del Laboratorio de Suelos y aguas por habernos apoyado en la realización de los análisis de laboratorio.

A ~~algunos~~ por habernos brindado el apoyo financiero necesario para que esta investigación se pudiera llevar hasta el final. En especial a Markus Wespi, por su valiosa ayuda en las consultas que nos brindó.

A Visión Mundial Internacional por habernos financiado gran parte de nuestros estudios universitarios.

DEDICATORIA

Eugenio:

A mi madre Margarita (q.e.p.d.), a mi padre, esposa y hermanos que siempre me apoyaron en mis estudios y en este trabajo de investigación.

Felipe:

A mi madre María Guadalupe, a mi niña Jhery Elizabeth y hermanos por ese gran apoyo moral y material que me dieron hasta coronar mi carrera.

A todos los campesinos de América que han ofrendado su vida por construir un futuro de luz, fraternidad e igualdad.

SUMMARY

The present work was carried out with the objective of identifying the different patterns of agricultural development that characterize the communities of Quebrada Honda and Pacayita in the south zone of the department of Masaya, and the relation of these patterns with the degradation of the land as well.

The methodology used was a combination of methodological tools recommended by the theoretical frame of rapid rural diagnostic (Rietbergen - Mchraken, Jenifer, 1991), and of the styles to make agriculture (Van der Ploeg, 1992).

The main variables that differentiate the patterns are: 1) The market, 2) The technology, and 3) The degradation of the land. The main indicators of degradation that were found were: The agroecosystem complexity index (Holdrige, 1965), the number of tracks of erosion/ha., and the capacity of energetic conversion of the system (Pimentel, 1980).

Five patterns of agricultural development were identified, which were identified and characterized as the following: Traditional, conservationist, modern, floriculturist and combined. The pattern on combined development was not studied because it was considered not to be related very much with agriculture. A differentiation in socio-economic, biophysics, agrotechnical aspects and of degradation of lands was found.

On the one hand, the representative case of the conservationist development pattern shows the highest indexes related to the Ecological sustainability. On the other hand, the representative case of the floriculturist development pattern shows the minor indexes of Ecological sustainability.

In respect of the cases of modern and floriculturist patterns, these are the most dependent on market and technology variables.

In terms of economics, the cases that get greater income-yield capacity are those that make greater use of the internal resources of the farm.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de identificar los diferentes patrones de crecimiento agrícola que caracterizan las Comunidades de Quebrada Honda y Pacayita en la zona sur del Departamento de Masaya, así como la relación de estos patrones con la degradación de la tierra.

La metodología usada fue una combinación de pistas metodológicas recomendadas por el marco teórico de Diagnóstico Rural Rápido (Rietbergen-Mckracken, Jenifer, 1991) y de Estilos para hacer agricultura (Van der Ploeg, 1992).

Las principales variables que diferencian los patrones son el mercado, la tecnología y la degradación de la tierra. Los principales indicadores de degradación encontrados fueron el índice de complejidad del agroecosistema (Holdrige, 1965), el número de huellas de erosión/ha y la capacidad de conversión energética del sistema (Pimentel, 1980).

Se identificaron 5 Patrones de Crecimiento Agrícola, los que fueron identificados y caracterizados como: Tradicional, conservacionista, moderno, floricultor y Combinado. El Patrón de crecimiento combinado no se estudió por considerarse que está poco relacionado con la agricultura. Se encontró una diferenciación en aspectos socio-económicos, biofísicos, agrotécnicos y de degradación de tierras.

Por un lado, Caso representativo del Patrón de Crecimiento conservacionista presenta los índices más altos relativos a la sostenibilidad ecológica y por otro, el caso representativo del Patrón de crecimiento floricultor presenta los menores índices de sostenibilidad ecológica.

Los Casos del Patrón de crecimiento moderno y floricultor son los más dependientes de las variables mercado y tecnología.

En términos de económicos, los casos que alcanzan mayor rentabilidad son aquellos que hacen mayor uso de los recursos internos de la finca.

3.4%. El 48% de la población es menor de 15 años de edad. Se estima que el total de la población será duplicado en 20 años. La misma fuente indica que el 57% de la población rural de Nicaragua esta en pobreza absoluta.

El presente trabajo tiene como propósito identificar y caracterizar los Patrones de crecimiento Agrícola existentes en las comunidades de Quebrada Honda y Pacayita. También presentar de forma general un diagnóstico de la relación de estos patrones de crecimiento agrícola con la degradación de la tierra a través de los siguientes parámetros: Eficiencia de conversión energética del sistema, huellas de erosión, biodiversidad, porcentaje de energía contaminante y no contaminante que ingresa al sistema.

El problema creciente de la degradación de tierras, la necesidad de aumento de la productividad y el nivel de pobreza de la gente de las tierra de laderas, justifica la necesidad de investigar las diferentes estrategias de producción (Patrones de crecimiento agrícola) que los agricultores de estas zonas están desarrollando, su sostenibilidad y el efecto que están ejerciendo sobre la degradación de la tierra. El estudio y diferenciación de los patrones de crecimiento agrícola en estas zonas y su efecto sobre la degradación de la tierra facilitaría la implementación de programas que promuevan prácticas agrícolas locales o externas que puedan garantizar un desarrollo ecológicamente sostenible.

II.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:

2.1.- OBJETIVO GENERAL:

Fomentar la investigación que combina el conocimiento de los agricultores con el aporte de las ciencias agrarias en la agricultura de laderas y de esta forma entender mejor el proceso de degradación de los recursos naturales en general que ocurre producto de los diferentes formas de realizar agricultura.

2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1.- Identificar Patrones de crecimiento agrícola en áreas específicas de agricultura de ladera en las Comunidades de Quebrada Honda y Pacayita, Departamento de Masaya.

2.- Identificar que factores (biofísicos, técnicos, sociales, económicos, etc) influyen en los diferentes Patrones de crecimiento agrícola.

3.- Demostrar la importancia que tiene la conservación de los recursos suelo y agua en la sostenibilidad de los diferentes Patrones de crecimiento Agrícola.

III. -HIPOTESIS1

Existen Patrones diferenciados de crecimiento agrícola. No todos poseen el mismo grado de sostenibilidad. La sostenibilidad esta muy relacionada con el grado de interrelación consciente y/o inconsciente que los actores alcancen con las condiciones agroecológicas (su grado de dependencia de la naturaleza), mercados, tecnología, disponibilidad de recursos y riesgos que enfrentan o evaden.

IV.- REVISION DE LITERATURA

La degradación de tierras es uno de los problemas que mas está afectando el equilibrio de la naturaleza. Esta degradación esta muy relacionada, entre otros, con la agricultura. En Nicaragua estudios realizados por Pacheco (1987), Somarriba (1989) y Rivas (1992) en la región del pacífico de Nicaragua (con pendientes de 9 a 15%) estiman que las pérdidas de suelo por erosión hídrica oscilan alrededor de 140 Ton/ha/año. Sin embargo Bennett (1939) y Zachar (1982) estiman que la tasa tolerable de perdidas de suelo debido a la erosión es de 12 Ton/ha/año. Usualmente son requeridas prácticas extensivas de control de erosión de suelos e incrementar los ingresos de nutrientes, energía y manejos adecuados para mantener la productividad del suelo. (Langdales y Lowrance, 1980)

La estimación de la erosión hídrica es solo un aspecto de la degradación de la tierra. Pueden existir otros indicadores mas fáciles de obtener que pueden conducir a conclusiones confiables.

Pimentel D. (1980) utiliza los balances de energía (Egresos/Ingresos) como indicador para conocer la eficiencia del sistema para convertir la energía que se le introduce. Se sabe que una alta o baja eficiencia puede estar relacionada con el grado de degradación del sistema.

L.E.I.S.A. 1992, (Low External Input Sostenible Agriculture) refiere que el uso excesivo de energía externa

(aunque no sea contaminante) también influye la sostenibilidad del sistema, en este caso sostenibilidad económica. Así mismo considera que los sistemas agrícolas en el trópico tienden (por influencia externa, crecimiento poblacional, etc) a cambios hacia uno de los 2 siguientes extremos:

1.- Excesivo uso de insumos externos (external inputs). Esta agricultura es conocida como "Agricultura de altos ingresos externos" (HEIA en inglés).

2.- Intenso uso de los recursos locales con poco o ningún uso de insumos externos (external inputs). Considera que este uso intensivo de los recursos locales puede causar degradación en el sistema. Este sistema es conocido como "Agricultura de bajos ingresos externos" (LEIA).

Hecht (1991) considera que en el mundo desarrollado se cambió el enfoque de la naturaleza, de una entidad orgánica, viviente, se convirtió en una máquina, en otras palabras la agricultura se distanció de la naturaleza. Esto significa que hay que adicionar un insumo (combustible, fertilizantes, etc) para obtener un producto. Parece ser que esta forma de hacer agricultura es menos compleja que la basada en conocimientos de los ciclos y procesos naturales, conocimientos y experiencias locales, etc. May M. Robert (1980), considera que en el trópico los ecosistemas complejos son dinámicamente frágiles. Es probable que sean mucho menos resistentes a las perturbaciones impuestas por el hombre que los ecosistemas templados, relativamente simples y robustos. De tal forma que

al realizarse la transferencia tecnológica hacia el tercer mundo y particularmente de los polos de crecimiento hacia las tierras de laderas, se realiza desde un punto de vista muchas veces despreciativo sobre las habilidades de los pueblos rurales para cultivar la tierra, la cual es tildada despectivamente de "desordenada". Es decir se implanta un modelo de desarrollo que rompe con todo el equilibrio agroecológico local.

Van Elzakker et al (1992) considera que los problemas en el campo social, económico, ambiental y agrotécnico no están aislados uno del otro. Estos interactúan y juntos constituyen la presente crisis en la agricultura en los países en desarrollo. Esto parece ser mucho mas acentuado cuando de agricultura de laderas se trata. Donde el campesino se enfrenta a un sinnúmero de limitaciones para hacer agricultura, debido a las características particulares de estas tierras (alto porcentaje de pendiente, difícil acceso, poca profundidad del suelo, etc.). Estas tierras necesitan de un manejo adecuado y cuidadoso para mantener su calidad. Generalmente están habitadas por campesinos de escasos recursos económicos, con una cultura y tradiciones agrícolas muy particulares. El enfoque "desarrollista" no puede llegar hasta estos agricultores, porque los paquetes tecnológicos generalmente requieren de recursos a los cuales la mayoría de los campesinos de estas zonas no tienen acceso (Hecht 1991)

Además, estos paquetes tecnológicos son de riesgoso

comportamiento en áreas marginales y tienden a monetarizar aún mas la economía de los campesinos, haciéndolos por consiguiente mas dependientes del mercado (Lipton y Longhust 1985, citado por Altieri, 1991).

Altieri, (1991) enfoca este problema así: Las tecnologías son impulsadas por instituciones que perpetúan las condiciones de tenencia de la tierra, crédito, asistencia técnica, infraestructura, etc. que favorecen a la gran propiedad.

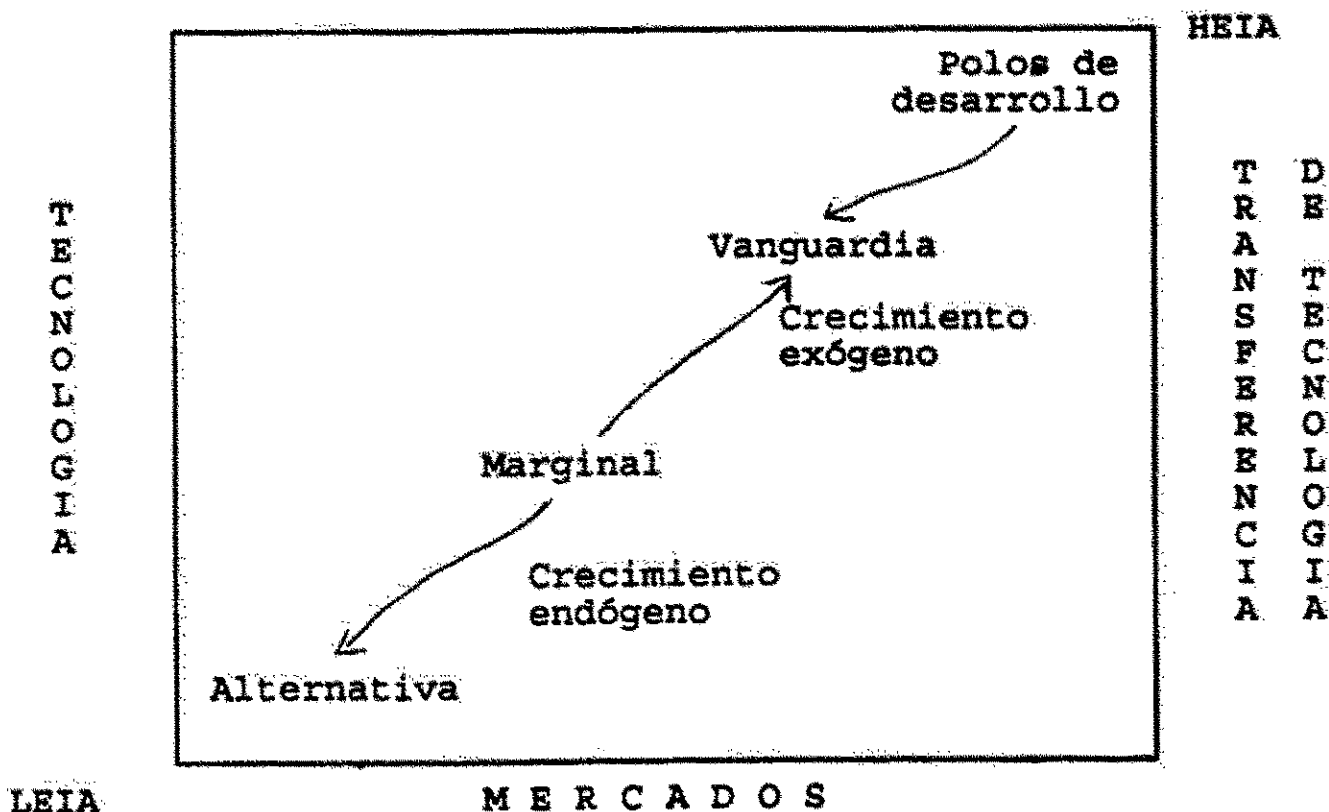
La sostenibilidad según Reintjes et al (1992), es aquella agricultura que cumple los siguientes requisitos:

- 1.- Es ecológicamente sana o buena: La calidad de los recursos se mantienen y la vitalidad de todo el agroecosistema se incrementa. Posee una alta eficiencia de conversión de la energía y se evita la contaminación.
- 2.- Es económicamente viable: Los agricultores pueden producir lo suficiente para su autoconsumo y ganan suficiente retorno para garantizar las labores y costos ocasionados.
- 3.- Es socialmente justa: Los recursos y poder son distribuidos de tal manera que las necesidades básicas de todos los miembros de la sociedad son satisfechos.
- 4.- Es humana: Significa que todas las formas de vida son respetadas (plantas, animales, humanos).
- 5.- Es adaptable: Las comunidades rurales son capaces de ajustarse a los cambios constantes de las condiciones de la agricultura: crecimiento poblacional, políticas, cambios en

los mercados, etc. Esto incluye no solo el desarrollo de nuevas y apropiadas tecnologías, sino también innovaciones en términos sociales y culturales.

Dentro del actual discurso sobre el desarrollo, el concepto de que las áreas de agricultura marginal (agricultura de laderas) son menos mercado-dependiente y menos organizadas (de acuerdo a los diseños tecnológicos recientes) que los llamados polos de crecimiento, son usados como indicadores de una condición de sub-desarrollo. Sin embargo Van der Ploeg (1992) afirma: No se puede considerar como sub-desarrollo a menos que exista un modelo unilinear, donde el desarrollo de las áreas marginales no puede ser mas que una imitación del patrón de desarrollo ya efectuado en los llamados polos de crecimiento. Partiendo de esta premisa Van der Ploeg traza un diagrama en el que se pueden discernir posiciones diferenciales de modelos de desarrollo en la agricultura marginal. Afirma que es concebible un esquema de reproducción relativamente autónomo e históricamente garantizado. Esta autonomía de funcionamiento es posiblemente lo que permite que este tipo de agricultura sea la mas conveniente en tierras de laderas, además que puede ser la mas promisoría en cuanto a sostenibilidad tanto económica como ecológica. Puede disminuir los riesgos de pérdidas económicas (tan importante para la familia campesina de escasos recursos) debido a los bajos ingresos externos. Además mantener la calidad de su suelo al usar cultivos que necesitan bajo o ningún ingreso de insumos.

Gráfico No. 1.- Modelos de desarrollo en agricultura marginal de acuerdo al grado de influencia del mercado y la tecnología. (Fuente: J. E. Van der Ploeg, 1992.)



En el Gráfico No. 1 se puede observar la variedad interior que caracteriza la agricultura de las llamadas áreas marginales. Se pueden discernir que es posible encontrar posiciones diferenciales de crecimiento que pueden reconocerse como patrones definidos. En el diagrama la posición marginal representa la posición típica de la agricultura de áreas marginales con respecto a los mercados y la tecnología. Es decir representa la posición mas rezagada de la agricultura de áreas marginales.

La posición de Vanguardia muestra, dentro de las condiciones de marginalidad, el esfuerzo sistemático para

aplicar las tecnologías recientes y el intento de entrar de manera más estrecha y sistemática al conjunto de relaciones con los mercados. Es decir es un intento de aplicar el modelo de desarrollo de los polos de crecimiento en las áreas marginales.

La posición alternativa incluye dos rasgos que difiere fuertemente de las posiciones presentadas anteriormente y son la principal características de este patrón único:

a) Se basa principalmente en procesos de producción no mercantiles (usa recursos producidos en la unidad agrícola)

b) Se realiza simultáneamente una conversión óptima de los recursos (no se basa en la aplicación estricta de tecnologías foráneas, sino que parte de la calidad y cantidad de trabajo de la unidad de producción. En este Patrón hay un distanciamiento activo y consciente de los procesos de trabajo y producción ligados al mercado y a la tecnología.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se puede definir un patrón de crecimiento agrícola como: El flujo organizado de actividades en la agricultura a través del tiempo que caracteriza las tendencias de desarrollo en la agricultura marginal.

En cuanto a la importancia que toma la degradación de la tierra Van der Ploeg (1992) considera que: Los estilos para hacer agricultura (Patrones de crecimiento agrícola) no son únicamente entidades pluri-dimensionales, sino que también son sitios específicos donde, lo económico tiene repercusiones

ecológicas, o viceversa, las consideraciones ecológicas son transformadas a una posición específica frente a la economía.

Rodríguez (1994) sometió a prueba por primera vez en Nicaragua el diagrama de dependencia de los mercados y la tecnología, propuesto por Van der Ploeg (1992) consiguiendo resultados aceptables en la diferenciación de los Patrones de Crecimiento Agrícola.

Finalmente, Paolo Groppo (1990) considera que para realizar estudios de caso no es necesario tener una muestra estadística representativa. Mas bien el número de casos estará determinado por la diversidad de agricultores identificados en la zona. Un aspecto muy importante de los estudios de caso es que estos muestran mas las tendencias cuando se escogen casos extremos, con características tales que el autor crea que le será fácil demostrar sus hipótesis. Esto es porque dentro de la gran diversidad de la agricultura hay algunos casos que se encuentran en posiciones intermedias y no representan a ninguna tendencia definida. Con el tiempo estos casos se inclinarán hacia una de las tendencias existentes o formarán una nueva.

Este mejor entendimiento derivado de los estudios de caso podría facilitar la definición de políticas de desarrollo agrario mas acertadas para las tierras de laderas y la implementación de estrategias y programas de desarrollo rural económicamente viables, culturalmente aceptables, socialmente justos y ambientalmente sostenibles.

V.- MATERIALES Y METODOS

5.1.- CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

5.1.1- Ubicación Física: (Ver Mapa 1, Anexo 3)

Las comunidades de Quebrada Honda y Pacayita están localizadas en la zona sur del departamento de Masaya. Abarcan un área de 600 hectáreas. Están ubicadas entre los $11^{\circ} 56'$ y los $11^{\circ} 58'$ de Latitud Norte y los $86^{\circ} 03'$ y los $86^{\circ} 04'$ de Longitud Oeste.

5.1.2.- Condiciones agroecológicas:

Las comarcas de Quebrada Honda y Pacayita se caracterizan por tener un relieve ondulado, con pendientes que oscilan entre 8-40%. Son cruzadas por cárcavas que corren de sur-oeste a nor-este y que vierten sus aguas en el lago Cocibolca. Estos arroyos son los que provocan los mayores estragos erosivos en la zona y en la parte nor-oriental de la zona. Obsérvese en la fotografía No. 1 los estragos causados 3 Km al noreste (de la zona estudiada) por la escorrentía superficial que se inicia en la zona de estudio.

El régimen de precipitación se clasifica como Sub-húmedo, las precipitaciones promedios anuales oscilan entre los 1300 y 1600 mm. Se registra un régimen de temperatura cálido con

temperaturas promedio anuales en el rango de 24°C y 26°C. El período canicular es definido con duración de hasta 22 días.



Foto. No. 1.- Aspecto general de las cárcavas 3 km al Noreste de la zona de estudio.

Las altitudes promedio son de 200-350 m.s.n.m. Los suelos son francos y franco arenosos, sueltos, de profundidad variable que va desde pocos centímetros en áreas de mucha pendiente y fuertemente erosionadas hasta 1 metro o más en áreas planas y poco afectadas por la erosión hídrica. Es frecuente encontrar el Talpetate (aflorado o a poca profundidad) como una limitante

en el perfil, sobre todo en aquellos suelos fuertemente erosionados. La afloración del Talpetate es un indicio importante de degradación de tierras.

Los suelos de la zona de estudio son clasificados, según la Taxonomía de Suelos, por E. Marín, 1990, (basado en el levantamiento de suelos realizados por el Catastro en 1971) como una combinación de grupos Duric Argiustolls + Typic Durustolls. Pertenecientes a la serie Masaya.

5.1.3.- Condiciones socioeconómicas de las comunidades:

a) Demografía: La Población total del área según las alcaldías de la localidad (Comarcales y Municipal) es de 3,680 habitantes. La densidad poblacional de la zona oscila entre 500-700 hab/km².

b) Educación: Existen 2 escuelas de primaria, 1 en cada comunidad. El porcentaje de analfabetismo de la zona se estima en un 45% del total de la población. La mayor parte de estos analfabetos son personas adultas mayores de 40 años y niños de familias muy pobres.

c) Salud: Existe un centro de salud en la comunidad de Pacayita. La comunidad de Quebrada Honda no cuenta con centro asistencial, sus pobladores tienen que asistir a centros de las comunidades vecinas. Las enfermedades que mas afectan a la población son principalmente las respiratorias, diarreas y de la piel. Se estima que en Quebrada Honda el 5% de las familias

no tienen letrinas. En Pacayita no existe déficit de letrinas.

d) Religión: La religión principal y que se practica es la Católica (75-80% de la población). La religión evangélica se ubica en segundo lugar en importancia. La profesan un 20-25% de la población. Otras sectas y denominaciones religiosas en las comunidades son Testigos de Jehová, Rosacruces y Adventistas.

e) Comunicación: Las comunidades cuentan con una red de caminos principales, caminos "carreteros" (son transitados por carretas) y "senderos de huertas".

Caminos principales: Comunican las comunidades con Masaya, Granada y Managua. Son caminos accesibles al transporte vehicular, presentan buenas condiciones y reciben mantenimiento de la municipalidad.

Caminos "carreteros": comunican a las familias que viven alejadas de la vía principal. Son caminos angostos, en muy malas condiciones, de difícil acceso vehicular en la época lluviosa.

"Senderos de huerta": comunican a los vecinos, familiares y son usados también para acortar distancias hacia las vías principales.

f) Transporte: Existe una red de transporte colectivo que garantiza el traslado de la población diariamente a su trabajo, comercio, estudios, etc. Toda esta red de caminos facilita a los agricultores el mercadeo de sus productos a las ciudades vecinas más importantes, principalmente Masaya. Sin embargo

hay una cierta cantidad de habitantes que viajan al mercado a pie o en carretas. Parece ser que viajan así por la cercanía de la ciudad (4-5 Km), por costumbre y en la mayoría de los casos carecer de recursos económicos

g) Servicios Públicos Básicos: Se estima que el 52.5% y 40% de la población cuenta con servicio domiciliario de energía eléctrica y agua respectivamente. No hay servicio de Teléfono y correo.

5.1.4.- Comercio:

El comercio lo realizan en los mercados de Masaya y Managua principalmente, sin embargo algunos comerciantes viajan hasta la zona central y atlántica. Localmente no existe un establecimiento que sirva de mercado, el comercio local se realiza a través de pulperías.

5.1.5.- Instituciones de gobierno y no gubernamentales:

Las instituciones de gobierno que tienen relación con la población son: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Banco Nacional de Desarrollo (BANADES), Ministerio de Salud (MINSAL), INE e INAA.

Las instituciones no gubernamentales que trabajan en la zona son:

Masaya sin fronteras (MASINFA), ejecuta un programa de

préstamos para viviendas, agua potable, energía eléctrica y letrificación.

Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG) con el programa agrícola "De campesino a Campesino" (PCAC) que impulsa el intercambio de experiencias entre campesinos, principalmente en torno a la agricultura orgánica y la conservación de suelos.

Actualmente están integrados a este programa aproximadamente 40 productores de la zona.

Instituto de Investigación de Transferencia Tecnológica (NITLAPAN) con el programa "Banco Campesino" que realiza pequeños préstamos para agricultura, comercio, artesanía, etc. Los intereses que cobra son del 30% anual. Sin embargo, los campesinos más pobres de la zona opinan que es un programa que beneficia más a los productores con mejores condiciones económicas.

El programa conocido como "Alicia y Patricia" que trabaja exclusivamente con mujeres, financia y promueve el pequeño comercio, "oficios" artesanales, etc.

Otras organizaciones locales son: Alcohólicos Anónimos (AA), Iglesia Católica y Evangélica, Comité Comarcal (Autoridades de comarcas), Comités comarcales de diferentes partidos políticos, Comités de padres de Familia con hijos estudiando y Servicios Funerarios. (Ver Fig. 12 del anexo 3)

Según lo observado y opiniones de la población los 2 programas que mejores resultados han obtenido en la comunidad son el "Banco Campesino" y "Campesino a Campesino".

5.1.6.- Asistencia Técnica Agrícola:

Actualmente solo la UNAG presta asistencia técnica y capacitación en la agricultura. Anteriormente han prestado asistencia y capacitación técnica programas e instituciones como Instituto de Bienestar Campesino (INVIERNO), Instituto Nicaragüense de Reforma Agraria (INRA), MAG y PRO-CAMPO. Encontrándose en algunos agricultores la influencia tecnológica de estas instituciones y organizaciones.

5.2.- METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION:

La metodología se presenta dividida en 3 aspectos principales: Metodología para la caracterización general de la zona, Metodología para la identificación de los Patrones de crecimiento agrícola y Metodología para la realización de los Estudios de Caso.

5.2.1.- Metodología para la caracterización de la zona:

La caracterización de la zona de estudio se realizó revisando información secundaria, observando fotografías aéreas y mapas topográficos de la zona. Se realizaron visitas de reconocimiento preliminares a las comunidades de la zona sur del Departamento de Masaya para delimitar el área y escoger las comunidades donde finalmente se realizaría la

investigación. Los criterios usados para considerar el área como representativa fueron: Condiciones socio-económicas (Fuerza de trabajo, mercado, nivel escolar, medios de trabajo, etc.), condiciones biofísicas (tierras de laderas), condiciones agrotécnicas (uso de insumos, manejo de cultivos, etc.), distancia al mercado y accesibilidad similar a las otras comunidades de la zona sur del Departamento de Masaya.

Se realizaron entrevistas abiertas con los principales líderes de las comunidades como alcaldes, extensionistas y promotores de los programas de desarrollo que trabajan en la zona.

5.2.2. Metodología para la identificación de Patrones de crecimiento agrícola:

1.- Se realizaron transectos atravesando la zona, en dirección Norte-Sur y Este-Oeste. Los principales parámetros observados fueron: pendiente, estado de los cultivos, complejidad del sistema, presencia de obras de conservación de suelos, afloramiento de talpetate, profundidad del suelo, condiciones socioeconómicas de la población, tipo de fuerza de trabajo, disponibilidad de crédito, infraestructura, uso de insumos, indicios de degradación de la tierra, características físicas observables del suelo y accesibilidad.

2.- Se realizaron entrevistas individuales semi-estructuradas a productores, extensionistas y promotores de programas que

trabajan en las comunidades. Se hizo énfasis en parámetros cualitativos como: diversidad de cultivos, proporción de producción al mercado, uso de insumos, uso de mano de obra, condiciones socio-económicas, relación con diferentes tipo de instituciones de desarrollo, relación con la tecnología, prácticas de conservación de suelos, y accesibilidad a la finca.

3.- Se realizaron reuniones grupales de 4-5 agricultores de la zona. El objetivo de estas reuniones de grupo fue para que los agricultores participaran activamente en la identificación de los Patrones. En estas reuniones se usó el método participativo de estratificación propuesto por Jennifer Rietbergen-McCracken, 1991. Este método consiste en presentar al grupo tarjetas con la mayor cantidad posible de nombres de agricultores de las comunidades. Se pide que el grupo los clasifique en grupos de acuerdo a los criterios que ellos consideren mas convenientes. La relación de las diferentes instituciones de desarrollo y de gobierno presentes en las comunidades y su grado de influencia en la población se obtuvo haciendo uso de la técnica del diagrama de Venn. (Descrito por Jennifer Rietbergen-McCracken, 1991. en Diagnóstico Rural Rápido, un manual)

5.2.3.- Metodología para realización de estudios de caso:

5.2.3.1.- Selección de los estudios de caso:

Los estudios de caso se realizaron para profundizar en el porqué de los aspectos socioeconómicos y agrotécnicos más relevantes a nivel de fincas y su posible relación con la degradación de la tierra. Se seleccionaron casos bien definidos de cada patrón de crecimiento Agrícola, es decir,

5.2.3.2.- Recopilación de información en estudios de caso:

Se recopiló información a través de entrevistas semi-abiertas y conversaciones abiertas con los productores y otros miembros de la familia. Las entrevistas realizadas se basaron en una guía definida de acuerdo a los aspectos más importantes que requería el estudio, estos aspectos fueron: Aspecto biofísico, aspecto socioeconómico, aspecto agrotécnico y aspecto de degradación. El nivel de dependencia del mercado y la tecnología son estudiados más específicamente en los aspectos socioeconómico y agrotécnico respectivamente.

- Se recorrieron transectos en cada finca para caracterizar el aspecto biofísico, tomando en cuenta los cultivos, la pendiente, algunas características físicas observables, la degradación observada, el afloramiento del talpetate y obras de

conservación realizadas.

- Se realizó un análisis químico y físico de los suelos de cada finca. Las propiedades medidas fueron: textura (Método del hidrómetro de Bouyucos), densidad aparente, profundidad del suelo, limitantes en el perfil, materia orgánica, pH (H₂O), estructura y análisis de fertilidad (Método de Olsen Modificado). Las tomas de muestras se realizaron de forma estratificadas y al azar de acuerdo al método propuesto por Petersen and Calvin (1986).

- Para profundizar en la relación con los mercados y la tecnología se usaron 2 indicadores claves propuesto por Rodríguez (1994): El número total de cultivos manejados en la finca para la relación con los mercados y el uso de insumos químicos (expresado en Mcal/ha) para la relación con la tecnología. Otros indicadores usados fueron el porcentaje de producción que va al mercado, como se comercializa la producción, tipos de implementos usados en las prácticas agrícolas, compra y venta de fuerza de trabajo y crédito.

- El aspecto agrotécnico se presenta haciendo énfasis en las diferencias de los estudios de caso estudiados y no realizando una descripción total de cada caso. Los aspectos importantes que se describen son la rotación de cultivos, número de ciclos, fechas de siembra, uso de subproductos, prácticas agrícolas mas importantes en los cultivos.

- Se realizó un balance económico a través de la relación Beneficio/Costo. Lo que indica la utilidad que consigue el

agricultor por cada unidad monetaria invertida.

Los cálculos se realizaron con la fórmula siguiente:

$$B/C = \frac{It - Cpr}{Cpr}$$

Donde:
B/C: Relación Beneficio/Costos
It: Ingresos Totales
Cpr: Costos totales de Producción

5.2.3.3.- Aspecto de degradación

Aspecto estudiado en base a los siguientes parámetros:

- **Huellas de erosión/hectárea:** Son observaciones directas de huellas de erosión (Cárcavas mayores de 40 cm de ancho) por hectárea en la finca.
- **Índice de Complejidad del sistema:** Holdrige caracteriza el índice de complejidad como un reflejo de la estabilidad ecológica de los agroecosistemas.

El índice de complejidad se calcula a través de la fórmula propuesta originalmente por Holdrige (1965).

La fórmula original es:

$$C = \frac{H * B * D * S}{1,000}, \quad \text{Donde:}$$

- C= Índice de complejidad
- H= Altura media de los 3 árboles mas altos/1000 m²
- B= Area basal de todos los árboles con diámetros mayores a 10 cm al DAP (1.3 m)/1000 m²
- D= Número de árboles de mas de 10 cm de DAP/1000m²
- S= # de especies arbóreas de mas de 10 cm de DAP/1000 m²

Holdrige aplicó esta fórmula en sistemas forestales y no en sistemas con agricultura anual. Por esta razón, Rodríguez (1994) considera que el índice de complejidad de Holdrige

presenta la debilidad de no considerar la diversidad de los cultivos anuales utilizados por el agricultor. Entonces la incorporación de un factor **R** como índice de rotación de cultivos anuales sería un ajustador adecuado de la biodiversidad o complejidad de los agroecosistemas.

La fórmula final para encontrar la complejidad del agroecosistema, según Rodríguez (1994), sería:

$C_m = C * R$ Donde:

C_m = Índice de complejidad modificado.

C = Índice de complejidad de Holdrige.

R = Número total de cultivos anuales manejados en la finca.

- **Balances de ingresos y egresos de energía:** Se realizaron balances de energía para conocer la eficiencia de conversión de energía útil del sistema, tomando como unidad de análisis la finca. El procedimiento de calculo es el siguiente:

$IC = \frac{\text{Egresos de Energía}}{\text{Ingresos de Energía}}$, Donde:

IC : Índice de Conversión energética del sistema

-**Egresos de energía:** Sumatoria de todos los ingresos de energía (en Kcal) que realiza el agricultor para producir. Los ingresos contabilizados son: Fuerza de Trabajo, Fertilizantes, Pesticidas, semilla, Maquinaria e implementos de trabajo y transporte de insumos y producción.

-**Ingresos de Energía:** Sumatoria de todos los egresos de energía útil (en Kcal) de la finca. Los egresos contabilizados son: Producción de cultivos anuales y perennes, sub-productos útiles (como forraje maíz, madera-semilla de yuca, semilla de quequisque, etc).

Para el cálculo de los contenidos energéticos en la producción de madera y leña de las fincas se procedió de la siguiente manera: Para calcular el volumen de madera que producen las fincas se usó el método del sistema métrico descrito por Bravo, S. 1982. En la nota Técnica No. 1 del IRENA. Se estimó que el diámetro promedio alcanzado por los árboles a los 25 años de edad es de 40 cm y una longitud de 6 metros netos. El volumen de madera por árbol se estimó a través de la siguiente fórmula:

$$V = \frac{D^2}{4} * L, \quad \text{Donde:}$$

V= Volumen en metros cúbicos.
D= Diámetro menor sin corteza, en metros.
L= Largo neto de la troza en metros.

Para calcular el peso en Kilogramos del volumen estimado se usó la fórmula:

$$P = D_a * V, \quad \text{Donde:}$$

P: Peso total en Kg.
D_a: Densidad anhidra de la especie maderable (Kg/m³)
V: Volumen total en metros cúbicos

Para realizar los cálculos se estimó un promedio de Densidad anhidra de los árboles maderables mas comunes en la zona, obteniendo una Densidad anhidra promedio de: 0.583 Kg/m³.

- Balances de ingresos de energía contaminante y no contaminante al sistema. La energía contaminante es la que proviene de todos aquellos insumos que contienen sustancias químicas que puede causar daños ecológicos en el sistema.

- Caracterización de las diferentes prácticas agrícolas y de conservación de suelos que utilizan los campesinos y se valoran desde un punto de vista cualitativo de su influencia, ya sea positiva o negativa, en la degradación ecológica.

Para finalizar se graficaron en escalas bidimensionales algunos de los diferentes indicadores propuestos para realizar un mejor análisis de la información y las posibles relaciones entre los diferentes patrones de crecimiento con los resultados obtenidos en los diferentes indicadores de degradación ecológica.

VI.- RESULTADOS Y DISCUSION:

6.1.- Patrones de Crecimiento Agrícola identificados:

Según los resultados obtenidos de los transectos realizados en la caracterización general de la zona (Ver Fig. 1 y 2 del Anexo 3); las entrevistas a extensionistas, líderes comunales, promotores de programas de desarrollo y las reuniones grupales, se identificaron y propusieron 5 patrones de crecimiento agrícola.

Se realizaron dos reuniones grupales con 12 agricultores y con una muestra de 80 agricultores (40 tarjetas en cada reunión). La propuesta de identificación y los principales criterios de identificación realizada por 12 campesinos de las comunidades de Pacayita y Quebrada Honda se presentan en el cuadro No. 1.-

Cuadro No. 1.- Identificación y criterios de selección de Patrones de crecimiento Agrícola. Realizada por 12 Agricultores de las Comunidades de Quebrada Honda y Pacayita, Masaya Sur.

| P. de Crec. Agríc. | Conservacionista | Tradicional | Moderno | Floricultor | No Agrícola |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| Tarjetas asignadas | 12 | 28 | 20 | 8 | 12 |
| Criterios de Selección | | | | | |
| - Pendiente | Inclinadas | Inclinadas | Semiplanas- Planas | Semiplanas- Planas | Planas |
| - Área | Variables | Pequeñas | Variables | Variables | Pequeñas |
| - Cultivos | Diversificados | Diversificados | Poco diversificado | Monocultivista | ----- |
| - Condiciones socio-económicas | Regular-Buenas | Mucha Pobreza | Buenas | Buenas | Buenas |
| - Acceso | Regular | Difícil | Bueno | Bueno | Bueno |
| - Uso de insumos | Uso moderado | Poco uso | Alto uso | Alto uso | ----- |
| - Medios de Trabajo | Suficientes | Pocos | Suficientes | Suficientes | ----- |
| - Artesanía | Poco | Realiza todo el tiempo | No realiza | No realiza | Realiza. |
| - Discurso | Moderado | Reservado | Autoritario | Autoritario | Pasivo |
| - Escolaridad | Baja-media | Baja | Media | Media | Media-alta |
| - Crédito | Poco acceso | Sin acceso | Con acceso | Con acceso | ----- |
| - Conservación de Suelos | Realiza | No realiza | No realiza | No realiza | ----- |
| - Producción | Mercado y auto consumo | Solo Autoconsumo | Mayor parte al mercado | Mayor parte al mercado | ----- |
| - Fuerza de Trabajo | Compra poco | Verde | Compra la mayor parte | Compra la mayor parte | ----- |

Los patrones de Crecimiento agrícola propuestos son:

a) Patrón de crecimiento agrícola "Conservacionista":

Representa aproximadamente el 15% del total de agricultores de la zona. Es un patrón que su tendencia de desarrollo se basa en la conservación de suelos y aguas, presenta una tendencia de cambios e innovaciones rápida y continua.

b) Patrón de crecimiento agrícola "Tradicional": Representa

aproximadamente el 35% del total de agricultores de la zona. Es un patrón que su estrategia de producción se basa en practicar una agricultura de autoconsumo, combinada con la artesanía y la venta de la fuerza de trabajo excedente.

c) **Patrón de crecimiento agrícola "Moderno":** Representa aproximadamente el 25% del total de agricultores de la zona. Es un Patrón que su estrategia productiva se basa fundamentalmente en el uso de insumos químicos y compra de fuerza de trabajo para conseguir mejores rendimientos.

d) **Patrón de Crecimiento agrícola "Florero" o Floricultor:** Representa aproximadamente el 10% del total de agricultores de la zona. Es un Patrón que su estrategia productiva se basa en el cultivo de flores (principalmente Crisantemos) y alto uso de insumos químicos.

e) **Patrón de crecimiento "No agrícola" o Combinado:** Representa aproximadamente el 15% del total de agricultores de la zona. Considerando que este patrón de crecimiento lo forman familias que dedican la mayor parte del tiempo y recursos a actividades como comercio, "oficios", actividades profesionales, etc. Por ende la base principal del desarrollo de este grupo deja de ser la agricultura. Es decir, hay una menor relación de este patrón con la naturaleza y con la degradación de tierras. Por tanto, no se realizó estudio de caso de este Patrón de crecimiento.

6.2.- Resultados de los estudios de caso:

6.2.1.- Aspecto socio-económico:

a) Condiciones socio-económicas de la familia:

Al comparar los casos estudiados, se observa que el

agricultor tradicional presenta el mas bajo nivel de vida (Ver foto No. 2). Las condiciones económicas, de salud, educación y vivienda que se observan en su hogar son de extrema pobreza. (Ver cuadro No. 2). No cuenta con servicios de energía eléctrica y agua potable. Hasta 1980 no poseía tierra propia. Fue beneficiado por la Reforma Agraria con 1.4 ha. No posee bueyes, carreta y arado.

Los conocimientos sobre agricultura que posee son mayoritariamente heredados de sus padres. Han acumulado alguna experiencia como la de sembrar parcelas pequeñas y diversificadas. Esto lo realiza con los objetivos de asegurar la alimentación de su familia y para reducir las pérdidas en caso de desastres (fuertes lluvias, sequías, ataque de plagas y enfermedades, etc.). La familia no presenta nivel de escolaridad (son analfabetos). Esto limita la posibilidad de adquirir conocimientos y experiencias a través de la lectura de manuales de agricultura alternativa que circulan en las comunidades.

Los Casos Coservacionista, moderno y floricultor presentan buenas condiciones económicas. Tienen mayor acceso a la educación, servicios como luz eléctrica y agua potable. Los hijos del agricultor moderno incluso han cursado la Universidad, mientras algunos de los hijos del agricultor conservacionista y floricultor han cursado la educación media. Poseen suficientes herramientas de trabajo, incluyendo bueyes, arado, carreta. El agricultor moderno tiene cultivadora de

tracción animal. El agricultor Conservacionista traslada toda su producción al mercado en carreta. El caso moderno y el floricultor trasladan su producción en vehículo y ocasionalmente en carreta.



Foto No. 2.- Familia típica del Patrón de Crecimiento Agrícola Tradicional.

El agricultor tradicional realiza artesanía de Bambú todo el año. Sin embargo los meses de Noviembre-Febrero y Julio-Setiembre son los de mayor actividad. Esta actividad tiene tanta importancia para este agricultor como la agricultura. El agricultor conservacionista confecciona escobas de forma

artesanal. Su artesanía se limita a procesar la producción del cultivo de Sorgo Escobero de la finca. Los otros 2 caso estudiados no realizan artesanía. La principal actividad aparte de la agricultura es el comercio en la Comunidad y en los mercados del departamentos.

Las principales limitantes del agricultor tradicional parecen ser capital, falta de crédito, medios de trabajo (bueyes, carreta, arado) y la tierra. Los agricultores Moderno y floricultor tienen como principales limitantes la fuerza de trabajo y el Capital, mientras el agricultor conservacionista presenta limitaciones de capital y en menor grado de fuerza de trabajo.

Todos los Agricultores estudiados se caracterizan por criar algunos animales en su finca. El agricultor tradicional cría aves y cerdos para ser utilizados en caso de extrema necesidad (enfermedad de familiares, escasez de dinero al momento de siembra). No tienen capacidad para criar ganado. Los otros Agricultores estudiados además de aves y cerdos también crían caballos (como medio de transporte) y ganado vacuno (bueyes principalmente). Los agricultores opinan que: La cría de ganado en la zona es limitada por la escasez de agua y por el tamaño de las fincas. Los agricultores que crían ganado tienen como máximo 2 bueyes, 1 caballo y 1 ó 2 vacas.

Cuadro No. 2.- Resultados de los indicadores socio-económicos de la fincas estudiadas en las Comarcas de Quebrada Honda y Pacayita.

| Estudio de Caso | Caso 1 | Caso 2 | Caso 3 | Caso 4 |
|--|---|---|--|--|
| Indicador estudiado | A. Conservacionista | A. Tradicional | A. Moderno | Floricultor |
| Area de la finca | 10.2 hectáreas | 1.4 hectáreas | 6.7 hectáreas | 2.8 hectáreas |
| Adquisición/Tierra | Comprada | Beneficiado por la Reforma Agraria | Comprada | Recibida en Herencia |
| Uso de F. de T. fam. en la agricultura | 5 miembros | 4 miembros | 6 miembros | 5 miembros |
| Calidad de la vivienda | Bloque, Zinc, piso de ladrillos | Palma, caña, zinc, piso de tierra | Bloque, Zinc, piso de ladrillos | Bloque, zinc, embaldosado |
| Ubicación de la finca | A orillas del camino principal | A orillas de un camino "carretero" de difícil acceso | A 200 m de la vía principal | A orillas de un camino de fácil acceso |
| Discurso del Agricult. | Moderado, con deseos de aprender mas sobre conservación de suelos | Poco comunicativo, La agricultura le aprendió de su padre | Autoritario, da a entender que su experiencia vale mucho | Igual al del agricultor Moderno |
| Transporte | Carreta | No tiene | Carreta | Carreta |
| Medios de Trabajos | Propios y Suficientes | Propios, pero Pocos | Propios y Suficientes | Propios y Suficientes |
| Artesanía | Procesan la producción del sorgo escobero | Realiza artesanía de bambú todo el año. | No realizan | No realizan |
| Crédito | Recibe de ONG | No recibe | Recibe del Banco | Recibe de ONG |
| Nivel escolar Máximo | Padres: Saben leer Hijos: Secundaria | Padres: Ninguno Hijos: Ninguna | Padres: Saben leer Hijos: Universidad | Padres: Saben leer Hijos: Primaria |
| Religión | Católica | Católica | Católica | Católica |
| Serv. básicos | Agua, Luz, letrina | Letrina | Agua, Luz, letrina | Agua, Luz, letrina |
| Cría de animales | aves, cerdos, buyes | Aves, cerdos | Aves, cerdos, buyes | Aves, cerdos, buyes |
| Otros ingresos pulperia | Ninguno | Artesanía y Venta de fuerza de trabajo. | Comercio | Comercio y |
| Principales limitante | Capital | Capital, nivel escolar, medios de trabajo | Capital, F. de Trab. | Capital F. de Trab. |
| Productividad de la F. de T. (Mcal/dh) | 134 | 156 | 68.52 | 106.65 |
| Uso de F. de T. por unidad de área (Dh/ha) | 77 | 165 | 101.0 | 178.0 |
| F. de T. Fam. usada en la finca | 614.5 | 229.5 | 256.8 | 131.0 |

b) Fuerza de Trabajo:

Según los datos del gráfico No. 2 se observa que los agricultores tradicional y conservacionista le dan mayor importancia al uso de fuerza de trabajo familiar. El agricultor tradicional realiza las labores de su finca exclusivamente con fuerza trabajo familiar. Los casos moderno y floricultor usan los mayores porcentajes de fuerza de trabajo

asalariada (con 53.7% y 65.1% respectivamente). El caso conservacionista usa aproximadamente un 22.1% de fuerza de trabajo asalariada.

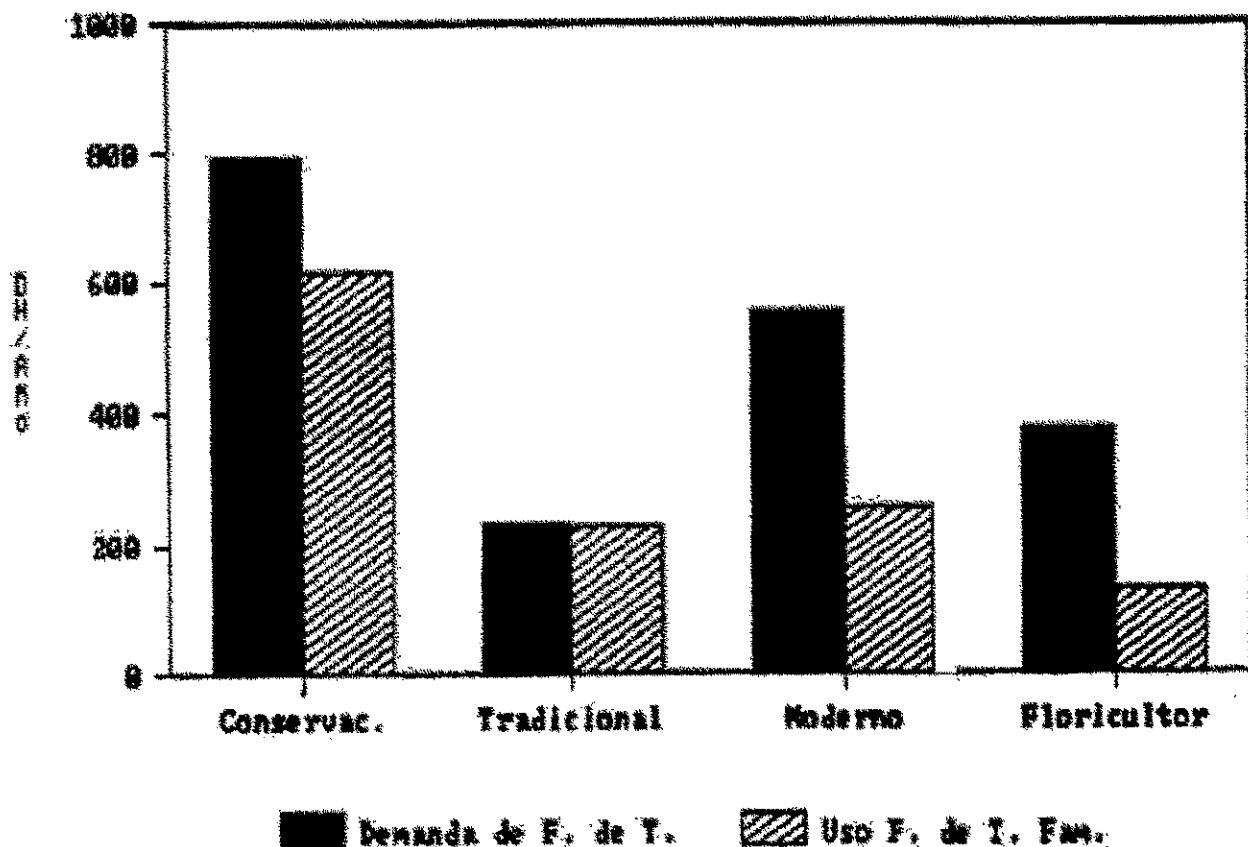


Gráfico 2.- Uso de Fuerza de Trabajo Familiar en las fincas estudiadas.

La demanda de fuerza de trabajo por cultivo de los diferentes estudios de caso se encuentran detallados en el cuadro No. 1.1 del anexo 1.

El excedente de fuerza de trabajo del agricultor tradicional lo dedica a la artesanía (artesanía de bambú, palma, barro, etc). El caso tradicional estudiado usa el 3% de su oferta de fuerza de trabajo en elaborar artesanía de bambú (canastos grandes, canastos de cortar café y canastas

para la purísima). De tal forma que cuenta con aproximadamente un 40% de fuerza de trabajo para ofertarla al comprador.

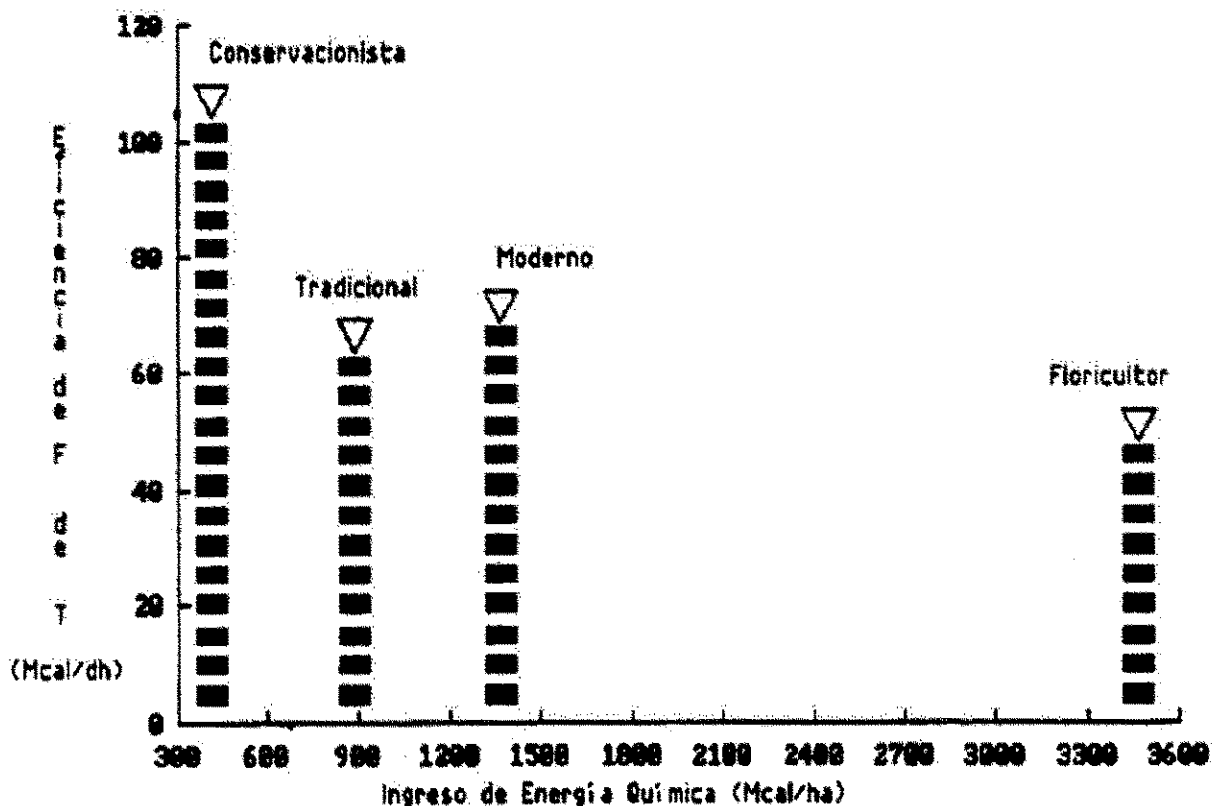


Gráfico 3.- Productividad de la fuerza de Trabajo en los Estudio de Casos.

Al confrontar la productividad de la fuerza de Trabajo (Gráfico No. 3) con el uso de insumos químicos en los casos estudiados se observa de forma general que el agricultor tradicional y el floricultor presentan una menor productividad y el agricultor moderno y conservacionista una mayor productividad de la Fuerza de Trabajo.

Parece ser que la combinación apropiada de tecnología moderna (Por ejemplo fertilizantes), conocimiento tradicional y tecnología alternativa (ecológica) ofrece los mejores

resultados en términos de productividad de la fuerza de trabajo (Mcal/dh). Esto se observa al comparar el caso del agricultor conservacionista que combina los tipos de tecnologías arriba mencionados con el agricultor tradicional, por un lado y el agricultor moderno y floricultor, por el otro.

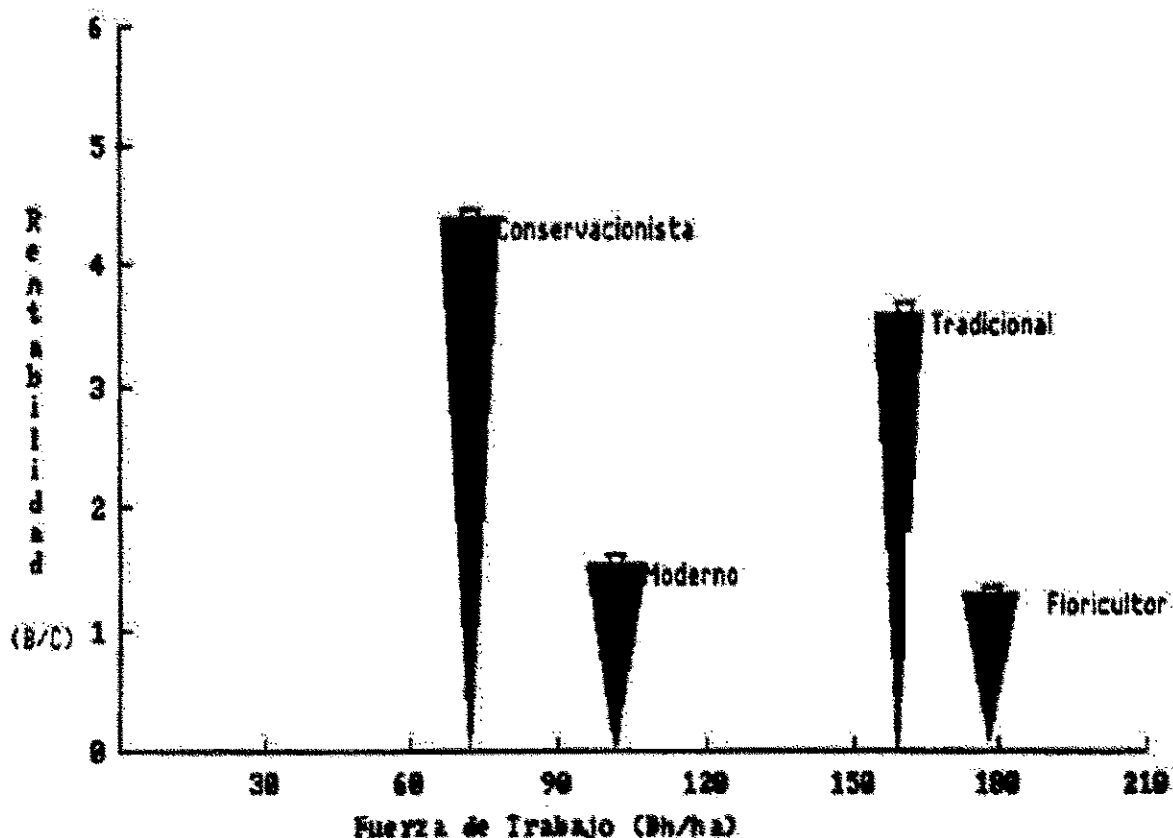


Gráfico 4.- Rentabilidad de los Estudio de Casos de acuerdo al uso de fuerza de trabajo por hectárea.

En términos de rentabilidad, en el gráfico No. 4. se observa que los agricultores que usaron mayor fuerza de trabajo por hectárea, sufrieron una disminución considerable de la rentabilidad de la finca y por otro lado, los que usaron menor fuerza de trabajo por hectárea, presentaron mayor rentabilidad.

c) Relaciones institucionales y comunales: (Ver Figs. No. 13-16 del anexo 3)

Parece ser que el agricultor tradicional es el que tiene relaciones institucionales y comunales mas limitadas. Expone tres razones fundamentales que limitan sus relaciones con instituciones y programas de desarrollo:

- 1) Es un agricultor temeroso de enfrentar los riesgos naturales y económicos que implica el crédito, ya sea este bancario o de algún programa de desarrollo.
- 2) Algunos programas de desarrollo que trabajan en la zona exigen capacidad económica para garantizar el reembolso del préstamo.

El informe de los Bancos Campesinos de la zona del año 1992, confirma lo antes expuesto al afirmar: "Se dio una ejecución restringida del crédito producto de los problemas que ha tenido el banco con la recuperación, lo cual incidió directamente en una excesiva cautela de los comités comarcales, que deciden la aprobación de los nuevos créditos."

- 3) Con los programas de conservación de suelos hay una tendencia de "resistencia", porque para realizar conservación de suelos se necesita invertir mucha fuerza de trabajo. Estos agricultores prefieren dedicar su excedente de fuerza de trabajo a otras actividades consideradas mas importantes porque implican ingresos inmediatos (trabajar de peón, hacer artesanía, etc.).

Practican muchas relaciones de cooperación en la agricultura: mediería, "mano vuelta", préstamo de medios de trabajo, venta de mano de obra, entre otras.

El Agricultor Conservacionista practica el intercambio de conocimientos con otros agricultores que practican la conservación de suelos. Empezó a realizar agricultura conservacionista influenciado indirectamente por el Ministerio de Agricultura y Ganadería que en la década del 60 terraceó algunas fincas en la zona. Esta no es una influencia directa e inmediata, sino que con el tiempo observó que existía un real deterioro del suelo y que podía ser revertido con las obras de conservación. Ha conseguido relaciones con el Programa Banco Campesino que le ha concedido créditos estimables.

El Agricultor moderno y floricultor practican poco relaciones de colectivismo como mediería, mano vuelta, préstamos de instrumentos de trabajo. Practican relaciones mas individualistas como compra de fuerza de trabajo a los agricultores tradicionales. El agricultor Moderno mantiene relaciones con el banco. Recibiendo crédito desde hace 20 años. El Floricultor tiene relación con el programa Banco Campesino. Recibiendo crédito para el comercio y para la agricultura.

6.2.2.- Aspecto biofísico:

El agricultor conservacionista y el Tradicional están ubicados en los suelos con mayores rangos de pendientes (hasta

40% de pendiente). El Agricultor Moderno y Floricultor están ubicados en suelos mas planos (6-25% de pendiente).. (Ver mapas de fincas en anexo No. 3)

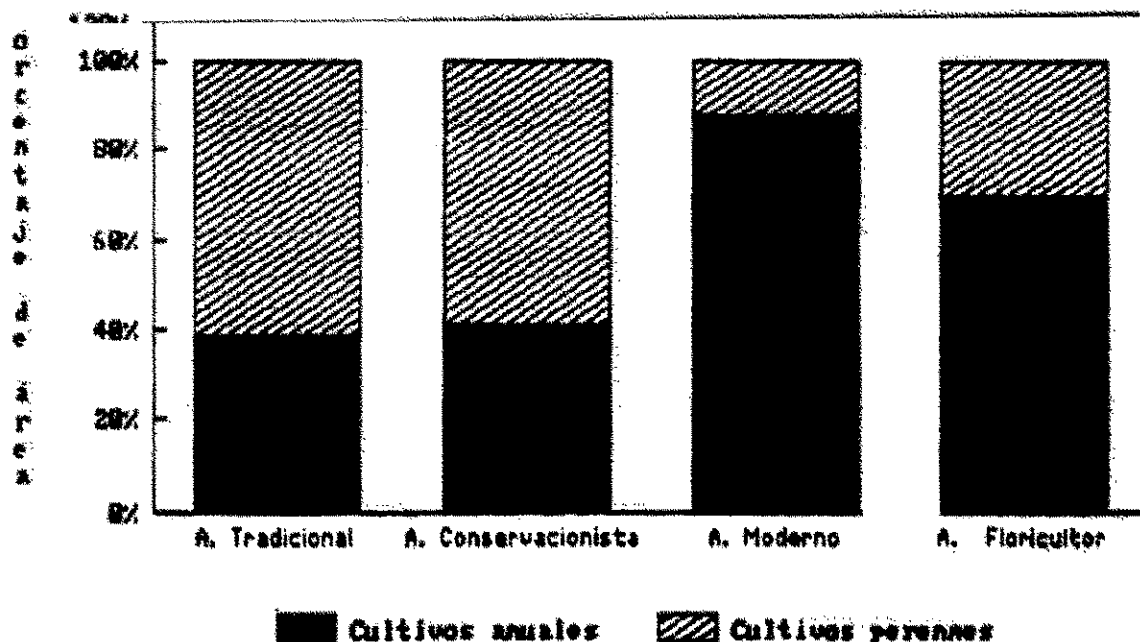


Gráfico 5.- Uso de la tierra en los casos estudiados

En el gráfico No. 5 se observa que el agricultor tradicional divide su finca en 50% del total del área para cultivos anuales y perennes respectivamente. El agricultor conservacionista usa el 63% de la finca para cultivos perennes y el resto en cultivos anuales. El agricultor moderno usa el 11% de su finca para cultivos perennes y el resto para cultivos anuales. El caso floricultor usa el 25% de la finca para cultivos perennes y el resto para cultivos anuales.

El Agricultor tradicional usa parcelas pequeñas, que van desde plantas aisladas hasta 0.085-0.17 hectárea como máximo. Se dedica a cultivar "desordenadamente" árboles frutales, granos básicos, hortalizas, tubérculos, "chagüite" (Musa sp.), flores y otros cultivos de menor importancia como: Granadilla (Passiflora sp.), paste, bambú (Phyllostachys bambusoides), pitahaya (Hylocereus undatus Britt et Rose), etc.

El usar parcelas pequeñas y cultivos asociados es parte fundamental de toda la estrategia del agricultor tradicional: garantizar el autoconsumo, evitar al máximo los riesgos naturales (plagas, enfermedades, sequías, etc) y económicos en la finca.

El agricultor Conservacionista usa parcelas de distintos tamaños, ya que éstas son limitadas por las obras de conservación. El floricultor usa parcelas pequeñas que pueden variar de 0.175-0.70 ha. El agricultor Moderno usa las parcelas de mayor tamaño (de hasta 1.4 ha).

El ordenamiento de las parcelas presenta una tendencia general de los agricultores de todos los patrones estudiados que parece ser equivocada: usan las áreas mas altas para cultivos anuales y las mas bajas para cultivos perennes (ver Transectos de fincas en anexo No. 3). Sin embargo argumentan que es casi imposible establecer cultivos anuales en las partes mas bajas por las altas concentraciones de agua de escorrentía que se producen en esas zonas. Prefieren sembrar árboles frutales (Ver cuadros 9-12 del anexo 2) y maderables, chagüite

(Musa sp), pastos (P. purpureum), bambú (Phyllostachys bambusoides) y café (Coffea arabica) que son cultivos que resisten las avenidas. Los árboles maderables y de leña mas comunes encontrados en las fincas son: Cedro (Cedrela odorata), Guachipilin (Diphysa robinoides), Acetuno (Simarouba glauca), Laurel (Cordia alliodora), Gavilán (Pentaclethra macroloba), Pochote (Bombacopsis quinatum), Guasimo (Guazuma ulmifolia), Guanacaste (Enterolobium cyclocarpum), Roble (Tabebuia rosea), Jiñocuabo (Bursera simarouba), Jobo (Spondia mombis), Espadillo (Bromelia Sp), Madero negro (Gliricidia sp), etc.

El Agricultor tradicional está ubicado a orillas de un camino de difícil acceso en todo tiempo. El agricultor Conservacionista, moderno y floricultor se ubican a orillas de caminos de fácil acceso en todo tiempo. Esto les facilita el traslado de su producción al mercado.

Todos los casos estudiados presentaron limitante en el perfil (Talpetate) en las áreas de cultivo anuales. Se presentó a pocos centímetros de profundidad (0-15 cm) en las partes mas inclinadas y con cultivos anuales. En las áreas con cultivos perennes se encontró a una profundidad mayor de 50 cm.

El Agricultor conservacionista presenta en sus suelos de cultivos anuales algunas propiedades físicas y químicas comparativamente mejores que los otros agricultores estudiados. Presenta el mas alto contenido de materia orgánica (2.4 %), con una marcada diferencia al compararse con los otros casos

estudiados. También presenta el mayor contenido de Nitrógeno (0.14 %) (Ver Cuadro No. 3).

Cuadro No. 3.- Propiedades químicas de los suelos con cultivos anuales de las fincas estudiadas.

| Estudio de Caso | Patrón de Crecimiento | pH (H ₂ O) | % N.O | % N | P (mg/kg) | mg/100 gr Suelo | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-------|------|-----------|-----------------|------|-----|
| | | | | | | K | Ca | Mg |
| 1 | Conservacionista | 5.7 | 2.4 | 0.14 | 3.36 | 0.88 | 22.1 | 7.0 |
| 2 | Tradicional | 6.6 | 1.2 | 0.06 | 1.22 | 0.21 | 21.8 | 6.8 |
| 3 | Moderno | 6.0 | 1.7 | 0.13 | 1.72 | 0.76 | 17.6 | 5.1 |
| 4 | Floricultor | 6.7 | 1.9 | 0.13 | 3.38 | 0.91 | 20.9 | 5.3 |

El Floricultor presenta los mayores contenidos de Fósforo y Potasio, con leves diferencias respecto al agricultor conservacionista. Sin embargo, cabe señalar que el floricultor utiliza altas dosis de fertilizantes fosfatados y potásicos. El agricultor moderno a pesar de aplicar dosis de fertilizantes superiores al agricultor conservacionista, presenta menores contenidos en todos los elementos analizados. Al comparar los resultados del Cuadro No. 4 se observa que el agricultor Tradicional presenta los contenidos mas bajos de nutrientes.

En las propiedades físicas, los suelos de cultivos anuales del agricultor conservacionista presentan comparativamente estructura mas definida, una densidad aparente de 0.95 gr/cm³ que puede estar asociada al contenido de materia orgánica. El agricultor moderno y el floricultor utilizan suelos mas planos (pendientes de 6-20%) que el agricultor conservacionista y tradicional (con pendientes de 15-30%). Todos los Casos presentan suelos con profundidades limitadas por "Talpetate". (ver cuadro No. 3)

Cuadro No. 4.- Propiedades físicas de los suelos con cultivos anuales de las fincas estudiadas.

| Cód. de finca | Patrón de crecimiento | Prof. del Suelo (cm) | Textura | Estructura | Densidad aparente (gr/cm ³) | Limitante en perfil | Pendiente (%) |
|---------------|-----------------------------|----------------------|----------------|--------------------------------------|---|---------------------|---------------|
| 1 | Agricultor Conservacionista | 6-20 | Franco arenoso | Granular con abundantes gravas. | 0.95 | Talpetate | 15-30 |
| 2 | Agricultor Tradicional | 7-15 | Franco Arenoso | Sin estructura con abundantes gravas | 0.96 | Talpetate | 15-20 |
| 3 | Agricultor Moderno | 6-20 | Franco Arenoso | Sin estructura con abundantes gravas | 1.005 | Talpetate | 6-15 |
| 4 | Floricultor | 6-20 | Franco Arenoso | Sin estructura con abundantes gravas | 0.96 | Talpetate | 6-10 |

El contenido de Materia orgánica en las áreas de cultivos perennes alcanza hasta 4.3% (alto contenido) en el caso floricultor, presentando los otros casos valores que se clasifican como contenidos medios. (ver cuadro No. 5)

Cuadro No. 5.- Propiedades químicas de los suelos con cultivos perennes de las fincas estudiadas:

| Estudio de Caso | Patrón de Crecimiento | pH (H ₂ O) | % H ₂ O | % N | P (mg/kg) | meq/100 gr Suelo | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|------|-----------|------------------|------|-----|
| | | | | | | K | Ca | Mg |
| 1 | Conservacionista | 6.0 | 2.8 | 0.12 | 1.47 | 0.65 | 20.5 | 7.1 |
| 2 | Tradicional | 6.9 | 2.7 | 0.13 | 2.36 | 1.22 | 20.4 | 6.4 |
| 3 | Moderno | 6.5 | 3.0 | 0.15 | 3.49 | 1.39 | 17.1 | 6.9 |
| 4 | Floricultor | 6.6 | 4.3 | 0.21 | 3.49 | 1.48 | 21.1 | 5.7 |

La profundidad del suelo en cultivos perennes es superior en todos los casos que en los cultivos anuales. Las áreas de cultivos perennes también presentan textura con mayor contenido de arcillas, estructura bien definida, sin limitantes en el perfil y pendientes superiores a las áreas de cultivos anuales. (Ver cuadro No. 6)

hay una cierta cantidad de habitantes que viajan al mercado a pie o en carretas. Parece ser que viajan así por la cercanía de la ciudad (4-5 Km), por costumbre y en la mayoría de los casos carecer de recursos económicos

g) Servicios Públicos Básicos: Se estima que el 52.5% y 40% de la población cuenta con servicio domiciliario de energía eléctrica y agua respectivamente. No hay servicio de Teléfono y correo.

5.1.4.- Comercio:

El comercio lo realizan en los mercados de Masaya y Managua principalmente, sin embargo algunos comerciantes viajan hasta la zona central y atlántica. Localmente no existe un establecimiento que sirva de mercado, el comercio local se realiza a través de pulperías.

5.1.5.- Instituciones de gobierno y no gubernamentales:

Las instituciones de gobierno que tienen relación con la población son: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Banco Nacional de Desarrollo (BANADES), Ministerio de Salud (MINSAL), INE e INAA.

Las instituciones no gubernamentales que trabajan en la zona son:

Masaya sin fronteras (MASINFRA), ejecuta un programa de

es por eso que trata de maximizar el uso de la tierra. Usa 1.75 veces el área destinada para cultivos anuales en todo el año.

El agricultor conservacionista planifica los ciclos agrícolas manejando los precios del mercado. Siembra la Yuca en Agosto para conseguir buenos precios en los meses de junio y julio del siguiente año. También siembra maíz en el mes de octubre para venderlo en chilote en el mes de Diciembre (Navidad y año nuevo). Hace un uso del área de cultivos anuales de 1.51 en todo el año.

El agricultor moderno siembra las mayores áreas con yuca y quequisque, porque son cultivos que presentan gran resistencia a los riesgos físico-naturales (sequías, plagas enfermedades, malezas, etc.) y son de fácil manejo para esperar mejores precios de la producción en el mercado. Practica una baja maximización del uso de la tierra. Realiza un uso del área de cultivos anuales de 1.09, la mayor parte del área de cultivos anuales es ocupada por cultivos que no permiten realizar los 2 ciclos (primera y postrera).

El floricultor planifica sus ciclos tomando en cuenta que la fecha de mayor comercialización de su producto es el 2 de Noviembre y el 7 y 24 de Diciembre. El ciclo del cultivo del crisantemo y las fechas de comercialización no le permiten realizar una maximización del uso de la tierra. Realiza un solo ciclo en el año en todo el área destinada a cultivos anuales.

b) Preparación del terreno:

En el cuadro No. 6 se observa que todos los casos estudiados practican la roza y quema. Afirman que esta práctica es necesaria por las dificultades que se presentan al momento de roturar la tierra con tracción animal (bueyes) si el campo esta sucio. El agricultor tradicional estudiado practica la roza y quema en las áreas de siembra al espeque.

El agricultor conservacionista realiza un solo pase de arado a curvas de nivel. El agricultor tradicional realiza 2 pases de arado: primero a favor de la pendiente + segundo en dirección perpendicular a la mayor pendiente del terreno. El agricultor moderno y floricultor realizan 3 pases de arado: Primero en dirección perpendicular a la mayor pendiente del terreno + segundo a favor de la pendiente + tercero en dirección perpendicular a la mayor pendiente del terreno.

Cada pase de arado se da con un intervalo mínimo de 2 días. Afirman los agricultores que existe gran arrastre de suelo cuando las precipitaciones ocurren después del pase a favor de la pendiente.

c) Siembra:

Todos los casos estudiados realizan la siembra de forma manual, a chorrillo y al "golpe" (postura). El agricultor tradicional es el único caso que usa la técnica del espeque en la siembra.

El agricultor tradicional usa semilla de variedades criollas para la siembra de sus parcelas, porque afirma, que

y enfermedades son realizadas con menos rigurosidad por el agricultor tradicional, como consecuencia de las limitaciones en recursos económicos. También influye en esta característica la necesidad de vender la fuerza de trabajo o de realizar artesanía para conseguir ingresos adicionales. El único caso que hace uso de herbicidas en el control de malezas es el moderno. El caso estudiado que mayor uso de pesticidas realiza es el floricultor.



Foto No.- 3.- Aspecto típico del cultivo de Crisantemo en las comunidades de la zona sur, Masaya. (Obsérvese los surcos perpendiculares a la mayor pendiente del terreno y a favor de una pendiente menor.)

Las principales plagas encontradas son: La gallina ciega (Phyllophaga sp) en el suelo; el gusano cogollero (Spodoptera

frugiperda) en el maíz; el gusano peludo (Stigmene acrea), babosa (Vaginulus sp) y tortuguillas (Diabrotica sp) en el Frijol y defoliadores en el cultivo de crisantemo.

Las principales enfermedades son: El achaparramiento del Maíz, transmitida por la chicharrita (Talbulus maidis); El "requemo" (Mutia hilachosa) en el frijol y el crisantemo.

El tipo y dosis de pesticidas usados por los agricultores estudiados están detallados en el cuadro No. 1.3 del anexo 1.

e) Fertilización:

El agricultor tradicional realiza las menores aplicaciones de fertilizantes químicos en sus cultivos. Aplica una dosis general de 64 Kg Urea 46% y 64 Kg de 10-30-10 por hectárea.

El agricultor conservacionista usa dosis que varían de 64-128 Kg de Urea 46% y 64-128 Kg de 10-30-10 por hectárea.

El agricultor moderno usa dosis de hasta 183 Kg de 10-30-10 y Urea 46% en el cultivo del quequisque. Las dosis promedio de fertilizante que aplica es de 128 Kg de Urea 46% y 10-30-10 por hectárea. El floricultor aplica dosis de hasta 259.5 Kg de Urea 46% y 10-30-10 respectivamente. (Ver dosis de fertilizantes detalladas en el cuadro No. 1.3 del anexo 1)

f) Cosecha y Rendimientos:

La cosecha de la producción es realizada de forma manual en todos los casos estudiados. (Ver cuadro No. 6)

Obsérvese (Cuadro No. 1.5 del anexo No. 1) que los mayores rendimientos los presenta el agricultor conservacionista y los menores los presenta el agricultor

tradicional. Los rendimientos del floricultor no se pueden comparar porque su cultivo es totalmente diferente a los otros



Foto No. 4.- Terraza discontinua (zanja de infiltración) construida para interceptar cárcavas en combinación con diques de control de cárcavas.

El único caso que practica obras físicas y culturales de conservación de suelo de forma consciente es el agricultor conservacionista. Las obras físicas de conservación encontradas en la finca son: Acequias de laderas, tinas ciegas, terrazas de banco y diques de contención. Las prácticas culturales que realiza son: arado a curvas de nivel,

uso de barreras vivas y mínima labranza (1 pase de arado).

Cabe señalar que en la zona se está desarrollando un fuerte movimiento conservacionista promovido por el Programa Campesino a Campesino. Este grupo realiza prácticas fertilización con gallinaza, compost, frijol terciopelo (Muccuna sp), frijol mungo (Vigna radiata), frijol caupí (Phaseolus lunata), gandul (Cajanus cajan) y frijol cannavalia (Cannavalia ensiformis). También están practicando el uso de insecticidas orgánicos a base de chile, estiércol de ganado, neen (Azadirachta indica), etc.



Foto No. 5.- Aspecto general del suelo y de las obras de conservación del agricultor conservacionista.

Cuadro No. 7.- Indicadores Agrotécnicos de Las fincas estudiadas.

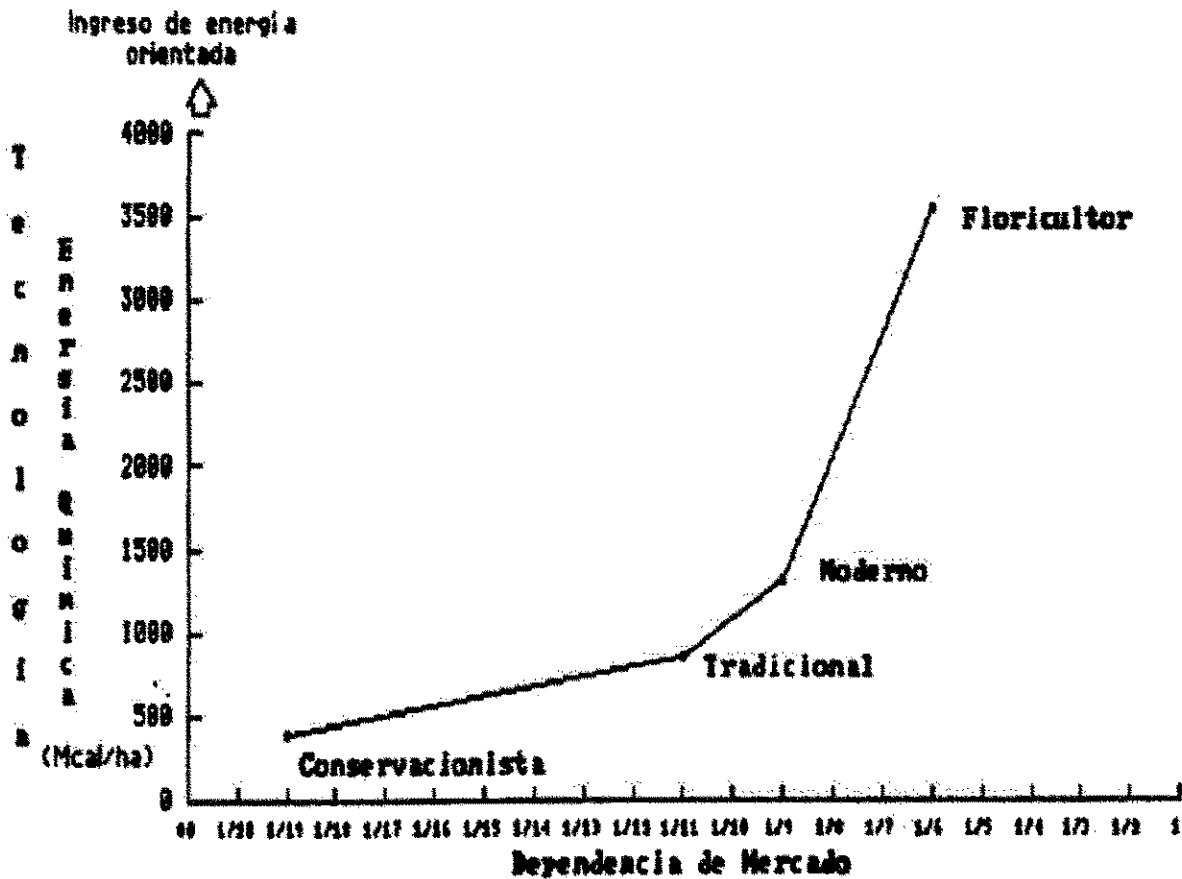
| Estudio de Caso | Caso 1 | Caso 2 | Caso 3 | Caso 4 |
|--------------------------------------|----------------------|--|----------------------|----------------------|
| Indicador | Conservacionista | Tradicional | Moderno | Floricultor |
| Preparac. del suelo | Roza y quema | Roza y quema | Roza y quema | Roza y quema |
| Maquinaria usada | Tracción animal | Tracción animal y espeque | Tracción animal | Tracción animal |
| # de pases de arado | 1 | 2 | 3 | 3 |
| Forma de roturación | A curvas de nivel | Perpendicular a la mayor pendiente del terreno | Igual al caso 2 | Igual al caso 2 |
| Siembra | Golpe y chorrillo | Golpe y chorrillo | Golpe y chorrillo | Golpe y chorrillo |
| Semilla usada | Escogida de la finca | Escogida de la finca | Escogida en la finca | Escogida en la finca |
| Varietades usadas | Mejoradas y criollas | Criollas | Mejoradas y criollas | Criollas |
| Control de malezas | Manual | Manual | Manual y químico | Manual |
| Fertilización | Química | Química | Química | Química |
| Cosecha | Manual | Manual | Manual | Manual |
| Prácticas de Conservación de suelos. | Si | No | No | No |

Nota: En el anexo No. 1 se encuentran detallados los principales indicadores agrotécnicos como dosis de fertilizantes, semilla, pesticidas, etc.

6.2.4.- Relación con el mercado y la tecnología:

La relación con el mercado y la tecnología, aunque son relaciones socioeconómicas y agrotécnicas respectivamente, se analizan en un acápite aparte para presentar mejor la relación existente entre estas 2 variables y los patrones de crecimiento.

En el gráfico No. 6, se observa que al confrontar las variables Número de cultivos por fincas y Energía química que ingresa al sistema se consigue configurar el modelo propuesto por Van der Ploeg (1992) y probado por Rodríguez (1994) en Nicaragua.



← Series 1

Diversificación de cultivos ◁ 1/8 de cultivos ▷ Especialización de cultivos

Gráfico 6.- Relación de los Patrones de Crecimiento con el mercado y la tecnología.

Al graficar la variable Número de cultivos , se aplica el inverso, porque es evidente que hay una relación inversa entre esta variable y la dependencia del mercado.

En términos generales se observa que el agricultor tradicional representa la dependencia del mercado y la tecnología típica de la zona. Los Agricultores moderno y Floricultor presentan la mayor dependencia de los mercados y la tecnología al manejar menos cultivos y hacer mayor uso de

insumos químicos por unidad de área. El agricultor conservacionista presenta la menor dependencia al manejar el mayor número de cultivos posibles y realizar el menor ingreso de insumos químicos por unidad de área.

Además que la diversidad de cultivos le permite mayor espacio de maniobra en el mercado al agricultor conservacionista, también le permite hacer mayor uso de la producción de su finca en la alimentación de la familia (Vende el 75% de la producción). Caso contrario ocurre con los agricultores moderno y floricultor que debido a su menor número de cultivos manejados en la finca se ven obligados a vender la mayor parte de su producción (88 y 95% respectivamente, lo que genera mayor dependencia) para garantizar la alimentación de la familia. Esta característica crea una dependencia de doble vía con el mercado.

En relación a la compra-venta de fuerza de trabajo el agricultor tradicional vende el 25% de la fuerza de trabajo familiar con que cuenta la finca a otros productores. Los agricultores moderno y floricultor recurren al mercado de fuerza de trabajo para comprar el 53.7 y 65.1% del total que necesitan en la finca. El agricultor conservacionista compra el 22.1% de la fuerza de trabajo que necesita en la finca.

Es evidente que al analizar las proyecciones de cada patrón el agricultor conservacionista tiene cierta ventaja sobre los otros, ya que la tendencia de dinamismo que está experimentando (con obras físicas de conservación, prácticas

agrícolas que promueven la conservación, posible experimentación con abonos e insecticidas biológicos) podrían convertirlo a mediano plazo en un agricultor cada vez menos dependiente de los mercados y la tecnología sin afectar la sostenibilidad de su finca. Además que estaría mejor preparado para enfrentar los riesgos naturales y económicos que implica la agricultura.

Cuadro No. 5.- Indicadores de relación con el mercado y la tecnología de los casos estudiados en las Comarcas de Quebrada Honda y Pacayita

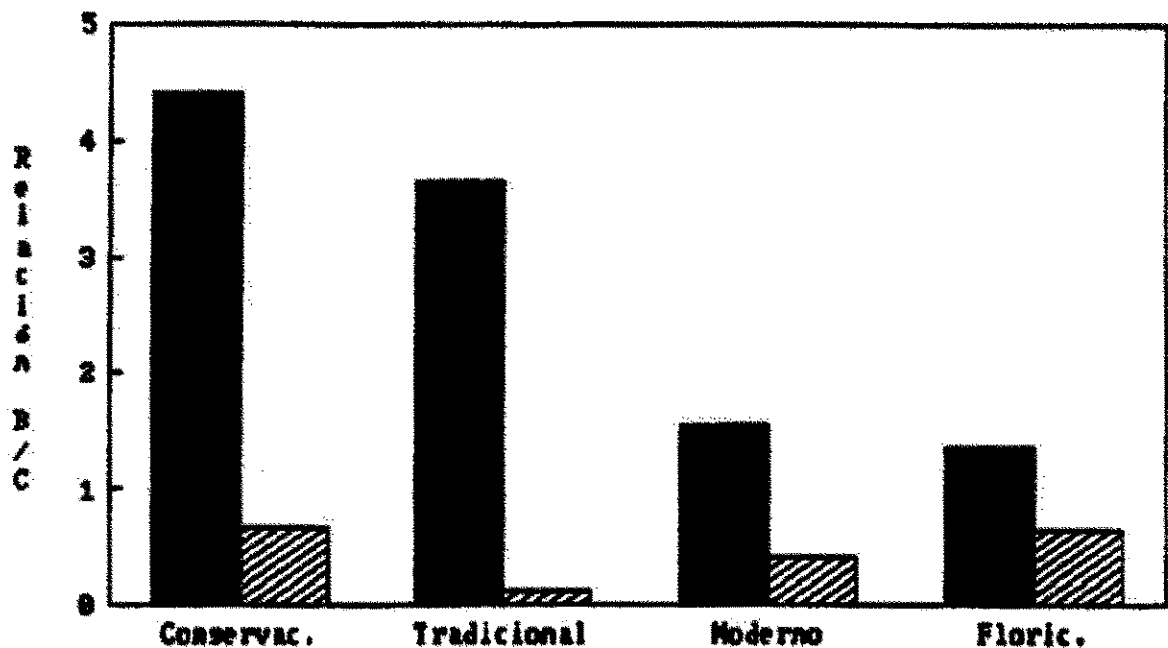
| Código | Patrón de Crec. Agrícola | Producción al mercado (%) | | | | Ingreso de energ. química* (Ncal/ha) | Mercado de F. de T. (%) | | Crédito |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------|-----------|--------|--------------------------------------|-------------------------|-------|---------|
| | | Frutas | Anuales | Artesanía | Promed | | Compra | Venta | |
| Caso 1 | Conservacionista | 90 | 60 | --- | 75 | 388 | 22.1 | --- | Si |
| Caso 2 | Tradicional | 90 | 90 | 100 | 63 | 850 | --- | 25 | No |
| Caso 3 | Moderno | 90 | 85 | --- | 86 | 1312 | 53.7 | --- | Si |
| Caso 4 | Floricultor | 90 | 100 | --- | 95 | 3533 | 65.1 | --- | Si |

* Incluye los insumos que son obtenidos fuera de la finca: pesticidas, fertilizantes, semilla, fuerza de trabajo, etc.

6.2.5.- Análisis económico:

Analizando la información obtenida (Cuadro No. 2.13 del Anexo 2 y gráfico No. 7) desde el punto de vista económico, sin considerar el origen de los recursos en las fincas, los balances de Beneficio/Costo reflejan lo siguiente:

El caso del Patrón de Crecimiento Tradicional presentó una relación B/C de (0.12). Es decir por cada córdoba que invierte consigue una utilidad de c\$12 centavos de córdoba. La mayor



■ Incluyendo Rec. Int. ▨ Sin Recursos Internos.

Gráfico 7.- Comparación de los B/C de los Estudios de Caso

rentabilidad la alcanza el agricultor Conservacionista con una relación B/C de 0.67. El caso floricultor alcanza una relación B/C de 0.64. En su discurso afirma que el cultivo de flores es la agricultura mas rentable en la zona, sin embargo los resultados aparentemente indican que no es así. El agricultor moderno presenta una relación beneficios/costo de 0.41.

Tomando en cuenta que el uso de recursos internos en la agricultura de laderas es parte fundamental para los agricultores de la zona, se realizó un análisis económico eliminando los recursos internos usados de los costos de producción (Ver cuadro No. 2.14 del anexo 2). Esto reflejó que el agricultor conservacionista alcanza la mayor relación B/C con 4.41. Es decir por cada córdoba efectivo que invierte en

la agricultura obtiene utilidades de C\$4.40 córdobas. El caso floricultor presenta la menor relación B/C con 1.34. (Ver gráfico No. 5). El agricultor tradicional presenta una relación B/C de 3.66, es decir se observa el alto uso de recursos internos de la finca al compararse con el 0.12 que presenta al incluir los recursos internos en los costos de producción.

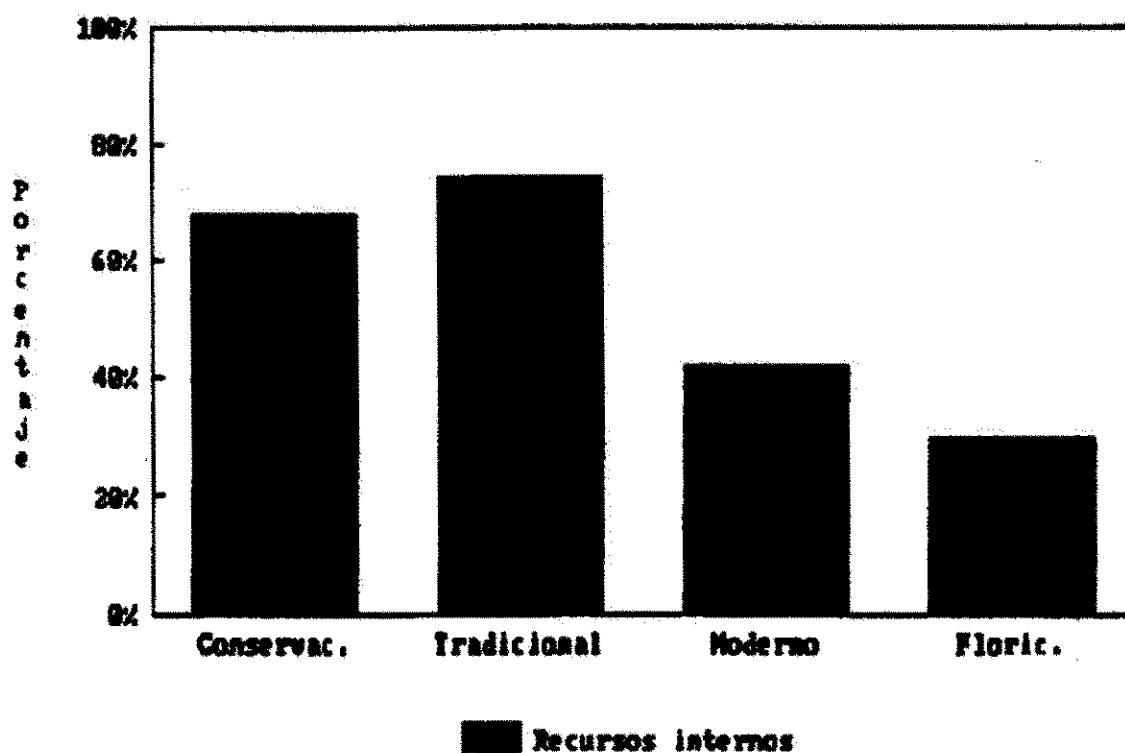


Gráfico 8.- Uso de Recursos internos en la agricultura de los Estudios de Caso.

En el gráfico No. 8 se observa que los agricultores tradicional y conservacionista hacen el mayor uso de los recursos de la finca. Mientras tanto, los agricultores moderno y floricultor hacen mayor uso de recursos externos.

De estos datos se desprende que la agricultura de laderas

es rentable solamente cuando se hace uso de los recursos de la finca, tales como tracción animal, abonos orgánicos, fuerza de trabajo familiar. Parece ser que tomando esta actividad enteramente como una empresa, no se alcanzan altos grados de rentabilidad.

Al comparar los resultados por cultivos se observa que los cultivos anuales que alcanzan mayor rentabilidad son Quequisque (Xantoxoma violacea) cultivado por el agricultor moderno; maíz de chilote (Zea mays); yuca (Manihot sculentum) y frijol (Phaseolus vulgaris) cultivados por el agricultor conservacionista. (Ver cuadro No. 2.13 y 2.14 del anexo 2)

El análisis económico en el cultivo de frutales presenta una relación Beneficios/Costos mayor de 1.52 en todos los casos estudiados al incluir todos los costos de producción. El agricultor conservacionista alcanza la mayor relación B/C con un valor de 2.13.

Al excluir de los costos de producción los recursos que aporta la finca la relación beneficios/costos se elevó hasta 13.0 en el caso Moderno y 25.53 en el caso Tradicional. El caso conservacionista presentó una relación de 14.63 y el floricultor de 14.45.

6.2.6.- Aspecto de Degradación de tierras:

Los indicadores agroecológicos estudiados para dar un diagnóstico rápido del efecto de la agricultura en la

degradación de la tierra son: Índice de conversión de energía del sistema (Pimentel, 1980), índice de complejidad del ecosistema (Holdrige 1965 y Rodríguez 1994), número de pases de arado, forma de roturación del suelo, ingreso de energía contaminante al sistema, número de huellas de erosión mayores de 40 cm de ancho por hectárea, observación directa en el campo del efecto de la erosión laminar, observación directa del efecto posible de las obras y prácticas culturales de conservación de suelos y el efecto posible que pueden generar los cultivos anuales o perennes en el mantenimiento de la calidad del suelo.

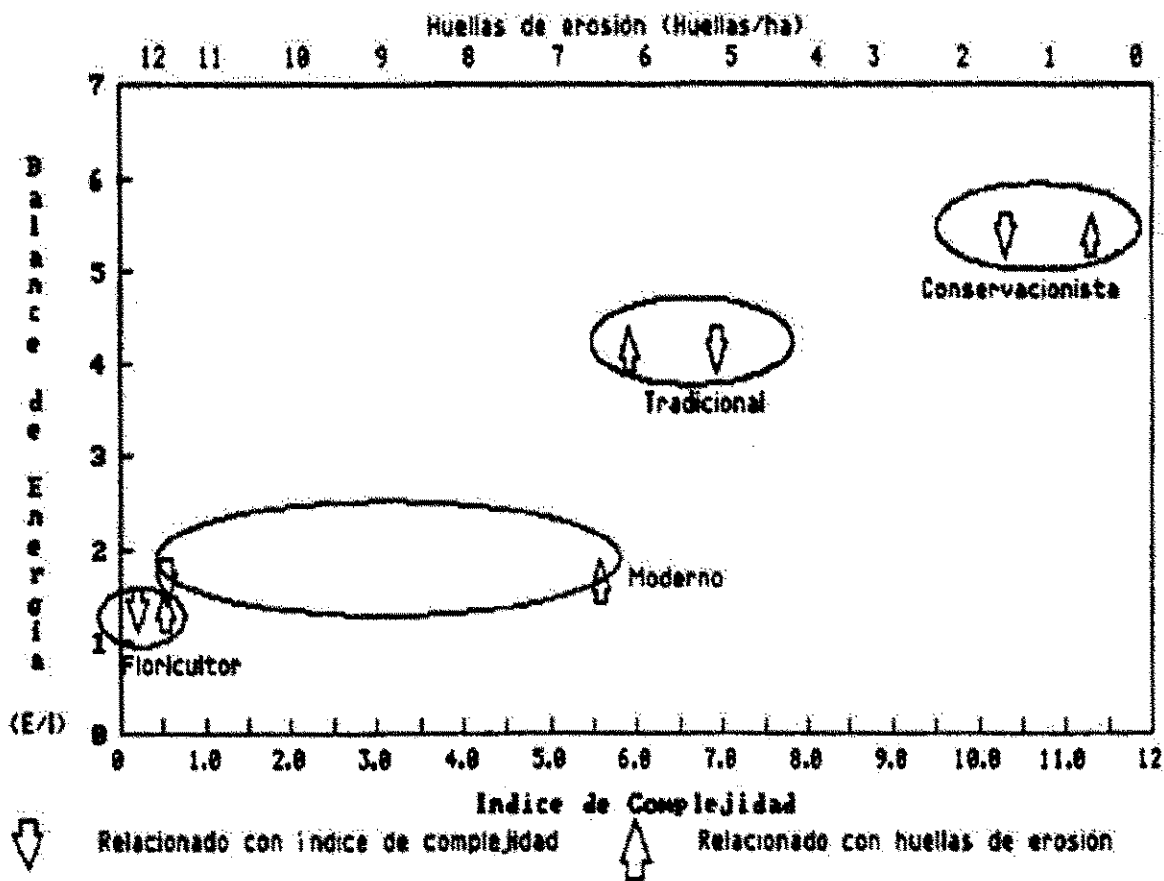


Gráfico 9.- Relación de 3 indicadores de degradación ecológica y los Estudios de Caso.

En el gráfico N° 9 se puede observar que existe una estrecha relación entre el Índice de complejidad, huellas de erosión por hectárea e Índice de conversión energética del sistema. Por tal razón se tomaron como los indicadores claves para diferenciar la relación de los Patrones y la degradación.

Rodríguez (1994) considera que la energía solar en el trópico no es una limitante para la agricultura, por tanto, la relación egresos/ingresos de energía del agroecosistemas puede ser un indicador clave de la capacidad de conversión energética del sistema.

Obsérvese en el gráfico que el Agricultor conservacionista presenta la mejor sostenibilidad ecológica al presentar el mayor índice de complejidad, el menor número de huellas de erosión/ha y el sistema con mayor capacidad de conversión energética.

Los agricultores moderno y floricultor presentan una sostenibilidad ecológica semejante y comparativamente menor que los agricultores conservacionista y tradicional.

Al comparar la sostenibilidad obtenida en el cuadro N° 8 con los indicadores número de pases de arado e ingreso de energía química al sistema (Mcal/ha) se observa que la tendencia se mantiene. El agricultor conservacionista que realiza solamente 1 pase de arado (curvas de nivel) y usa el menor ingreso de energía química (Mcal/ha) causa menos daño al sistema que los agricultores moderno y floricultor que realizan 3 pases de arado y presentan el mayor ingreso de energía

química al sistema.

Considerando que las tierras de laderas se caracterizan por pendientes pronunciadas, es posible que ésta sea determinante en la sostenibilidad ecológica de los patrones. Los agricultores conservacionistas y tradicionales realizan agricultura anual en suelos con pendientes de hasta 30% y los agricultores moderno y floricultor la realizan en suelos con pendientes menores del 15%. Esto significa que la mayor sostenibilidad la alcanzan los casos que hacen agricultura en tierras mas inclinadas.

Sin embargo, los agricultores moderno y floricultor a pesar de laborar en suelos con menores pendientes presentaron menos sostenibilidad ecológica. Esto tiene relación con la poca cobertura que proporcionan los cultivos anuales, la baja diversidad en la finca y la ausencia de obras de conservación de suelos.

Las obras y prácticas culturales de conservación de suelos que realiza el agricultor conservacionista parece disminuir significativamente los problemas de erosión en cárcavas. El arado a curvas de nivel y la baja disturbación de la capa arable (1 sólo pase de arado) combinados con las obras de conservación de suelo no permite altas concentraciones de agua, disminuye la velocidad del agua pendiente abajo permitiendo mayor infiltración en el perfil. Es decir se observa el efecto directo de las obras físicas y culturales de conservación de suelos, la mayor protección del suelo que

ofrecen los cultivos perennes y la diversidad manejada por el agricultor conservacionista.

Es posible que al comparar agricultores de un mismo patrón que no presenten obras y algunas prácticas culturales de conservación de suelos con diferentes rangos de pendiente, si se observe una relación directa entre la pendiente y la sostenibilidad ecológica. Dado que en este caso desaparecería el principal factor que modifica el indicador Huellas de erosión/ha (prácticas de conservación de suelos).

Refiriendonos a cultivos específicos se observó que cultivos como la yuca, el quequisque y el crisantemo que necesitan de camellones son los que mayores concentraciones de agua provocan entre surcos y por tanto los que causan mayores daños erosivos. En el caso conservacionista se observó que en el cultivo de la yuca sembrada a curvas de nivel los camellones actúan como terrazas, protegiendo efectivamente el escurrimiento y la formación de cárcavas.

También se observa que las áreas con cultivos perennes existe mayor actividad biológica al compararse con las áreas de cultivos anuales (basados en observaciones de campo). Los resultados biofísicos y agrotécnicos indican que los agricultores con mayores porcentajes de áreas con cultivos perennes presentan menor grado de degradación en sus fincas.



Foto No. 6.- Suelo típico de las áreas con cultivos perennes.

Se observó el efecto erosivo que puede ejercer la agricultura de la zona en los suelos situados en las partes mas bajas del paisaje. Al realizar un recorrido a 3 Km de la zona en los suelos mas bajos (comunidades de la Reforma y Llano grande) se encontró que el efecto es significativo. Las dimensiones máximas aproximadas de las avenidas en la zona son de 5 m de ancho por 2 de profundidad. En las comunidades de La Reforma y Llano Grande las avenidas ya alcanzan dimensiones de

hasta 15 m de ancho por 5 m de profundidad. Esto significa que las concentraciones de agua que se dan en la zona de investigación son importantes y ejercen un proceso creciente de erosión en cárcavas en las zonas aledañas bajas. El afloramiento de Talpetate como indicador de degradación se presentó en todos los casos estudiados. En las áreas de frutales donde hay poca erosión el talpetate se encuentra a más de 0.5 m de profundidad. Ocurriendo lo contrario en las áreas de cultivos anuales donde se encuentra a pocos centímetros de profundidad o aflorado.

Finalmente el pensamiento de los agricultores acerca de la naturaleza, parece tener mucha importancia en términos de sostenibilidad ecológica. El agricultor conservacionista opina: "No es lo mismo trabajar que saber trabajar, saber trabajar significa querer la tierra como una madre. Si la tierra no se cuida, pronto se muere y con ella nosotros también". El agricultor tradicional piensa: "Nosotros vivimos como Dios quiere, si él quiere se cosecha, sino que se le va hacer?. Yo no hago conservación porque necesito la fuerza de trabajo para hacer artesanía o para trabajar como asalariado. Hay que buscar la forma de sobrevivir."

El agricultor moderno y floricultor opinan: "El problema aquí es de los insumos, no se puede pedir que la tierra produzca sino se aplica suficiente fertilizantes y venenos para las plagas."



Foto No. 7.- Cárcava en un campo arado perpendicularmente a la mayor pendiente del Terreno.

Cuadro No. 9.- Indicadores relacionados con la degradación de la tierra en los estudios de caso en las Comarcas de Quebrada Honda y Pacayita.

| Estudio de Caso | Patron de Crecimiento agrícola | Ind. de Complejidad | Relac. E/I Energ. | Núm. de Huell/ha | Ingres. Energ. contam. | Forma de arar | Obras físicas de conservac. | P. culturales de conservac. |
|-----------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------------|--|---|---|
| 1 | Agricultor Conservac. | 10.35 | 5.55 | 1.96 | 24.9% | A curvas de nivel | acequias, tinas ciegas, diques de contención. | Rotación de cultivos y adición de mat. org. en cultivos perennes. |
| 2 | Agricultor Tradicional | 7.116 | 4.09 | 6.42 | 31% | Perpendicular a la mayor pendiente del terreno | Ninguna. | Rotación de cultivos, adición de M.O en cultivos perennes y siembra al espeque. |
| 3 | Agricultor Moderno | 0.464 | 1.79 | 6.72 | 37.9% | Igual al caso número 2 | Ninguna. | Igual al caso 1 |
| 4 | Floricultor | 0.311 | 1.98 | 11.9 | 69% | Igual al caso número 2 | Ninguna. | Igual al caso 1 |

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

7.1.- Conclusiones:

1.- En la zona estudiada existen 4 patrones de crecimiento agrícola: tradicional, Conservacionista, moderno, floricultor y combinado.

2.- Los Casos de los patrones de crecimiento agrícola Moderno y Floricultor presentan la tendencia de crecimiento mas dependiente de factores exógenos (mercado y tecnología) y menor uso de recursos internos.

3.- El patrón de crecimiento conservacionista presenta una tendencia a manejar adecuadamente algunos ciclos y procesos naturales tales como biodiversidad, ciclo del agua, procesos de mineralización de materia orgánica y ciclos biogeoquímicos.

4.- La actividad de la artesanía juega un papel importante en la organización del trabajo agrícola del agricultor tradicional y de otros agricultores con limitaciones de tierra.

5.- Según los resultados presentados el caso representativo del Patrón de crecimiento conservacionista es el mas sustentable en términos agroecológicos, socio-económicos y agrotécnicos.

6.- Los cultivos perennes son una mejor alternativa económica y agroecológica que los cultivos anuales.

7.- Los indicadores de degradación ecológica seleccionados a nivel de finca (evaluación de huellas de erosión, afloración del talpetate, índice de complejidad, balance de Egresos/Ingresos de energía, Ingreso de energía contaminante a la finca), están fuertemente relacionados y pueden ser usados como instrumentos de verificación para analizar comparativamente diferentes niveles de degradación ecológica a nivel de finca.

8.- Cultivos como el quequisque, yuca y crisantemo, sembrados en surcos perpendiculares a la mayor pendiente del terreno causan serios estragos de erosión. Sin embargo sembrados en surcos a curvas de nivel protegen el suelo de la erosión efectivamente.

9.- Existe una relación bastante definida entre:

- Posición marginal: Agricultor Tradicional.
- Posición alternativa: Agricultor Conservacionista.
- Posición de Vanguardia: Agricultores Moderno y Floricultor.

7.2.- Recomendaciones finales:

Las recomendaciones presentadas a continuación no se limita a reflejar únicamente el trabajo realizado en los estudios de caso, sino que incluye todas las fases del trabajo.

1.- Sugerimos continuar y profundizar estudios que combinen aspectos físico-naturales con aspectos socio-económicos, agrotécnicos, agroecológico y culturales que permitan un mejor entendimiento de la realidad del agro nicaragüense y sobre todo, un mejor entendimiento de uno de los principales problemas que enfrenta la agricultura en Nicaragua: La degradación de la tierra.

2.- Fortalecer y ampliar programas de desarrollo agrario que promuevan la generación e innovación de tecnología (en conjunto con los agricultores) a nivel local así como el intercambio de experiencias entre agricultores de la localidad y de otras localidades, que profundicen, en los aspectos tecnológicos, factores sociales y económicos propios de una localidad.

3.- Dadas las condiciones edafoclimáticas y los buenos resultados agroecológicos y económicos que presentaron las fincas con mayores áreas de cultivos perennes, sería importante promover el cultivo de frutales mejorados y/o de sistemas agroforestales, ya que representan alternativas viables y menos

riesgosas en términos de degradación de tierra, biodiversidad y económicos para los agricultores de la zona.

4.- Cultivos como la yuca, quequisque y crisantemo se deben sembrar a curvas de nivel para evitar la fuerte erosión a que son sometidos los suelos cuando se siembran a favor de la pendiente o en dirección perpendicular a la mayor pendiente del terreno.

VIII.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Altieri, M. 1991. La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina. Agroecología y Desarrollo. CLADES No. 1. Pág. 25-36
- Bravo Sergio. 1982. Medición de madera en troza y aserrada. Métodos mas utilizados en Nicaragua. Nota Técnica No. 1. IRENA. Managua, Nicaragua. sp.
- DIGEGSA-MIDINRA, 1989. Diagnóstico de la, situación actual de la infraestructura de la red de reparaciones y mantenimiento de Agromec y sus perspectivas. Edafología. Vol. 3. 171 p.
- Groppo Paolo. 1990. Elementos metodológicos para encuestas de diagnóstico. RLAC/90/30-ADRU-08. FAO. Chile.
- Hecht Susanna B. 1991. La evolución del pensamiento agroecológico. Agroecología y desarrollo. CLADES. No. 1. Pág. 5-12.
- Herrera A. Zolla. 1987. Usos potenciales de cuarenta y cinco especies maderables nicaraguenses. Boletín Técnico No. 12. I.R.E.N.A. Managua, Nicaragua. s.p.
- INEC. 1989. Nicaragua, 10 años en cifras. 2da Edición. INEC. Managua. 58 p.
- Langdale G. y Lowrance R. ?. Effects of soil Erosión on Agroecosystems of the Humid United States. USDA-ARS. Georgia.
- M. May Robert. 1980. Estabilidad en los Ecosistemas: algunos comentarios. Conceptos unificadores en Ecología. Pág. 202-213.
- Marín Eduardo. 1990. Estudio Agroecológico y su aplicación al desarrollo productivo agropecuario. Región IV MAG. Managua 240 p.

- Navarro, Ivania et al. 1993. Síntesis del financiamiento rural no formal, Masaya. NITLAPAN, UCA. 18 p.
- Nitlapan. 1990. Masaya, Sistemas de Producción y sectores sociales. Avances de investigación. UCA, Managua, 68 p.
- _____. 1992. Informe del plan de apoyo complementario a la pequeña industria y artesanía en las comarcas del Banco Campesino. Managua, Nicaragua. s.p.
- Pacheco M.A. 1987. Pérdidas de suelo en cultivos agrícolas colocados en microparcels de erosión. Proyecto Contro de Erosión Occidente. IRENA Región II. León, Nic. (No publicado)
- PASOLAC, 1993. Zonificación geográfica del área de impacto de PASOLAC, para apoyo de actividades a nivel local. Managua, Nicaragua. Pág. 35.
- _____. 1993. Inventario de las Técnicas de Conservación de suelos y Aguas: Managua, Nicaragua. 29 p.
- Pimentel D. 1980. Handbook of energy utilization in agriculture. CRC Press. Boca Ratón. Florida. 475 p.
- _____. 1980. Energy flow in agroecosystems. Departament of entomology and Section of ecology and Systematics. Cornell University Ithaca, New York.
- Proyecto CAM 90/002-PNUD/OPS, 1990. Guía para la presentación uniforme de los perfiles de proyecto de inversión del sector agrícola de C.A. Consejo Regional de Cooperación Agrícola (CORECA). Gpo. Interinstitucional del sector agrícola. EISA. San José, Costa Rica.
- Reitnjes et al, 1992. Farming for the future. ILEIA. Netherlands.
- Rietbergen-Mcckracken, Jenifer. 1991. Diagnóstico Rural Rápido. Un Manual. International Institute for Enviroment and development. USA. 143 p.

Rivas Domingo. 1992. Factors affecting soil erosion in maize (Zea mays L) and Pinapple (Ananas comosue) stand in Ticuantepe, Nicaragua. A preliminary evaluation of the universal soil loss equation using data from erosion plots. Tesis of the Master of Sciences. Swedish University of Agricultural Science. Uppsala. Suecia.

Rodríguez Mauricio. 1993. Degradación Ecológica y Estilos para hacer Agricultura en Tierras de Ladera. Estudios de Caso en Nicaragua. Universidad Agrícola de Wageningen. Universidad Nacional Agraria. 25 p.

_____ . 1994. Ecological sustainability and Agricultural Growth Patterns in Hilly Areas. Case Estudios from Nicaragua.

Rodríguez, Marcelo. 1993. Organización y Administración de los Bancos Campesinos. NITLAPAN, UCA. 19 p.

Somarriba M. 1989. Planificación conservacionista de la Finca El Plantel. Trabajo de Diploma. I.S.C.A. Managua, Nic.

Van der Ploeg, Jan D. 1992. Estilos para hacer agricultura: Una nota introductoria en conceptos y metodología. Ensayo provisional. Universidad Agrícola de Wageningen. 35 p.

ANEXO No. 1.- Información agrotécnica y fuerza de trabajo de los casos estudiados.

Cuadro No. 1.1.- Requerimientos de fuerza de trabajo (dh/ha) en cultivos anuales y perennes en las fincas estudiadas.

| Estudio de Caso | Cultivo | Actividad | | | | | | |
|------------------------|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------------|------------|--------------|---------|
| | | Prep. del Terreno | Siembra | Control de Malezas | Control de P. y Enf. | Fertiliz. | Cosecha | Comerc. |
| Agricultor Conservac. | Yuca | 14 | 6 | 50 | - | 3 | 24 | 5 |
| | Maíz de Post. | 14 | 2 | 33 | 3 | 1.5 | 68 | 1 |
| | Maíz de Prim. | 14 | 2 | 33 | 3 | 1.5 | 50 | 1 |
| | Maíz (chilote) | 14 | 2 | 33 | 3 | 1.5 | 40 | 3 |
| | Frijol | 14 | 4 | 22 | 4.5 | 3 | 24 | 1 |
| | Escoba | 14 | 3 | 22 | - | 1.5 | 25 | 5 |
| | Frutales | - | 6 | - | 1dh/50 p | 0.5/pta | - | - |
| | Chagüite | - | 4 dh/100 ptas. | - | - | - | 1dh/100 ptas | - |
| | Taiwan | - | - | - | 0.5 | 14 | - | - |
| Café | - | - | - | - | 11 | - | - | |
| Agricultor Tradicional | Yuca (espeque) | 15 | 6 | 39 | - | 1.5 | 24 | - |
| | Maíz (espeque) | 17 | 3 | 22 | 3 | 1.5 | 68 | - |
| | Frijol + Maíz | 14 | 5 | 22 | 3 | 3 | 50 | - |
| | Maíz (T. animal) | 14 | 3 | 22 | 3 | 1.5 | 40 | - |
| | Frijol (espeque) | 16 | 4 | 22 | 3 | 1.5 | 24 | - |
| | Frijol (T. animal) | 14 | 4 | 22 | 3 | 1.5 | 24 | - |
| | Frutales | - | - | 6 | - | 1dh/50 pta | 0.5/pta | 10 |
| | Chagüite | - | 4dh/100 pt. | - | - | - | 1dh/100 pt. | - |
| Agricultor Moderno | Yuca | 14 | 6 | 34 | - | 3.0 | 29 | 4 |
| | Quequisque | 14 | 7.5 | 15.6 | - | 4.5 | 29 | 4 |
| | Frijol | 14 | 5 | 33 | 3 | 3 | 21 | 1 |
| | Arroz | 14 | 5 | 21.6 | 3 | 3.0 | 25 | 2 |
| | Frutales | -- | - | 6 | - | --- | 0.5dh/pta | 10 |
| Floricultor | Crisantemo Blanco | 15.5 | 10.36 | 51.2 | 12 | 3.0 | 52.19 | 11 |
| | Crisantemo lila | 15.5 | 13.32 | 28.2 | 8.5 | 3.0 | 39.37 | 11 |
| | Crisantemo amar. | 15.5 | 11.36 | 51.2 | 21 | 3.0 | 48.28 | 11 |
| | Frutales | -- | - | 6 | - | --- | 0.5dh/pta | 10 |

Cuadro No. 1.2.- Dosis de siembra utilizadas en las fincas estudiadas.

| Estudio de Caso | Cultivo | Dosis de siembra | | Variedad |
|--------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------|---------------------------|
| | | U.M local | Kg/ha | |
| Agricultor Conservacionista | <u>Zea mays</u> | --- | 28 | Mejorada y criolla |
| | <u>Zea mays</u> (Maíz de chilote) | --- | 32 | amarilla |
| | <u>P. vulgaris</u> | --- | 56 | Rev-84 y criolla |
| | <u>M. esculentum</u> | 15,500 Trozos | 568 | Cubana |
| | Escoba | --- | 14 | No sabe |
| | Frutales | --- | --- | variadas |
| | <u>Musa sp.</u> | --- | --- | Plátano, guineo, manzano |
| Agricultor Tradicional | <u>Zea mays</u> | --- | 25 | Olotillo y pujague |
| | <u>P. vulgaris</u> | --- | 55 | Cuarentaño |
| | <u>P. vulgaris</u> + <u>Zea mays</u> | --- | 55 F + 12.5 M | Cuarentaño + Olotillo |
| | <u>M. esculentum</u> | 15,500 Trozos | 568 | Cubana |
| | Flores (gladiolo) | --- | 781 | No sabe |
| | Frutales | --- | --- | variadas |
| | <u>Musa sp.</u> | --- | --- | guineo, manzano y plátano |
| Agricultor Moderno | <u>Xanthoxone violaceum</u> | 15,620 trozos | 1,086 | criolla |
| | <u>M. esculentum</u> | 14,200 esquejes | 568 | cubana |
| | <u>P. vulgaris</u> | --- | 54 | criollo |
| | <u>Oriza sativa</u> | --- | 80 | criollo |
| | Frutales | --- | --- | variadas |
| | <u>Musa sp.</u> | --- | --- | guineo, manzano y plátano |
| Floricultor | <u>Chrysanthemum sp.</u> | 32,240 Ptas/ha | --- | Bianca |
| | <u>Chrysanthemum sp.</u> | 28,400 Ptas/ha | --- | Amarilla |
| | <u>Chrysanthemum sp.</u> | 36,920 Ptas/ha | --- | Norada |
| | Frutales | --- | --- | Criolla |
| | <u>Musa sp.</u> | --- | --- | guineo, manzano y plátano |

Cuadro No. 1.3.- Dosis de fertilizantes usados en las fincas estudiadas.

| Estudio de Caso | Cultivo | Fórmula aplicada | Dosis (Kg/ha) | Momento de aplic. |
|--------------------------------|--|-----------------------|----------------|-------------------|
| Agricultor Conservacionista | <u>Zea mays</u> | 10-3-10 | 64 | a.m.s.* |
| | | Urea 46% | 64 | 30 d.d.s.** |
| | <u>Manihot esculentus</u> | 10-30-10 | 126 | a.m.s. |
| | | Urea 46% | 64 | 60 d.d.s. |
| | <u>Phaseolus vulgaris</u> | 10-30-10 | 94 | a.m.s. |
| | | Urea 46% | 63 | 30 d.d.s. |
| | | Kimfol Triple 20 | 4.97 | 30 d.d.s. |
| | <u>Sorgo Escobero</u> | 10-30-10 | 32 | a.m.s. |
| | | Urea 46 % | 32 | a.m.s. |
| | | 10-30-10 | 32 | Rebrote |
| | | Urea 46 % | 32 | Rebrote |
| | <u>Taiwán (P. maximum)</u> | 10-30-10 | 63 | Noviembre |
| | | Urea 46% | 63 | Noviembre |
| | <u>Frutales</u> | 10-30-10 | 0.22 Kg/pta | Noviembre |
| | | Urea 46% | 0.22 Kg/pta | Noviembre |
| <u>Coffea arabica</u> | 10-30-10 | 126 | Junio | |
| | Urea 46% | 126 | Junio | |
| <u>Musa sp</u> | 10-30-10 | 0.22 Kg/pta | Octubre | |
| | Urea 46% | 0.22 Kg/pta | Octubre | |
| Agricultor Tradicional | Usa una sola dosis de Fertilizantes en sus cultivos; 64 Kg/ha. Esto ocurre solo cuando hay posibilidades económicas. No Fertiliza los frutales | | | |
| Agricultor Moderno | <u>Xanthosoma violaceo</u> | 10-30-10 | 183 | a.m.s |
| | | Urea 46 % | 183 | a.m.s |
| | <u>Manihot esculentus</u> | 10-30-10 | 129.1 | 40 d.d.s |
| | | Urea 46 % | 64.5 | 40 d.d.s |
| | <u>Phaseolus vulgaris</u> | 10-30-10 | 129 | a.m.s |
| | | Urea 46 % | 129 | a.m.s |
| | <u>Oriza sativa</u> | 10-30-10 | 258 | a.m.s |
| | 10-30-10 | 129.1 | 40 d.d.s | |
| <u>Frutales</u> | --- | --- | ---- | |
| Floricultor | <u>Chrysanthemum sp</u> | Urea 46 % 10-30-10 | 259.5 259.5 | " " 15 dds |

Cuadro No. 1.4.- Uso de Pesticidas en Las fincas Estudiadas.

| Estudio de Caso | Cultivo | Producto aplicado | Dosis aplic. | No. de aplicac. | Momento de aplicaci3n |
|-----------------------------|--|--|--------------|-----------------|-----------------------|
| Agricultor Conservacionista | Maiz | Volaton (Foxim) | 13 Kg/ha | 1 | s.m.s. |
| | | Tameron (Methamidof3s) | 650 cc/ha | 2 | 20 y 40 d.d.s. |
| | Frijol | Volaton (Foxim) | 13 Kg/ha | 1 | s.m.s. |
| | | Tameron (Methamidof3s) | 650 cc/ha | 2 | 20 y 35 d.d.s. |
| | | Antracol (Dimetil-di tiocarbamato de zinc) | 1.42 Kg/ha | 1 | 30 d.d.s. |
| Agricultor Moderno | Quequisque | Gramoxone (Paraquat) | 2.84 lt/ha | 1 | s.m.s. |
| | Frijol | Malation (Malathion) | 2.84 lt/ha | 3 | 15, 30 y 45 dds |
| | Arroz | Tameron (Methamidof3s) | 1.42 lt/ha | 2 | 30 y 50 dds |
| | | Stan-3 (Propanil) | 8.52 lt/ha | 1 | s.m.s. |
| | | Manzate (Maneb) | 3.12 kg/ha | 2 | 30 y 50 dds |
| Agricultor Tradicional | Los plaguicidas que usa son Methamidof3s con dosis de 1 lt/ha y D.D.T. con dosis de 5 kg/ha con 2 aplicaciones promedio por ciclo del cultivo. | | | | |
| Floricultor | Crisantemo amarillo | Sulfato de cobre (Oxicloruro de Cobre) | 3.5 Kg/ha | 2 | 10 dds y 20 dds |
| | | Malation (Malathion) | 1 lt/ha | 2 | 30 dds y 40 dds |
| | | Lannate (Methomyl) | 1 Kg/ha | 2 | 50 dds y 60 dds |
| | | Lorsban (Chlorpyrifos) | 1 lt/ha | 2 | 70 dds y 80 dds |
| | | Decis (Dacmetrina) | 1 lt/ha | 2 | 90 dds y 100 dds |
| | | | 1 lt/ha | 2 | 110 dds y 120 dds |
| | Crisantemo blanco | Gota milagrosa | 2.84 lt/ha | 2 | 130 dds y 140 dds |
| | | Sulfato de Cobre (Oxicloruro de cobre) | 3.55 Kg/ha | 2 | 10 dds y 20 dds |
| | | Malation (Malathion) | 0.71 lt/ha | 2 | 30 dds y 40 dds |
| | | Lannate (Methomyl) | 3.55 Kg/ha | 2 | 50 dds y 60 dds |
| | | Lorsban (Chlorpyrifos) | 0.71 lt/ha | 2 | 70 dds y 80 dds |
| | | Decis (Dacmetrina) | 0.71 lt/ha | 2 | 90 dds y 100 dds |
| | Crisantemo lila | Tameron (Methamidof3s) | 0.71 lt/ha | 2 | 110 dds y 120 dds |
| | | Gota milagrosa | 2.84 lt/ha | 2 | 130 dds y 140 dds |
| | | Sulfato de Cobre (Oxicloruro de Cobre) | 5.68 Kg/ha | 2 | 10 dds y 20 dds |
| | Lannate (Methomyl) | 1.42 Kg/ha | 2 | 30 dds y 40 dds | |
| | Tameron (Methamidof3s) | 0.71 lt/ha | 2 | 50 dds y 60 dds | |

Cuadro No. 1.5.- Rendimientos de la finca.

| Estudio de Caso | Cultivo | Rendimientos | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------|
| | | Kg/ha | Undes locales |
| Agricultor Conservacionista | Maiz | 2,600 | |
| | Maiz de Chilote | 2,000 | 40,000 undes |
| | Frijol | 1,097 | |
| | Yuca | 6,603 | 213 sacos |
| | Escoba | 150 | 114 doc. de Esc. |
| | Taiwan | no sabe | |
| | Chagüite | 5 Kg/Pta | |
| | Café | 516 | |
| | Frutales | En balances de energia. | |
| Agricultor Tradicional | Maiz | 2,000 | |
| | Frijol+Maiz | 520 F + 300 H | |
| | Frijol | 520 | |
| | Yuca | 2,100 | 67 sacos/ha |
| | Chagüite | 5 Kg/Pta | |
| | Frutales | En balances de energia. | |
| Agricultor Moderno | Quequisque | 4,155 | 114 sacos |
| | Yuca | 4,090 | 130 sacos |
| | Frijol | 777 | |
| | Arroz | 1,036 | |
| | Frutales | En balances de energia. | |
| Floricultor | Crisantemo amarillo | 19,090 | 3,500 |
| | Crisantemo blanco | 21,818 | 4,000 |
| | Crisantemo lila | 13,636 | 2,500 |
| | Frutales | En balances de energia. | |

ANEXO No. 2.- Información de balances de energía, económica y standares de contenidos de energía usados en los cálculos de conversión energética del sistema.

Cuadro No. 2.1.- Egresos de totales de energia en la finca
 Estudio de Caso No. 1. Patron de Crec. Conservacionista
 Area: 10.2 ha

| Cultivo | U.M. | Produccion | Energ./U.M. kcal | Energia Total kcal |
|---------------------------|------|------------|---------------------|-----------------------|
| Yuca | Kg | 7,397.00 | 1,233.00 | 9,120,501.00 |
| Maiz | Kg | 2,730.00 | 3,500.00 | 9,595,000.00 |
| Chilote | Kg | 1,056.00 | 482.00 | 508,992.00 |
| Escoba | Kg | 240.00 | 3,007.00 | 721,680.00 |
| Frijol | Kg | 1,500.00 | 3,370.00 | 5,055,000.00 |
| Café | Kg | 90.00 | 2,250.00 | 202,500.00 |
| Frutales | Kg | | | 18,071,248.00 |
| Bambú | Kg | 450.00 | 4,200.00 | 1,890,000.00 |
| Prod. de leña y madera | Kg | 5,900.00 | 4,600.00 | 27,140,000.00 |
| Prod. de pasto: | | | | |
| Taiwán | Kg | 2,000.00 | 3,007.00 | 6,014,000.00 |
| Forraje de maiz | Kg | 1,000.00 | 3,007.00 | 3,007,000.00 |
| Casacarilla de frijol | Kg | 500.00 | 3,007.00 | 1,503,500.00 |
| Total | | | | 82,789,421.00 |

Cuadro No. 2.2.- Ingresos totales de energia en la finca No.
 Estudio de Caso No. 1. Patron de Crec. Conservacionista
 Area de la finca: 10.2 ha

| Concepto | Area ha | Ingreso total de Energ. (Kcal) |
|---|-------------|-----------------------------------|
| Cult. anuales: | | |
| Sorgo Esco | 0.70 | 397,734.50 |
| Maiz | 1.58 | 2,381,527.20 |
| Yuca | 1.55 | 7,443,372.00 |
| Frijol | 1.93 | 3,075,307.60 |
| Cult. pere | 6.40 | 1,651,400.00 |
| Otros ingresos: | | |
| Transporte | | 218,691.72 |
| Realizacion y mantenimiento de obras de conservacion | | 219,625.00 |
| Implementos de trabajo | | 534,000.00 |
| Total | | 15,921,658.02 |

Cuadro No. 2.3.- Egresos totales de energía en la finca No. 2
 Estudio de Caso No. 2. Patron de crecimiento Tradicional.
 Area: 1.4 ha

| Cultivo | Produccion kg | Energ/Kg kcal | Energ. Total kcal |
|-----------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Maiz | 500.00 | 3,500.00 | 1,750,000.00 |
| Yuca | 90.00 | 1,400.00 | 126,000.00 |
| Frijol | 318.00 | 3,370.00 | 1,071,660.00 |
| Flores | 136.00 | 600.00 | 81,600.00 |
| Frutales + árboles | | | 0.00 |
| aderables | | | 0.00 |
| Forraje de maiz | 300.00 | 3,007.00 | 902,100.00 |
| Total | | | 15,710,389.00 |

Cuadro No. 2.4. Ingresos totales anuales de energía en la finca No. 2
 Estudio de Caso No. 3. Patron de Crecimiento Tradicional.
 Area: 1.4 ha

| Concepto | U.M. | Cantidad | Energ/U.M. | Energia Total |
|-----------------------------|------|----------|------------|---------------------|
| F. de Trabajo asalariada | dh | 1.75 | 2,625.00 | 4,593.75 |
| F. de Trabajo familiar | dh | 229.25 | 2,625.00 | 601,781.25 |
| Tracción animal: | | | | 0.00 |
| Pasto | Kg | 544.00 | 3,007.00 | 1,635,808.00 |
| Instrumentos de Trabajo | Kg | 20.80 | | 62,810.00 |
| Fertilizantes: | | | | 0.00 |
| Nitrógeno | Kg | 49.00 | 14,300.00 | 700,700.00 |
| Fósforo | kg | 27.20 | 3,000.00 | 81,600.00 |
| Potasio | Kg | 9.00 | 1,500.00 | 13,500.00 |
| Insecticidas | Kg | 2.10 | 77,945.00 | 163,684.50 |
| Semillas: | | | | 0.00 |
| Yuca | Kg | 75.00 | 4,200.00 | 315,000.00 |
| Maiz | Kg | 20.00 | 3,500.00 | 70,000.00 |
| Frijol | Kg | 41.00 | 3,370.00 | 138,170.00 |
| Flores | Kg | 68.00 | 600.00 | 40,800.00 |
| Transporte | kg | 3,472.00 | | 11,527.00 |
| Total | | | | 3,839,974.50 |

Cuadro No. 2.5.- Egresos totales de energía en la finca No. 3
 Estudio de Caso No. 3. Patron de Crecimiento Moderno.
 Area: 6.6 ha

| Concepto | Area Ha | Produccion total kg | Energ/kg Kcal | Energía total kcal |
|---------------------------|------------|------------------------|------------------|-----------------------|
| Cultivos anuales: | | | | |
| Quequisque | 2.46 | 10,223.00 | 1,133.00 | 11,582,659.00 |
| Yuca | 1.57 | 6,422.00 | 1,233.00 | 7,918,326.00 |
| Frijol | 1.92 | 1,492.00 | 3,370.00 | 5,028,040.00 |
| Arroz | 0.52 | 538.70 | 3,630.00 | 1,955,481.00 |
| | | | | 0.00 |
| Cultivos perenne | 0.70 | | | 0.00 |
| Frutales | | | | 2,413,074.00 |
| Prod. de leña y madera | | 2,000.00 | 4,600.00 | 9,200,000.00 |
| Prod. de forrajes: | | | | 0.00 |
| F. de Arroz | | 150.00 | 3,007.00 | 451,050.00 |
| F. de frijol | | 500.00 | 3,007.00 | 1,503,500.00 |
| Total | | | | 40,052,130.00 |

Cuadro No. 2.6.- Ingresos totales de energía en la finca No. 3.
 Estudio de caso No. 3. Patron de Crecimiento Moderno.
 Area: 6.6

| Concepto | Area ha | Energía Total Kcal |
|---------------------------|------------|-----------------------|
| Cultivos anuales: | | |
| Quequisque | 2.46 | 8,927,413.00 |
| Yuca | 1.57 | 5,596,740.00 |
| Arroz | 0.52 | 2,016,928.00 |
| Frijol | 1.92 | 5,130,378.00 |
| Cultivos perennes: | | |
| Frutales | 0.70 | 119,175.00 |
| Otros ingresos: | | |
| Transporte | | 183,946.00 |
| Implementos de trabajo | | 534,000.00 |
| Total | | 22,508,580.00 |

Cuadro No. 2.7.- Egresos de energía total en la Finca No. 4
 Estudio de Caso No. 4. Patron de Crecimiento Floricultor.
 Area Cultivada: 2.8 ha

| Cultivo | Area | Produccion total Kg | Energ/kg Kcal | Energia total Kcal |
|------------------------|------|------------------------|------------------|-----------------------|
| Crisantemo amari | 1.05 | 10,022.50 | 600.00 | 6,013,500.00 |
| Crisantemo lila | 0.70 | 4,772.50 | 600.00 | 2,863,500.00 |
| Crisantemo blanc | 0.35 | 3,818.00 | 600.00 | 2,290,800.00 |
| | | | | 0.00 |
| Frutales | 0.70 | 4,125.00 | | 2,303,150.00 |
| Prod. de Leña y Madera | | 1,500.00 | 4,600.00 | 6,900,000.00 |
| Total | | | | 20,370,950.00 |

Cuadro No. 2.8.- Ingresos Totales de energía en la finca No. 4
 Estudio de Caso No. 4. Patron de Crecimiento Floricultor
 Area: 2.8 ha

| Concepto | U.M. | Ingreso Total) (Kcal) |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------|
| Crisantemo amarillo | | 3,310,184.80 |
| Crisantemo lila | | 2,965,722.50 |
| Crisantemo blanco | | 3,688,603.20 |
| Cultivos perennes | | 119,175.00 |
| Otros ingresos: | | |
| Transporte de insumos y producci | 27,453.00 | 137,164.00 |
| Uso de implementos de trabajo | 80.00 | 534,000.00 |
| Total | | 10,754,849.50 |

Cuadro No. 2.9.- Egresos Totales de Energia en cultivos perennes
 Estudio de Caso No. 1. Patron de Crecimiento Conservacionista.
 Area: 6.4 ha

| Cultivo | No. de Plantas | Rdto/pta/año (Kg) | Producc. Total (kg) | Energ./Kg kcal/Kg | Energia Total (Kcal) |
|-----------------|----------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| Mango | 200.00 | 125.00 | 25,000.00 | 324.00 | 8,100,000.00 |
| Limon dulce | 6.00 | 71.00 | 426.00 | 250.00 | 106,500.00 |
| Limon Agrio | 8.00 | 43.00 | 344.00 | 142.00 | 48,848.00 |
| Naranja | 15.00 | 300.00 | 4,500.00 | 250.00 | 1,125,000.00 |
| Jocote | 70.00 | 40.00 | 2,800.00 | 666.00 | 1,864,800.00 |
| Nancite | 12.00 | 30.00 | 360.00 | 642.00 | 231,120.00 |
| Aguacate | 40.00 | 113.00 | 4,520.00 | 894.00 | 4,040,880.00 |
| Tamarindo | 4.00 | 90.00 | 360.00 | 1,240.00 | 446,400.00 |
| Mamon | 8.00 | 100.00 | 800.00 | 250.00 | 200,000.00 |
| Chayote | 1.00 | 300.00 | 300.00 | 255.00 | 76,500.00 |
| Granadilla | 1.00 | 500.00 | 500.00 | 230.00 | 115,000.00 |
| Guayaba | 2.00 | 25.00 | 50.00 | 629.00 | 31,450.00 |
| Chaguite | 250.00 | 7.00 | 1,750.00 | 847.00 | 1,482,250.00 |
| Cafe | 200.00 | | 90.00 | 2,250.00 | 202,500.00 |
| Bambú | 3.00 | 150.00 | 450.00 | 4,200.00 | 1,890,000.00 |
| Prod. de leña | | | 3,500.00 | 4,600.00 | 16,100,000.00 |
| Prod. de Madera | 150.00 | 16.00 | 2,400.00 | 4,600.00 | 11,040,000.00 |
| Pastos: | | | | | 0.00 |
| Taiwan | | | 2,000.00 | 3,007.00 | 6,014,000.00 |
| Total | | | | | 53,115,248.00 |

Cuadro No. 2.10.- Egresos totales de energia en Cultivos perennes.
 Estudio de Caso No.2. Patron de Crecimiento Tradicional.
 Area: 0.7 ha

| Cultivo | Cantidad d Plantas | Rdto/pta/año kg | Prod. Tot./año kg | Energ/kg kcal | Energia Total Kcal |
|----------------------|--------------------|-----------------|-------------------|---------------|----------------------|
| Mamon | 4.00 | 84.00 | 336.00 | 250.00 | 84,000.00 |
| Aguacate | 8.00 | 100.00 | 800.00 | 894.00 | 715,200.00 |
| Mango | 10.00 | 100.00 | 1,000.00 | 324.00 | 324,000.00 |
| Nancite | 6.00 | 30.00 | 180.00 | 642.00 | 115,560.00 |
| Jocote | 20.00 | 20.00 | 400.00 | 666.00 | 266,400.00 |
| Zapote | 1.00 | 219.00 | 219.00 | 751.00 | 164,469.00 |
| Granadilla | 1.00 | 200.00 | 200.00 | 230.00 | 46,000.00 |
| Chaguite | 50.00 | 4.00 | 200.00 | 847.00 | 169,400.00 |
| Bambú | 3.00 | 150.00 | 450.00 | 4,200.00 | 1,890,000.00 |
| Otros: | | | 0.00 | | 0.00 |
| Prod. de Leña | | | 1,500.00 | 4,600.00 | 6,900,000.00 |
| Producción de madera | 15.00 | 16.00 | 240.00 | 4,600.00 | 1,104,000.00 |
| Total | | | | | 11,779,029.00 |

Cuadro No. 2.11.- Egresos de energía total en cultivos perennes
 Estudio de caso No. 3. Patron de crecimiento Moderno
 Area: 0.7 ha

| Cultivo | Cant. de Arboles | Rdto/arb/año kg | Rdto total kg | Energ/Kg Kcal | Energía total Kcal |
|--------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| Aguacate | 10.00 | 56.50 | 565.00 | 894.00 | 505,110.00 |
| Mango | 10.00 | 102.00 | 1,020.00 | 324.00 | 330,480.00 |
| Naranja | 10.00 | 60.60 | 606.00 | 250.00 | 151,500.00 |
| Chayote | 2.00 | 272.00 | 544.00 | 636.00 | 345,984.00 |
| Chagüite | 250.00 | 5.00 | 1,250.00 | 864.00 | 1,080,000.00 |
| Total | | | | | 2,413,074.00 |

Cuadro No. 2.12.- Egresos totales de energía en Cultivos Perennes
 Estudio de Caso No.4. Patron de Crecimiento Floricultor
 Area: 0.7 ha

| Cultivo | Cant. de árboles | Rdto/árbol/año Kg | Rdto Total Kg | Energ/Kg Kcal. | Energía total Kcal |
|--------------------------------|------------------|----------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| Zapote | 1.00 | 200.00 | 200.00 | 751.00 | 150,200.00 |
| Aguacate | 5.00 | 113.00 | 565.00 | 894.00 | 505,110.00 |
| Mango | 8.00 | 120.00 | 960.00 | 324.00 | 311,040.00 |
| Naranja agria | 2.00 | 300.00 | 600.00 | 250.00 | 150,000.00 |
| Naranja dulce | 2.00 | 300.00 | 600.00 | 250.00 | 150,000.00 |
| Chagüite | 200.00 | 6.00 | 1,200.00 | 864.00 | 1,036,800.00 |
| Producción de leña y madera | | | 1,300.00 | 4,600.00 | 6,900,000.00 |
| Total | | | 4,125.00 | | 9,203,150.00 |

Cuadro No. 2.13.- Relación Beneficios/Costos incluyendo todos los costos de producción en Cultivos Anuales.

Estudios de caso en las Comarcas de Quebrada Honda y Facayita.

| Código | P. de Crec. Agric. | Cultivo | Ingresos Totales por Hectárea | Cost. de Prod. por Hectárea | Beneficios por Hectárea | Rel. Benef/Cost. | Rel. B/C prom. |
|--------|--------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|----------------|
| Caso 1 | Conservacionista | Frijol | 3,621.00 | 2,072.88 | 1,548.12 | 0.75 | |
| | | Yuca | 4,367.00 | 2,472.48 | 1,894.52 | 0.77 | |
| | | Maíz | 3,570.00 | 2,404.80 | 1,165.20 | 0.48 | |
| | | Maíz Chilote | 4,043.00 | 1,998.20 | 2,044.80 | 1.02 | |
| | | Sorgo Escobero | 3,428.00 | 2,606.90 | 821.10 | 0.31 | 0.67 |
| | | | | 0.00 | | | |
| Caso 2 | Tradicional | Maíz (espeque) | 2,910.00 | 1,965.00 | 945.00 | 0.48 | |
| | | Frijol (espeque) | 1,716.00 | 1,586.10 | 129.90 | 0.08 | |
| | | Yuca (espeque) | 1,486.00 | 1,754.50 | (268.50) | (0.15) | |
| | | Frijol + Maíz (Tracción animal) | 2,282.00 | 2,258.85 | 23.15 | 0.01 | |
| | | | | | 0.00 | | |
| | | Maíz (T. animal) | 2,910.00 | 1,990.50 | 919.50 | 0.46 | |
| | | Yuca (T. animal) | 1,486.00 | 1,750.00 | (264.00) | (0.15) | 0.12 |
| | | | 0.00 | | | | |
| Caso 3 | Moderno | Frijol | 2,564.70 | 2,429.97 | 134.73 | 0.06 | |
| | | Yuca | 2,760.00 | 2,490.00 | 270.00 | 0.11 | |
| | | Quequisque | 5,968.00 | 2,598.25 | 3,369.75 | 1.30 | |
| | | Arroz | 3,303.00 | 2,756.00 | 547.00 | 0.20 | 0.41 |
| Caso 4 | Floricultor | Crisantemo | 8,666.60 | 5,369.63 | 3,296.97 | 0.61 | 0.64 |

Cuadro No. 2.14.- Relación Beneficios/Costos excluyendo los recursos aportados por el productor en Cultivos Anuales.

Estudios de caso en las Comarcas de Quebrada Honda y Pacayita.

| Código | P. de Crec. Agric. | Cultivo | Ingresos Totales Por Hectárea | Cost. de Prod. Por Hectárea | Beneficios Por Hectárea | Rel. Benef/Cost. | Rel. B/C Prom. |
|--------|--------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|----------------|
| Caso 1 | Conservacionista | Frijol | 3,621.00 | 848.08 | 2,772.92 | 3.27 | |
| | | Yuca | 4,367.00 | 664.48 | 3,702.52 | 5.57 | |
| | | Maíz | 3,570.00 | 779.80 | 2,790.20 | 3.58 | |
| | | Maíz Chilote | 4,043.00 | 683.30 | 3,359.70 | 4.92 | |
| | | Sorgo Escobero | 3,428.00 | 598.50 | 2,829.50 | 4.73 | 4.41 |
| | | | | 0.00 | | | |
| Caso 2 | Tradicional | Maíz (espeque) | 2,910.00 | 392.50 | 2,517.50 | 6.41 | |
| | | Frijol (espeque) | 1,716.00 | 347.10 | 1,368.90 | 3.94 | |
| | | Yuca (espeque) | 1,486.00 | 330.00 | 1,156.00 | 3.50 | |
| | | Frijol + Maíz (Tracción animal) | 2,282.00 | 608.50 | 1,673.50 | 2.75 | |
| | | | | | | 0.00 | |
| | | Maíz (T. animal) | 2,910.00 | 620.00 | 2,290.00 | 3.69 | |
| | | Yuca (T. animal) | 1,486.00 | 558.00 | 928.00 | 1.66 | 3.66 |
| | | | | 0.00 | | | |
| Caso 3 | Moderno | Frijol | 2,564.70 | 1,322.35 | 1,242.35 | 0.94 | |
| | | Yuca | 2,760.00 | 1,391.00 | 1,369.00 | 0.98 | |
| | | Quequisque | 5,968.00 | 1,343.75 | 4,624.25 | 3.44 | |
| | | Arroz | 3,303.00 | 1,831.40 | 1,471.60 | 0.80 | 1.54 |
| | | | | | | 0.00 | |
| Caso 4 | Floricultor | Crisantemo | 8,666.60 | 3,707.63 | 4,958.97 | 1.34 | 1.34 |

Cuadro No. 2.15.- Relación Beneficios/Costos en Frutales incluyendo todos los costos de producción.

Estudio de Casos en las Comarcas de Quebrada Honda y Pacayita, Masaya Sur

| Código | P. de Crec. Agric. | Ingresos Totales Por Hectárea | Cost. de Prod. Por Hectárea | Beneficios Por Hectárea | Rel. Benef/Cost. |
|--------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|
| Caso 1 | Conservacionista | 5,000.00 | 1,600.00 | 3,400.00 | 2.13 |
| Caso 2 | Tradicional | 3,980.00 | 1,320.00 | 2,660.00 | 2.02 |
| Caso 3 | Moderno | 3,500.00 | 1,370.00 | 2,130.00 | 1.55 |
| Caso 4 | Floricultor | 3,400.00 | 1,350.00 | 2,050.00 | 1.52 |

Cuadro No. 2.16.- Relación Beneficios/Costos en Frutales excluyendo los recursos aportados por la finca.

Estudio de Casos en las Comarcas de Quebrada Honda y Pacayita, Masaya Sur

| Código | P. de Crec. Agric. | Ingresos Totales Por Hectárea | Cost. de Prod. Por Hectárea | Beneficios Por Hectárea | Rel. Benef/Cost. |
|--------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|
| Caso 1 | Conservacionista | 5,000.00 | 320.00 | 4,680.00 | 14.63 |
| Caso 2 | Tradicional | 3,980.00 | 150.00 | 3,830.00 | 25.53 |
| Caso 3 | Moderno | 3,500.00 | 250.00 | 3,250.00 | 13.00 |
| Caso 4 | Floricultor | 3,400.00 | 220.00 | 3,180.00 | 14.45 |

Cuadro No. 2.17.- Valores Stándares usados en el cálculo de los balances de energía.

| Concepto | Unidad de Medida | Energía (Kcal) | Concepto | Unidad de Medida | Energía (Kcal) |
|----------------|------------------|----------------|---------------------|-------------------|----------------|
| Frijol | Kg | 3,370.00 | Limon dulce | Kg | 142.00 |
| Yuca | Kg | 1,233.00 | Nancite | Kg | 642.00 |
| Quequisque | Kg | 1,133.00 | Mango | Kg | 324.00 |
| Arroz | Kg | 3,630.00 | Bambu | Kg | 4,200.00 |
| Chilote | Kg | 482.00 | Pasto | kg | 3,007.00 |
| Maiz | Kg | 3,500.00 | Madera dura | Kg | 4,600.00 |
| Sorgo Escobero | Kg | 3,007.00 | Madera suave | kg | 4,200.00 |
| Crisantemo | Kg | 600.00 | Nitrógeno | Kg | 14,300.00 |
| Hamón | Kg | 250.00 | Fósforo | Kg (P205) | 3,000.00 |
| Aguacate | Kg | 894.00 | Potasio | Kg (K2O) | 1,500.00 |
| Jocote | Kg | 666.00 | Insect. Líquido | Kg de Ing. Activo | 86,910.00 |
| Zapote | Kg | 751.00 | Insect. en polvo | kg de Ing. Activo | 61,470.00 |
| Branadilla | Kg | 230.00 | Herbic. Líquido | Kg de Ing. Activo | 99,910.00 |
| Chagüite | Kg | 847.00 | H. en polvo | kg de Ing. Activo | 62,770.00 |
| Tamarindo | Kg | 1,240.00 | Fungicida Líquido | kg de Ing. Activo | 64,910.00 |
| Chayote | Kg | 255.00 | F. en polvo | Kg de Ing. Activo | 2,770.00 |
| Café | Kg | 2,550.00 | Transporte (Camión) | Kg/ke | 0.83 |
| Naranja | Kg | 250.00 | Fuerza de Trabajo | Dn | 3,500.00 |
| Limon Agrio | Kg | 250.00 | Implementos | Kg | 18,000.00 |

ANEXO No. 3.- Información gráfica recolectada a nivel de zona y de fincas en las comunidades estudiadas.

Fig N° 2 transecto generalizado este-oeste
comunidades de quebrada honda y
Pacayita.

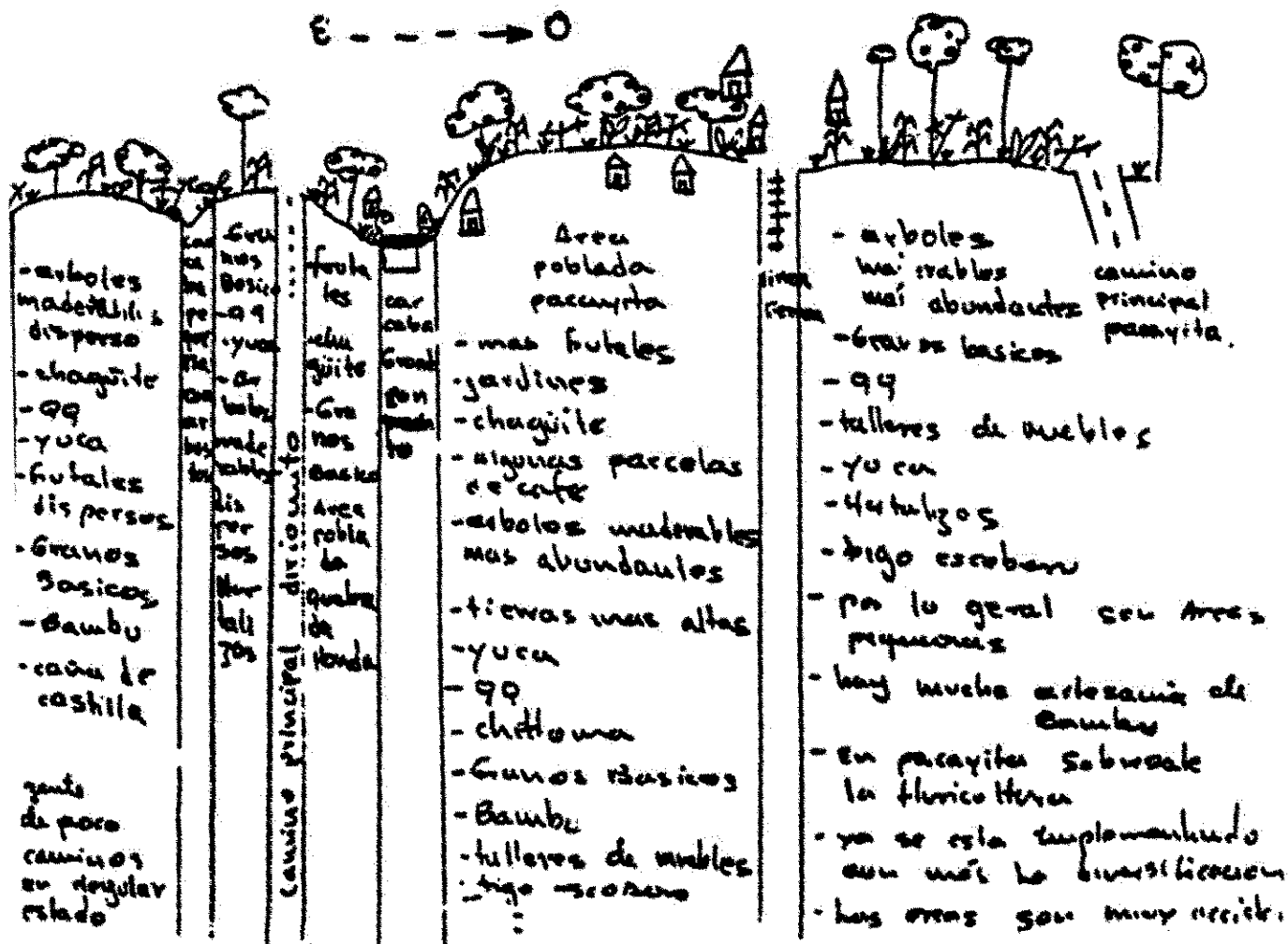
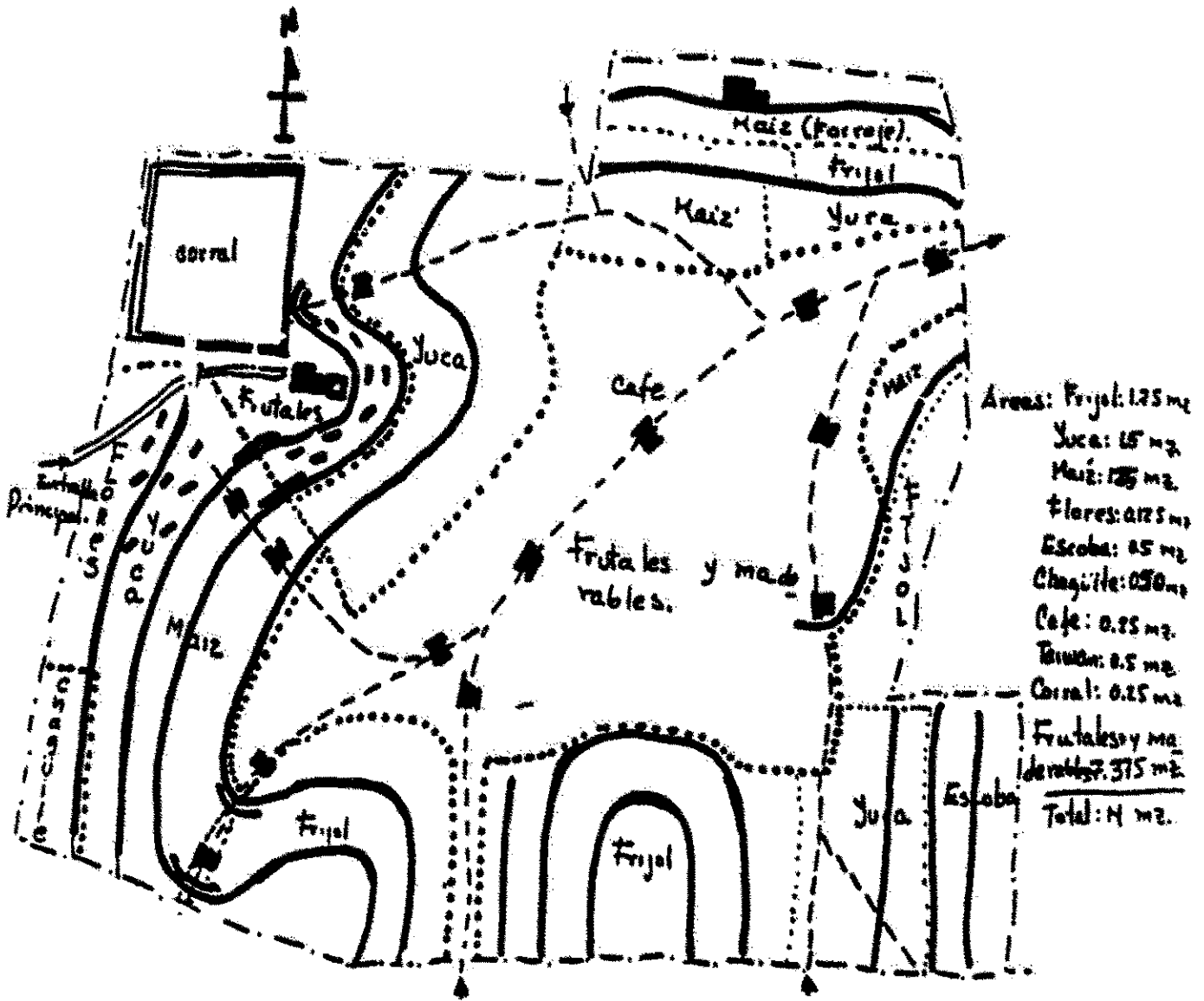


Fig N°4 Delimitación de la finca N°2
patron de crecimiento conservacionista.



Simbología

- | Diques de contención
- Cercavias
- Acequias
- finas ciegas
- corral
- casa
- ... Limite de cultivos

Fig N°5 representación de las pendientes de la finca N°3 y de las obras de conservación

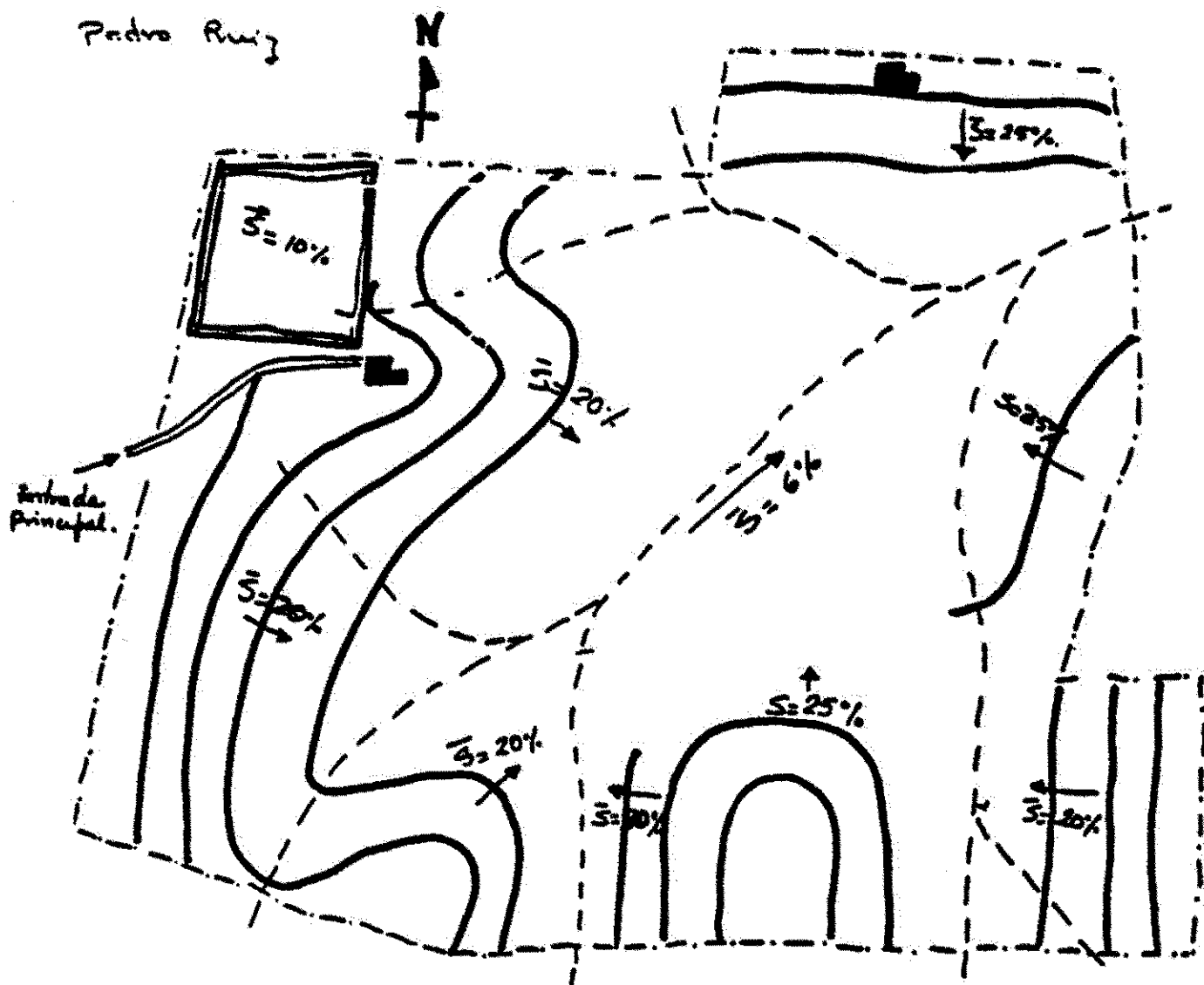
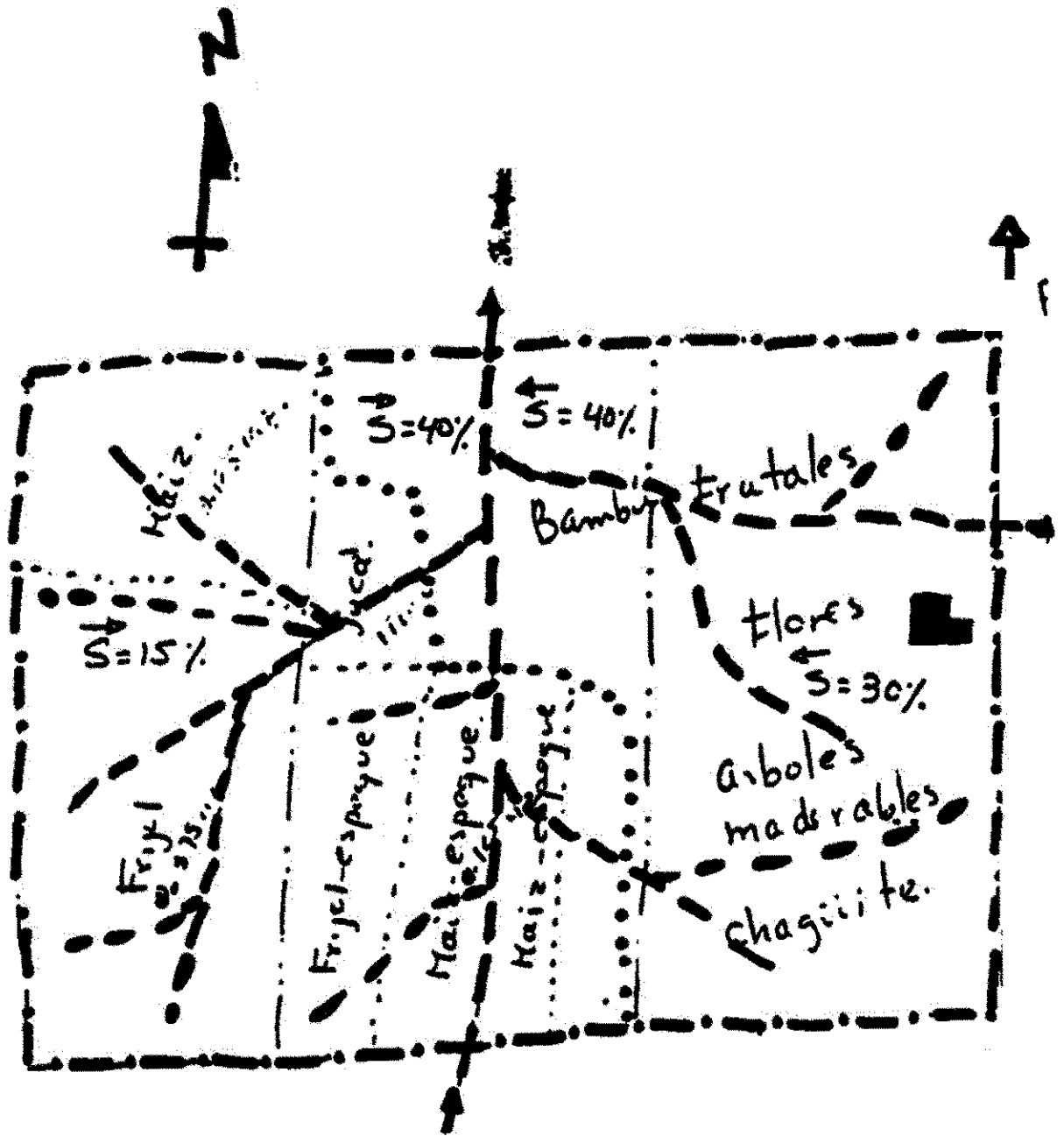


Fig N=6 delimitación de la finca N=2
 patron de crecimiento tradicional.



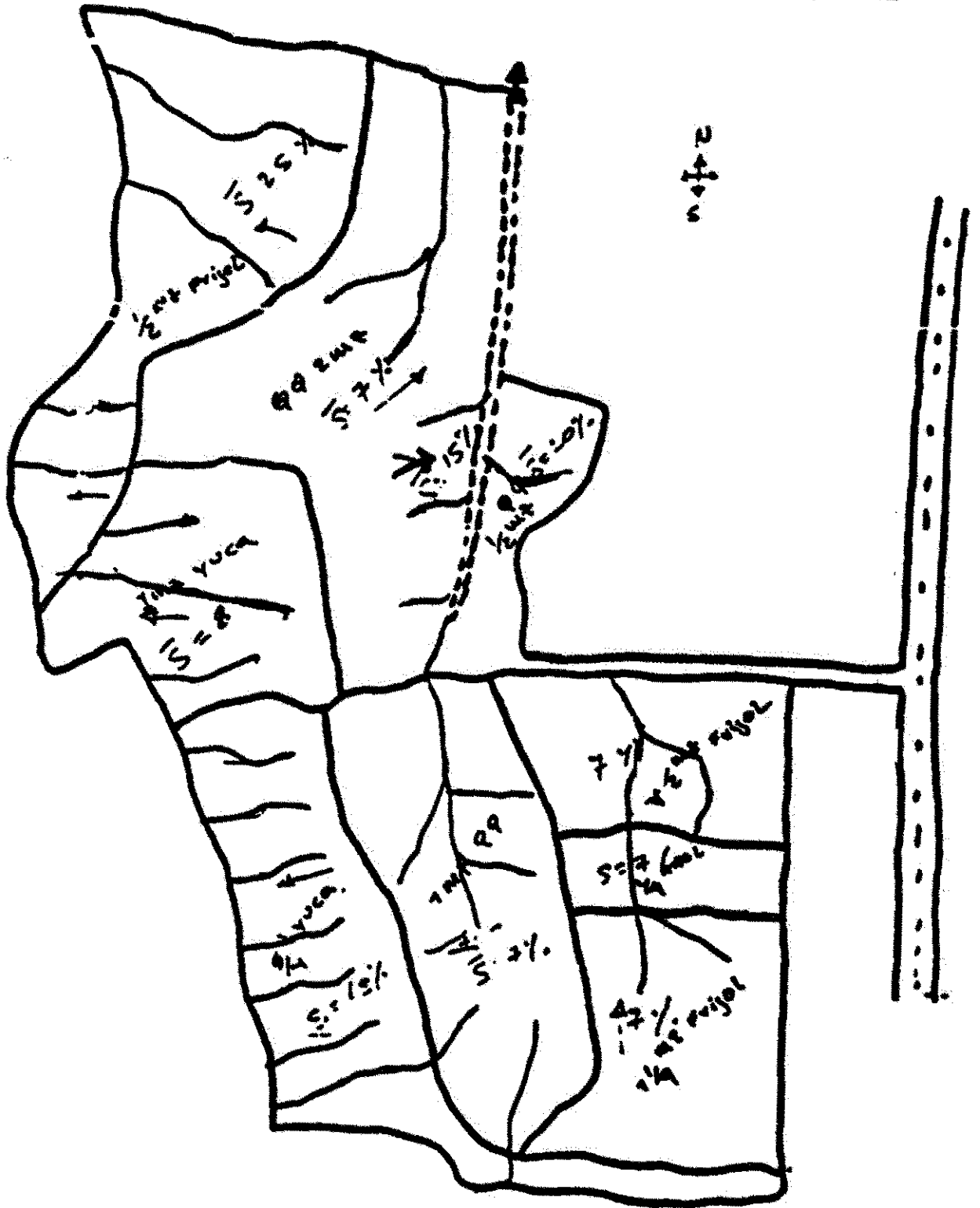
simbología

• cercavos

• casa

• limite de cultivos

Fig N° 7 delimitación de la finca N° 3
 patron de crecimiento moderno

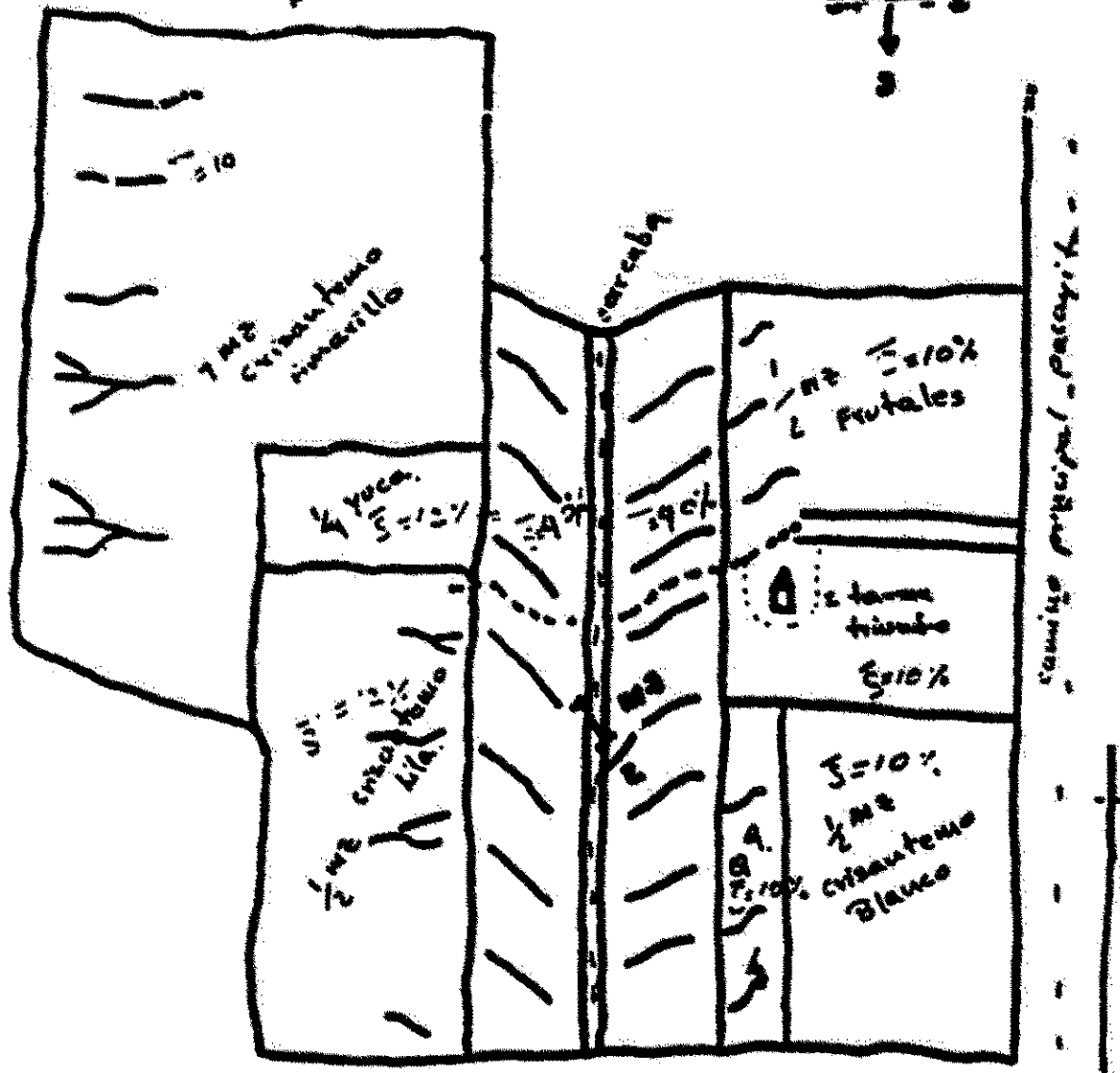


Simbología

- Cercavías
- Cercavías menores
- camino principal

Fig N= 8 delimitación de la finca N=4
 patron de crecimiento floricultor (especialista)

Nombre: Francisco Garcia
 Area: 3 uT y 3 tarreas
 Patron: Floricultor
 ?



Simbologías

- carcavas
- cañal
- carcavas menores
- camino principal

Fig N° 9 transecto de La Finca # 1

patron de crecimiento conservacionista

Nombre: Pedro Ruiz

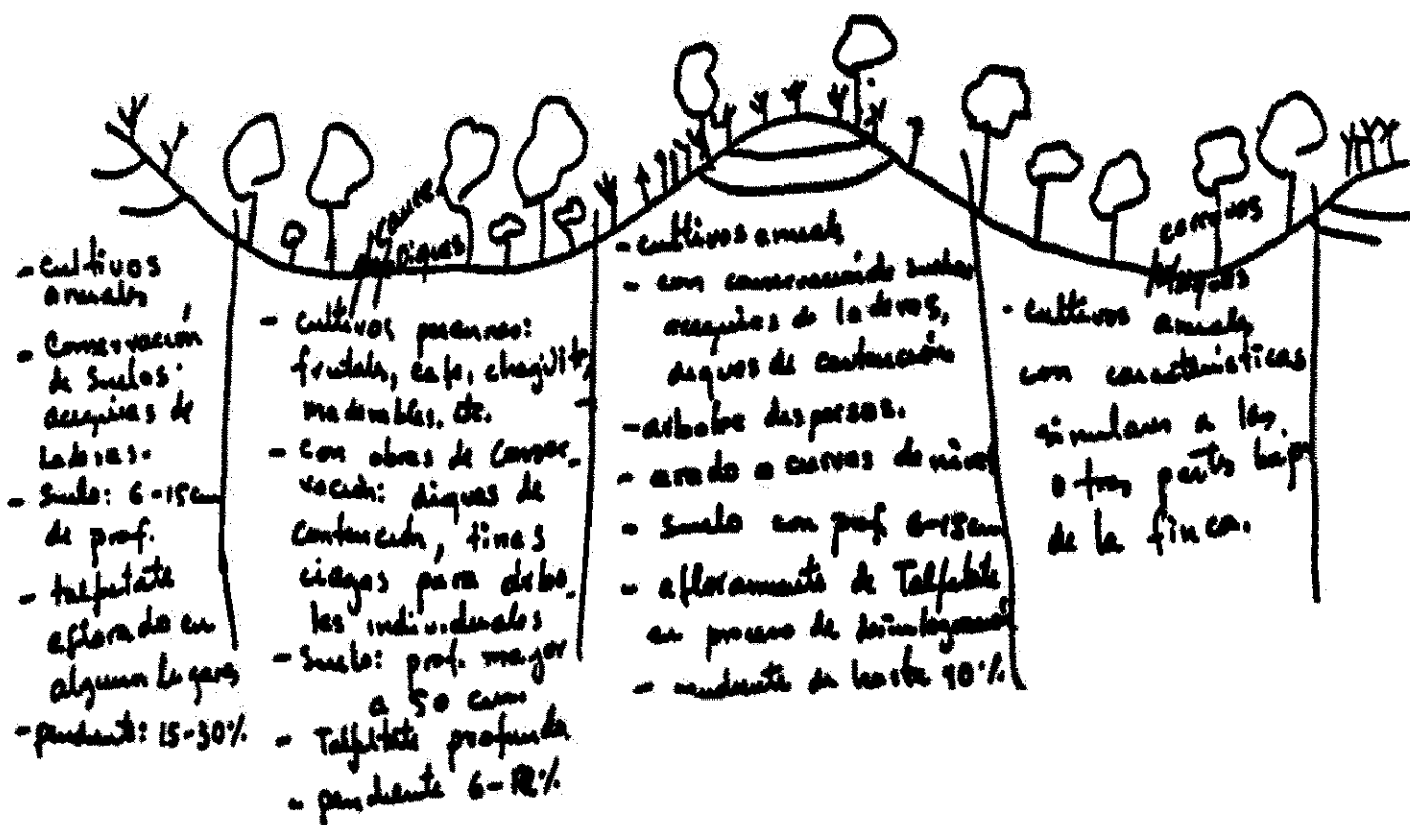
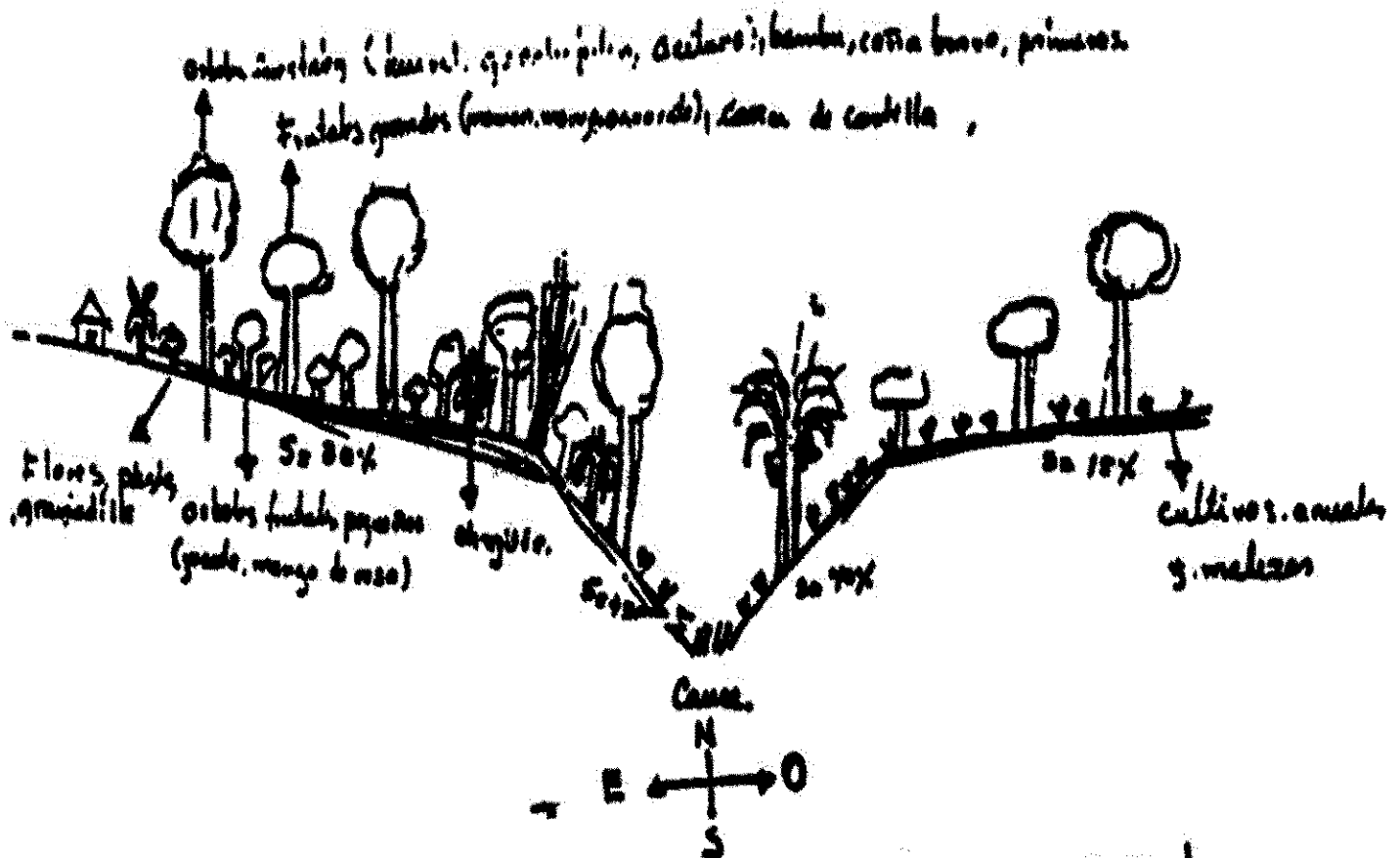


Fig N° 10 transecto de la finca N° 2
 Patron de crecimiento tradicional
 Nombre "Harcial"



Transecto de la finca del agricultor Harcial Gaitan

Fig N° 11 transecto de la finca N° 2
 patron de crecimiento moderno
 Nombre Ricardo Hernandez

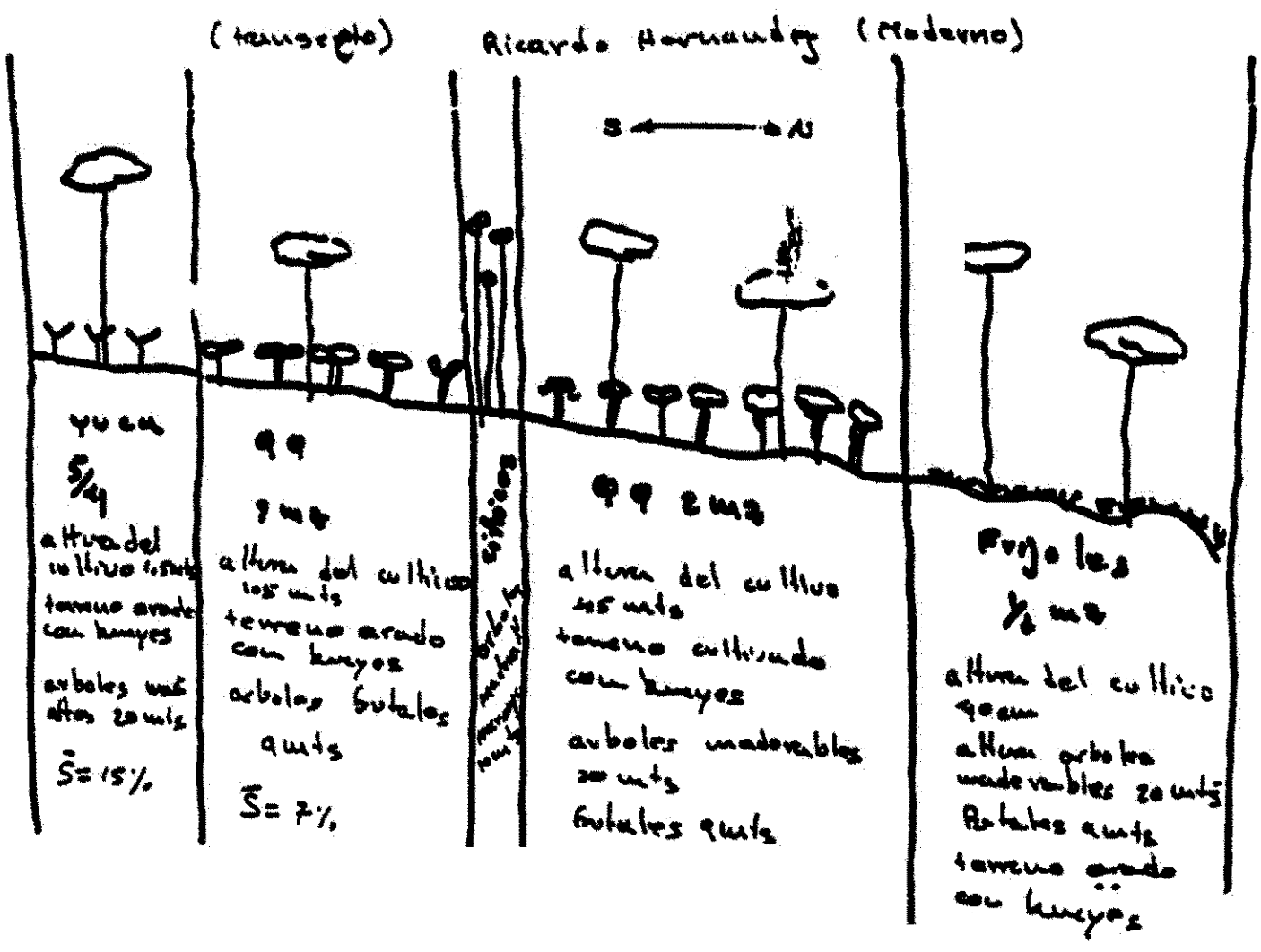
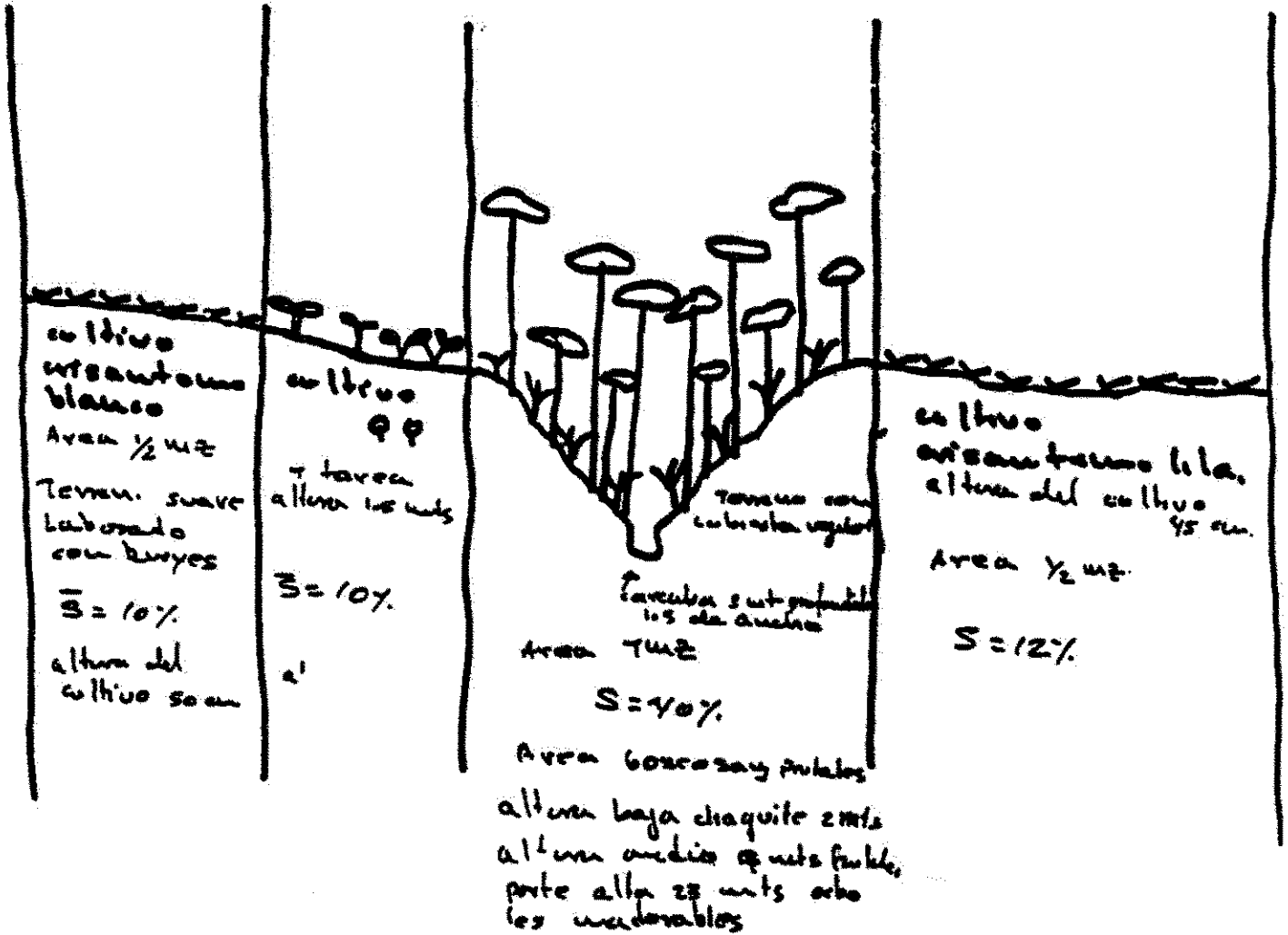


Fig N° 12: transecto de la finca N° 4
 Patron de crecimiento floricultor (Especialista)
 Nombre Francisco Garcia

transecto Nombre Francisco Garcia
 E ← 0



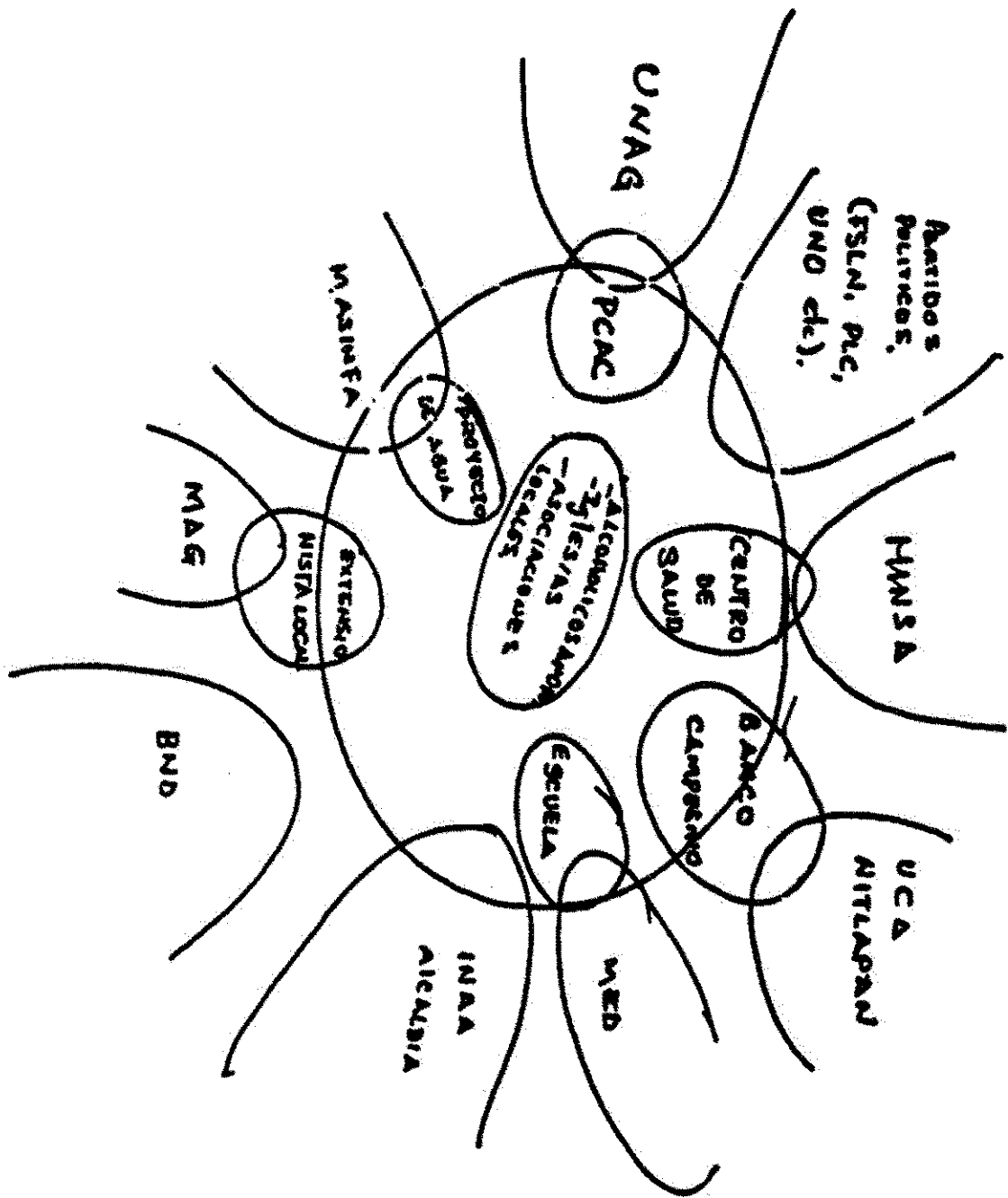


Figura 13 Relaciones institucionales de las comunidades de Quebrada Honda y Pacayita

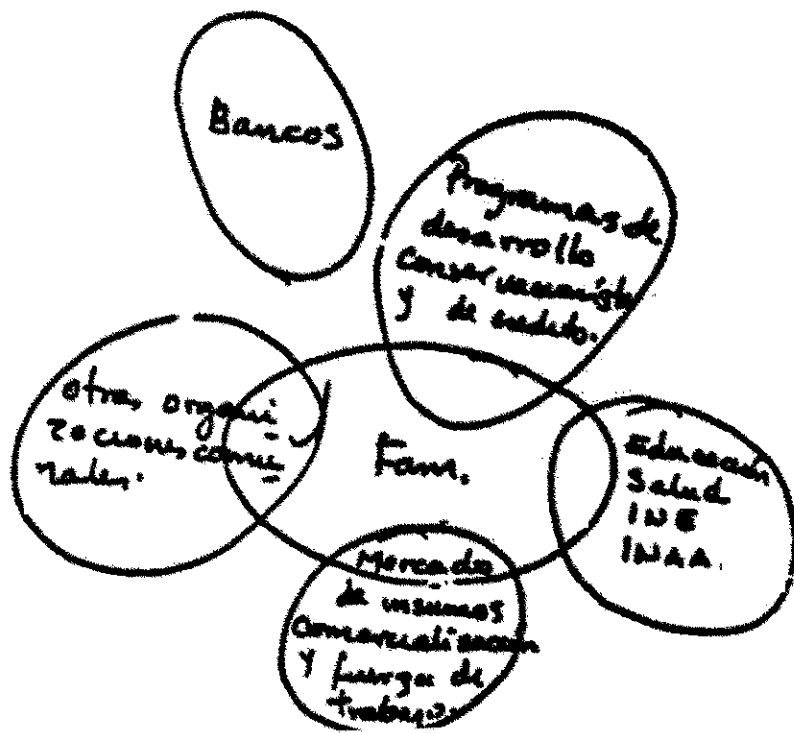


Fig 13. Relaciones comunales e institucionales del Caso # 1

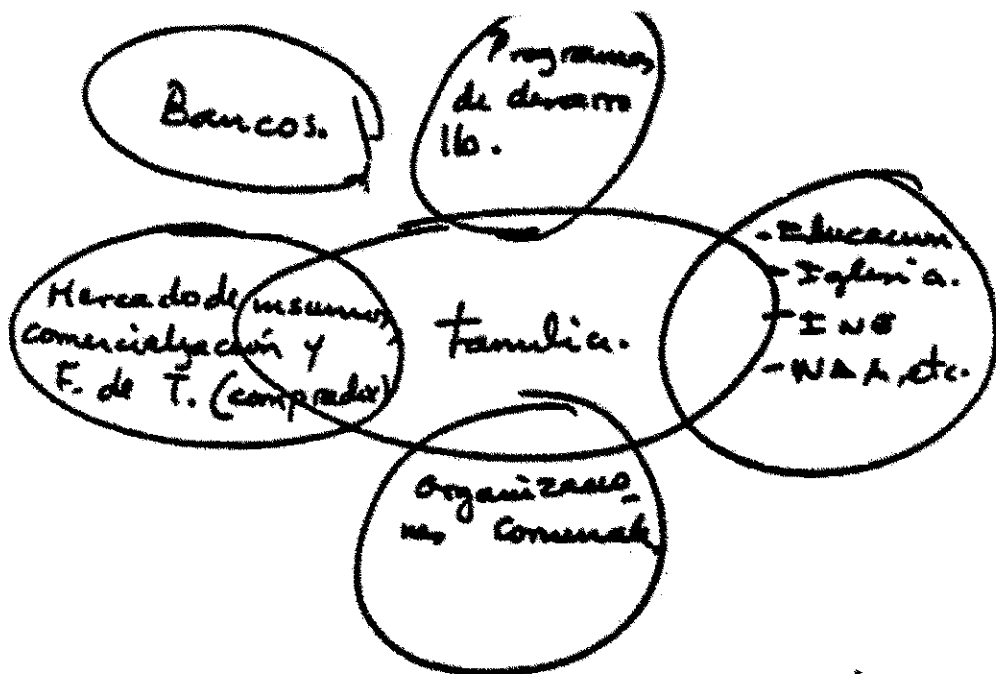


Fig 14-14 Relaciones comunales e institucionales del Caso # 3.

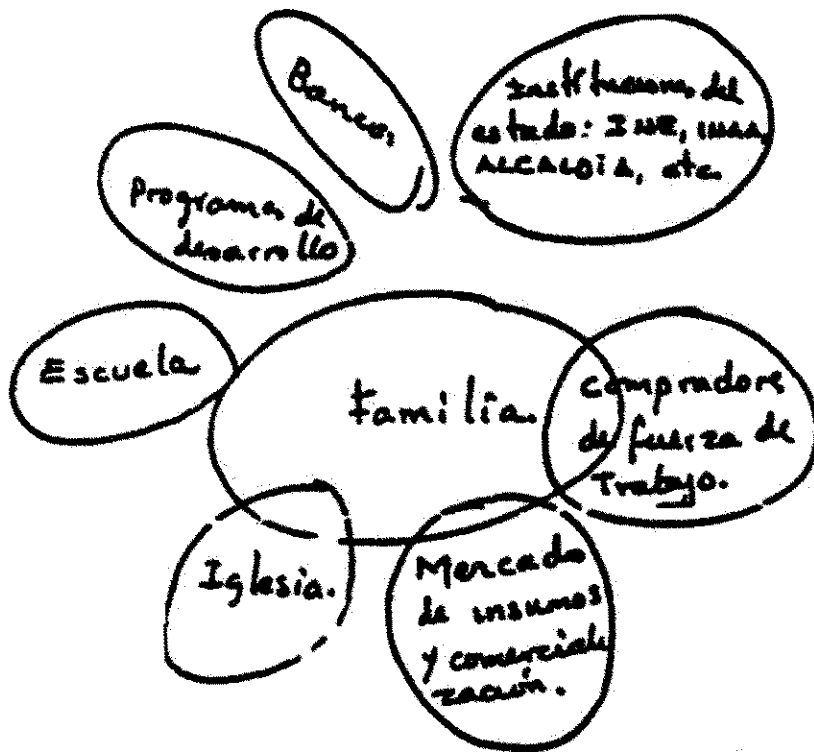


Fig N°15 Relaciones Comunitarias e institucionales del Caso No. 2.

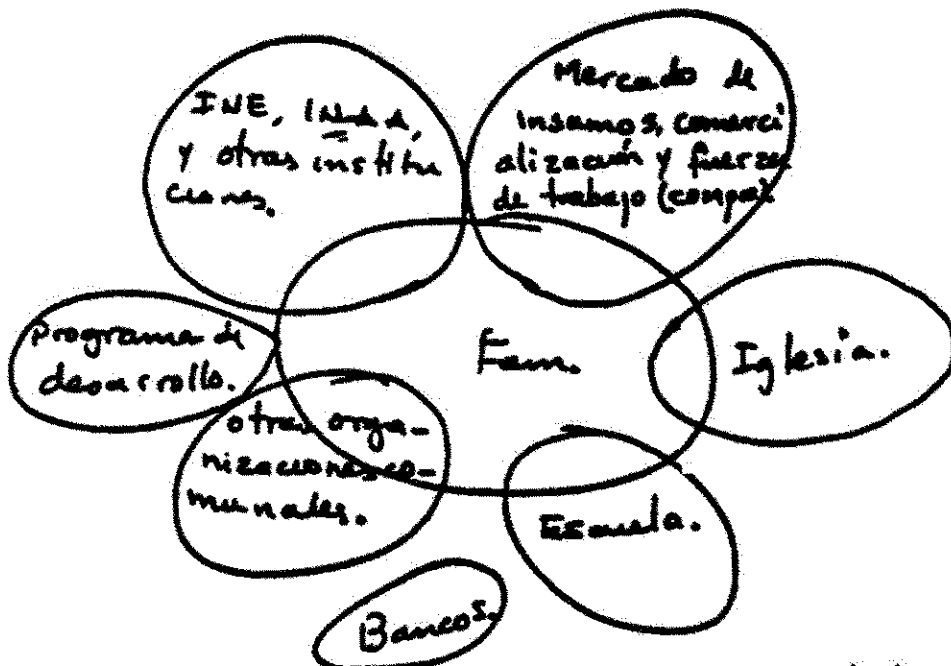


Fig N°16 , Relaciones Comunitarias e institucionales del Caso No. 4.