

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**



**CARACTERIZACION Y ORDENAMIENTO DE FINCAS EN LA**  
**COMUNIDAD BOLIVAR, MUNICIPIO DE AGUILARES,**  
**DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR**

**POR:**

**JULIA DEL CARMEN GARCÍA MORAN**

**TOMÁS SIGFRIDO URÍAS REYES**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**SAN SALVADOR, JUNIO DE 1998**

# UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : DR. BENJAMIN LOPEZ GUILLEN

SECRETARIO GENERAL: LIC. ENNIO LUNA

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO: ING. AGR. RODOLFO MIRANDA GAMEZ

SECRETARIO : ING. AGR. LUIS HOMERO LOPEZ GUARDADO

27-1

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

ING. AGR. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ JUAREZ

ASESOR

ING. AGR. MSc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO

JURADO CALIFICADOR

ING. AGR. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ JUAREZ

ING. AGR. MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

ING. AGR. JOSE RIGOBERTO QUINTANILLA GOMEZ

Donado por la secretaria / agosto / 98

## RESUMEN.

Uno de los factores que ha influido en el deterioro ambiental es el conflicto bélico que se experimentó en el país, provocando la migración de la población y de esa forma se generó gran cantidad de asentamientos humanos; uno de ellos es la Comunidad Bolívar, ubicada en el cantón las Tunas, municipio de Aguilares, departamento de San Salvador. Esta Comunidad está conformada por 52 familias y cada una de ellas es propietaria de una parcela que en la mayoría de los casos presentan baja productividad.

Debido a esta problemática que afecta a dichos habitantes se desarrolló la presente investigación, la cual consistió en la caracterización de las condiciones biofísicas de las fincas y socioeconómicas de los agricultores de toda la comunidad, para posteriormente hacer un ordenamiento de los recursos disponibles en tres de estas.

La investigación se realizó en tres fases: la primera fué la preliminar; que consistió en recolectar información bibliográfica, conocer el área de estudio y reuniones con los agricultores e instituciones que trabajan en la comunidad; la segunda fué la fase de campo, en la que se llevó a cabo la caracterización de fincas y agricultores de la comunidad Bolívar; la tercera fase consistió en la selección de tres fincas representativas y en la elaboración de propuestas técnicas para el

ordenamiento del uso de la tierra .

Los resultados reflejan que la mayoría de las tierras pertenecen a las clases VII ES y IV ES, lo que indica que presentan problemas de pendiente, profundidad efectiva, pedregosidad y fertilidad, entre otros, lo cual repercute en una baja productividad de estas.

Por otra parte los cultivos que más predominan son: maíz, maicillo, arroz, ajonjolí, frijol y caña de azúcar, los cuales se manejan en forma tradicional sin la implementación de prácticas conservacionistas.- Para proponer un mejor manejo y aprovechamiento del recurso suelo y de las fincas en general, se seleccionaron los agricultores : Efraín Martínez, Julián Gómez y Oswaldo Alvarado quienes mostraron mucho interés durante la fase de caracterización y además que sus fincas representan en gran porcentaje las condiciones actuales de las tierras de la comunidad.

Algunas de las alternativas sugeridas para las fincas de los agricultores Efraín Martínez y Julián Gómez fueron las siguientes: cercas vivas, barreras vivas, barreras muertas, acequias de ladera y manejo de barbecho; mientras que para la finca del agricultor Oswaldo Alvarado se propuso la inclusión de: cercas vivas, acequias de ladera, manejo de barbecho, plantación forestal y división de potreros.

## AGRADECIMIENTOS

- A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR :

Por contribuir a nuestra formación académica

- A LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS :

Especialmente a su personal docente y administrativo .

- A NUESTRO ASESOR:

Ing. Agr. Msc. Luis Fernando Castaneda Romero, quien dedicó el tiempo necesario y conocimientos técnico-científicos para la elaboración de la presente investigación.

- A LA COMUNIDAD BOLIVAR:

En especial a los agricultores José Efraín Martínez, José Julián Gómez y Santos Oswaldo Alvarado por su colaboración al brindar la información necesaria para la presente investigación

- A LA ASOCIACION DE PROMOTORES COMUNALES SALVADOREÑOS  
APROCSAL

Por su valiosa colaboración en el proceso de impresión del documento, institución que facilitó el equipo necesario.

- A NUESTRO JURADO.

Por los aportes y sugerencias técnicas; contribuyendo así, a mejorar el contenido y presentación del documento.

## DEDICATORIA

### A DIOS TODOPODEROSO

Por iluminarme y permitir la finalización de mi carrera universitaria

### A MIS PADRES.

Eliseo García y Maura Morán de García.

Por sus valiosos consejos y el enorme apoyo que me brindaron para lograr esta meta.

### A MIS HERMANOS.

Antonio, Roxana Olivia y Javier.

Por su comprensión y apoyo que me han brindado durante el transcurso de mi carrera.

**JULIA DEL CARMEN GARCÍA MORÁN.**

## DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO

Por bendecirme al lograr mi formación universitaria

A MI ABUELA MATERNA.

María Lindaura Cornejo de Reyes. (Q.D.D.G)

Quién fundamento en mí, valores humanos y su gran apoyo.

A MI MADRE.

Rosa Miriam Reyes Cornejo.

Por su apoyo incondicional para mi formación a quién dedicó este triunfo en reconocimiento a ese gran esfuerzo de ser madre, padre, hermana y amiga que DIOS te bendiga.

A MI ESPOSA E HIJAS

**Sonia Jeanneth**, Andrea María, Miriam Alejandra, Susana Joséfina, Tomás Sigfrido.

Por ser el motivo principal de mis aspiraciones y triunfos cuya presencia es la mayor victoria de mi vida.

A MIS HERMANOS

Manuel, Efraín, Francisco, Oscar, Marta, Sandra, Yesenia, Alicia y Mercedes.

A MIS COMPAÑEROS.

En especial a CRISBA, Luis, Yesenia, Ana, Joaquín, Margarita, Silvia y El tigre.

**TOMAS SIGFRIDO URIAS REYES**

## INDICE

	RESUMEN .....	iv
	AGRADECIMIENTOS .....	vi
	DEDICATORIA .....	vii
	INDICE DE CUADROS .....	xiii
	INDICE DE FIGURAS .....	xv
1.	INTRODUCCION .....	01
2.	REVISION DE LITERARURA .....	03
	2 . 1 Planificación del uso de la tierra.....	03
	2 . 1 . 1 Concepto .....	02
	2 . 1 . 2 Importancia .....	02
	2 . 1 . 3 Niveles de planificación .....	02
	2 . 1 . 4 Fases que comprende la planificación .....	03
	a . Diagnóstico técnico-económico .....	04
	b . Mapa de situación actual .....	04
	c . Mapa de planificación (propuestas técnicas) .....	04
	c . 1 Uso preferible de la tierra .....	04
	c . 2 Selección de medidas y prácticas de manejo .....	05
	c . 3 Elaboración del mapa de conservación de finca .....	05
	2 . 2 La Finca como unidad de intervención en la cuenca .....	05
	2 . 3 Capacidad de uso de la tierra.....	06
	2 . 3 . 1 Metodologías para la determinación de la capacidad de uso de la tierra en El Salvador .....	06
	a . Metodología de Rico Naves .....	07
	b . Metodología del Dr. T.C. Sheng .....	07
	c . Metodología de Tablas Dubón .....	07
	2 . 4 Prácticas agroconservacionistas .....	08
	a Culturales.....	09
	a . 1 Siembras en contorno .....	09
	a . 2 Siembra en fajas .....	09
	a . 3 Siembra de cultivos de cobertura .....	09
	a . 4 Barreras vivas .....	10
	a . 5 Franjas vegetativas .....	10
	b . Obras mecánicas .....	11
	b . 1 Terrazas de banco .....	11
	b . 2 Terrazas individuales.....	11
	b . 3 Acequias de ladera .....	12
	b . 4 Barreras muertas .....	12
	2 . 5 Sistemas Agroforestales .....	12
	2 . 5 . 1 Importancia de los sistemas Agroforestales .....	13
	2 . 5 . 2 Clasificación de los sistemas Agroforestales .....	14

a .	Sistemas Agroforestales Secuenciales.....	14
a .1.	Agricultura Migratoria .....	15
a .2 .	Sistemas Taungya .....	15
b .	Sistemas Agroforestales Simultaneos.....	15
b . 1	Huertos mixtos .....	16
b . 2	Sistemas Agrosilvopastoriles .....	16
b . 3	Cultivos en callejones .....	17
c .	Sistemas Agroforestales de cercas vivas y cortinas rompe vientos .....	17
c . 1	Cercas vivas .....	17
c . 2	Cortinas rompevientos .....	18
2 . 6	Caracterización de un área.....	19
2 . 6 . 1	Contenido de una caracterización .....	19
a .	Aspectos generales .....	19
b .	Características geomorfológicas .....	19
c .	Características climáticas .....	19
d .	Recurso Agua .....	20
e .	Recurso Suelo .....	20
f .	Recurso Bosque .....	20
g .	Diagnóstico .....	20
2 . 7	Técnicas para recolectar información de campo .....	21
a .	Encuestas .....	21
b .	Sondeos.....	21
c .	Reuniones Participativas .....	21
2 . 8	Estudios de casos.....	22
2 . 8 . 1	Generación y Validación de una alternativa mejorada para el sistema mixto de producción del Area de Jocoro.....	22
2 . 8 . 2	Rehabilitación de la Sub cuenca del Río de las cañas, Tonacatepeque .....	23
2 . 8 . 3	Alternativas de sistemas de producción para la recuperación del cerro Las Mesas, Cantón Guarjila Departamento de chalatenango.....	24
3 .	MATERIALES Y METODOS .....	25
3 . 1	Ubicación del área de estudio.....	25
3 . 2	Características Biofísicas.....	25
3 . 3	Metodología .....	26
3 . 3 . 1	Fase Preliminar.....	27
3 . 3 . 2	Fase de Campo .....	27
a .	Reconocimiento general del área de la comunidad.....	27
b .	Reunión con agricultores y representantes de las institucio nes que trabajan en la comunidad.....	27

c . Recopilación de la información general .....	28
3 . 3 . 3 Procesamiento y Análisis de la información.....	29
3 . 3 . 4 Selección de fincas y agricultores .....	29
3 . 3 . 5 Caracterización de fincas seleccionadas .....	29
3 . 3 . 5 . 1 Determinación del uso actual .....	30
3 . 3 . 5 . 2 Muestreo de suelos .....	30
3 . 3 . 5 . 3 Determinación de la capacidad de uso .....	30
3 . 3 . 5 . 4 Conflictos de uso .....	31
3 . 3 . 6 Ordenamiento de las fincas .....	31
3 . 3 . 7 Capacitaciones a productores .....	31
4. RESULTADOS Y DISCUSION .....	32
4 . 1 Características de la comunidad.....	32
4 . 1 . 1 Suelos.....	32
4 . 1 . 1 . 1 Capacidad de uso de los suelos de la comunidad Bolívar.....	33
4 . 1 . 1 . 2 Uso Actual de los suelos de la comunidad Bolívar...	33
4 . 1 . 2 Características socioeconómicas .....	35
4 . 1 . 2 . 1 Procedencia de los productores .....	35
4 . 1 . 2 . 2 Características generales de las familias ( tamaño, distribución, educación).....	36
4 . 1 . 3 Distribución y tenencia de la tierra .....	40
4 . 1 . 4 Organización de los agricultores.....	43
4 . 1 . 5 Sistemas de producción en la comunidad Bolívar .....	43
4 . 1 . 6 Principales cultivos .....	44
4 . 1 . 7 Prácticas agrícolas.....	48
4 . 1 . 8 Destino de la producción .....	50
4 . 1 . 9 Manejo Post cosecha .....	51
4 . 1 . 10 Comercialización.....	52
4 . 1 . 11 Servicios de apoyo a la producción .....	52
4 . 1 . 11 . 1 Financiamiento .....	52
4 . 1 . 11 . 2 Asistencia Técnica .....	54
4 . 1 . 11 . 3 Capacitación .....	54
4 . 1 . 12 Principales Problemas en la comunidad.....	55
4 . 1 . 12 . 1 A nivel de organización .....	55
4 . 1 . 12 . 2 A nivel de producción .....	56
4 . 1 . 12 . 3 A nivel de comercialización .....	57
4 . 1 . 12 . 4 Infraestructura .....	58
4 . 1 . 13 Inquietudes de los Agricultores de la comunidad Bolívar .....	58

4.1.13.3	Aspectos pecuarios .....	59
4.2	Selección de agricultores y caracterización de las fincas .....	61
4.2.1	Caracterización de las fincas .....	61
4.2.1.1	Aspectos Generales.....	62
4.2.2	Uso Actual de la tierra .....	62
4.2.3	Capacidad de Uso de la tierra .....	66
4.2.4	Análisis del uso de la tierra .....	68
4.2.5	Actividades económicas de los agricultores .....	76
4.2.6	Proyecciones de los agricultores .....	77
4.3	Propuestas técnicas para las 3 fincas seleccionadas.....	80
5	CONCLUSIONES .....	91
6	RECOMENDACIONES .....	92
7	BIBLIOGRAFIA .....	93
8	ANEXOS .....	96

## INDICE DE CUADROS.

CUADRO		PAG
1	Uso actual de la tierra en la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador.....	34
2	Procedencia de los habitantes de la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador.....	36
3	Tamaño grupos familiares y distribución de edades de la población de la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador.....	37
4	Distribución de la tierra en la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador.....	41
5	Principales sistemas de producción en la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador.....	44
6	Principales cultivos en la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador .....	47
7	Prácticas agrícolas ejecutadas por los agricultores de la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador.....	49
8	Destino de la producción en la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares San Salvador .....	50
9	Instituciones que brindaron crédito en la comunidad Bolivar, Aguilares San Salvador. Enero-Mayo 1997.....	52
10	Aspectos generales sobre conservación de suelos en la comunidad Bolívar, 1997, Aguilares, San Salvador .....	61
11	Aspectos generales de las fincas seleccionadas en la comunidad Bolívar, 1997, Aguilares, San Salvador .....	63
12	Uso actual de las fincas seleccionadas en la comunidad Bolivar, Bolívar, 1997, Aguilares, San Salvador .....	64

13	Capacidad de uso de la tierra de las fincas seleccionadas en la comunidad Bolívar, 1997 , Aguilares, San Salvador .....	71
14	Análisis del uso de la tierra de las fincas seleccionadas en la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador .....	77
15	Actividades económicas de los agricultores seleccionados en la comunidad Bolivar, 1997, Aguilares, San Salvador .....	78
16	Propuestas técnicas recomendadas para las tres fincas seleccionadas en la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero-Mayo 1997 .....	86
A 1	Formulario encuesta aplicada a los habitantes de la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador.	97
A 2	Resultados de análisis de suelos de la finca del agricultor Efraín Martínez .....	102
A 3	Resultados de análisis de suelos de la finca del agricultor Julián Gómez .....	103
A 4	Resultados de análisis de suelos de la finca del agricultor Oswaldo Alvarado .....	104
A 5	Factores edáficos y su codificación utilizados por el Ing. Tablas Dubón para la determinación de la capacidad de uso de los suelos	105
A 6	Clasificación de tierras con pendientes menores del 12 % utilizado por el Ing, Tablas Dubón .....	106
A 7	Clasificación de tierras con pendientes mayores del 12 % utilizado por el Ing, Tablas Dubón .....	107
A 8	Necesidades de tierra para potreros .....	108

## INDICE DE FIGURAS

Fig.		Pag.
1.	Distribución de la tierra en la Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997.....	42
2.	Ubicación de las Fincas Seleccionadas de la Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997.....	63
3.	Uso Actual de la Tierra en la Finca del Agricultor 1, (Efraín Martínez) .....	68
4.	Uso Actual de la Tierra en la Finca del Agricultor 2 (Julián Gómez) .....	69
5.	Uso Actual de la Tierra en la Finca del Agricultor 3 (Oswaldo Alvarado) .....	70
6.	Capacidad de Uso de la Tierra en la Finca del Agricultor 1. (Efraín Martínez).....	72
7.	Capacidad de Uso de la Tierra en la Finca del Agricultor 2. (Julián Gómez).....	73

8.	Capacidad de Uso de la Tierra en la Finca del Agricultor 3. (Oswaldo Alvarado).....	74
9.	Propuestas Técnicas para la Finca del Agricultor 1 (Efraín Martínez).....	87
10.	Propuestas Técnicas para la Finca del Agricultor 2 (Julián Gómez).....	88
11.	Propuestas Técnicas para la Finca del Agricultor 3 (Oswaldo Alvarado).....	89
A-1	Mapa de ubicación de la comunidad Bolívar, Aguilares San Salvador .....	110
A-2	Mapa de ubicación de la comunidad Bolívar, Aguilares San Salvador .....	111

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo sustentable de un país está basado en gran medida, en el uso y manejo adecuado de sus recursos naturales: agua, suelo, bosque y biodiversidad en general, complementado con un equilibrio de los factores socioeconómicos a través de la trilogía, bienestar-población-recursos.

Durante las últimas dos décadas, se presentaron cambios significativos en la distribución y migración de la población en gran parte del territorio nacional originándose una serie de asentamientos como el denominado "Comunidad Bolívar", el cual está conformado por 52 familias provenientes de diferentes lugares del país, quienes a pesar de ser dueños de sus parcelas, la mayoría de éstas presentan problemas de baja productividad debido a sus condiciones biofísicas y a un manejo no apropiado.

Para elaborar las alternativas de solución a la problemática de dichos agricultores se realizó una caracterización general de la comunidad en la cual se incluyeron a la mayoría de ellos y sus fincas, analizando principalmente las condiciones biofísicas de las parcelas, el manejo de éstas y las condiciones socioeconómicas de los agricultores.

Al final se seleccionaron tres agricultores, a los cuales se les hizo una caracterización mas detallada de sus fincas, para posteriormente sugerir algunas alternativas encaminadas a lograr un ordenamiento de estas.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Planificación del uso de la tierra

#### 2.1.1 Concepto.

Es un proceso que implica la toma de decisiones de tipo político, social, económico, jurídico, tecnológico y ambiental, para seleccionar la mejor alternativa en lo que se refiere a planes, programas, metas y objetivos estratégicos que logren el desarrollo de los pueblos de manera sostenible en un tiempo determinado (Castaneda, 1995)

#### 2.1.2 Importancia.

La planificación del uso de la tierra es un proceso ordenado e inteligente, para hacer la utilización más adecuada del recurso tierra en el futuro, lo que implica dirigir el mejor uso basado en la valoración de necesidades presentes y futuras, habilidad de la tierra para suplirla y resolver conflictos de competencia entre necesidades individuales y colectivas bajo un enfoque de eficiencia, equidad y sostenibilidad.

( Faustino citado por Castaneda, 1995)

#### 2.1.3. Niveles de planificación.

Faustino citado por Castaneda (1995), menciona que la planificación puede realizarse a nivel global, a nivel de sistemas de producción y a nivel de fincas.

- La planificación global es a nivel nacional, donde el objetivo básico es el

ordenamiento territorial compatibilizado con las zonas agroecológicas.

- La planificación a nivel de sistemas de producción se realiza en áreas donde hay predominancia o un comportamiento sistemático de un determinado rubro de producción; el objetivo principal está dirigido a la parte productiva en donde además del ordenamiento, deben definirse los rubros y el manejo técnico de éstos.
- La planificación a nivel de finca, identifica aspectos como: tipo de agricultura (secano, bajo riego), tipo de productor (pequeño, mediano, grande), condiciones socioeconómicas de estos, uso actual de los suelos, capacidad de uso, datos climatológicos, entre otros.

Por su parte, Cubero (1994) señala que es necesario mostrar al agricultor de forma clara y objetiva las limitaciones, necesidades y potencialidades productivas de cada clase de tierra presentes en la finca; para esto el agricultor debe involucrarse en todo el proceso desde la recolección de información hasta la formulación de propuestas.

#### **2.1.4 Fases que comprende la planificación.**

Según Cubero (1994), la planificación de finca implica las siguientes fases:

##### **a) Diagnóstico técnico-económico.**

Aquí se recolecta información del agricultor, sistemas de producción, costos, rendimientos, limitantes, inquietudes y proyecciones económicas y técnicas del productor.

**b) Mapa de situación actual.**

El instrumento técnico es el mapa base de la finca que será objeto de planificación; este puede ser una copia de mapa catastral, levantamiento topográfico o en última instancia un croquis. La escala utilizada para fincas pequeñas es de 1:1,000 ó 1:2,000.

Dicho mapa debe contener la información básica representada por simbología de mapas:

- Recurso agua: se señalan cursos de aguas permanentes y temporales, drenajes naturales, nacimientos, etc.
- Recurso tierra: se demarcan pendientes predominantes, unidad de capacidad de uso (previa determinación).
- Recurso biomasa: se describe el uso actual y zonas de protección.
- Infraestructura física: se ubican calles internas, construcciones, tuberías, entre otros.

**c) Mapa de planificación (propuestas técnicas).**

Este es producto del análisis de la información recolectada (física, socioeconómica y proyecciones del agricultor) y el procedimiento para su elaboración es el siguiente:

**c.1) Uso preferible de la tierra.**

Se compara el uso actual con el uso preferible, señalado por el sistema de clasificación de suelos.

### **c.2) Selección de medidas y prácticas de manejo.**

Basándose en las limitaciones descritas en cada subclase, se hace la recomendación de un conjunto de prácticas conservacionistas, con el objetivo de superar las limitaciones señaladas por el sistema de clasificación.

### **c.3) Elaboración del mapa de conservación de finca.**

Se utilizan el mapa base y el de uso preferible de la tierra; en el mapa base se ubican las áreas críticas y se señalan en éstas, las prácticas conservacionistas adecuadas para cada limitante haciendo uso de la simbología de mapeo propuesto.

## **2.2 La finca como unidad de intervención en la cuenca.**

Los componentes de esta unidad son del tipo físico-biológico y socioeconómico. El primer componente esta integrado por las diversas actividades productivas que se realizan en la unidad, tales como producción de cultivos(anuales, perennes) y producción animal; el segundo componente lo forma el agricultor, su grupo familiar y el desempeño administrativo de la finca. El componente físico debe caracterizarse atendiendo a la distribución de cantidad y calidad del recurso tierra disponible en la finca y las actividades productivas a realizar. En cambio, el componente socioeconómico debe caracterizarse desde el punto de vista empresarial, es decir de la habilidad y capacidad del productor y su familia para manejar la finca (Faustino citado por Castaneda, 1995).

### **2.3. Capacidad de uso de la tierra**

Según Cubero (1994), consiste en definir para una parcela de terreno el grado de intensidad de su uso, con base en la clasificación de sus limitantes físicas, para la producción de forma sostenible de cultivos, pastos y bosques, sin deteriorar el suelo en períodos prolongados de tiempo; además la capacidad de uso permite hacer predicciones sobre el comportamiento de los suelos de acuerdo a su potencialidad, así como los tratamientos conservacionistas que se deben implementar.

#### **2.3.1 Metodologías para la determinación de la capacidad de uso de la tierra en El Salvador.**

En 1958, ante la necesidad de tecnificar la agricultura, el Ministerio de Agricultura y Ganadería en colaboración con la Agencia Internacional para el Desarrollo, iniciaron el levantamiento general de suelos de la República de El Salvador. Este estudio lo realizó la Dirección General de Investigaciones Agronómicas, actualmente CENTA.

Se empleó el sistema de clasificación de suelos Soil Survey del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), utilizando las categorías siguientes: Gran Grupo, Serie, Tipo y Fase (Tablas Dubón, 1986).

Entre las metodologías utilizadas para la clasificación de tierras por su capacidad de uso se conocen:

### **a) Metodología de Rico Naves**

Utiliza el sistema de clasificación Nº 210 Land Capability Classification del USDA con ligeras adaptaciones a las condiciones del país. Este sistema hace uso de numeración romana del I al VIII, siendo I la más alta categoría y VIII la más inferior y se basa en el grado de limitaciones climáticas y topográficas, entre otras.

Además de las ocho categorías el sistema contempla cuatro niveles de agrupación o expresión de las clases y sus limitaciones, dependientes del grado de detalle, del más general al más específico (Clase - Sub-clase, unidad de capacidad y unidad de mapeo). Con las modificaciones se logró la determinación de tierras aptas para cultivos anuales y perennes, pastos, bosques y tierras sin uso agrícola, entre otros. La metodología se presenta con el nombre de "un sistema para evaluar la capacidad de uso mayor de las tierras en El Salvador", (Rico Naves 1974; Tablas Dubón, 1986).

### **b) Metodología del Dr.T.C. Sheng**

Es una metodología orientada con fines de capacidad de uso y tratamientos conservacionistas, es un sistema de origen taiwanés introducido en 1975 y considera variables como: profundidad efectiva, pendiente, vegetación y agrupa las tierras en tres clases (Tablas Dubón, 1986).

### **c) Metodología de Tablas Dubón.**

Es una versión modificada de la metodología empleada por Rico Naves (1974), que utiliza numeración arábica para agrupar las clases y subclases; el método es sencillo lo que permite inventariar la capacidad de uso de las tierras de forma rápida y

confiable, se clasifican las tierras en dos grupos, el primero con pendientes de 0-12 por ciento y el segundo con pendientes mayores al 12 por ciento.

Entre las consideraciones del método se tienen:

- Es de orientación conservacionista, clasificando las tierras por su uso más intenso y sus respectivas medidas correctivas y de protección.
- El sistema no clasifica la tierra por su uso más lucrativo, ni a determinados cultivos.
- Permite la clasificación de tierras de acuerdo a sus condiciones naturales y actuales, una clase superior permite un uso inferior, es decir permite varias alternativas de uso siempre y cuando se encuentre en su límite de capacidad.
- Se adapta a la reclasificación de aquellas tierras cuyas limitantes han sido corregidas técnicamente.
- Puede aplicarse a estudios generales y específicos, ya que contempla los cuatro niveles o agrupaciones de uso (clase, subclase, unidad de capacidad, unidad de mapeo) dichas categorías o niveles son homogéneos en relación al grado de limitantes para su uso (Tablas Dubón, 1986).

#### **2.4 Prácticas agroconservacionistas.**

Son prácticas culturales y agronómicas que tienden a dar soluciones específicas para el control de erosión y mejoras en la fertilidad de suelos a nivel de cuencas y fincas (Barahona 1993; Cubero, 1994).

Las prácticas se dividen en dos grupos: culturales y obras mecánicas.

### **a) Culturales**

Son técnicas tendientes a dar mayor protección al suelo contra el impacto que causa la lluvia, al crear coberturas de materiales vegetales (en pie y rastrojos), aumentando la capacidad de infiltración y retención de agua; dentro de estas técnicas se mencionan las siguientes:

#### **a.1) Siembra en contorno.**

Consiste en sembrar y hacer operaciones culturales en forma transversal a la pendiente del terreno, en base a un trazo de curvas a nivel, su función es constituir un obstáculo que impida el paso del agua de escorrentía para disminuir su velocidad, son efectivas como única medida en terrenos con pendientes menores del 7 por ciento (Suárez de Castro, 1979; Cubero, 1994)

#### **a.2) Siembra en fajas.**

Consiste en la disposición de la finca en fajas de anchura variable, alternando fajas de cultivos de crecimiento radicular denso con plantas que ofrecen poca protección, las fajas se establecen perpendicular a la pendiente, trazadas en curvas a nivel. (Suárez de Castro, 1979)

#### **a.3) Siembra de cultivos de cobertura.**

Es la siembra de plantas con follaje denso, de rápido crecimiento principalmente leguminosas que son establecidas después de haber cosechado el cultivo principal protegiendo el suelo contra la acción directa de la erosión, rayos solares, mejorando así

las condiciones físicas y químicas, al aumentar la cantidad de materia orgánica. Entre las especies recomendados están: mani rastrero (Arachis pintoj), kudzu tropical (Pueraria phaseoloides), trebol (Trifolium sp), dolichos (Dolichos lab lab), frijol terciopelo (Stizolobium deeringianum), caupi (Vigna sinensis), centrosema (Centrosema pubescens), frijol espada (Cannavalia ensiformis) (Suárez de Castro, 1979 ; Cubero, 1994).

#### **a.4) Barreras vivas.**

Consiste en la siembra de especies de sistema radicular denso, obedeciendo las curvas a nivel del terreno. Las barreras se pueden asociar en plantaciones de cultivos perennes, limpios y bosques. Como medida única son efectivas en terrenos con pendientes no mayores del 15 por ciento; entre las especies que se pueden utilizar como barreras vivas están: izote (Yuca elephantipes), zacate vetiver (Vetiveria zizanoides), zacate de limón (Cymbopogon citratus) y pasto elefante (Pennisetum purpureum).

Las barreras vivas pueden establecerse antes o después de hacer estructuras mecánicas, como complementos de acequias de ladera. (Suárez de Castro, 1979; Barahona, 1993; Cubero 1994; Hesse y Rodríguez, 1994).

#### **a.5) Franjas vegetativas.**

Son fajas con cobertura vegetal permanente, ya sea de pastos naturales, vegetación arbustiva, que funciona como bandas de absorción; el ancho recomendable es de 2 m y su distanciamiento es igual a las barreras vivas. Se emplean en cultivos

limpios y perennes (Cubero, 1994).

### **b) Obras mecánicas.**

Son estructuras de conservación de suelo diseñadas en base a principios de ingeniería, con el objetivo de controlar la erosión, mejorando así la infiltración del agua.

Dentro de las estructuras se mencionan las siguientes:

#### **b.1) Terrazas de banco.**

Son plataformas escalonadas en serie, cuya superficie plana es utilizada para cultivos agrícolas y se construyen obedeciendo las curvas a nivel del terreno y separados por paredes casi verticales protegidos con vegetación.

Las plataformas tienen un desnivel lateral del cinco por ciento hacia el talud superior y un desnivel longitudinal hacia el desagüe que puede ser hasta uno por ciento. Las dimensiones de las terrazas son de 3.4 - 8.7 m de ancho y una longitud máxima de 100 m. El talud de preferencia debe ser revestido con gramíneas (Suárez de Castro, 1979; Barahona, 1993; Cubero, 1994).

#### **b.2) Terrazas individuales.**

Es una modificación de las terrazas de banco y consisten en un pequeño terraplén circular u ovalado que se construyen alrededor de cada árbol, cuyo diámetro varía de 0.60 - 2 m de acuerdo al grado de pendiente. Los terraplanes tienen una pendiente del 5-10 por ciento en contra de la pendiente del terreno, se usan en terrenos con pendientes del 12-50 por ciento (Suárez de Castro, 1979; Hesse y Rodríguez 1994).

### **b.3) Acequias de ladera**

Son terrazas angostas de 30 cm de ancho en el fondo y 30 cm de profundidad. Se construyen en terrenos con pendientes del 12-50 por ciento, son estructuras que disminuyen la fuerza de desplazamiento del agua y permiten la infiltración parcial al suelo, en su construcción se considera un desnivel horizontal del 1-10 por ciento hacia el interior de la terraza, su longitud máxima es de 100 m. (Suárez de Castro, 1979; Hesse y Rodríguez 1994)

### **b.4) Barreras muertas.**

Esta práctica se recomienda en terrenos que tienen gran cantidad de piedras en la superficie. Las barreras se colocan en curvas a nivel, la altura máxima es de 0.50 m y 0.40 el ancho de la base, no tiene restricciones la longitud de la estructura. La finalidad de estas estructuras es la de reducir la velocidad de escurrimiento, retención del suelo y la habilitación de áreas de cultivos al eliminar el excedente de piedras en los terrenos. (Suárez de Castro, 1979; Barahona, 1993; Hesse y Rodríguez 1994).

## **2.5. Sistemas Agroforestales**

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal. Un sistema agroforestal tiene los atributos de cualquier sistema: Límites, componentes, interacciones, ingresos y

egresos.

El límite define los bordes físicos del sistema; los componentes son los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos; los ingresos (energía solar, mano de obra, insumos) y egresos (madera, animales, productos animales y forrajes). (CATIE; OTS, 1986)

### **2.5.1. Importancia de los Sistemas Agroforestales.**

Desde tiempos inmemorables los sistemas agroforestales han ocupado un lugar muy importante dentro de la actividad agrícola mundial, el problema es que no siempre han sido reconocidos. Los sistemas agroforestales pueden contribuir efectivamente a establecer modelos de producción estables, por las siguientes razones:

- Condicionan favorablemente el medio físico, al mejorar la fertilidad de los suelos y la eficiencia hídrica, disminuyendo el impacto de la erosión eólica e hídrica contribuyendo así a evitar la desertificación
- Permiten un mejor aprovechamiento de la diversidad biológica, importante aporte a la estabilidad ambiental, social, económica y del medio físico. Consolidan el desarrollo sostenible al disminuir los efectos de las oscilaciones climáticas y económicas por ser sistemas productivos más diversificados, los cuales permiten al productor tener mayores opciones, aumentando su seguridad y la de las generaciones futuras. La producción ganadera también se ve favorecida por una mayor prolongación del período productivo de las praderas

- Los árboles y arbustos pueden constituirse en fuentes más seguras de forraje complementario para el ganado, ya que junto a otros productos (flores, madera, corteza, entre otros) contribuyen a dar una mayor independencia productiva, permanencia y adopción del productor del medio rural.
  - Para el caso de cultivos, la incorporación de un estrato arbóreo, mezclado o en fajas, puede contribuir también hacia el logro de cosechas más seguras y eficientes.
  - Existe un buen aprovechamiento del espacio de los huertos caseros, con una apropiada combinación de cultivos y árboles, pueden contribuir notoriamente a una mejor oferta alimentaria y de productos para la economía campesina. (FAO, 1993).
- Tomando en cuenta los aspectos antes mencionados los sistemas agroforestales son importantes desde el punto de vista social, económico y ecológico.

### **2.5.2. Clasificación de los Sistemas Agroforestales.**

Los sistemas agroforestales se clasifican en: Secuenciales, simultáneos, cercas vivas y cortinas rompevientos. Esta clasificación se basa en el tipo de componentes incluidos y la asociación (espacial, temporal) que existe entre los componentes.

#### **a) Sistemas Agroforestales Secuenciales.**

En estos sistemas existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos; los cultivos anuales y las plantaciones de árboles se suceden

en el tiempo. Esta categoría incluye formas de agricultura migratoria con intervención o manejo de barbechos y los sistemas Taungya. (CATIE; OTS, 1986)

### **a.1) Agricultura Migratoria.**

La agricultura migratoria es un sistema en el cual el bosque se corta y quema y la tierra se cultiva por pocos años; luego del período de cultivo continúa una fase de barbecho.

El período de barbecho es bastante más largo que el cultivo: 5-20 años de barbecho y 2-3 años de cultivo. La característica esencial de este de uso transitorio de la tierra es la rotación de parcelas, en lugar de la rotación de cultivos.

El período de barbecho permite que se restablezca el ciclaje de nutrimentos al ser colonizada la parcela por la vegetación secundaria; después de cierto tiempo las propiedades del suelo vuelven ser adecuadas para el cultivo.

### **a.2) Sistema Taungya.**

En este sistema, árboles y cultivos crecen simultáneamente durante el período de establecimiento de la plantación forestal.

Con el sistema Taungya se disminuyen los costos en el establecimiento de las plantaciones forestales obteniendo madera a un menor costo. (CATIE; OTS, 1986)

### **b. Sistemas Agroforestales Simultáneos.**

Consisten en la integración simultánea y continua de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales ó de uso múltiple, y / o ganadería. Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos anuales o perennes, cultivos

en callejones, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles.

El objetivo principal de estos sistemas es la diversificación de la producción y aumentos en la productividad a través de algunas interacciones con el componente arbóreo. (CATIE; OTS, 1986)

### **b.1) Huertos mixtos.**

Son sistemas de alta diversidad de especies, con producción durante el año y juegan un papel primordial en suplir alimentos básicos a nivel familiar.

Los huertos mixtos pueden producir alimentos y cultivos comerciales, incluidos frutas, legumbres, madera, plantas medicinales, también pueden obtenerse productos animales ( cerdos, gallinas, ganado y peces ) y pueden verse mejorados con el uso de abonos verdes y plantas fijadoras de nitrógeno. (CATIE; OTS, 1986 ; Geilfus, 1994)

### **b.2) Sistemas Agrosilvopastoriles**

Los sistemas agrosilvopastoriles son asociaciones de árboles maderables o frutales con animales, con o sin la presencia de cultivos. Estos sistemas se caracterizan por la obtención de ingresos, tanto a corto como a largo plazo, a través de los productos animales y arbóreos. (CATIE; OTS , 1986).

La herramienta básica para el manejo de estos es la carga animal y rotación de potreros. Las técnicas de manejo de éstos sistemas están dirigidas a la conservación de la capacidad productiva de los suelos, ya que la carga excesiva y el pisoteo pueden originar problemas de compactación que son difíciles de solucionar (Geilfus, 1994)

### **b.3) Cultivos en callejones**

Son franjas de cultivos de granos básicos o hortalizas que se alternan con hileras simples ó dobles de árboles. Los árboles son preferiblemente de la familia de las leguminosas y de rápido crecimiento. Estos se establecen en terrenos planos, mientras que en terrenos con pendientes se siembran barreras vivas de árboles. (Hesse; Rodríguez, 1994)

### **c) Sistemas Agroforestales de cercas vivas y cortinas rompevientos**

Son hileras de árboles que pueden delimitar a una propiedad o servirle de protección para otros componentes u otros sistemas (Otarola, 1995)

#### **c.1) Cercas vivas.**

Las cercas vivas constituyen una práctica agroforestal de linderos que utiliza árboles o arbustos que pueden ser podados a intervalos para suplir material para postes, forrajes, abono verde, leña ó estacones para nuevas cercas.

Las cercas vivas protegen los cultivos agrícolas y animales de diversos factores como el viento, la radiación solar directa, evaporación acelerada, entre otros. Conservan los suelos, ya que contribuyen a un manejo de estos suelos en laderas y a un mejor reciclaje de nutrientes (Geilfus, 1994).

Las técnicas de manejo de las cercas vivas se concentran en el establecimiento y mantenimiento de los componentes arbóreos.

En el manejo de cercas vivas la selección de especies adecuadas es un aspecto crítico, las características deseables incluyen rapidez de crecimiento, facilidad de

reproducción vegetativa, rapidez en el rebrote después de la poda, capacidad para formación de una cerca densa, ausencia de problemas graves de plagas y enfermedades y provisión de beneficios tales como madera, leña o forraje.

(Geilfus, 1994; Otarola , 1995)

Entre las especies que se pueden utilizar están: el madrecaao (Gliricidia sepium), pito (Erytrina sp), leucaena (Leucaena leucocephala) y otras que tienen capacidad de rebrote.

### **c.2) Cortinas rompevientos**

Las cortinas rompevientos son hileras de árboles o arbustos dispuestos perpendicularmente a la dirección del viento.

El objetivo principal de estas es reducir la velocidad del viento en la zona cercana al suelo y desviar las corrientes de aire. Su efectividad depende de su altura, ancho y permeabilidad.

La altura de las cortinas esta dada por la especie seleccionada a establecer como estrato superior. Deben ser permeables ó porosas para dejar pasar un porcentaje del flujo de viento ya que en caso de ser impermeables ó compactas pueden constituir un obstáculo; produciendo turbulencias fuertes después de pasar por arriba de la cortina provocando daños grave a los cultivos. Además deben ser continuas y compuestas para evitar la penetración del viento por las fisuras. (Cubero, 1994)

## **2.6. Caracterización de una área.**

Según Barahona (1993), la caracterización de una área es el proceso de definir las características biofísicas, socio-económicas e institucionales, que influirán en el manejo de dicha área, es decir la caracterización es una descripción actual de la cuenca, finca donde presenta todas sus cualidades y el estado de éstas.

### **2.6.1. Contenido de una caracterización.**

Barahona (1993), describe los siguientes aspectos para realizar la caracterización de una área.

#### **a) Aspectos generales.**

Es importante tener una idea global del lugar y ubicarlo geográficamente; dentro de estas características se consideran: la localización geográfica, municipio, departamento, altura sobre el nivel del mar, entre otras.

#### **b) Características geomorfológicas.**

Brindan un detalle de los distintos materiales geológicos o materiales parentales, así como el estudio de los procesos que dieron origen a estos.

#### **c) Características climáticas.**

Se pretende dar una clasificación del clima y la zona de vida del área en estudio, permitiendo conocer datos como precipitación, evaporación, transpiración, entre otras; al mismo tiempo el tipo de cultivo más adecuado a la zona.

**d) Recurso agua.**

Aquí se contempla la cantidad y calidad del recurso agua disponible a nivel de cuenca y por ende a nivel de finca, permitiendo conocer las medidas técnicas para hacer un mejor uso de dicho recurso.

**e) Recurso suelo.**

Se estudian las características físicas de los suelos como: serie, material parental, pendiente, tipo de drenaje y textura, entre otros; lo que permite conocer los diferentes tipos de suelo y la capacidad de uso de acuerdo al sistema de clasificación utilizado

**f) Recurso bosque.**

La caracterización del bosque incluye lo siguiente: especies prevaletentes, extensión, localización, potencial productivo, uso actual y potencial, recomendaciones generales para el manejo de dicho recurso.

**2.7. Diagnóstico.**

Según Barahona (1993), es la etapa siguiente de la caracterización, donde se analiza la información obtenida y se definen los problemas técnicos, conflictos sociales y potenciales de uso del área en estudio.

### **2.7.1 Técnicas para recolectar información de campo.**

#### **a) Encuestas.**

Es el Instrumento más utilizado y consiste en formularios preparados con preguntas técnicas, socioeconómicas y sobre actitudes ya definidas donde la única participación del agricultor es la de contestar, y el técnico administra la encuesta y el análisis subsecuente de la información obtenida (Barahona, 1993).

#### **b) Sondeos.**

Es un proceso más participativo y multidisciplinario, con una entrevista menos formal que las encuestas, logrando así un ambiente de mayor confianza entre el técnico y los agricultores. (MC. Cracken 1991; Barahona ,1993).

#### **c) Reuniones participativas.**

Son reuniones organizadas por los técnicos en coordinación con la comunidad, logrando así, buena participación de ésta en la definición de sus problemas y al mismo tiempo iniciar un proceso de colaboración entre instituciones – población; esta técnica es acompañada de material y equipo audiovisuales como: diapositivas, videos y mapas. (Barahona, 1993).

## **2.8 Estudios de casos en El Salvador.**

Dentro de los trabajos que se han realizado a nivel nacional relacionados con el manejo de pequeñas fincas se citan los siguientes:

### **2.8.1 Generación y validación de una alternativa mejorada para el sistema mixto de producción del área de Jocoro. 1983**

Este inició en 1977, cuando el CENTA hizo un diagnóstico agrosocioeconómico que estuvo limitado a los productores de escasos recursos. En el período comprendido entre septiembre de 1981 y junio de 1983 el proyecto " Sistema de Producción de Leche para Agricultores de Limitados Recursos " llevó una encuesta dinámica en siete fincas, cuatro de las cuales pertenecían al área de Jocoro, los datos obtenidos fueron importantes para la alternativa correspondiente al subsistema de producción animal del subproyecto "Sistemas Mixtos". El trabajo consistió en la validación de una alternativa de producción diseñada para mejorar el Sistema Mixto practicado por la mayoría de los agricultores de Jocoro.

Con la tecnología alternativa se logro incrementar la producción asocio maíz + sorgo y la productividad del subsistema bovino, la cual es muy bajo en la estación seca y el ganado debe ser alimentado con concentrado de alto costo lo que exige gastos en efectivo y por ende se reducen los beneficios del sistema finca (CATIE, 1983)

### **2.8.2 Rehabilitación de la subcuenca del río de las Cañas, Tonacatepeque.**

Este proyecto se desarrolló en el período de 1990-1995, las instituciones participantes fueron: CATIE, CEL y el MAG a través de las agencias del CENTA (Tonacatepeque, San Martín y Soyapango) con el financiamiento de la USAID.

El objetivo del proyecto fué lograr un ordenamiento de la cubierta vegetativa e introducir obras de conservación de suelos y agua, que demostraran rentabilidad para los agricultores de la subcuenca del río Las Cañas. (Mazariego, 1997)

El proyecto se ejecutó básicamente en fincas de pequeños agricultores de las comunidades pertenecientes a Tonacatepeque, San José Guayabal y Soyapango. (Martínez, 1996)

Como primer paso se realizó una caracterización, se seleccionaron pequeños agricultores y sus fincas en las que posteriormente se establecieron parcelas demostrativas las cuales formaron parte de complejos de propiedades de las microcuencas que se manejaron de manera integral y se utilizaron para demostrar e investigar el comportamiento del suelo con cultivos anuales, permanentes y forestales, bajo un manejo técnico.

Los resultados fueron bastante buenos ya que se establecieron 156 parcelas demostrativas con diferentes prácticas de conservación de suelos y sistemas agroforestales. La adopción e implementación de estas prácticas contribuyeron a mejorar la productividad de las parcelas y otros beneficios y aspectos ambientales a nivel de finca. (Mazariego, 1997)

### **2.8.3 Alternativas de sistemas de producción para la recuperación del cerro las Mesas. cantón Guarjila, departamento de Chalatenango**

En 1992, se desarrolló el trabajo Alternativas de Sistemas de Producción para la recuperación del cerro Las Mesas, cantón Guarjila, en el cual se determinó la capacidad de uso del área de estudio, y en base a ello se elaboraron las alternativas de sistemas de producción tales como: sistemas agroforestales acompañados de obras de conservación y a la sostenibilidad de producción agrícola. ( Hernández et al, 1993)

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación del área de estudio.**

La investigación se realizó en la Comunidad Bolívar, la cual consta de un área de 234 manzanas y está ubicada en el cantón Las Tunas, municipio de Aguilares, departamento de San Salvador; la vía de acceso es una calle de tierra, que comunica con la carretera Troncal del Norte a la altura del Kilómetro 28. La distancia de la carretera a la comunidad es de 5 Km. (Fig.A1 y A2).

El acceso a las parcelas es a través de calles internas, la mayoría de las cuales están mal delimitadas y con problemas de tránsito, lo que dificulta la entrada de insumos y salida de productos de las parcelas.

#### **3.2 Características Biofísicas.**

##### **a) Clima.**

El promedio de precipitación anual de la zona es de 1,962 mm, con una temperatura promedio de 25.7°C. La humedad relativa es del 71 por ciento y la radiación solar promedio anual es de 8.3 horas por día (SERVICIO METEREOLÓGICO E HIDRAULICA, Almanaque Metereológico Salvadoreño, 1992).

##### **b) Zona de vida.**

La zona de vida es de bh-S Bosque húmedo subtropical transición a tropical (con biotemperatura > 24°C). (Holdrige, Mapa Ecológico Salvadoreño, 1978).

La vegetación de la zona está conformada por especies nativas, dentro de las

cuales predominan el chaparro (Curatella americana), morro (Crescentia alata), laurel (Cordia alliodora), carao (Cassia grandis), nance (Byrsonima crassifolia), copinol (Hymenaea courbaril), caulote (Guazuma ulmifolia), jocote (Spondias purpurea) y marañón (Anacardium occidentale).

### c) Hidrología.

El río más importante que circula por el lindero sur de la comunidad, es el Acelhuate; a este se unen las quebradas los Coyotes conocidas como la de la zona verde y el Almendro, las cuales se originan en la comunidad y en época lluviosa son las dos quebradas principales que abastecen a los habitantes de la comunidad.

Dentro del área de la comunidad también existen cinco nacimientos de agua, tres ubicados en parcelas de la comunidad y dos en áreas de zonas verdes. Los nacimientos son conocidos con los siguientes nombres: caja de agua, la ceiba, la poza, el cuadrado y la presa. Los cinco nacimientos abastecen a los pobladores durante el año; pero la presa, la caja de agua y la poza son las que proveen mayor cantidad de agua durante la época seca.

### 3.3 Metodología

Esta investigación se realizó en el período comprendido entre el mes de diciembre de 1996 y agosto de 1997. La metodología empleada en las diferentes etapas de la investigación fue la siguiente:

### **3.3.1 Fase preliminar.**

En esta fase (diciembre 1996 – enero 1997), se identificó la comunidad y se recopiló la información disponible relacionada con la misma, para lo cual se consultaron las siguientes fuentes: Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdrige, Almanaque Meteorológico Salvadoreño, Cuadrante de Suelos 2357-I, de Suchitoto. escala 1:50,000, El Salvador.

Posteriormente se ordenaron y analizaron los datos obtenidos, logrando así, determinar la información general más importante de la zona en estudio y de la comunidad en particular.

### **3.3.2 Fase de campo.**

Esta etapa se desarrolló en el período de enero-mayo de 1997 y consistió en las siguientes actividades:

#### **a) Reconocimiento general del área de la Comunidad.**

Consistió en un recorrido por toda el área de la comunidad, con el objeto de visualizar los linderos, recursos naturales en general, acceso y condiciones biofísicas de las fincas. Además, se estableció el primer contacto con los agricultores y miembros de la directiva de la comunidad.

#### **b) Reunión con agricultores y representantes de las instituciones que trabajan en la Comunidad**

Una vez conocidos algunos aspectos generales, se realizó una reunión con los

agricultores, con el propósito de plantear el objetivo que pretendía alcanzar la investigación en la comunidad. Además, se solicitó la incorporación y colaboración de los agricultores en el desarrollo de las diversas actividades. Posteriormente se realizó una segunda reunión donde participaron el Jefe de la Agencia de Extensión del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de Aguilares, el extensionista responsable de la zona, el facilitador del Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA), estudiantes y asesor de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, miembros directivos y agricultores en general de la comunidad, en donde se expuso en forma detallada, las diferentes actividades del trabajo de investigación que se realizarían en la comunidad, tales como la recopilación de información general de las fincas y agricultores, selección de agricultores, y capacitación en aspectos conservacionistas.

Por otra parte, los representantes de las Instituciones CENTA e ISTA, también explicaron sus funciones en la comunidad y puntualizaron las actividades que ejecutarían durante el presente año.

### **c) Recopilación de la información general.**

La información general de la Comunidad se obtuvo a través de un diagnóstico, utilizando la encuesta (formulario A-1), entrevistas personales y la observación directa, como herramientas principales. Entre los aspectos más relevantes que comprendió la encuesta están: datos generales, organización, sistemas de producción, comercialización, financiamiento y asistencia técnica.

### **3.3.3 Procesamiento y análisis de la información.**

Esta fase se realizó en los meses de mayo- agosto de 1997. Donde se ordenaron y tabularon los datos de las encuestas y luego se analizó la información, obteniendo así una visión general del grado de desarrollo y problemática de la comunidad en aspectos productivos y socioeconómicos de los productores.

### **3.3.4 Selección de fincas y agricultores.**

Después de analizar la información general de la comunidad y el grado de participación de los agricultores en la fase de diagnóstico se seleccionaron tres de ellos, quienes mostraron interés por mejorar las condiciones de sus fincas y de recibir capacitaciones en aspectos conservacionistas siendo estos algunos de los criterios utilizados para la selección.

También se tomó en cuenta la capacidad de liderazgo en la comunidad y algunas condiciones biofísicas de las fincas, principalmente la topografía del terreno, cultivos predominantes y manejo agronómico de los cultivos.

### **3.3.5 Caracterización de fincas seleccionadas.**

La caracterización de las fincas seleccionadas se realizó con un recorrido general al interior de éstas, para reconocer linderos, principales accesos, fuentes de agua, entre otros; luego se procedió a la toma de datos para la determinación del uso actual y capacidad de uso.

### **3.3.5.1 Determinación del uso actual.**

Para definir mejor el uso actual se hizo un recorrido por las fincas y se consultó al agricultor sobre el área ocupada por cada uno de los cultivos presentes, así como las áreas en barbecho.- Con esta información se elaboró el mapa de uso actual por finca.

### **3.3.5.2 Muestreo de suelos.**

Para conocer con más detalle sobre la fertilidad de los suelos, se realizó un muestreo al azar, en áreas con pendientes uniformes. Para la obtención de una muestra representativa se tomaron cuatro submuestras las cuales fueron mezcladas logrando así la muestra definitiva. La profundidad a la cual se tomaron las muestras fue de 10-30 cm, haciendo uso de barreno.

Las muestras fueron enviadas a los laboratorios del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, CENTA para su respectivo análisis.

### **3.3.5.3 Determinación de la capacidad de uso.**

Esta se determinó utilizando el sistema de clasificación de tierras de Tablas Dubón, (1986).

Los parámetros que se consideraron fueron los siguientes: porcentaje de pendiente, grado de erosión, profundidad efectiva, textura, pedregosidad, drenaje natural y riesgo de inundación, luego se procedió a elaborar los mapas respectivos de

las fincas seleccionadas.

#### **3.3.5.4 Conflictos de uso.**

Los conflictos de uso de la tierra se determinaron, comparando los mapas de uso actual y capacidad de uso de cada una de las fincas.

#### **3.3.6 Ordenamiento de las fincas.**

La elaboración de propuestas técnicas se fundamentó en la capacidad de uso de las tierras, el mapa de conflictos de uso, las preferencias y condiciones económicas del productor.

#### **3.3.7 Capacitaciones a productores.**

Las capacitaciones se fundamentaron en aspectos conservacionistas y fueron dirigidas especialmente a los tres agricultores seleccionados, aunque fue un proceso abierto a la participación de más agricultores.

Estas capacitaciones se fundamentaron en la conservación de recursos naturales en general, ya que se pretende que los agricultores seleccionados implementen técnicas conservacionistas en sus fincas, después de hacer la planificación del uso de la tierra, con el propósito de hacer un ordenamiento de las éstas.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Características de la comunidad

#### 4.1.1 Suelos.

Los suelos del área de estudio se clasifican entre los grandes grupos de Latosoles Arcillo Rojizos y Litosoles.

Estos terrenos son montañosos de alto relieve y fuertemente diseccionados. Las pendientes varían entre 15 a 40 por ciento en los yaf (Yayantique Sigüatepeque, accidentado en montañas) y del 40 a 75 por ciento en los Yac (Yayantique Sigüatepeque muy accidentados en montañas). La textura predominante es la arcilla y las capas inferiores de los suelos están compuestas de rocas basálticas y andesíticas bien intemperizadas. (Jiménez, 1963)

Para conocer con más detalle sobre los suelos del área de estudio, se tomaron muestras en las tres parcelas y los resultados del análisis químico de suelo, realizados en los laboratorios del CENTA muestran que la textura de estas varía entre Franco Arcillo Limoso (FCL) y Franco Limosa (FL), el PH de éstos oscila de 4.7 (muy fuertemente ácido) a 5.4 (fuertemente ácido), el contenido de fósforo (P) de 4 ppm (muy bajo) y 17 ppm (alto) y el contenido de potasio desde 80 ppm (alto) hasta más de 200 ppm (muy alto), (formulario A-2, A-3, A-4). De acuerdo a estas características, se puede considerar que estos suelos presentan una baja fertilidad lo cual es corroborado por Jiménez.L, 1963 y Choto et al. 1996, quienes reportan que los suelos predominantes en el municipio de Aguilares son los Latosoles Arcillo Rojizos los cuales...

por sus características físico-químicas presentan una fertilidad pobre, drenaje alto y una gran susceptibilidad de erosión.

#### **4.1.1.1 Capacidad de uso de los suelos de la Comunidad Bolívar.**

Según Jiménez (1963), en la mayoría de las parcelas de la comunidad las tierras pertenecen a la clase VII-ES las cuales tienen un uso restringido ya que son muy susceptibles a la erosión debido a las pendientes, además de otras limitantes como pedregosidad que teóricamente las hace aptas para forestales. En una menor proporción se encuentran tierras de clase IV-ES las que son adecuadas para cultivos permanentes.

#### **4.1.1.2 Uso actual de los suelos de la Comunidad.**

En las parcelas agrícolas, los rubros que más predominan son el cultivo de maíz con 82 mz, área que representa un 44.32 por ciento, seguido por las zonas en barbechos donde predominan especies arbustivas y maderables como laurel (Cordia alliodora), conacaste (Enterolobium cyclocarpum), chaparro (Curatella americana), ceiba (Ceiba pentandra), carao (Cassia grandis) y madrecaao (Gliricidia sepium), con una extensión de 42.50 mz, equivalente a un 22.97 por ciento del área total y en menor área, los pastos naturales donde predomina el zacate jaraguá, (Hyparrhenia ruffa) con una extensión de 29.50 mz con un 15.95 por ciento.(cuadro 1)

Cuadro 1: Uso actual de la tierra en la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero - mayo 1997.

Descripción	Area manzanas	Porcentaje
<b>Parcelas agrícolas</b>	<b>185.00</b>	<b>79.06</b>
Maíz	82.00	44.32
Maicillo +	17.50	9.46
Arroz	3.50	1.89
Frijol +	10.70	5.78
Ajonjolí +	5.20	2.81
Hortalizas	6.50	3.51
Frutales	2.00	1.08
Forestales	12.00	6.49
Pastos	29.50	15.95
Barbecho	42.50	22.97
Caña	7.00	3.78
<b>Plantación forestal</b>	<b>31.00</b>	<b>13.25</b>
<b>Calles internas</b>	<b>04</b>	<b>1.71</b>
<b>Viviendas</b>	<b>14</b>	<b>5.98</b>
<b>Total</b>	<b>234</b>	<b>100</b>

Fuente : Investigación directa.

+ Cultivos de relevo

En una menor proporción se cultivan maicillo, frijol y ajonjolí los cuales son establecidos en la modalidad de relevo con maíz, principalmente después de la dobla de este. El área forestal ocupa un total de 31 mz equivalente al 13.25 por ciento y está representada por una plantación de teca (Tectona grandis) de aproximadamente 12 años de establecida la cual es de uso comunitario.

La siembra de estos cultivos en la comunidad Bolívar está en concordancia con lo

establecido por Choto et al (1996), quienes reportan la predominancia de granos básicos para el municipio de Aguilares principalmente Maíz, sorgo, frijol y ajonjolí en orden descendente de importancia.

Al establecer una relación entre capacidad de uso de estas tierras y su utilización actual, es evidente la sobreutilización de los suelos; sin embargo las condiciones socioeconómicas de los agricultores los conduce a la siembra de estos cultivos ya que forman parte de la dieta básica de las familias rurales

#### **4.1. 2 Características socioeconómicas.**

##### **4.1.2.1 Procedencia de los pobladores.**

Los pobladores de la Comunidad Bolívar son grupos de familias que provienen de diferentes lugares del país (cuadro 2), quienes debido al conflicto bélico de la década pasada fueron desplazados de su lugar de origen.

La mayoría viven en dicha comunidad desde 1989, siendo muy pocos los que residen en el lugar desde hace más de 10 años. Este cambio de lugar afecto a dichas personas quienes en su lugar de origen gozaban de mejores condiciones de vida, ha esto se le agrega el impacto emocional de la separación de sus seres queridos principalmente en la población adulta, quienes añoran su tierra natal.

Cuadro 2: Procedencia de los habitantes de la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero-mayo 1997.

Procedencia de los habitantes	Numero familias	Porcentaje
Chalatenango	23	62.16
San Vicente – Cuscatlán	8	21.62
Cabañas y Aguilares	4	10.82
Morazán y San Miguel	2	5.40
Total	37	100

Fuente : Investigación Directa

#### 4.1.2.2 Características generales de la familias (tamaño, distribución, educación)

Inicialmente, la Comunidad Bolívar estaba constituida por 54 familias. En la actualidad, solamente se encuentran 52, ya que 2 de ellas vendieron su parcela y emigraron de la comunidad.

##### a) Tamaño del grupo familiar.

En relación al tamaño del grupo familiar (cuadro 3) un 59.46 por ciento de éstos están integrados por 6-10 miembros, el 32.43 por ciento por 1-5 personas y solamente el 8.11 por ciento de los grupos tienen más de 10 personas.

En lo que se refiere al género, prevalece el femenino con 53.53 por ciento, incluyendo mujeres y niñas y el 46.47, por ciento por hombres y niños y las edades

oscilan entre 1-78 años.

**Cuadro 3: Tamaño de los grupos familiares y distribución de edades de la población en la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero-mayo 1997.**

Tamaño de grupo familiar	Número de grupos	Porcentaje	Edad (años)	Número de personas	Porcentaje
1-5 personas	12	32.43	1-10	35	14.52
6-10 personas	22	59.46	11-20	70	29.05
mas de 10 personas	3	8.11	21-30	36	14.94
			41-60	49	20.33
			61-80	51	21.16
<b>total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>		<b>241</b>	<b>100</b>

Fuente : Investigación directa

El cuadro muestra que el mayor porcentaje de personas son adolescentes, cuyas edades oscilan entre 11-20 años, aunque las personas mayores de 60 años también representan un 21.16 por ciento de dicha población.

#### **b) Educación.**

En el aspecto educativo, el 54.05 por ciento de los agricultores saben leer y escribir, el 5.41 por ciento solamente leen y el 40.54 por ciento son analfabetos el 70 por ciento de los que leen y escriben han aprendido sin asistir a la escuela, del 30 por ciento restante, un 10 por ciento ha cursado tercero y cuarto grado y un 20 por ciento

ha alcanzado nivel de quinto y sexto grado. Por otra parte la escuela de la comunidad ha sido construida por los pobladores y es por ello que los docentes, no son nombrados por el Ministerio de Educación.

Los docentes que imparten las clases actualmente, pertenecen al Programa Educación para Comunidades (EDUCO). Esta escuela imparte desde primero a cuarto grado en el turno matutino y de quinto a sexto en turno vespertino. De acuerdo a los datos obtenidos se puede apreciar que en la comunidad predominan los grupos familiares relativamente grandes. Al relacionar esta característica con la edad de las personas en donde la mayoría se encuentran entre 11 y 40 años, se puede deducir que existe mano de obra familiar disponible para realizar actividades productivas, lo cual coincide con lo que reporta Choto et al (1996), para el municipio de Aguilares en donde la mano de obra familiar supera un alto porcentaje a la mano de obra contratada.

Por otra parte el hecho de que el mayor porcentaje de los agricultores sepan leer y escribir puede ser una ventaja cuando se quieran implementar proyectos de capacitación en diferentes áreas.

### **c) Actividades económicas de la población.**

En lo referente a las principales actividades económicas que realizan los pobladores, el 43.24 por ciento se dedican a trabajar en actividades agrícolas en sus parcelas y el 56.76 por ciento además de trabajar en su parcela realizan otras actividades especialmente en la época seca (noviembre -abril). Las actividades que más predominan en orden de importancia son: albañilería, jornaleros, aserradores de

madera, trabajadoras domésticas y costura, las cuales son realizadas en lugares cercanos a la comunidad, como: Guazapa, Aguilares, Apopa y en algunos casos en San Salvador.

Debido a que estas actividades son realizadas ocasionalmente durante el año, los niveles de ingreso son bastante bajos, complementado con fondos provenientes de las ventas de pequeños porcentajes de la producción. Al grado de que el 83.79 por ciento no sabe en realidad cuanto es su ingreso mensual por ser tan mínimo. Las familias que reciben ingresos relativamente mas altos son muy pocas ya que unicamente un 5.4 por ciento reciben de ₡ 100-500 colones mensuales, el 8.11 por ciento de ₡ 600 –1,000 y escasamente un 2.7 por ciento reciben ingresos de ₡ 1,000-1,500 mensuales y que provienen básicamente de ayudas de familiares que residen fuera de la comunidad. En la mayoría de los casos, estos ingresos son producto del trabajo que realiza el jefe de familia.

#### **d) Consumo de leña.**

Todos los grupos familiares utilizan leña en su cocina, las cantidades varían de 1-6 pantes por año. Un 48.64 por ciento utiliza de 3-4 pantes, el 18.92 por ciento de 1-2 pantes, un 10.82 por ciento de 5-6 pantes y el resto que no sabe la cantidad aproximada. En lo que se refiere a la procedencia, los datos indican que el 81.08 por ciento de los pobladores extraen la leña de sus parcelas y el resto la extraen de la montaña (cerro Las Tunas).

Las especies que se utilizan son: teca (Tectona grandis), chaparro (Curatella

americana), madrecaao (Gliricidia sepium), laurel (Cordia alliodora), nance (Byrsonima crassifolia), eucalipto (Eucalyptus camaldulensis).

Estos resultados reflejan que es posible la inclusión en las fincas, de especies de rápido crecimiento y que rebroten fácilmente por ejemplo el madrecaao en diferentes modalidades tales como cercas vivas, árboles dispersos o pequeños bosquetes; lo cual ayudaría en alguna medida a suplir las necesidades de leña y por otra parte contribuiría a disminuir la sobreexplotación de especies nativas que se encuentran en las pequeñas áreas de vegetación natural en la zona, tales como el cerro Las Tunas.

#### **4.1.3 Distribución y tenencia de la tierra.**

La comunidad Bolívar comprende una extensión de 234 mz las cuales pertenecieron a la cooperativa San Francisco y posteriormente al Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA), institución que en 1989 adjudicó las tierras a los actuales propietarios quienes por su condición de tenedores fueron beneficiados por el decreto número 264 “ **Ley de Liquidación del componente de crédito agropecuario del Plan de Reconstrucción Nacional**”, que perdona el 100 por ciento de la deuda de los beneficiarios del programa de transferencia de tierras, PTT, a ex combatientes del FMLN, Fuerza Armada y tenedores civiles. (Mijango, 1998),

Encontrándose actualmente en proceso de escrituración de sus parcelas.

La distribución de las 234 mz es de la siguiente manera: 185 mz están distribuidas en 52 parcelas agrícolas, cuyas extensiones varían de 3 a 5 mz, 14 mz conforman el área de viviendas, 4 mz en las calles internas y 31 mz correspondientes a las zonas verdes y plantación forestal (cuadro 4) y fig. 1

Cuadro 4: Distribución de la tierra en La comunidad Bolívar,  
Aguilares, San Salvador, Enero-mayo 1997.

Descripción	Area (manzanas)	Porcentaje
<b>Lotes agrícolas</b>	185	79.06
<b>Viviendas</b>	14	5.98
<b>Calles internas</b>	4	1.71
<b>Zonas verde y plantación forestal</b>	31	13.25
<b>Total</b>	234	100.00

Fuente: Investigación directa.

En el caso de las parcelas agrícolas, 23 son de 3 mz equivalente al 44.23 por ciento, 15 son de 3.5 mz y 14 que están entre 4-5 mz, equivalente al 28.85 por ciento y 26.92 por ciento respectivamente.

De acuerdo a lo reportado por Choto et al (1996), con relación al tamaño promedio de las fincas en el municipio de Aguilares las áreas de las parcelas de la comunidad Bolívar, están en el rango que estos reportan para dicha zona que es de 2 a 5 mz.

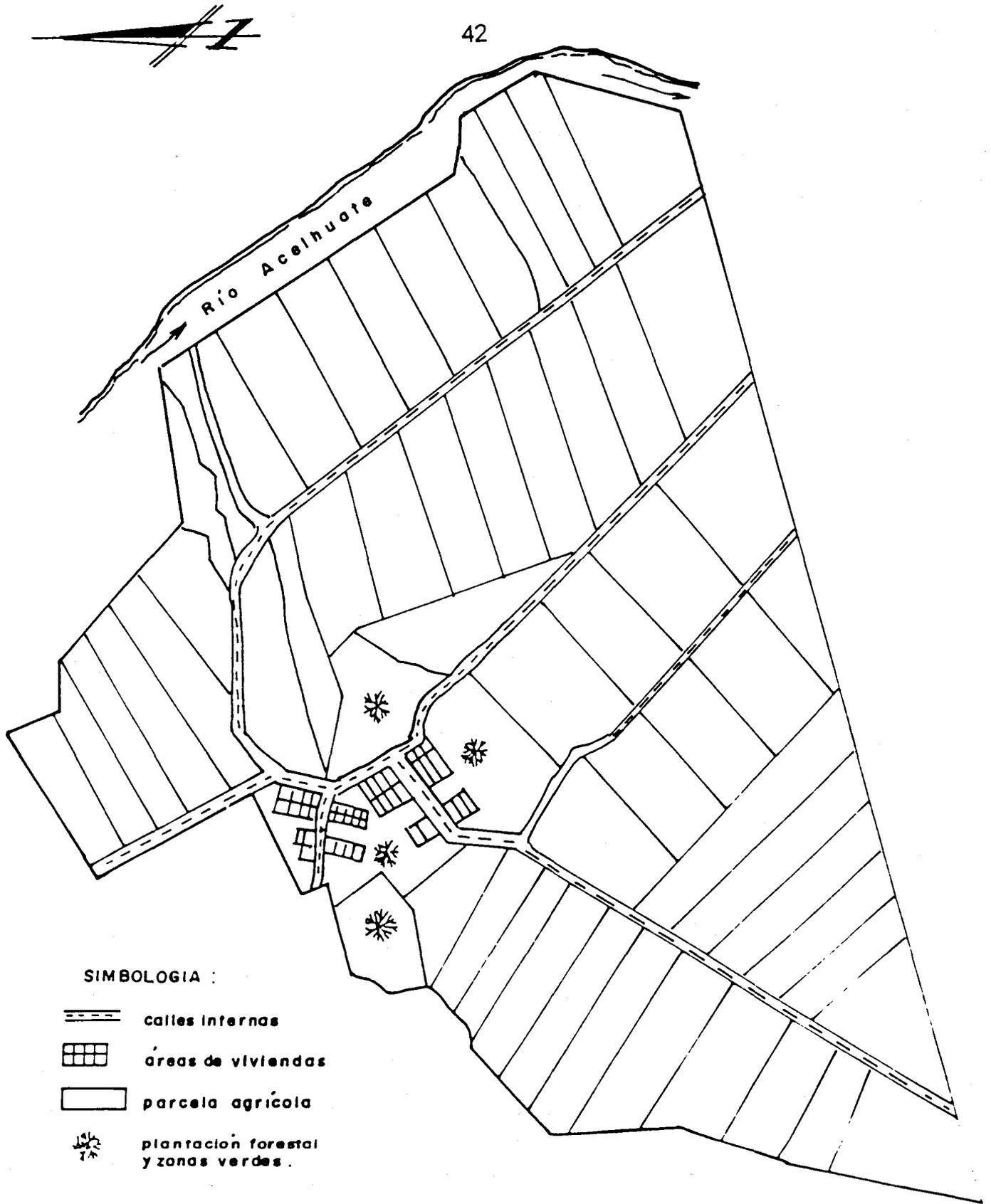


Fig. 1 - Distribución de la tierra en la Comunidad Bolivar, Aguilares, San Salvador.

#### **4.1.4 Organización de los agricultores.**

La organización de los habitantes de la Comunidad Bolívar está constituida por una cooperativa la cual tiene a su vez una junta directiva y una junta de vigilancia, la junta directiva es la encargada de trabajar por la solución de algunas de las necesidades básicas de los pobladores de la Comunidad.

Una de las necesidades que actualmente se trata de solucionar es la introducción de agua potable, por lo que la Directiva ha solicitado ayuda especialmente al Alcalde del Municipio de Guazapa, quien ha prometido colaborar en dicho proyecto. Los miembros de la directiva también apoyaron el establecimiento y mantenimiento de un vivero de especies forestales, realizado por un docente y estudiantes de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

Con esto se refleja que el trabajo que realiza la directiva es mínimo, producto de la descoordinación que existe al interior de esta. La junta de vigilancia es la encargada de velar por el cumplimiento de los reglamentos internos de la cooperativa.

#### **4.1.5 Sistemas de producción en la comunidad Bolívar**

Las modalidades de siembra empleadas por los agricultores son: maíz frijol, maíz- ajonjolí y maíz-sorgo en relevo. Los cultivos de relevo son sembrados inmediatamente después de la dobla del maíz que es el cultivo principal. También se practica la siembra de monocultivos principalmente arroz y caña de azúcar. En una proporción bastante baja es sembrado el maíz y frijol en forma simultánea. Los

diferentes sistemas de producción se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Principales sistemas de producción en la comunidad,  
Bolívar, Aguilares San Salvador. Enero-mayo 1997.

Sistema de producción	Agricultores	Porcentaje
Relevo (maíz-sorgo, maíz-ajonjolí, maíz-frijol)	27	72.97
Monocultivo (arroz, caña de azúcar)	7	18.92
Siembra simultánea (maíz- frijol)	3	8.11
Total	37	100

Fuente: investigación directa.

Estos sistemas de producción son similares a los reportados por Choto *et al* (1996) para el municipio de Aguilares en donde el maíz-sorgo, maíz-frijol y maíz-ajonjolí son las más comunes en orden de importancia.

#### 4.1.6 Principales cultivos.

Una de las actividades principales del proceso económico de los habitantes de la comunidad Bolívar es la producción de granos básicos (maíz, maicillo, frijol y arroz) y agroindustriales (ajonjolí y caña de azúcar), por la mayoría de agricultores quienes destinan de 1-2 mz de sus parcelas. Los tipos de semillas criolla, variedades e híbridos de los cultivos se presentan en el cuadro 6, donde puede apreciarse que el híbrido de maíz H-5 es utilizado por el 67 por ciento de los agricultores y en menor escala el Cargil 385 y el HS5G de recién introducción. También se cultivan materiales criollos como: Capulín y Nacional los que gozan de aceptación por sus propiedades organolépticas (textura, color y sabor). Los rendimientos de maíz oscilan entre 5-50

quintales por mz producto del uso de diversos materiales de siembra. Choto et al (1996) reporta el uso de materiales criollos e híbridos en la zona de Aguilares, donde los más utilizados son criollos, dentro de los cuales están Capulín y Nacional y en menor porcentaje los híbridos H-5 y Cargil 385; sin embargo en la comunidad sucede lo contrario, ya que la siembra de materiales híbridos es mayor que la de semillas criollas.

En cuanto al cultivo de maicillo la variedad criolla Mano de piedra tienen mayor aceptación (71.42 por ciento), por los rendimientos obtenidos, además de que es un material resistente a la sequía y menos exigente de fertilizante, en comparación con las variedades mejoradas, las cuales son cultivadas por un 28.58 por ciento de los agricultores. En este cultivo Choto et al (1996), muestra la tendencia de una mayor utilización de materiales criollos en la zona de Aguilares, tal como se realiza en la comunidad. Los rendimientos de dicho grano varían de 5 a 30 qq por mz., los cuales se pueden incrementar si se mejora el programa de fertilización.

Para el cultivo de ajonjolí los materiales que siembran en su mayoría son criollos (Liberal y Ramificado), semillas que han sido conservadas por los agricultores por muchos años; la siembra de este cultivo se ha reducido debido a los bajos precios en el mercado. En cuanto al rendimiento de ajonjolí en la comunidad, este va de 8 a 24 qq por mz, el cual depende del manejo que se le brinda especialmente en el control de plagas.

Por las condiciones topográficas de la comunidad la caña de azúcar, se cultiva

en la zona baja únicamente en 3 parcelas, obteniendo rendimientos de 75-100 ton/mz siendo las variedades utilizadas: Q-68 y M-13 semilla que es proporcionada por el Ingenio San Francisco. El reducido número de agricultores que siembran caña también se debe a los altos costos que se incurren para su producción. Comparando los datos que reporta Choto et al (1996) para la zona Aguilares, la caña se cultiva en grandes extensiones por las condiciones de suelos de la zona (topografía plana y texturas francas) y la ubicación de dos ingenios (La Cabaña y San Francisco); sin embargo en la comunidad el área de cultivo es reducida debido a la mala calidad de los suelos.

En lo referente al cultivo de arroz, las variedades más utilizadas son CENTA A-1, CENTA A-2, con rendimientos que oscilan de 40 – 70 qq / mz. Según Choto et al (1996) el área sembrada de arroz en la zona de Aguilares es mínima comparada con la del resto de granos básicos, esto es reflejado en los resultados de la comunidad donde solamente tres agricultores lo cultivan.

El frijol es cultivado por un reducido número de agricultores y lo hacen en tierras con pendientes pronunciadas, para reducir la incidencia de enfermedades por exceso de humedad. Generalmente se siembra en relevo con el maíz o en tierras que han permanecido en barbecho. Las variedades utilizadas son: Rojo de Seda y Segoviano obteniendo rendimientos de 7 a 8 qq por mz. Para este cultivo Choto et al (1996) menciona la utilización de materiales criollos (Segoviano) y variedades mejoradas (Rojo de Seda) en la zona de Aguilares, las cuales son cultivadas por siete agricultores de la comunidad.

Cuadro 6: Principales cultivos de la comunidad Bolivar, Aguilares, San Salvador. Enero-Mayo

CARACTERISTICAS	CULTIVOS				
	Maíz	Maicillo	Ajonjolí	Caña	Ar
Época de siembra	1-15 de mayo	1-15 de agosto	1-15 de agosto	1-15 de nov.	1-30 d
Agricultores que lo cultivan	37*	14	8	3	
Variedades	H-5 (25) 67% Cargil 385 (4) 11% HS56G (4) 11% Criollo (4) 11%	Criollo (10) 71.42% Isiap Dorado (4) 28.58%	Liberal (2) 25% Ramificado (6) 75%	Q-68(2) 66.66% M-13 (1) 33.34%	CENTA 66. CENTA 33.
Rend/qq/Mz	40-50 (3) 8.11% 30-40 (3) 8.11% 20-30 (7) 18.92% 15-20 (16) 43.24% 05.15 ( 8) 21.62%	20-30 (2) 14.29% 15-20 (4) 28.57% 5-15 (8) 57.14 %	24 (1) 12.50% 8-10 (7) 87.50%	100 Ton/Mz (1) 33.34% 75 Ton/Mz (2) 66.66%	70 (1) 40 (2)

Fuente: Investigación Directa

\* Número de agricultores encuestados que lo cultivan.

#### 4.1.7 Prácticas agrícolas

Las actividades agrícolas que los agricultores realizan en sus cultivos son manuales, exceptuando la preparación mecanizada de las parcelas dedicadas al cultivo de caña de azúcar. Dichas actividades inician con la limpia de terrenos con las siguientes modalidades: solo chapoda lo realizan el 43.24 por ciento (16 agricultores), chapoda más carrileo el 18.92 por ciento, el uso de herbicida post chapoda lo efectúan 8 agricultores que representan el 21.62 por ciento (cuadro 7), además el 16.22 por ciento de los agricultores practica la quema.

En las actividades de fertilización predomina el uso de fertilizantes químicos, aplicando 2 sacos de fórmula 16-20-0 y dos sacos de sulfato de amonio por mz para el cultivo de maíz; muy pocos agricultores hacen uso de estiércol bovino y gallinaza, incorporándolo al terreno antes de la siembra.

Con respecto al control de malezas el 48.65 por ciento, hace una combinación químico-manual, el 40.54 por ciento solo químico y el control manual lo hace el 10.81 por ciento.

El control de plagas y enfermedades es realizado en su mayoría con productos químicos y en bajo porcentaje la utilización de productos químicos y extractos botánicos (ajo, chile y cebolla).

Las plagas de mayor incidencia son: el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) y en menor grado el gusano elotero Heliothis zea.

Como puede apreciarse el manejo de los cultivos en la comunidad Bolívar esta

caracterizado por un sistema tradicional con baja tecnología y con dependencia de agroquímicos lo cual es característico de la mayoría de pequeños agricultores del país y de la zona, tal como lo reporta Choto *et al* (1996), quienes mencionan que en el municipio de Aguilares predomina el uso y dependencia de agroquímicos en los sistemas de producción. Este tipo de manejo es realizado casi siempre con la intención de obtener mejores producciones; pero que generalmente se incurre en mayores costos, los que no son compensados por la venta de excedentes de la producción y por otra parte no se hace uso de los recursos locales.

Cuadro 7: Prácticas agrícolas ejecutadas por los agricultores de la comunidad Bolívar. Aguilares, San Salvador. Enero-mayo 1997.

PRACTICAS AGRICOLAS	MODALIDADES		
	A	B	C
Preparación del Terreno *	Chapoda + Carrileo 7 (18.92%)	Chapoda + Herbicida 8 (21.62%)	Sólo Chapoda 16 (43.24%)
Fertilización	Orgánico 0 (0%)	Química 33 (89.10)	Química - Orgánica 4 (10.90%)
Control de Malezas	Manual 4 (10.81%)	Químico 15 (40.54%)	Qco - Manual 18 (48.65%)
Control de plagas	Orgánico 0 (0%)	Químico 33 (89.10%)	Químico - Orgánico 3 (10.90%)

Fuente : Investigación directa \* el resto (16.22 %), practican la quema.

#### 4.1.8 Destino de la producción.

La producción obtenida es destinada en su mayoría para el autoconsumo y el excedente es vendido para pagos de créditos, dándose una relación consumo-venta. En el cuadro 8, se presenta la tendencia del destino de la producción en la comunidad.

Cuadro 8. Destino de la producción en la comunidad, Bolívar  
Aguilares, San Salvador. Enero-mayo 1997.

Descripción	Cultivo	N° de agricultores	Porcentaje
Sólo consumo+	Frijol y maíz	9	24.32
Sólo venta	Caña y ajonjolí	3	8.11
Consumo/venta	Maíz, maicillo y arroz	25	67.56
TOTAL		37	100

Fuente : Investigación directa.

+ Son agricultores que tienen otras fuentes de ingresos lo que les permite tener una condición económica más solvente.

Los cereales más comercializados son maíz blanco, maicillo y arroz, cuyo volumen de venta es de 50-90 por ciento de la producción. Esta dinámica sobre el destino de la producción es similar a la reportada por Choto et al (1996), quienes reflejan que los granos básicos (maíz y maicillo) son comercializados en una amplitud de 50 a 90 por ciento de la cosecha.

La producción de frijol y arroz es destinada en un 80 a 100 por ciento para el consumo familiar y en el caso de la caña de azúcar y ajonjolí por ser cultivo agroindustriales se vende el 100 por ciento.

#### **4.1.9 Manejo post cosecha.**

La producción destinada al consumo es almacenada en silos metálicos que poseen los agricultores, con capacidades que oscilan de 6-9 sacos/ silo; la mayoría de los productores tienen más de uno.

El tratamiento a los granos básicos (maíz y maicillo) es el siguiente: al lograr el secado del grano en el campo, este es cosechado, desgranado y tratado con pastillas de Fosforo de Aluminio en relación de 1 pastilla por cada 3-4 sacos para evitar daños por insectos. El porcentaje de la producción que almacenan los agricultores es muy bajo y muchas veces es contaminado por el uso inadecuado del producto químico.

Aunque la mayoría de agricultores realiza un tratamiento químico para conservar su cosecha y posee silos, estos no los mantienen ocupados durante el año debido a que su situación económica es crítica y tienen que vender la mayor parte de la producción destinada para consumo con el objetivo de cubrir otros gastos del hogar.

#### **4.1.10 Comercialización.**

La comercialización de la producción especialmente de granos básicos es realizada algunas veces en la misma comunidad, específicamente en el casco de la hacienda donde llegan algunos compradores mayoristas de la zona, aunque la mayoría de productores venden en la plaza de Aguilares, ya que es el mercado más cercano.

En el caso de los productores que cultivan caña, ésta la venden al Ingenio San Francisco.

La rentabilidad de los granos básicos para los productores de la comunidad es similar a la de los pequeños agricultores a nivel nacional, ya que no cuentan con adecuados canales de comercialización y venden su producción a intermediarios, incurriendo en pérdidas debido a que los mayores márgenes de ganancia los recibe este último.

#### 4.1.11 Servicios de apoyo a la producción.

##### 4.1.11.1 Financiamiento.

El 83.78 por ciento de los productores, han recibido financiamiento en años anteriores, el cual fué utilizado para cubrir los costos de producción de los cultivos de maíz y caña de azúcar; y las instituciones que otorgaron los créditos fueron: BFA, FUSADES e Ingenio San Francisco (cuadro 9).

Cuadro 9: Instituciones que proporcionaron crédito en la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero- mayo 1997.

INSTITUCION	PORCENTAJE
Banco de Fomento Agropecuario ( BFA )	93.55
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social ( FUSADES) e Ingenio San Francisco.	6.45

Fuente : Investigación directa.

Los montos otorgados oscilaron entre ¢ 1,800.00 - 2,500.00 por mz para el cultivo de maíz y ¢ 5,000.00/mz para caña, con una tasa de interés del 20 por ciento y un año de plazo.

El 67.74 por ciento de los beneficiarios con crédito lograron cancelarlo, mientras que el 32.26 por ciento no lo hicieron, debido a la baja producción por efectos de los factores climáticos especialmente la sequía y plagas que afectaron los cultivos.

Al hacer una evaluación del crédito, un 51.61 por ciento de los productores lo consideraron como regular, un 29.04 por ciento como malo y únicamente el 19.35 por ciento lo consideró bueno, ya que para ellos fue oportuno.- Para los que fue regular y malo, lo atribuyen a las tasas de interés muy altas y además que fueron otorgados cuando la época de siembra ya estaba desfasada.

Esta situación ha influido en las decisiones de los agricultores ya que muchos de ellos no piensan solicitar crédito en el futuro a estas instituciones, porque no quieren arriesgarse a vender la mayor parte de sus cosechas, para pagar las altas cuotas a dichas instituciones.

Son muy pocos los que han planificado solicitar financiamiento, ya que no tienen los suficientes recursos económicos, para invertir en la ampliación del área de producción y por lo tanto mejorar sus condiciones de vida.

Las condiciones socioeconómicas, las políticas crediticias, los factores climáticos y la falta de conocimientos técnicos son los principales causas que influyen para que los productores no utilicen adecuadamente los recursos económicos que les proporcionan las instituciones cuando son sujetos de crédito lo cual repercute negativamente en la producción

#### **4.1.11.2 Asistencia técnica.**

Las instituciones que proporcionan asistencia técnica a los productores de la comunidad Bolívar son el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) y la Universidad de El Salvador a través de la Facultad de Ciencias Agronómicas; no obstante el porcentaje de agricultores que reciben dicha ayuda es muy reducido, ya que solamente son beneficiados nueve agricultores que representan el 24.32 por ciento.

La mayoría de ellos, consideran la asistencia técnica como buena ya que está dirigida específicamente a mejorar la producción de los granos básicos, así como también a la conservación de los suelos.

Los resultados reflejan que la cantidad de agricultores que reciben este importante servicio de asistencia técnica y esto influye en la producción y en el manejo de los recursos disponible en las fincas.

#### **4.1.11.3 Capacitación.**

En la Comunidad Bolívar se han desarrollado algunos proyectos de capacitación en áreas de conservación de suelos, producción agrícola, producción pecuaria y salud. Estas capacitaciones han sido brindadas por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Escuela Nacional de Agricultura (ENA), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal proporcionó

capacitaciones en áreas de conservación de suelos y producción de granos básicos. la Escuela Nacional de Agricultura en el área pecuaria y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en educación sexual.

Los resultados anteriores indican que los agricultores y la comunidad en general han recibido capacitaciones en diferentes áreas; sin embargo debido a la falta de seguimiento, recursos económicos y la deficiente organización no les ha permitido aplicar los conocimientos adquiridos, lo cual se refleja tanto en el manejo de las parcelas agrícolas y en las condiciones generales de la comunidad.

#### **4.1.12 Principales problemas en la comunidad.**

Los principales problemas que actualmente están afectando el desarrollo de la Comunidad Bolívar se han clasificado en las áreas de: Organización, Producción, Comercialización e Infraestructura.

##### **4.1.12.1 A nivel de organización.**

El principal problema de organización según la mayoría de habitantes es la falta de coordinación de los miembros de la Directiva y debido a ello el trabajo de éstos es deficiente.- En cuanto a la evaluación del trabajo de la Directiva, un 45.5 por ciento de las personas lo consideran regular, porque no existe la suficiente organización y coordinación entre los directivos; es considerado bueno por un 21.62 por ciento ya que según ellos los miembros de la directiva se coordinan bien, excepto algunas veces que

no lo hacen por motivos de fuerza mayor. El resto de personas lo califica como malo. debido a la ineficiencia que se refleja en el estancado desarrollo de la comunidad, afectando así a toda la población, ya que no se puede canalizar ningún tipo de ayuda para desarrollar proyectos. Esto es un problema complejo, los directivos de la comunidad manifiestan que la mayoría de habitantes no muestra voluntad, por desarrollar trabajos en coordinación con ellos.

Una de las causas por la cuales no existe una organización bien consolidada es el hecho de que esta comunidad es conformada por familias de diferentes lugares de origen, lo cual dificulta la toma de decisiones en el momento de querer formar un cuerpo directivo, esta situación repercute directamente en el desarrollo de la comunidad ya que a pesar de estar conformados como cooperativa la mayoría actúa de forma individual.

#### **4.1.12.2 A nivel de producción.**

Las principales limitantes en el área de producción son: mala calidad de suelos, falta de recursos económicos y asistencia técnica

El clima también influye, especialmente la sequía y en algunas ocasiones lluvias muy fuertes combinadas con vientos de gran velocidad que ocasionan grandes pérdidas en los cultivos.

La falta de recursos económicos es otro problema serio ya que los agricultores no adquieren los suficientes insumos (fertilizante, fungicidas, insecticidas) que requieren los cultivos y esto trae como consecuencia la incidencia de plagas y

enfermedades, y por lo tanto bajos rendimientos.

Otro de los problemas es la escasa asistencia técnica, servicio del cual no goza la mayoría de los agricultores de la Comunidad. La falta de dicho servicio incide en la disminución de las cosechas, porque el agricultor carece de conocimiento de técnicas que le ayuden a utilizar adecuadamente los recursos disponibles de su parcela.

#### **4.1.12.3 A nivel de comercialización**

Los agricultores manifiestan que venden del 50 al 75 por ciento de la producción de granos básicos a un bajo precio en la misma comunidad (casco de la Hacienda) a compradores mayoristas de la zona o en el mercado de Aguilares.

La mayor parte de los productores que venden en el mercado enfrentan problemas para trasladar su producto ya que solamente un pick up presta los servicios de transporte únicamente los días sábado y domingo; aunado a esto la saturación que sufre el mercado de granos básicos provenientes de otros lugares, disminuyendo así el precio de dichos productos y por lo tanto las ganancias y en algunos casos los productores incurren en pérdidas ya que no logran recuperar los recursos invertidos durante el ciclo de producción.

#### **4.1.12.4 Infraestructura productiva**

Se encuentra dos silos tipo trinchera con una capacidad de almacenamiento de 50 m<sup>3</sup> de material vegetal, los cuales están en completo abandono; estos pueden ser

rehabilitados para la preservación de forrajes mejorando así la alimentación de los bovinos durante la época seca. Esta infraestructura es de carácter comunal y debido a la falta de visión para desarrollar un trabajo colectivo en el área pecuaria por parte de los productores que poseen ganado, así como también el desconocimiento sobre las técnicas de preservación de forrajes, no se valora la utilidad de los silos y por ende no reciben ningún mantenimiento.

#### **4.1.13 Inquietudes de los agricultores de la comunidad Bolívar**

La mayoría de los agricultores de la comunidad presentan una actitud positiva hacia el mejoramiento de sus fincas y entre sus inquietudes están: la incorporación de árboles a través de alguna modalidad agroforestal así como de obras de conservación de suelos. También existen algunas inquietudes de ciertos agricultores sobre la introducción de explotaciones pecuarias en pequeña escala.

##### **4.1.13.1 Sistemas agroforestales**

Durante la fase de diagnóstico los agricultores manifestaron el deseo de establecer algún tipo de sistema agroforestal en su parcela, por los beneficios que estos proporcionan en cuanto a madera, leña, forraje, abonos verdes entre otros. Algunos manifiestan estar dispuestos a asignar pequeñas áreas de sus parcelas que van desde 0.5-1 mz para el establecimiento de pequeños bosquetes. Para esto prefieren especies como: eucalipto (Eucalyptus sp) y el madrecaao (Gliricidia sepium)

En casos de plantaciones a mayor escala algunos agricultores no están de acuerdo, debido a experiencias anteriores como la de teca (Tectona grandis), las cuales no contaron con un plan de manejo y propósito definido de uso.

#### **4.1.13.2 Conservación de suelos.**

La mayoría de agricultores tienen conocimientos sobre conservación de suelos adquiridos en capacitaciones y charlas cuadro 10, pero muy pocos las han implementado en sus parcelas, argumentando la falta de tiempo y capital entre otros. aunque lo que en realidad afecta, es la falta de concientización del problema erosivo y de asistencia técnica para hacer un mejor uso del potencial de recursos que poseen en sus fincas.

Esta actitud positiva de los agricultores de incorporar árboles y obras de conservacionistas es un aspecto que puede ser aprovechado para la implementación de proyectos orientados a hacer un mejor uso de los suelos y de los recursos presentes en la finca y mejorar así la productividad y rentabilidad de los mismos.

#### **4.1.13.3 Aspectos pecuarios.**

El 48.48 por ciento (16 agricultores) poseen animales cuya población esta conformada por 48 bovinos, 17 equinos, 12 porcinos y más de 200 aves de corral (gallinas, patos y chompipes). En cuanto al manejo que dan a sus animales el 68.75 de los dueños de bovinos y equinos sólo hacen pastoreo y el 31.25, suplementa con

harinas (concentrados) y vacunas; en aves y porcinos la alimentación se basa en granos básicos (maíz y maicillo) y desperdicio de cocina.

El destino de los animales es para la venta y consumo en el caso de cerdos y aves de corral. Los equinos son destinados para tracción y transporte; y los bovinos para la venta en pie y producción de leche.

Las expectativas en relación a la parte pecuaria son la de incrementar el número de animales en el caso de los productores que ya poseen y adquisición de algún tipo de estos en el caso de los que no tienen, dentro de estos los bovinos de doble propósito tienen mayor aceptación seguido de las aves de corral y de los porcinos .

#### **4.2 Selección de agricultores y caracterización de fincas.**

Durante la fase de diagnóstico se entrevistaron 37 agricultores de los 52 que conforman la comunidad Bolívar, de los cuales se seleccionaron tres de ellos, con quienes se trabajó en el ordenamiento de sus fincas.

Los criterios utilizados para la selección de estos agricultores fueron los siguientes:

- Interés y disposición para mejorar su finca.
- Grado de receptividad.
- Responsabilidad.
- Liderazgo y respeto dentro de la Comunidad

Además de esto se consideró de que las parcelas fueran representativas de las

características generales de la comunidad.

Cuadro 10: Aspectos generales sobre conservación de suelos en la comunidad

Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero-mayo 1997.

ASPECTOS	OPINION	AGRICULTORES	PORCENTAJE
Posee conocimientos sobre conservación de suelos	Si	29	80.55
	No	8	19.45
Que es lo que conoce	Ayuda a mejorar los suelos.	14	51.84
	Conserva el agua.	5	18.52
	Barreras para defender el suelo.	5	18.52
	Recibió capacitación	3	11.11
	No contestan	10	37.04
Le gustaría implementar obras de conservación de suelos en su Finca	Si	34	91.89
	No	3	8.11
Que tipo de obra	Barreras vivas	15	44.13
	Barreras muertas	12	35.29
	Acequias tipo trinchera.	7	20.58

Fuente: Investigación directa

#### 4.2.1 Caracterización de las fincas

Una vez seleccionados los agricultores, se realizó la caracterización de sus fincas. Los aspectos que se tomaron en cuenta para la caracterización fueron: extensión de la parcela, ubicación, acceso, fuentes de agua, suelos, uso actual, capacidad de uso, actividades económicas y proyecciones de los agricultores.

#### **4.2.1.1 Aspectos generales.**

Las características generales de las fincas seleccionadas se presentan en el cuadro 11. La extensión de las tres fincas seleccionadas es de 3 mz, 2 se encuentran en el polígono número dos y una en el polígono tres (figura 2).- Su acceso es bueno en época seca, presentando pequeñas limitaciones en época lluviosa; la finca 7 es la única que posee una fuente de agua permanente. La textura de los suelos que predomina es Franco Arcillo Limosa (FCL), estas fincas seleccionadas presentan algunas de las limitantes biofísicas que poseen la mayoría de las fincas de la comunidad Bolívar. Estas limitantes son : calles internas con dificultades de tránsito especialmente en la época lluviosa cuando se transportan insumos agrícolas, carecen del recurso agua y los suelos se encuentran con bajo contenido de fósforo (P) y con pH fuertemente ácido lo que dificulta el buen desarrollo de los cultivos.

#### **4.2.2 Uso Actual de la tierra.**

Puede observarse que las tres fincas están siendo explotadas con cultivos limpios (maíz, maicillo, frijol); aunque una de ellas también tiene frutales, yuca y loroco.

Los cultivos limpios son sembrados en estos terrenos que tienen pendientes que oscilan entre 20 y 50 por ciento, incrementando así la facilidad de erosión de los mismos. (cuadro 12 y fig. 3, 4, 5)

Cuadro 11: Aspectos generales de las fincas seleccionadas de comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero-mayo 1997.

ASPECTOS	Agricultores		
	1	2	3
<b>Área (Mz)</b>	3	3	3
<b>Ubicación</b>	Polígono 2 Finca 7	Polígono 2 Finca 9	Polígono 3 Finca 1
<b>Linderos</b>	Al Norte con finca de Raymundo Avelar, al Sur con la Avenida C, al Este con la calle 2 y al Oeste con Parcela de Julio Rivera.	Al Norte con parcela de Raymundo Avelar al Sur con la Avenida C, al Oeste con parcela de Jorge Herrera y al Este con la Parcela de Julio Rivera	Al Norte con la Avenida C, al Sur con la calle principal, al Oeste con parcela de Santiago Reyes y al Este con una zona verde.
<b>Acceso</b>	Bueno, no presenta dificultades	Regular, presenta dificultades en época lluviosa, pero es Transitable	En época lluviosa presenta dificultades, pero es transitable.
<b>Fuentes de Agua</b>	Posee un nacimiento permanente	No posee	No posee
<b>Suelos</b>	Textura Franco Arcilloso Limoso (FCL), (PH)= 5 (Muy fuertemente ácido). Contenido de Fósforo (P) 10 ppm (bajo) y el contenido de Potasio (K) de 170 ppm (Alto).	Franco Arcillo Limoso (FCL), (PH) =5.2 (Fuertemente ácido). El contenido de Fósforo de 4 ppm (Muy bajo) y contenido de Potasio (K) 80 ppm (alto).	Franco Arcillo Limoso (FCL), pH 5.4 (Muy fuertemente ácido) Fósforo (P) 5 ppm (Muy bajo) y contenido de Potasio (K) 180 ppm (alto). Franco Limoso (FL) pH 4.9 Muy fuertemente ácido. Contenido de Fósforo (P) 13 ppm (alto) y Potasio (K) + 200 ppm.

Fuente : Investigación directa. 1= Erain Martínez. 2 = José Julián Gómez. 3 = Santos Oswaldo Alvarado

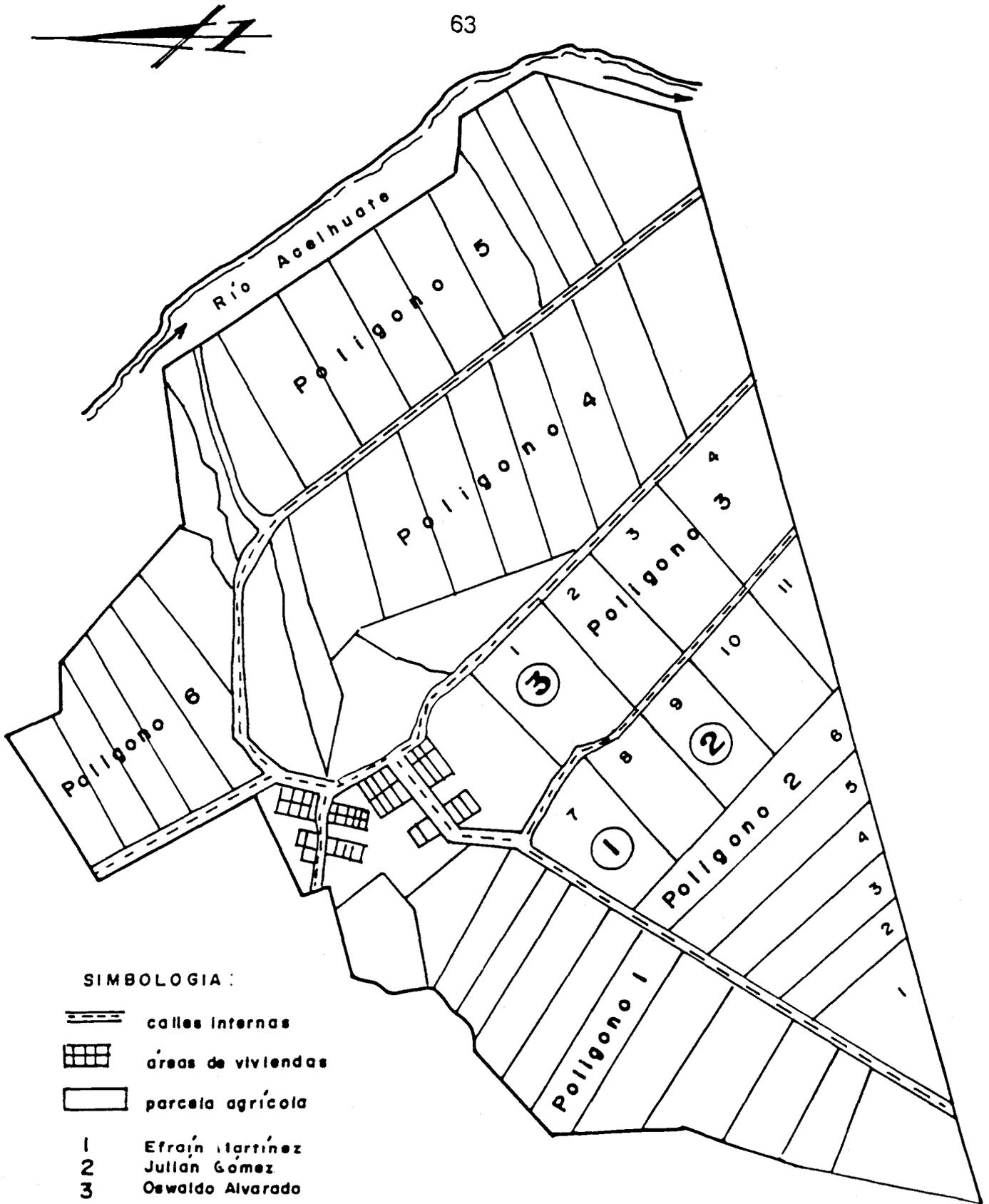


Fig. 2 - Ubicación de las fincas seleccionadas de la Comunidad Bolivar, Aguilares, San Salvador.

## Cuadro 12: Uso actual de la tierra en las tres fincas seleccionadas

en la comunidad, Bolívar, Aguilares, San Salvador.

Enero – mayo 1997

USO	AGRICULTORES		
	1	2	3
<b>Cultivos</b>	Maíz (1 mz) Maíz + Frijol + Yuca (0.5 mz)	Maíz (2.5 mz) Maicillo (1.5 mz)	Frutales (0.4 mz) Yuca (0.35 mz) Maíz (0.15 mz) Loroco (0.10 mz)
<b>Barbecho</b>	1.5 (mz)	0.5 (mz)	0.5 (mz)
<b>Potrero</b>			1.5 (mz)

Fuente : Investigación directa.

1= Efraín Martínez, 2= José Julián Gómez, 3= Santos Oswaldo Alvarado.

Las prácticas culturales que realizan son el carrileo de rastrojos de cosechas anteriores y la incorporación de abonos orgánicos como estiércol de bovinos y equinos, entre otros.

Cada una de las parcelas tiene un área de barbecho en las que predominan especies como el madrecaao (Gliricidia sepium), chaparro (Curatella americana), carao (Cassia grandis), pasto jaraguá (Hyparrhenia rufa), nance (Byrsonima crassifolia), laurel (Cordia alliodora) y escobilla (Sida acuta). Los tres agricultores siembran granos básicos y realizan prácticas culturales además de poseer un área en

barbecho; las fincas requieren un plan de manejo más completo donde implique el establecimiento de obras conservacionistas y de esa forma recuperar la fertilidad de los suelos.

#### **4.2.3 Capacidad de uso de la tierra.**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la clasificación de tierras por capacidad de uso , utilizando la metodología de Tablas Dubón (formularios A5, A6 y A7), para las tres fincas seleccionadas,(cuadro 13 y fig. 6, 7 y 8)se determinó que éstas presentan limitantes debido a riesgos de erosión y características físicas de los suelos (profundidad efectiva, pedregosidad y rocosidad). Las clases determinadas se presentan a continuación :

##### **categoria 3 (C3)**

Esta clase de tierra ocupa un área de 1 mz. en la finca 1 y 0.8 mz , en la finca 3 (cuadro 13). Las pendientes oscilan de 7-12 por ciento, presenta un grado de erosión ligera , su profundidad efectiva promedio es de 50 cm , texturas franco arcillo limoso y sin pedregosidad

De acuerdo a las características que presenta, es tierra cultivable apta para establecer cultivos limpios que ofrezcan una mayor rentabilidad comparada con la de los granos básicos como hortalizas.- También se pueden sembrar frutales y forestales; pero es recomendable implementar obras de conservación de suelos como : los cultivos en contorno y en fajas, barreras vivas o muertas, así como también la

incorporación de abonos orgánicos y fertilización adecuada

### **Categoría (CP6)**

Esta clase de tierra ocupa una extensión de 2.5 mz en la finca 2, cuyas características físicas se presentan a continuación :

Pendientes con un rango de 20-24 por ciento, erosión moderada, profundidad efectiva promedio de 80 cm, textura arcillosa pesada y grado de pedregosidad moderada, la aptitud de estas tierras es para el establecimiento de cultivos permanentes (frutales en general), pastos naturales o mejorados; entre las obras conservacionistas que se recomiendan están : acequias de ladera tipo trinchera, terrazas de huerto, terrazas individuales, construcción de barreras muertas, barrera vivas, uso de cobertura e incorporación de abonos orgánicos.

### **categoría 6 (P6)**

Esta categoría de tierra se encuentra en las fincas 2 y 3 (cuadro 13). Dentro de las principales problemas físicos se observan los siguientes : pendientes del 25 al 35 por ciento, grado de erosión moderado, profundidad efectiva de 30-40 cm, textura arcillosa y con una pedregosidad moderada. Considerando estas limitantes, la aptitud de estas tierras es para establecer pastos naturales o mejorados.

Algunas de las obras conservacionistas que se pueden establecer son : acequias de ladera tipo trinchera, si se utiliza para potrero es necesario hacer una división de estos y evitar el sobre pastoreo además es recomendable la introducción de leguminosas para mejorar la fertilidad de los suelos al mismo tiempo ofrecer un forraje

alto en proteínas a los bovinos.

### **Categoría 7 (P7).**

La clase de tierra P7, solamente es apta para el uso con pastos naturales o mejorados de inferior calidad o para bosques. La finca 1 posee un área de 2 mz y la finca 3 tiene 1.5 mz (cuadro 13), las severas limitantes que se presentan son : pendientes que oscilan de 24 al 40 por ciento, erosión moderada, profundidad efectiva promedio de 30 cm, textura franco arcillosas y pedregosidad severa. Para conservar estas tierras es necesario construir acequias de ladera tipo trinchera y así mejorar la infiltración de agua, también es recomendable el establecimiento de potreros con las recomendaciones de la categoría anterior.

### **Categoría 7 (F7)**

La finca 3 posee un área de 0.02 mz de esta clase . En esta área las pendientes varían de 30-40 por ciento, con problemas severos de erosión, profundidad efectiva no mayor de 20 cm, textura arcillosa pesada y la pedregosidad es muy severa. Estas limitantes solo permiten la siembra de especies forestales para la producción de madera; para conservar y mejorar el suelo de esta área se debe evitar las talas y quemas al mismo tiempo la siembra de leguminosas de crecimiento denso para aumentar los niveles de materia orgánica .

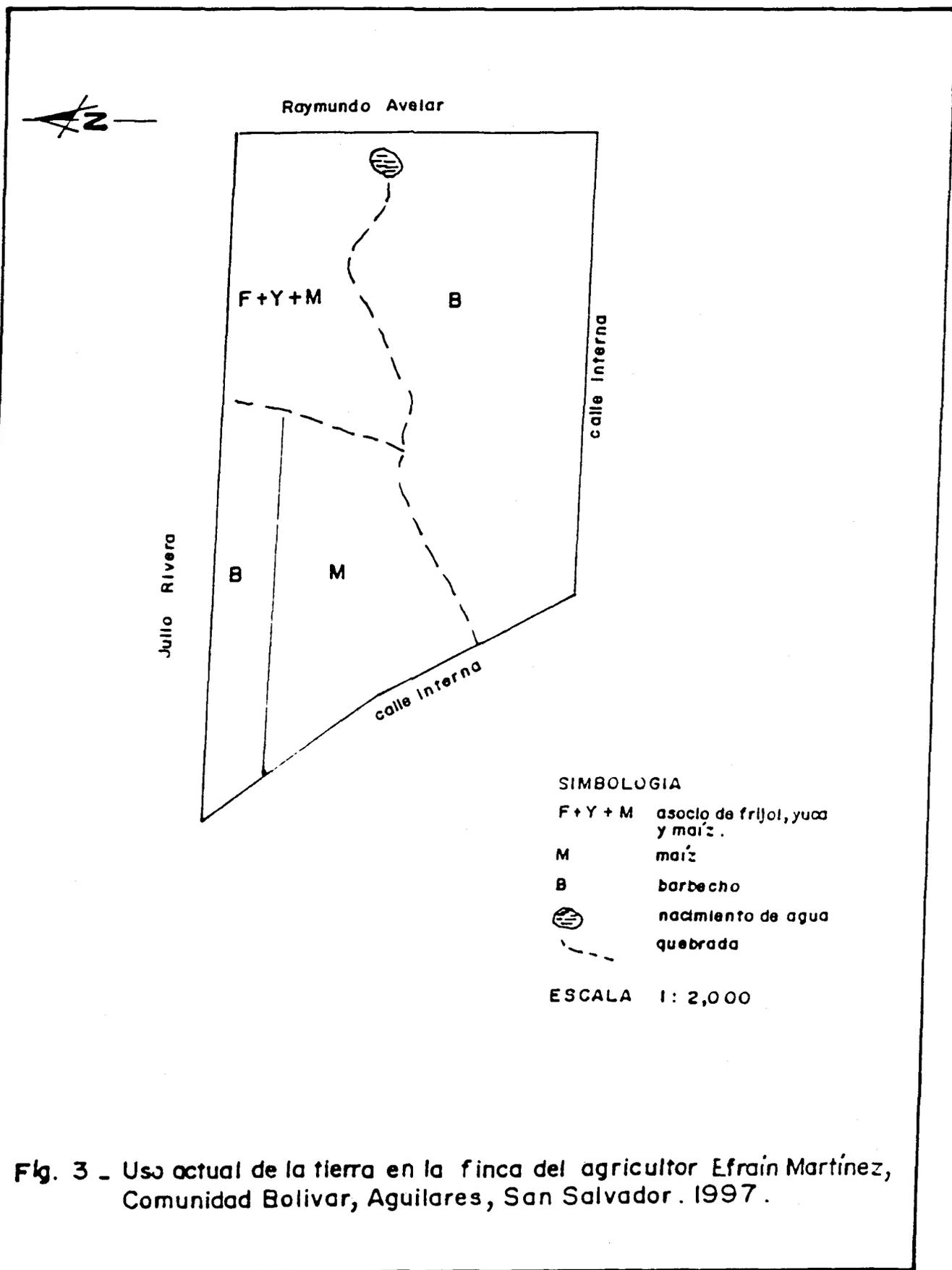


Fig. 3 - Uso actual de la tierra en la finca del agricultor Efraín Martínez, Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997.

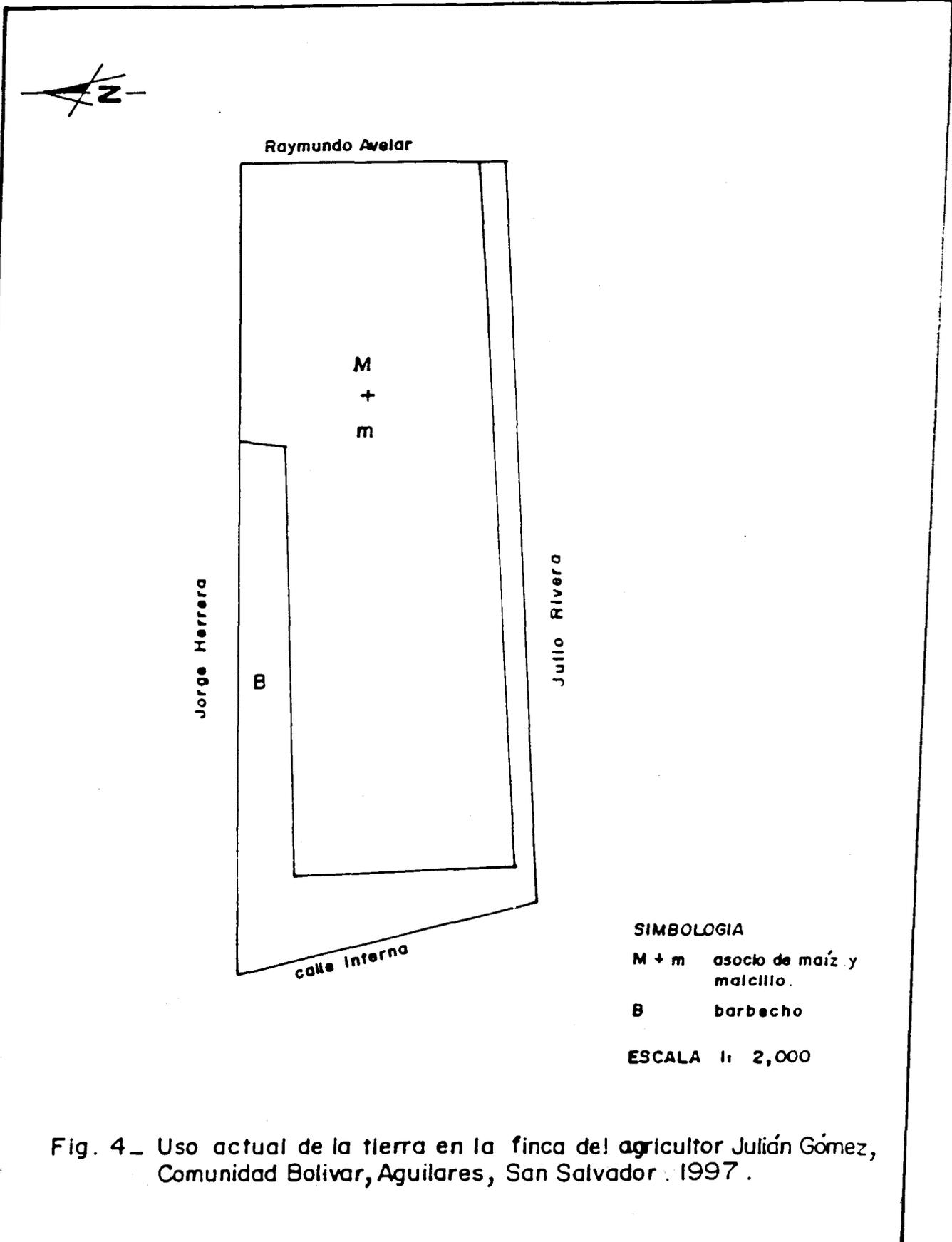
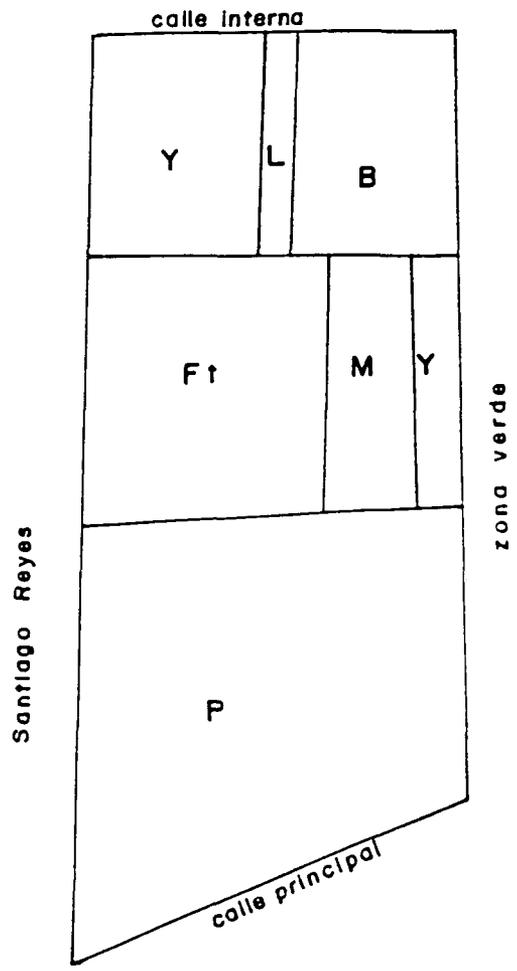


Fig. 4\_ Uso actual de la tierra en la finca del agricultor Julián Gómez, Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997.



SIMBOLOGIA

- Y yuca
- L loroco
- B barbecho
- M maíz
- Ft frutales
- P potrero

ESCALA 1: 2,000

Fig. 5 \_ Uso actual de la tierra en la finca del agricultor Oswaldo Alvarado, Comunidad Bolivar, Aguilares, San Salvador. 1997.

Cuadro 13. Capacidad de uso de la tierra de las fincas seleccionadas de la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. enero-mayo 1997.

DESCRIPCIÓN	AGRICULTORES		
	1	2	3
<b>Clase</b>	C3 (1 Mz) P7 (2 Mz)	CP6 (2.5 Mz) P6 (0.5 Mz)	C3 (0.80 Mz) P6 (0.5 Mz) P7 (1.5 Mz) F7 (0.20 Mz)
<b>Sub-Clase</b>	C3 ES P7 ES	CP6 ES P6 ES	C3 ES P6 ES P7 ES F7 ES
<b>Unidad de Capacidad</b>	C3 = Pehtr P7 = peht/r	CP6 = Pehtr P6 = Pehtr	C3 = Pehtr P6 = Pehtr P7 = Pehtr F7 = Pehtr
<b>Unidad de Mapeo</b>	C3 = 213 (2)/000 P7 = 324 (0)/100	CP6 = 32 (2)/200 P6 = 323 (0/2)/200	C3 = 213 (3)/000 P6 = 423 (3)/300 P7 = 424 (3)/500 F7 = 434 (4)/600

Fuente : Investigación directa 1 = Efraín Martínez, 2 = Julián Gómez, 3 = Oswaldo Alvarado.

**Simbología:** C = categoría, E = problemas de erosión, S = problema de suelo,

e = erosión, p = pendiente, h = profundidad efectiva, t = textura, r = pedregosidad

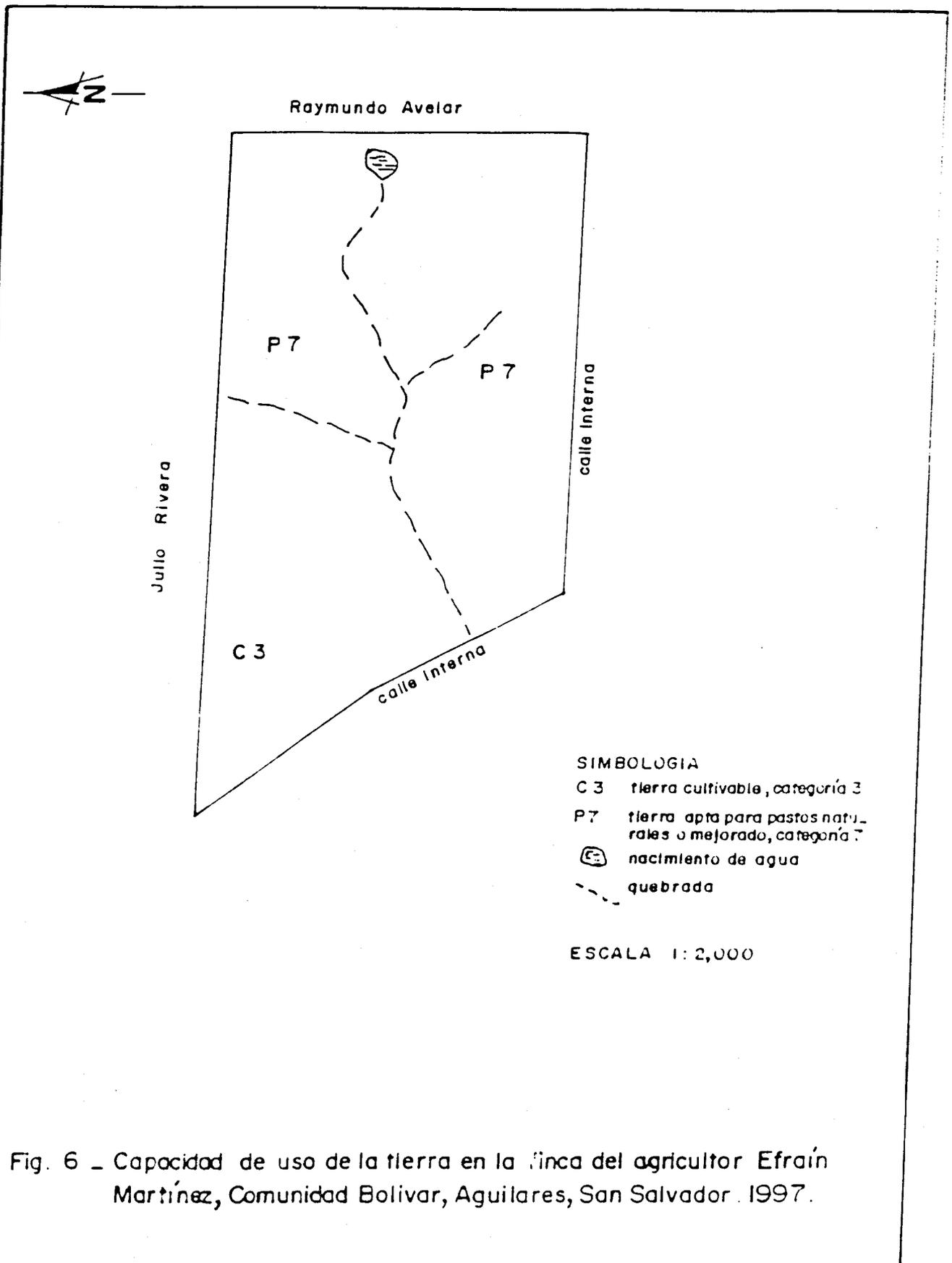


Fig. 6 - Capacidad de uso de la tierra en la finca del agricultor Efraín Martínez, Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997.

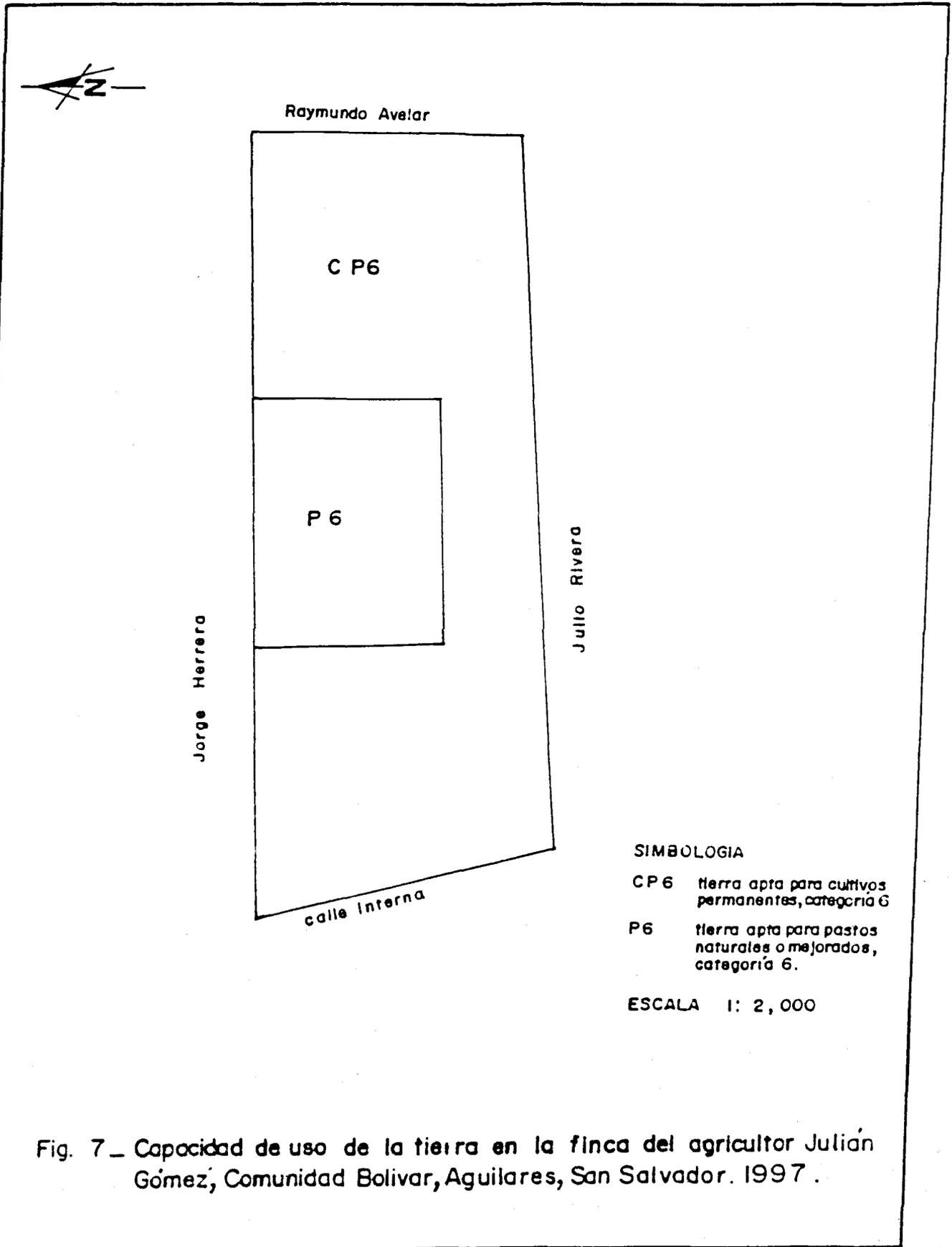


Fig. 7\_ Capacidad de uso de la tierra en la finca del agricultor Julián Gómez, Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997.

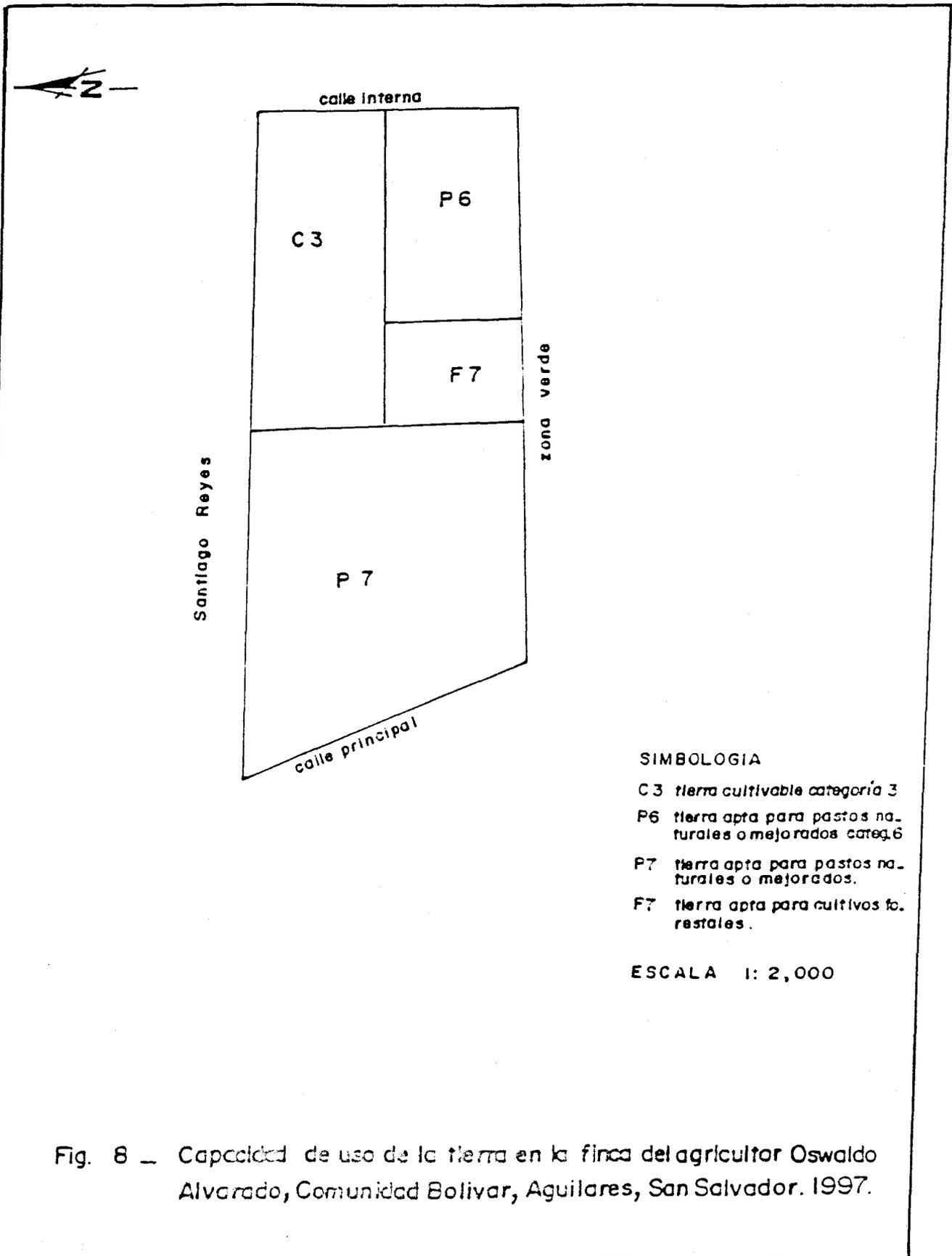


Fig. 8 — Capacidad de uso de la tierra en la finca del agricultor Oswaldo Alvarado, Comunidad Bolivar, Aguilares, San Salvador. 1997.

#### 4.2.4 Análisis del uso de la tierra.

Este análisis es producto de la comparación de los mapas de uso actual y de la capacidad de uso de la tierra de cada finca.

El cuadro 14 muestra que en las tres fincas existe una sobre-utilización o conflicto de uso considerable debido a que tierras con categoría : CP6, P7 y F7 que no son aptas para la labranza son utilizadas para cultivos limpios sin realizar ningún tratamiento conservacionista, lo que trae como consecuencia la degradación acelerada de los suelos.

Así mismo se puede observar que en la finca del agricultor Efraín Martínez la tierra clase 3 apta para cultivos limpios esta siendo utilizada adecuadamente ya que en una porción de esa área se siembra maíz y el resto se encuentra en barbecho.

El cultivo de maíz es uno de los recomendados para esta clase de tierra pero se considera que se esta subutilizando debido a que se siembran en monocultivo. El área en barbecho se considera que está subutilizada por no cultivarse; pero al mismo tiempo es una medida que favorece la recuperación de la fertilidad natural de esa área. Además está inmerso dentro de los sistemas agroforestales.

En relación a la clase P7 se logró determinar que 0.5 mz está sobreutilizada ya que es manejada con cultivos limpios. El resto se considera subutilizada por estar en barbecho.

En la finca del agricultor Julián Gómez la tierra clase CP6 y P6 están sobreutilizadas ya que son aptas para cultivos permanentes y pastos y que a

actualmente se cultivan granos básicos. (maíz y maicillo). En esta finca existe un conflicto de uso bien marcado ya que dicho agricultor se limita a la siembra de dichos granos básicos sin la implementación de obras conservacionistas.

La finca del Agricultor Oswaldo Alvarado presenta diversas clases de tierra y su análisis de uso es el siguiente: la clase C3 está bien utilizada ya que presenta un área con cultivos permanentes y el resto con cultivos limpios. En cuanto a la clase P6 se encuentra subutilizada porque está en descanso, sin embargo la 7 es utilizada para potrero lo que indica que se aprovecha adecuadamente. También la finca posee una pequeña área de clase F7, cuyo aprovechamiento es excesivo debido a que se cultiva maíz y yuca. Siendo su vocación para bosques (especies forestales).

En general el área de esta finca se utiliza adecuadamente por la diversidad de cultivos y presencia de obras de conservación de suelos (muros de piedra) que posee; pero en el caso del área de la clase F7, donde establecen cultivos limpios crea un severo conflicto de uso.

#### **4.2.5 Actividades económicas de los agricultores.**

La principal actividad económica de los agricultores seleccionados es la producción de granos básicos, específicamente maíz y maicillo (cuadro 15). Además uno de ellos se dedica a la producción pecuaria, siendo esta la actividad más rentable, quien posee un pequeño hato de animales de doble propósito. - La producción láctea es vendida en la comunidad.

Cuadro 14. Análisis del uso de la tierra en las fincas seleccionadas en la Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador, Ene – may

Clase de Tierra	AGRICULTORES						
	1			2			
	CAP. DE USO	USO ACTUAL	ESTADO	CAP. DE USO	USO ACTUAL	ESTADO	CAP. DE USO
C3	Cultivos limpios	Maíz Barbecho	Sub-utilizado				Cultivos Limpios
CP6				Frutales, pastos, bosque	Maíz, maicillo	sobre utilizado (*)	
p6				Pastos o Bosque	Barbecho maíz, maicillo	Sobre-utilizado(*)	Pastos o bosques
P7	Pasto bosque	Maíz, frijol, yuca, barbecho	Sobre utilizado (*) sub-utilizado				Pastos, bosques
F7							Bosques (sp Forestales)

Fuente : Investigación directa. 1 = José Efraín Martínez. 2 = José Julián Gómez. 3 = Santos Oswaldo Alvarado. \*conflicto de u

Cuadro 15 : Actividades económicas de los agricultores seleccionados en la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador, enero – mayo 1997.

AGRICULTORES DESCRIPCIÓN	1		2		3
	Maiz	Frijol	Maiz	Maicillo	Maiz
Rend./área (zq/Mz)	25	1	50/2	36	50
Consumo Familiar(qq)	8	0.5	25	6	25
Venta (qq)	17	0.5	25	30	25
Precio/qq (¢)	100	500	100	70	100
Ingresos (¢)	1,700	250	2,500	2,100	2,500
Otras actividades	Jornalero (Nov-Feb) ¢ 1,000/mes (4 meses) ¢ 4,000		Pesca. No lleva registro de ventas.		Explotación hato doble propósito

Fuente: Investigación directa.

1 = José Efraín Martínez. 2 = José Julián Gómez. 3 = Santos Oswaldo Alvarado

Los tres agricultores seleccionados obtienen ingresos de la venta de granos básicos; excepto el tercer agricultor quien también se dedica a la venta de leche fluida. En el caso de los agricultores 1 y 2, el ingreso de la venta de la cosecha no son suficientes para cubrir sus gastos durante todo el año, por lo cual se hace necesario que se dediquen a trabajar en otras actividades principalmente en la época seca. La situación económica de los agricultores es propia de una agricultura de subsistencia

donde los escasos ingresos son generados por la venta de su cosecha y labores que realizan fuera de su tierra familiar.

#### **4.2.6 Expectativas de los agricultores.**

Las expectativas de los tres agricultores seleccionados están enfocados a la adopción de técnicas conservacionistas como: barreras vivas, barreras muertas, acequias de ladera tipo trinchera, cercas vivas, entre otros para mejorar la productividad de sus tierras y de esa forma la rentabilidad de los cultivos.

En el caso del agricultor que posee el hato bovino, desea incrementar la explotación de estos y para ello requiere del diseño de un plan de manejo y división de potreros.

La finalidad de los tres agricultores es la de explotar los recursos que poseen en sus fincas, sin incidir en la degradación de los mismos así como también crear fincas modelos para que los demás agricultores adopten las técnicas y las ejecuten en sus fincas.

### **4.3 Propuestas Técnicas para las Tres Fincas Seleccionadas.**

Para la elaboración de las propuestas técnicas, se ha considerado el uso actual, capacidad de uso, conflictos de uso de las fincas y las condiciones socioeconómicas de los agricultores.

Las propuestas planteadas les permitirán conservar los recursos naturales que poseen las fincas y mejorar la fertilidad de los suelos y en consecuencia obtener buenas producciones a un menor costo.

En estas propuestas, se combinan obras mecánicas y culturales de conservación de suelos y sistemas agroforestales (fig. 9,10,11) se recomiendan las siguientes :

#### **a) Siembra en contorno.**

La siembra de cultivos, barreras vivas y obras mecánicas deben realizarse en forma transversal a la pendiente en curvas a nivel, para evitar el arrastre del suelo que ocasiona la escorrentía.

#### **b) Incorporación de abonos orgánicos.**

Es necesario incorporar abonos verdes, rastrojos de cosecha, estiércol de animales bovinos, equinos y aves, ya que aportan nutrientes al suelo. Los abonos verdes se deben cortar e incorporar cuando inicia su floración y de preferencia 15 días antes de la siembra. El estiércol se puede distribuir al voleo a una relación de 1 - 1.5 lb/m<sup>2</sup>. Este debe estar desmenuzado y bien descompuesto.

Estos abonos de origen vegetal y animal deben incorporarse al suelo para que se forme un manto protector que ayude a retener humedad, mejorar la estructura y

fertilidad del suelo.

**c) Barreras muertas.**

Las barreras muertas se recomiendan para incrementar áreas cultivables, disminuyendo la excesiva cantidad de piedra que obstaculiza y dificulta la siembra. Con la implementación de estas barreras se corrigen áreas con depresiones y se evita la pérdida de suelo por escorrentía.- Las dimensiones pueden ser : 30 cm de base y 50 cm de altura.

**d) Acequias de ladera tipo trinchera.**

Estas estructuras se deben construir para retener humedad, ya que en época seca los suelos se vuelven áridos debido a su textura arcillosa que no permite la infiltración de agua. Por otra parte la velocidad de la escorrentía se reduce.- Las dimensiones de diseño y construcción son : 30 cm de profundidad, 30 cm de ancho y una relación de talud de 1 : 1

**e) Cercas vivas.**

El establecimiento de cercas vivas, es con el objetivo de delimitar el contorno de la finca.- Las especies que se recomiendan son: madrecaao (Glicidia sepium), nim (Melia azadirachta), leucaena (Leucaena leucocephala), caulote (Guazuma ulmifolia), tihuilote (Cordia dentata), pito (Erythrina spp), terebinto (Moringa oleifera), jote (Bursera simarouba) o tempate (Jatropha curcas) Para el establecimiento de cercas vivas es recomendable la utilización de estacones de un diámetro no menor de 10 cm y una longitud de 2.5 m. Dicho material debe ser sembrado a una profundidad

no menor de 50 cm, para lograr un buen anclaje y con un distanciamiento de 2-2.5 m.-

También para disminuir la deforestación en la obtención de estacones, se pueden utilizar arboles propagados sexualmente ya sea en bolsa o de siembra directa, colocando dos semillas por postura; de forma intercalada.- Este material ofrece las ventajas de ser menor costo y su sistema radicular es mayor, lo que mejora el anclaje de los árboles, absorción de nutrientes y producción de biomasa.

**f) Barreras vivas.**

Se pueden establecer barreras vivas con las siguientes modalidades :

- **Sencillas** para proteger las obras mecánicas y ayudar a las barreras dobles de arboles a obstaculizar la velocidad del agua, estas pueden ser de las siguientes gramíneas : zacate vetiver (Vetiveria zizanoides), zacate Limón (Cymbopogon citratus), usando distanciamientos de 10 cm entre planta.- En Bromeliáceas , piña (Ananas comosus) y piñuela (Bromelia karatas) se proponen para su establecimiento distanciamientos de 25-50 cm entre planta.
- **Barreras dobles**, los distanciamientos en gramíneas pueden ser de 15 cm entre planta y 30 cm entre surco, para bromeliáceas se recomiendan 25 cm entre planta y 60 cm entre surco sembradas al tresbolillo
- **Barreras dobles de arboles**, el propósito de estas barreras, es disminuir la velocidad del agua, producir madera, leña, postes y follaje para mejorar las condiciones del suelo al acelerar el ciclaje de nutrientes.- Para su establecimiento es recomendable utilizar madrecaño (Gliricidia sepium),

leucaena (Leucaena leucocephala) o nim (Melia azadirachta), con distanciamientos de 50 cm entre planta y 50-60 cm entre surco establecidos al tres bolillo.

**g) Protección a la fuente de agua.**

Para proteger el nacimiento y aumentar la infiltración del agua, se debe reforestar el área con especies como: ceiba (Ceiba pentandra), almendro de río (Andira inermis), caulote (Guazuma ulmifolia), cujín (Ingas preusii), conacaste blanco (Albizzia caribaea), carrito (Pithecollobium saman), conacaste (Enterolobium cyclocarpum), mangollano (Pithecollobium dulce), amate (Ficus sp), entre otros. También es necesario brindar mantenimiento a las acequias ubicadas al Norte de la finca, para captar mayor cantidad de agua.

**h) Manejo de barbecho o matorrales.**

Para un mejor manejo del área en descanso (barbecho) se deben sembrar abonos verdes, ya que producen gran cantidad de biomasa que aporta nitrógeno. Las especies que se pueden utilizar son: frijol espada (Cannavalia ensiformes), dolichos (Dolichos lab lab), vigna (Vigna sinensis), gandul (Cajanus cajan), chipilin (Crotalaria spp), frijol terciopelo (Mucuna pruriens). Estos abonos verdes se cortan en la época propicia del desarrollo vegetativo principalmente al iniciar la floración, se dejan secar al sol y posteriormente se incorporan al suelo con azadón.

**i) División de potreros.**

La división de potreros se ha diseñado, en base a 11 animales, tomando en

cuenta el área que requiere cada animal, días de recuperación del pasto y días de pastoreo. El número de potreros es de siete, (Fig. 11) si el período de descanso o recuperación es de 24 días y el de pastoreo de 4. Cada potrero debe tener un área de 1,860 m<sup>2</sup> (A-8).

Para la división de potreros se propone que se realice con postes de madrecaao (Gliricidia sepium) o tempate (Jatropha curcas), teberinto (Moringa oleifera), los cuales de deben sembrar a una distancia de 2m, necesitando 231 postes. Estas divisiones deben tener 4 hilos de alambre de púas, con distancia de 30 cm entre hilera.

En cada potrero es recomendable sembrar árboles de leucaena (Leucaena leucocephala), guayaba (Psidium guajava), mango (Manguifera indica) con varios propósitos como; proporcionar sombra a los animales en las horas más calurosas del día, así se evitará la pérdida de energía.

El follaje de leucaena se puede utilizar como suplemento en la alimentación del ganado, como abono verde y lo más importante es que son árboles fijadores de nitrógeno, lo que puede mejorar la fertilidad del suelo y por lo tanto el rendimiento del pasto. Estos árboles se pueden sembrar en las divisiones internas de los potreros y el distanciamiento puede ser de 10 m entre árbol.

Los pastos que pueden establecerse son estrella (Cynodon plectostachyus) o pangola (Digitaria decumbens), ya que son resistentes a la sequía. La siembra debe hacerse por postura, necesitando 1.5 Tn/Mz de material vegetativo.

**j) Plantación forestal.**

La alternativa que se plantea para el área de tierra F7, que actualmente se está explotando con cultivos limpios, es la siembra de especies forestales como eucalipto spp. (E. camaldulensis ó E. citriodora) o teca (Tectona grandis) cedro (Cedrella odorata), laurel (Cordia alliodora) entre otros con el propósito de obtener madera.

El distanciamiento de estos puede ser de 2 x 2 m ó 2.5 x 2.5 m, sembrados a tres bolillo. Esta plantación de árboles puede asociarse con maíz, sorgo forrajero, zacate Elefante, zacate bermuda, King Grass o Merkerón, en los primeros años o depende del manejo que se le brinde a la plantación.

La producción de cereales y pastos de corte se pueden utilizar para conservarla como ensilaje y proporcionarlo al ganado en época seca.

Las propuestas técnicas para las fincas seleccionadas se señalan en cuadro 16 y fig. 9,10,11; las cuales se recomiendan tomando de base la capacidad de uso de la tierra y expectativas de los agricultores

Cuadro 16: Propuestas técnicas recomendadas para las tres fincas seleccionadas en la comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. Enero- mayo 1997.

PROPUESTA	FINCA		
	1	2	3
<b>Cercas vivas</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Barreras vivas</b>	Sí	Sí	No
<b>Barreras vivas de arboles</b>	Sí	Sí	No
<b>Barreras muertas</b>	Sí	Sí	No
<b>Acequia de ladera</b>	Sí	Sí	Sí
<b>División de potreros</b>	No	No	Sí
<b>Plantación forestal</b>	No	No	Sí
<b>Protección de fuentes de agua</b>	Sí	No	No
<b>Manejo de barbecho</b>	Sí	Sí	No

1 = Efraín Martínez, 2 = Julián Gómez, 3 = Oswaldo Alvarado

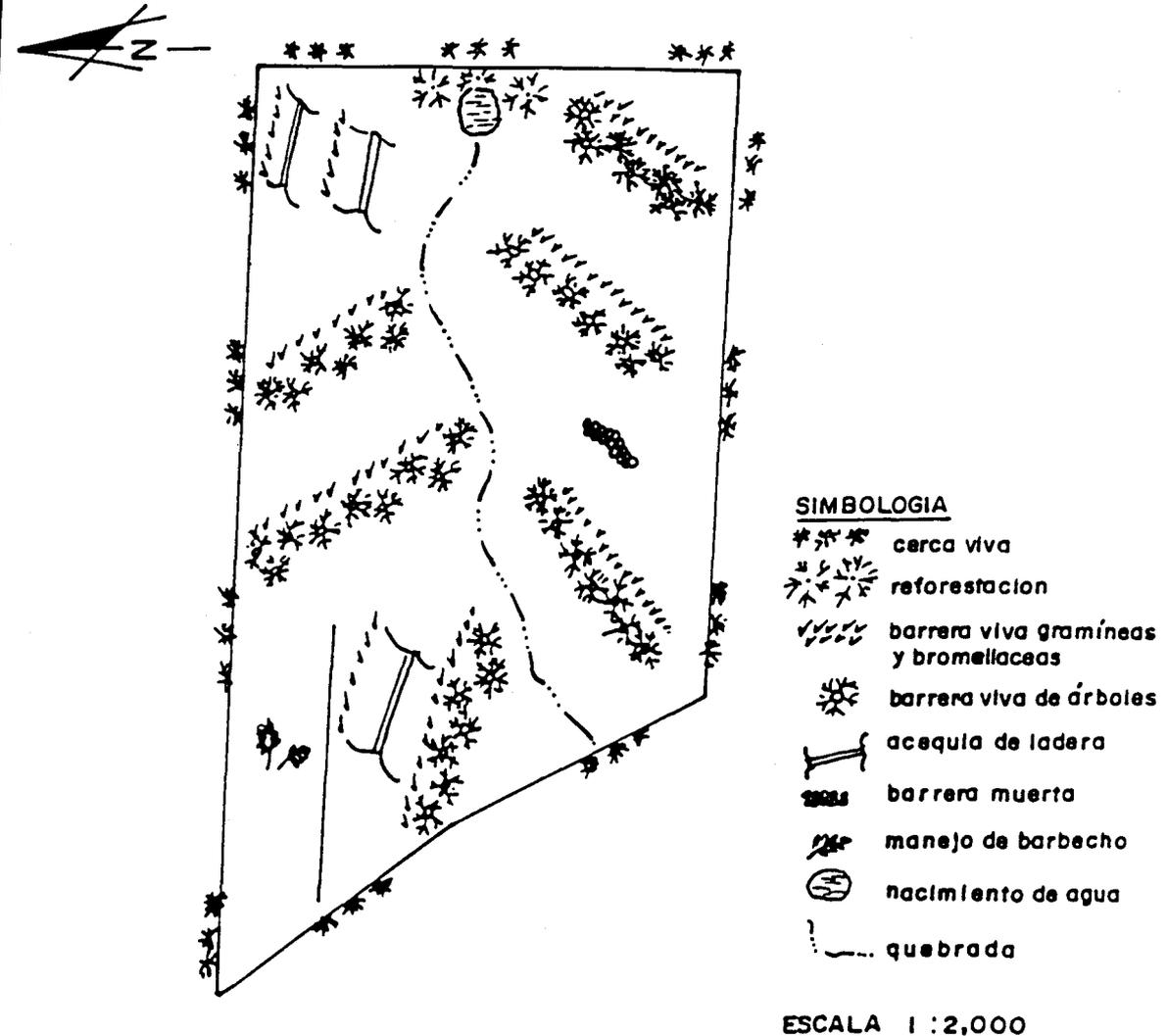


Fig. 9 - Propuestas técnicas para la finca del agricultor Efraín Martínez, Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997 .

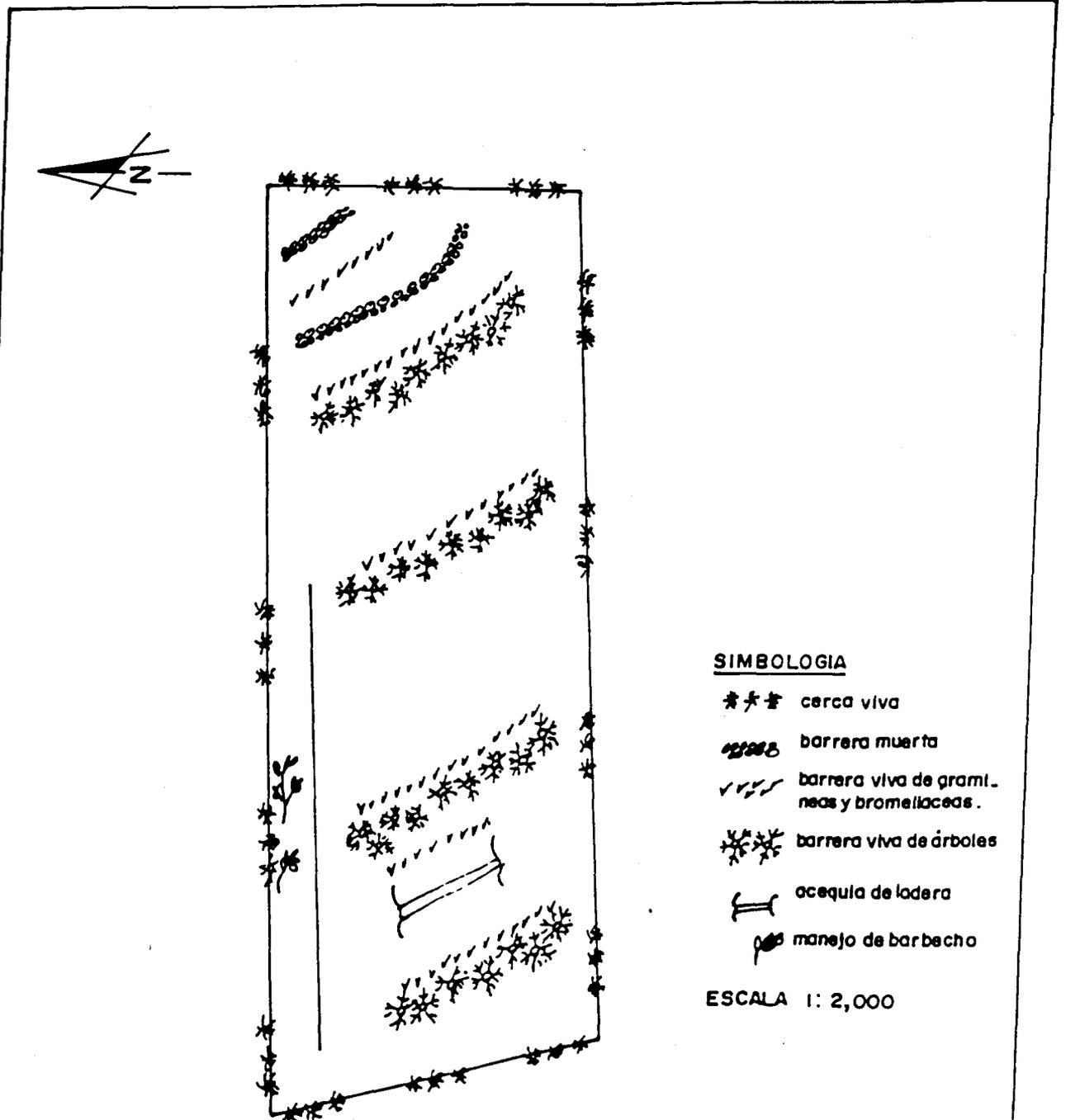
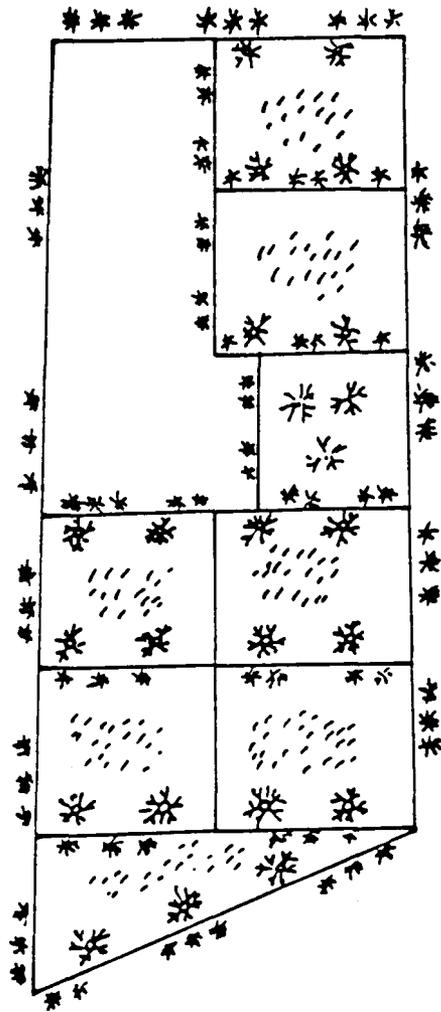


Fig. 10 - Propuestas técnicas para la finca del agricultor Julián Gómez, Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997 .



**SIMBOLOGIA**

-  pasto mejorado
-  cerca viva
-  plantación forestal
-  árboles de leucaena

ESCALA 1: 2,000

Fig. II - Propuestas técnicas para la finca del agricultor Oswaldo Alvarado, Comunidad Bolívar, Aguilares, San Salvador. 1997.

## 5. CONCLUSIONES

- El desarrollo de la Comunidad Bolívar, es afectado por varias limitantes dentro de las cuales se puede mencionar: la mala calidad de los suelos debido a que son suelos muy arcillosos y poca profundidad efectiva lo que repercute en una baja productividad de los cultivos.
- Tomando en consideración las características biofísicas de las parcelas, el manejo que brindan a los recursos disponibles en estas y las condiciones socioeconómicas de los productores se refleja que ellos realizan una agricultura de subsistencia representativa de los pequeños agricultores a nivel nacional.
- La falta de adecuados canales de comercialización, recursos económicos y asistencia técnica, obliga a los agricultores a vender su producción a precios bajos dejando de percibir mejores ingresos.
- Los suelos predominantes en la comunidad Bolívar están dentro de las categorías C3, CP6, P6, P7 y F7; tierras que son aptas para cultivos permanentes y forestales. Actualmente se están utilizando para la producción de cultivos limpios sin implementar obras conservacionistas, generando así conflictos de uso.

## 6. RECOMENDACIONES

- Es necesario mejorar la organización interna y grado de participación de los habitantes de la comunidad Bolívar.
- Implementar las propuestas técnicas para cada finca y tomar de base los resultados de los análisis de suelos efectuados en el CENTA para contribuir a reducir el deterioro de los suelos.
- Gestionar apoyo técnico a las instituciones que trabajan en la zona, a fin de elaborar un plan de manejo para la plantación de teca (Tectona grandis) con el propósito de garantizar la sostenibilidad de la misma.
- Utilizar los resultados de esta investigación como una herramienta para la búsqueda de apoyo técnico y financiero en las instituciones de desarrollo agropecuario y forestal que existen en el país.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

BARAHONA, R. 1993. El manejo de Cuencas en el Proyecto de Desarrollo Agrícola de Guatemala, USAID. Guatemala, 93p.

CASTANEDA, F. 1995. Planificación del Uso de la tierra a nivel de finca en el asentamiento El Barro. Turrialba, Costa Rica. p. 21 - 24.

CATIE. 1983. Generación y Validación de una Alternativa mejorada para el Sistema Mixto de Producción del Área de Jocoro. El Salvador 74p.

CATIE; OTS. 1986. Agroforestales. Principios y Aplicaciones en los Trópicos. Oficina forestal, del Ambiente y los Recursos Naturales del Departamento Internacional de los EE.UU. San José Costa Rica. p. 11, 25-70.

CHOTO, C.; MONTENEGRO, T.; RODRIGUEZ, R. 1996. Diagnóstico Agrosocioeconómico del G y tt-01 del CENTA. Aguilares .MAG-IICA. San Salvador. 24p

CUBERO, D. 1994. Manual de manejo y conservación de suelos y aguas  
Universidad Estatal a distancia. MAG. San José Costa Rica. 278p

FAO. 1994. Consulta de Expertos sobre el Avance de la Agroforestería  
en zonas áridas y semiáridas de América Latina y El Caribe. p.5-8

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de  
Agroforestería para el Desarrollo Rural. CATIE; ENDA CARIBE,  
Turrialba, Costa Rica. P. 115-117

HERNÁNDEZ, T.; MORENO, F.; PUENTE, J. 1993. Alternativas de  
Sistema de Producción para la recuperación del Cerro Las Mesas.  
Cantón Guarjila, Departamento de Chalatenango. P. 8 - 15; 36 - 38.

HESSE, M.; RODRIGUEZ, R. 1994. Sembradores de esperanza.  
Edit. Guaymuras. PROCONDEMA. Tegucigalpa. Honduras.  
250p.

HOLDRIGE, L. 1978. Mapa Ecológico Salvadoreño . Sistema de zonas  
de vida. Escala 1: 300,000. Dirección General de Recursos  
Naturales Renovables. MAG. El Salvador.

JIMÉNEZ, L. 1963. Levantamiento General de Suelos de El Salvador.

Cuadrante 2357 1 Suchitoto Escala 1:50,000. El Salvador.

MARTINEZ, M. 1996. Resumen de experiencias Agroecologicas. (1996.

SAN SALVADOR). 1996 IN II Encuentro Nacional de Agroecología.

"Por una Agricultura Sana y Sostenible"El Salvador, COAGRES, IICA

HOLANDA/ Laderas. 15p.

MAZARIEGO, M. 1997. . Proyecto Rehabilitación del Río Las Cañas,

Tonacatepeque.( 1997, SAN SALVADOR, EI SALVADOR). 1997

IN. Taller de Consulta Sobre Manejo de Incentivos para Promover

Actividades de Conservacion de Suelos y Agroforesteria. San

Salvador El Salvador, DGRNR. MAG 35p

MC CRACKEN, R.J. 1991. Diagnóstico Rural Rápido. P. 1 - 32.

MIJANGO, R. 1998. Comienza la cosecha de la lucha campesina. Revista

Cambio (El Salvador) 2(6) : 2-3

- OTAROLA, A. 1995. Cercas vivas de Madero Negro: Práctica Agroforestal para sitios con Estación seca marcada. Revista Agroforestería en las Américas (C.R) 2 (5): 24 – 29
- RICO, N. M. 1974. Las Nuevas Clasificaciones y los Suelos. Editorial Universitaria, El Salvador. 98 p.
- SERVICIO METEOROLOGICO E HIDRULICA. 1992. Almanaque Salvadoreño. San Salvador , El Salvador. MAG p 96.
- SUÁREZ DE CASTRO, F. 1979. Conservación de Suelos. 3ª ed. San José, Costa Rica. IICA. p. 80 - 107.
- TABLAS DUBÓN, M. 1986. Clasificación de tierras por su capacidad de uso. Revista " La Universidad. UES. San Salvador. P 13-40

## **8. ANEXOS**

Formulario A-1. Encuesta aplicada a los habitantes de la Comunidad Bolívar. Aguilares, San Salvador. 1997

INFORMACION GENERAL PARA LA CARACTERIZACION DE FINCAS Y PRODUCTORES. COMUNIDAD BOLIVAR, AGUILARES.

I INFORMACION GENERAL DEL (LA) PRODUCTOR (A).

- Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_
- De donde es originario? \_\_\_\_\_
- Desde cuando vive en este lugar?  
Siempre \_\_\_\_\_ Desde \_\_\_\_\_
- Sabe leer \_\_\_\_\_ Escribir \_\_\_\_\_
- Nivel de estudio alcanzado \_\_\_\_\_
- Cuántas personas integran su grupo familiar? \_\_\_\_\_
- Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_
- Cuántos saben leer y escribir? \_\_\_\_\_
- Cuántos de ellos trabajan en la parcela? \_\_\_\_\_
- Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_
- Realiza otra actividad además de trabajar en la parcela  
Sí \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_, Actividad \_\_\_\_\_
- Epoca \_\_\_\_\_ Donde \_\_\_\_\_
- Cuál es el ingreso mensual \_\_\_\_\_
- Quienes contribuyen en el ingreso familiar \_\_\_\_\_
- Cuántos meses en el año recibe ingresos \_\_\_\_\_
- De cual rubro obtiene más ingreso \_\_\_\_\_ Epoca \_\_\_\_\_
- Ha recibido algún tipo de capacitación  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Area \_\_\_\_\_ Institución \_\_\_\_\_
- posee silos para almacenar la producción- Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Cuantos \_\_\_\_\_ Capacidad \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_
- posee algún tipo de maquinaria agrícola \_\_\_\_\_
- Utiliza madera y leña en su casa- Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Cantidad/mes \_\_\_\_\_ Especies que utiliza \_\_\_\_\_
- De donde las extrae \_\_\_\_\_

II. ORGANIZACION.

- Existe directiva en su comunidad \_\_\_\_\_  
Comunitaria \_\_\_\_\_ Agrícola \_\_\_\_\_
- Cómo considera el trabajo de la directiva \_\_\_\_\_
- Qué problemas observa al interior del trabajo directivo \_\_\_\_\_
- Pertenece actualmente a la directiva \_\_\_\_\_
- Qu cargo desempeña \_\_\_\_\_
- Ha pertenecido en años anteriores Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_
- Sabe usted de algunos proyectos que piensa ejecutar la directiva \_\_\_\_\_

Continuación formulario A-1

- Qué criterios utilizan para elegir a los miembros de la comunidad \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## III . INFORMACION SOBRE LA PARCELA.

- Area total de la parcela agrícola \_\_\_\_\_
- Area cultivada \_\_\_\_\_ Por qué \_\_\_\_\_
- Ubicación de la parcela N° \_\_\_\_\_ Bloque \_\_\_\_\_
- Accesibilidad \_\_\_\_\_
- Fuentes de agua en la parcela o cerca de ella \_\_\_\_\_
- Río \_\_\_\_\_ Temporal \_\_\_\_\_ Permanente \_\_\_\_\_
- Quebrada \_\_\_\_\_ Temporal \_\_\_\_\_ Permanente \_\_\_\_\_
- Pozo \_\_\_\_\_ Temporal \_\_\_\_\_ Permanente \_\_\_\_\_
- Sabe usted cuál era el uso antes de que fuera suya: \_\_\_\_\_
- Cuánto tiempo trabaja en la parcela durante el año \_\_\_\_\_
- Alquila su parcela o una parte de ella Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Area alquilada \_\_\_\_\_ Por que la alquila \_\_\_\_\_
- Cuánto obtiene de ingreso por alquiler \_\_\_\_\_
- LLeva algún registro de las actividades que realiza en su parcela  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Por que? \_\_\_\_\_
- Uso actual de la parcela \_\_\_\_\_

Rubro	Area

- Cuál es la problemática más relevante durante el período de producción:  
Falta de insumos \_\_\_\_\_ Transporte de insumos \_\_\_\_\_  
Mala calidad de semilla \_\_\_\_\_ Erosión de suelos \_\_\_\_\_  
Enfermedades \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
- Cuál es el destino de la producción:  
Venta \_\_\_\_\_ Autoconsumo \_\_\_\_\_
- Cuál es el rubro que más le aporta más ingresos \_\_\_\_\_
- Le gustaría sembrar nuevos cultivos Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Cuáles \_\_\_\_\_ Por qué \_\_\_\_\_
- Le gustaría asignar parte de su parcela solo para siembra de árboles forestales: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Por qué \_\_\_\_\_  
Area \_\_\_\_\_ Especies que prefiere \_\_\_\_\_  
Por qué \_\_\_\_\_ Lugar \_\_\_\_\_
- Conoce usted algo sobre los sistemas agroforestales Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Explique \_\_\_\_\_ Cuál es su opinion sobre éstos sistemas \_\_\_\_\_
- Le gustaría implementar alguno de éstos sistema en su finca.  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_

Continuación formulario A-1.

- Conoce usted algo sobre conservación de suelos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Explique \_\_\_\_\_

-Cuál es su opinión sobre este tema \_\_\_\_\_

- Le gustaría implementar algunas prácticas de conservación de suelos en su finca? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Explique \_\_\_\_\_

IV. ASPECTOS PECUARIOS.

- Posee ganado? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Tipo	Cantidad

- Sí no tiene a que se debe \_\_\_\_\_

- Qué manejo brinda a los animales \_\_\_\_\_

- De estos animales cuántos destina para la venta y cuántos para consumo.

Venta \_\_\_\_\_ Consumo \_\_\_\_\_

- Le gustaría tener algún tipo de animales \_\_\_\_\_

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_ Cantidad \_\_\_\_\_ y por qué \_\_\_\_\_

V. COMERCIALIZACION DE LA PRODUCCION.

- Cuando ha vendido la producción, en donde lo hace? \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

- Cuáles han sido los problemas que ha tenido en años anteriores para vender la producción?( problemas por cultivos) \_\_\_\_\_

VI. FINANCIAMIENTO.

- Ha recibido créditos en años anteriores Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- Para que cultivos : \_\_\_\_\_

Monto \_\_\_\_\_ Tipo de interes \_\_\_\_\_ Plazo \_\_\_\_\_

- Logró cancelarlo Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Que problemas tuvo \_\_\_\_\_

- Institución que otorgo el crédito? \_\_\_\_\_

Comó considera el crédito? Bueno \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Malo \_\_\_\_\_

Porque \_\_\_\_\_

- Piensa solicitar crédito para este año? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

A que institución \_\_\_\_\_ Monto \_\_\_\_\_

Continuación formulario A-1

VII. ASISTENCIA TECNICA.

- Recibe asistencia técnica. Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Institución \_\_\_\_\_
- Cómo considera la asistencia técnica \_\_\_\_\_  
Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_ Por qué \_\_\_\_\_
- Le gustaría que le orientaran para ordenar mejor su parcela.  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Por qué \_\_\_\_\_



## Formulario A-2. Resultados de análisis de suelos de la finca del agricultor.

Efraín Martínez

**NOMBRE DEL AGRICULTOR:** EFRAÍN MARTÍNEZ **Fecha entrada de la muestra:** 15-1-87  
**NOMBRE DE LA FINCA:** HOLLIVAR **Nombre:**  
**CANTON:** **Dirección:** VICTOR MENDOZA  
**MUNICIPIO:** AGUILARES **Proy. Rec. Naturale**  
**DEPTO:** SAN SALVADOR **CDT - SA**  
**No. CARTA:** 21248

No. LABORATORIO	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA
	No. 22401	No.	No.	No.	No.
Identificación muestra	No. 1				
Profundidad muestra					
Utilizara Riego Si o No					
Arca representada/muestra(m <sup>2</sup> )					
Cultivo anterior					
Rendimiento Obtenido (qq/m <sup>2</sup> )					
Indique form. de fertiliz. usado					
Indique qq de fertiliz. aplic./m <sup>2</sup>					
Cultivo que desea fertilizar	MAIZ/FRIJOL				
Mes en que sembrara	MAYO/AGOSTO				
Edad, si es cultivo perenne					
Topografía del Terreno					
<b>RESULTADO DEL ANALISIS DE SUS MUESTRAS</b>					
% A	FRANCO				
Textura % C	ARCILLO				
% L	LIMOSO				
pH en agua 1:25	5.0 MUY FUERTEMENTE ACIDO				
Fosforo (ppm P)	10 BAJO				
Potasio (ppm K)	170 ALTO				
Alc (ppm)					
Vanadico (ppm)					
Hierro (ppm)					
Cobre (ppm)					
Materia Organica (%)					
TC (Meq/100 g)					
Calcio (Meq/100 g)					
Magnesio (Meq/100 g)					
Sodio (Meq/100 g)					
Potasio (Meq/100 g)					
Suma de Bases (Meq/100 g)					
% Saturación de Bases					
Humido (Meq/100 g)					
oro (ppm)					
zinc (ppm)					
Cond. Elec. (micromhos/cm)					
Arca Gruesa					
H en SMP					
Cond. Interc. (Meq/100 g)					

Formulario A-3. Resultados de análisis de suelos de la finca del agricultor

Julián Gómez

**NOMBRE DEL AGRICULTOR:** JULIAN GOMEZ **Fecha entrada de la muestra:** 25-7-97  
**NOMBRE DE LA FINCA:** BOLIVAR **Nombre:** VICTOR MENDOZA  
**CANTON:** BOLIVAR **Dirección:** PROV. REC. NATURAL  
**MUNICIPIO:** AGUILARES  
**DEPTO:** SAN SALVADOR  
**No. CARTA:** 2149

No. LABORATORIO	MUESTRA No. 22402	MUESTRA No.	MUESTRA No.	MUESTRA No.	MUESTRA No.
Identificación muestra	No. 1				
Profundidad muestra					
Utilizara Riego Si o No					
Area representada/muestra (m <sup>2</sup> )					
Cultivo anterior					
rendimiento Obtenido (qq/m <sup>2</sup> )					
Indique form. de fertiliz. usado					
Indique qq de fertiliz. aplic./m <sup>2</sup>					
Cultivo que desea fertilizar	MALZ/FRIJOL				
Meses en que sembrara	MAYO/AGOSTO				
Indique si es cultivo perenne					
Topografía del Terreno					
<b>RESULTADO DEL ANALISIS DE SUS MUESTRAS</b>					
% A	FRANCO				
Textura % C	ARCILLO				
% L	LIMOSO				
pH en agua 1:25	5.2 FUERTEMENTE ACIDO				
Nitrogeno (ppm N)	4 MUY BAJO				
Fósforo (ppm P)	80 ALTO				
Potasio (ppm K)					
Cálcio (ppm)					
Magnesio (ppm)					
Hierro (ppm)					
Cobre (ppm)					
Materia Orgánica (%)					
C (Meq/100 g)					
Calcio (Meq/100 g)					
Magnesio (Meq/100 g)					
Aluminio (Meq/100 g)					
Capacidad de Intercambio Cationico (Meq/100 g)					
Saturación de Bases					
Amonio (Meq/100 g)					
Cadmio (ppm)					
Cromo (ppm)					
Conductividad Elec. (micro mhos/cm)					
Área Gruesa					
Área Fina					
en SMP					
Resistencia (Meq/100 g)					

## Formulario A-4. Resultados de análisis de suelos de la finca del agricultor

Oswaldo Alvarado

<b>NOMBRE DEL AGRICULTOR:</b> Oswaldo Alvarado	<b>Fecha entrada de la muestra:</b> 25-11-97
<b>NOMBRE DE LA FINCA:</b> BOLIVAR	<b>Nombre:</b> VICTOR MENDOZA
<b>CANTON:</b> BOLIVAR	<b>Dirección:</b> PROC. REC. NATURALES
<b>MUNICIPIO:</b> AGUILARES	CDT SA.
<b>DEPTO:</b> SAN SALVADOR	
<b>No. CARTA:</b> 21252	

No. LABORATORIO	MUESTRA No. 22407	MUESTRA No.	MUESTRA No. 22408	MUESTRA No.	MUESTRA No.
Identificación muestra	No. 1		No. 2		
Profundidad muestra					
Utilizara Riego Si o No					
Area representada/muestra(m <sup>2</sup> )					
Cultivo anterior					
Rendimiento Obtenido (qq/m <sup>2</sup> )					
Indique form. de fertiliz. usado					
Indique qq de fertiliz. aplic./m <sup>2</sup>					
Cultivo que desea fertilizar	FRUTALES (NARANJO)		MAIZ/FRIJOL		
Mes en que sembrara	MAYO		MAYO/AGOSTO		
Edad, si es cultivo perenne					
Topografía del Terreno					
<b>RESULTADO DEL ANALISIS DE SUS MUESTRAS</b>					
% A	FRANCO		FRANCO		
Textura % C	LIMOSO		ARCILLO		
% L			LIMOSO		
pH en agua 1:25	4.9 MUY FUERTEMENTE ACIDO		5.4 FUERTEMENTE ACIDO		
Fosforo(ppm P)	13 ALTO		5 MUY BAJO		
Potasio (ppm K)	+ 200 MUY ALTO		180 ALTO		
Zinc (ppm)					
Manganeso (ppm)					
Hierro (ppm)					
Cobre (ppm)					
Materia Organica (%)					
CIC (Meq/100 g)					
Calcio (Meq/100 g)					
Magnesio (Meq/100 g)					
Sodio (Meq/100 g)					
Potasio (Meq/100 g)					
Suma de Bases (Meq/100 g)					
% Saturacion de Bases					
Aluminio (Meq/100 g)					
boro (ppm)					
Azufre (ppm)					
Cond. Elec. (micromhos/cm)					
% Arena Gruesa					
pH en SMP					
Acidez interc. (Meq/100 g)					

Cuadro A-5. Factores edáficos y su codificación utilizados por el Ing. Tablas Dubón para la determinación de la capacidad de uso de los suelos.

C 0 0 1 C 0	CLIMA	EROSION (E)		S U I L O ( )				O F I N A ( )	
		TOPOGRAFIA pendiente o/o (P)	EROSION (e)	Profundidad efectiva cm (h)	Textura (t)	Pedregosidad y su abundancia (r)	Drenaje natural (d)	Reserva de nutrición (n)	
0	0 400	0-2	Nula	> 120	arenas medias a mod. finas	Ninguna a Escasas	bueno	Reserva de nutrición (n) en neces	
1	400 800	> 2-5	Ligera	> 80-120	frías a moderada- mente gruesas	pocas	Medio bueno	Inundaciones ocasionales	
2	800 1200	> 5-12	Moderada	> 40-80	Arcillosas	Moderada	Algo pobre	Inundaciones frecuentes regulares	
3	1200 1600	> 12-25	Severa	> 20-40	Arenosas finas	Abundante	Algo cálido	Inundaciones frecuentes irregulares	
4	1600 2000	> 25-40	Muy severa	> 10-30	Arcillosas pesadas capinosas	Muy abundante	pobre	Inundaciones muy frecuentes de carácter permanente	
5	> 2000	> 40-60		< 10	Arenosas	Severa	frío		
6		> 60				Muy severa	Muy pobre		
7						Extrema	Nul.		

Expresión simbólica de la clase: subclase, Unidad de Capacidad y Unidad de Mapa.  
 Clase de Capacidad: Pendiente, Grado de erosión, Profundidad efectiva, Fecundidad (según Código Cuadro).  
 Pedregosidad y su abundancia, Drenaje natural, Riesgo de Inundación.  
 A 2 y A 3: Ejemplo: C 3 (Clase) C A 1 S (Sub-clase) C A 1 g h (Unidad de Capacidad) C A 2 1 2 (Unidad de Mapa)



Cuadro A-7. Clasificación de tierras con pendientes mayores del 12%, utilizado por el

Ing. Tablas Dubón.

CLASES DE CAPACIDAD	Código		EROSION (E)			SUELO (S)			Profundidad y erosión
	Clase de uso	Categoría	Pendiente (P)	Grado (e)	Profundidad efectiva (h)	Textura			
						0-30 cms	30-60 cms		
Aptas para la labranza	Tierra Cultivable Categoría 4	C	4	3	0,1,2	0,1,2	0,1,2,3,4		0,1,2
							0,1,2,3,4		
Restringida a muy restringida	Tierra Cultivable Categoría 5	C	5	3	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3,4		0,1,2,3
							0,1,2,3,4		
No aptas para la labranza	Tierra apta para Cultivos Permanentes Categoría 5	CP	5	3,4	0,1,2	0,1,2	0,1,2,3,4		0,1,2,3,4
							0,1,2,3,4		
							0,1,2,3,4,5		
Cultivos Permanentes	Tierra apta para Cultivos Permanentes Categoría 6	CP	6	3,4,5	0,1,2,3	0,1	0,1,2,3,4		0,1,2,3,4
							0,1,2,3,4		
							0,1,2,3,4,5		
Tierras Forestales	Tierra apta para Pastos Naturales o Mejorados Categoría 6	P	6	3,4,5	0,1,2,3	0,1,2,3	0,1,2,3,4		0,1,2,3,4,5
							0,1,2,3,4		
							0,1,2,3,4,5		
Cultivos Permanentes	Tierra apta para Pastos Naturales o mejorados Categoría 7	P	7	3,4,5	0,1,2,3	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5		0,1,2,3,4,5
							0,1,2,3,4,5		
Tierras Forestales	Tierra apta para el Cultivo de especies Forestales Categoría 7	F	7	3,4,5,6	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5		0,1,2,3,4,5,6
							0,1,2,3,4,5		
Tierras Forestales	Tierras para protección y vida silvestre Categoría 8	VS	8	3,4,5,6	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5		0,1,2,3,4,5,6,7
							0,1,2,3,4,5		

## Cuadro A-8. Necesidades de tierra para potreros

## Datos

Rendimiento de pasto Estrella Cynodon plectostachyus. y pasto Pangola

Digitaria decumbens. 10,340 lb/ mz

Rendimiento por m<sup>2</sup> de pasto

2.5 lb de forraje verde

Pasto aprovechado.

60 % en forraje verde = 1.5 lb por m<sup>2</sup>

pesos de animales

Vaca 800 lb

Ternero 400 lb

Toro 900 lb

Consumo de forraje verde 10% de su peso vivo

Consumo de pasto por animal / día.

1 m<sup>2</sup>-----1.5 lb

x -----80 lb = 53.33 ----**54 m<sup>2</sup>/día / vaca**

1 m<sup>2</sup> -----1.5 lb

x -----40 lb = 26.67 ----**27 m<sup>2</sup>/día/ ternero**

1 m<sup>2</sup> -----90 lb = 60.00 ----**60 m<sup>2</sup>/día/ toro**

Continuación cuadro A-8. Necesidades de tierras para potreros.

Cantidad de m2 por día para 11 animales		
Necesidad/ en m2 / edad	Número de animal	Total en m2
54	5 vacas	270
27	5 terneros	135
60	1 toro	60
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>465 m2 / día</b>

Número de potreros

Período de descanso 24 días = PD

Período de pastoreo 4 días = PP

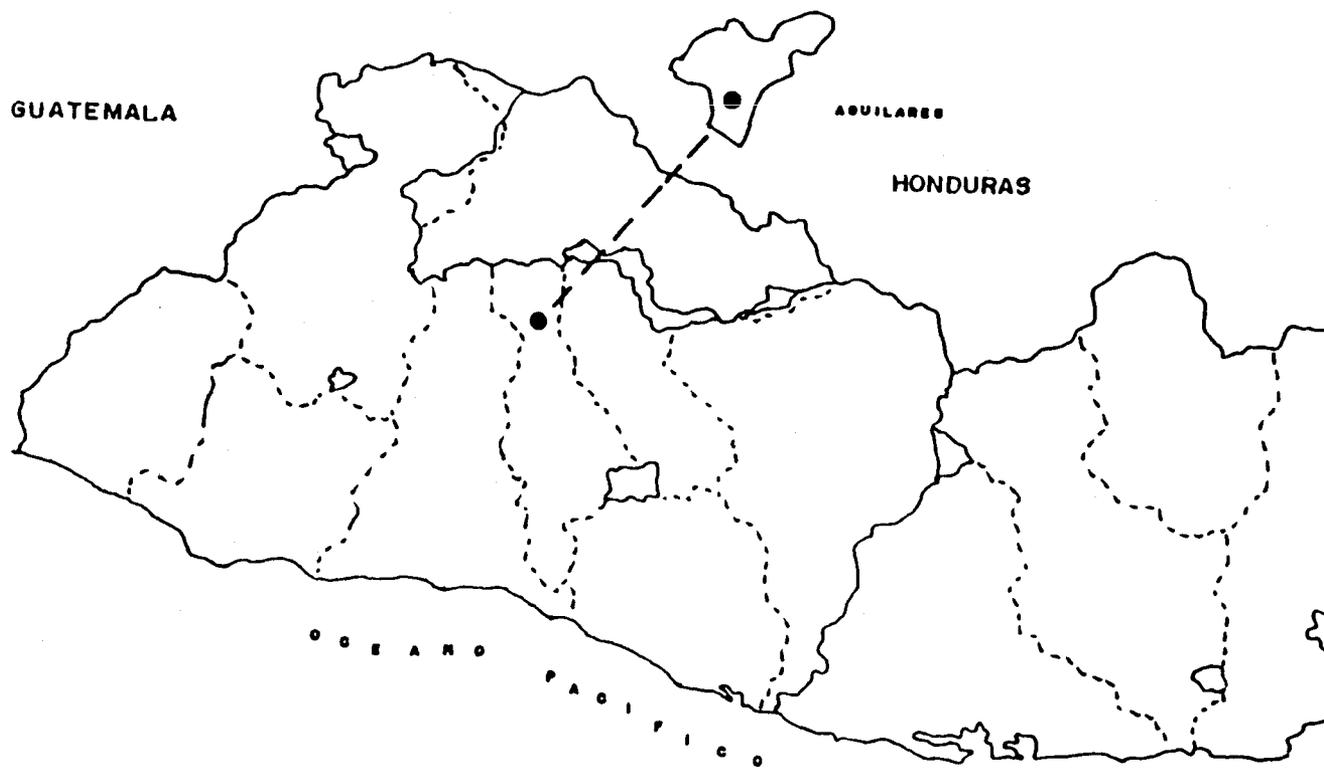
Número de potreros =  $\frac{PD}{PP} + 1$

Número de potreros =  $\frac{24}{4} + 1 = 7$  potreros.

Area total por potrero = área requerida /día por período de pastoreo

$465 \text{ m2/ día} \times 4 \text{ días} = 1860 \text{ m2/ potrero.}$

Area total requerida. = área requerida /día por período de pastoreo por siete potreros.  $465 \text{ m2/ día} \times 4 \text{ días} \times 7 \text{ potreros} = 13,020 \text{ m2.}$



ESC. 1 : 1,000

Fig. A-1 . Mapa de ubicación de la Comunidad Bolivar, Aguilares, S

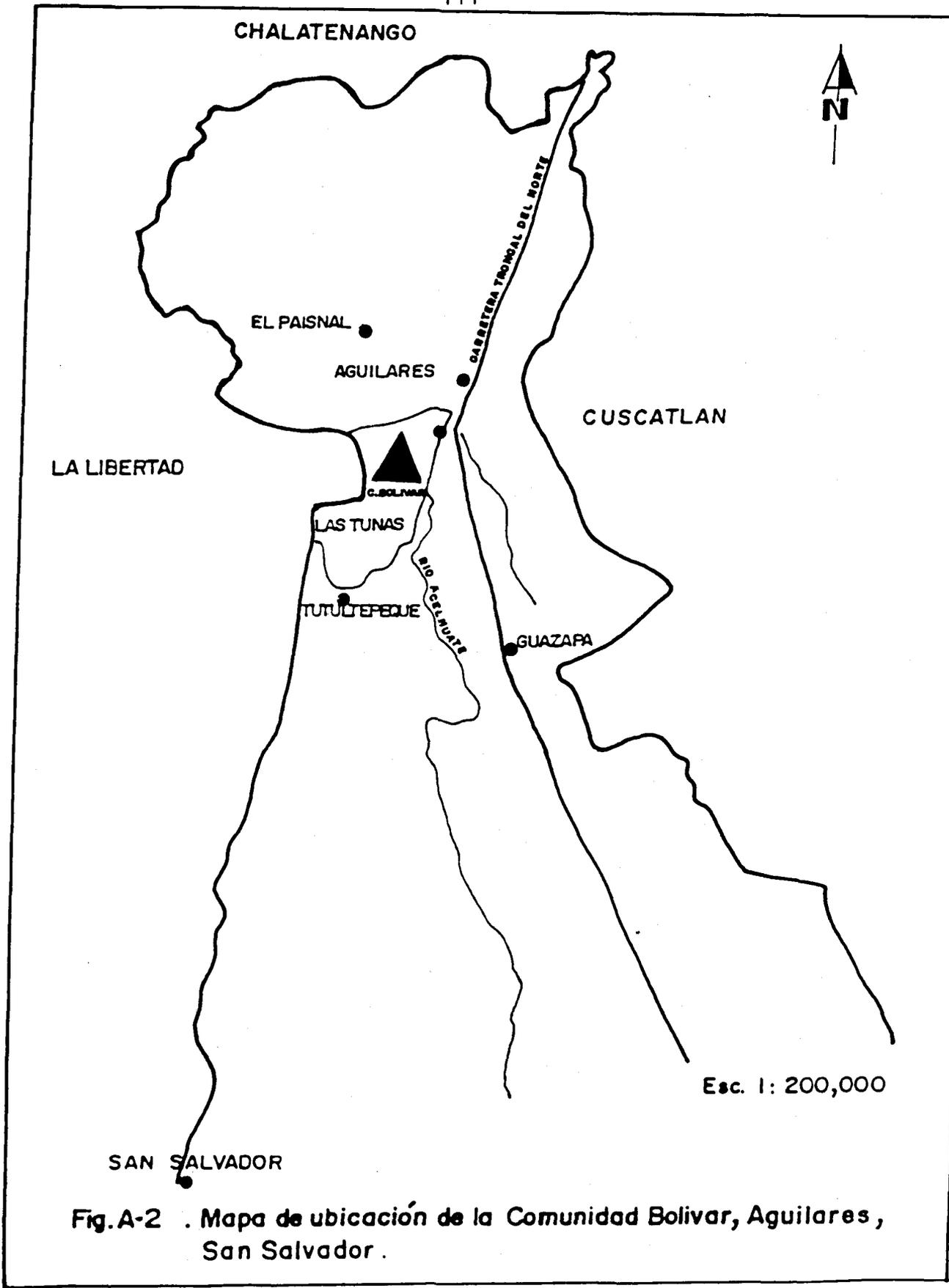


Fig. A-2 . Mapa de ubicación de la Comunidad Bolivar, Aguilares, San Salvador .