

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE POSTGRADO**

**CARACTERIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE
LAS TECNOLOGÍAS SOBRE PRÁCTICAS Y OBRAS
DE CONSERVACIÓN DE SUELOS EN LA CUENCA
MEDIA DEL RÍO REVENTADO, CARTAGO, COSTA RICA.**

Tesis sometida a la consideración del Comité Técnico de Postgrado y Capacitación del Programa de Enseñanza en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar al grado de

Magister Scientiae

por

MAURO SILVIO SUAZO CERVANTES

Turrialba, Costa Rica

1995

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la Jefatura del Area de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

FIRMANTES:

Sergio Velásquez, Mag.Sc.
Profesor Consejero

Jorge Faustino, Ph.D.
Miembro Comité Asesor

Francisco Jiménez, Ph.D.
Miembro Comité Asesor

Bommathanahalli Ramakrishna, Ph.D.
Miembro Comité Asesor

Juan Antonio Aguirre, Ph.D.
Jefe, Área de Postgrado

Pedro Ferreira, Ph.D.
Director, Programa de Enseñanza

Mauro Silvio Suazo Cervantes
Candidato

DEDICATORIA

A Dios: A quien todo debemos

A mi querida esposa: Maria Marcy Ulloa Bueso de Suazo por el apoyo moral en estos dos años de lucha

A la familia de : Pedro Arnulfo Pineda, Agelica de Tecún, Agelica Estefania pineda Tecún y Idania Carina Pineda Tecún por el apoyo que me brindaron en forma incondicional

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar un agradecimiento muy especial por el apoyo y orientación al desarrollo de la tesis a las siguientes personas e instituciones:

* Sergio Velásquez, M.sc.
* Jorge Faustino, Ph.D.
* Francisco Jimenez, Ph.D.
* Pedro Ferreira, Ph.D.
* Gustavo Lopez, Ph.D.
* B. Ramakrisna, Ph.D

A personas amigas que me acompañaron en las salidas al campo y trabajo de análisis de los datos .

José Lewis
Jesus Calderon
Fernando Monge
Julian Guzman
Julio Garita
Juan José Campos
A los agricultores de Tierra Blanca

Al personal de la Biblioteca Orton, proyecto Cuencas, Postgrado

A toda la gente del MAG/FAO.

A mis compañeros de la promoción 95-96

Al CATIE

CONTENIDO

	Página
<i>Resumen</i>	<i>xi</i>
<i>Summary</i>	<i>xiii</i>
<i>I. Introducción</i>	<i>1</i>
1.2. <i>Hipótesis</i>	<i>5</i>
<i>II. Revisión de literatura</i>	<i>6</i>
2.3 Las prácticas de manejo de los suelos en la cuenca del Río Reventado.....	<i>7</i>
2.4 Aspectos socioeconómicos generales de la cuenca del Río Reventado.....	<i>8</i>
2.4.2 Salud	<i>9</i>
2.4.3 Educación.....	<i>9</i>
2.4.4 Extensión de las fincas	<i>10</i>
2.5 Características biofísicas de la cuenca	<i>10</i>
2.5.1 Suelo	<i>10</i>
2.5.2 Capacidad de uso y uso potencial de la tierra.....	<i>10</i>
2.6 Características Socioeconómicas de la cuenca	<i>14</i>
2.6.1 Tamaño y tenencia	<i>14</i>
2.6.2 Nivel de educación de los productores.....	<i>14</i>
2.6.3 Vivienda	<i>14</i>
2.7 Estructura de la producción.....	<i>15</i>
2.7.1 Sistemas de producción	<i>15</i>
2.7.2 Productores de hortalizas económicamente dependientes	<i>16</i>
de la producción de la finca.....	<i>16</i>
2.7.3 Productores de hortalizas que hacen sociedad o mediería para trabajar su tierra.....	<i>16</i>
2.7.4 Productores de hortalizas con fincas menores de 1 ha. y económicamente dependientes de la siembra en su finca, de medieros con otros agricultores	<i>16</i>
2.7.5 Productores de hortalizas que trabajan en sociedad familiar	<i>17</i>

2.7.6 Agricultores con fincas en administración o arrendamiento.....	17
2.7.7 Principales fuentes y líneas de crédito que conforman el sistema financiero para el área piloto de Tierra Blanca	17
2.7.8 Asistencia técnica y capacitación	18
2.7.8.1 El problema de la credibilidad.....	19
2.7.8.2 Logros en la parte de investigación realizada en las fincas representativas de la zona de influencia del proyecto MAG/FAO	19
2.8 Factores que influyen en la construcción de obras y prácticas de conservación de suelos	22
2.8.1 Factores socioeconómicos	22
2.8.2 Contacto con extensionistas.....	24
2.8.3 Asistencia técnica y capacitación	25
2.8.4 Tenencia de la tierra.....	26
2.8.5 Factores biofísicos de la finca	26
2.9 Inventarios tecnológicos	27
2.9.1 ¿Qué es un inventario tecnológico?.....	27
<i>III. Materiales y métodos</i>	29
3.1 Localización y descripción de la cuenca del Río Reventado.....	29
3.2 Clima.....	29
3.3 Suelos y usos de la tierra en la cuenca del Río Reventado.....	31
3.4 Drenaje	32
3.5 Materiales.....	32
3.6 Metodología.....	34
3.6.1 Reconocimiento del área	34
3.6.2 Recopilación de información.....	34
3.6.3 Elaboración del inventario tecnológico	34
3.6.3.1 Muestreo de la población	36
3.6.3.2 Realización de un taller para analizar la problemática de deterioro del suelo ..	37
3.6.3.3 Realización de las encuestas	38

3.6.3.4 Inventario tecnológico	39
3.6.3.5 Análisis estadístico	42
3.6.3.6 Evaluación de las posibles alternativas de solución	43
3.6.3.7 Estado de las prácticas de conservación de suelos	44
3.6.3.8 Estimación de los rendimientos	53
3.6.3.9 Cálculo de los ingresos	53
3.6.3.10 Costos de producción	54
3.6.3.11 Creación de la base de datos	54
<i>IV Resultados y discusión</i>	56
4.1 Reconocimiento al área de estudio	56
4.2 Caracterización del sistema de producción	56
4.3 Topografía	56
4.4 Preparación del suelo	57
4.5 Aspectos socioeconómicos	64
4.6 Aspectos institucionales	69
4.7 Características biofísicas de la finca	72
4.8 Encuesta a los técnicos	93
4.9 Inventario Tecnológico	96
4.10 Análisis estadísticos	109
4.10.1 Análisis de frecuencia	109
4.10.2 Análisis de cluster o de conglomerados	109
4.11 Evaluación de las posibles alternativas	123
4.12 Base de datos	128
4.13 Resumen de los principales problemas detectados según la opinión de los productores y técnicos y posibles alternativas de solución	131
<i>V Conclusiones y recomendaciones</i>	135
5.1 Conclusiones	135

5.2 Recomendaciones.....	136
<i>VI Bibliografía</i>	137
<i>Anexos</i>	142

LISTA DE CUADROS

		Página
1.	Población por sexo y densidad (hab/m ²) de los distritos de Tierra Blanca, Llano Grande y potrero Cerrado.....	9
3.	Número de productores y tamaño de muestra para cada estrato según tamaño de parcela.....	36
4.	Listado de los productores de la zona media del proyecto de conservación de suelos MAG/FAO, de la cuenca del Río Reventado, Cartago Costa Rica.....	40
5.	Clases de pendiente y de capacidad de uso de fincas en la cuenca media del Río Reventado para un tamaño de muestra de (n=36 agricultores).....	57
6.	Frecuencia del uso de tracción animal y mecánica en diferentes labores de preparación de suelos y en la aporca. Por los productores de la cuenca media del Río Reventado.....	58
7.	Costos de preparación de suelos para una hectárea usando tracción animal y mecánica en la cuenca media del Río Reventado.....	59
8.	Frecuencia de la orientación de la preparación del suelo por los productores de la cuenca media del Río Reventado para un (n=36).....	60
9.	Resultado de la encuesta quién toma la decisión de la forma de preparación de suelos en la finca de la cuenca del Río Reventado para un tamaño de muestra de n=36 productores.....	61
10.	Prácticas que realizan los agricultores en la cuenca media de Río Reventado.....	62
11.	Edad de los productores del área de estudio obtenida de una muestra de 36 agricultores.....	64
12.	Nivel educativo de los productores obtenidos de una muestra de n=36 agricultores.....	65
13.	Situación de crédito en el área del proyecto.....	66
14.	Organizaciones a las que pertenecen los productores.....	67
15.	Caracterización de la mano de obra en la zona de estudio.....	68
16.	La asistencia técnica en la zona.....	70

17.	Trazado de prácticas y obras de conservación de suelos.....	72
18.	Disponibilidad de agua para riego de los productores del área de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca para un tamaño de muestra de (n=36).....	73
19.	Obras y prácticas y prácticas de conservación de suelos utilizadas en las fincas de los productores de la cuenca media del Río Reventado.....	74
20.	Distancia entre zanjas o acequias de ladera de acuerdo a la pendiente del terreno recomendadas para el área de Tierra Blanca.....	78
21.	Conocimiento sobre las prácticas y obras de conservación de suelos.....	79
22.	Forma de realizar las prácticas en las fincas de los agricultores del área de influencia del proyecto MAG/FAO, en tierra Blanca de Cartago, 1995.....	80
23.	asesoria para realizar las prácticas en sus finca.....	81
24.	Recursos financieros para realizar las prácticas de conservación de suelos en las fincas de los agricultores en la cuenca media del Rí Reventado.....	82
25.	Mnera de la capacitación brindada a los agricultores en el área de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca de Cartago.....	83
26.	Problemas para la implementación de prácticas de conservación de suelos en la zona de Tierra Blanca.....	85
27.	Estado de las prácticas y obras de conservación de suelos en el área de influencia del proyecto MAG/FAO.....	87
28.	Resumen de prácticas por productor.....	88
29.	Tipo de productores identificados según el análisis de conglomerados en el área de estudio.....	109
30.	Principales variables cuantitativas y cualitativas seleccionadas por el análisis de discriminante (método por pasos), que distinguieron a los tipos de productores en el área.....	111
31.	Prueba de chi-cuadrado (χ^2) para las variables cualitativas seleccionadas y clacificadas por el análisis discriminante (método por pasos que ayudaron a formar los grupos de productores).....	112

32.	Principales variables cuantitativas que permitieron agrupar a los productores identificados.....	113
33.	Resumen de frecuencias de la variable cantidad de canales de guardia en la finca de los agricultores.....	114
34.	Resumen de frecuencia de la variable las prácticas de conservación disminuyen el área de siembra en las fincas de los agricultores.....	115
35.	Resumen de frecuencia de la variable forma de trazar las eras en las fincas de los agricultores.....	115
36.	Resumen de la variable poca frecuencia de los extensionistas a las fincas.....	116
37.	Resumen de frecuencia de la variable forma de realizar el canal de guardia.....	117
38.	Resumen de frecuencia de la variable forma de realizar las zanjas de ladera.....	117
39.	Resumen de frecuencia de la variable forma de trazar los surcos.....	118
40.	Prueba de chi-cuadrado (χ^2), de las variables cualitativas clasificadas por el análisis de discriminante (método por pasos), que ayudaron a identificar los grupos de productores en el área.....	119
41.	Resumen de frecuencia de la variable organización de cursos.....	120
42.	Resumen de frecuencia de la variable distribución de los productores en estrato por tamaño.....	120
43.	Resumen de frecuencia de la variable frecuencia de visitas de instituciones a la finca.....	121
44.	Resumen de frecuencia de la variable visitas periódicas del técnico a la finca.....	122
45.	Resumen de frecuencia de la variable opinión de los servicios de capacitación.....	123
46.	Resumen de costos de establecimiento y mantenimiento por hectárea/año, de las principales prácticas que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado.....	124
47.	Criterios para evaluar los costos de las principales prácticas que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado en Tierra Blanca de cartago.....	125
48.	Prueba de chi-cuadrado (χ^2), para los costos de las principales prácticas que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado.....	125

49.	Costos de los usrcos	126
50.	Costos de las eras	127
51.	Costos de la barrera viva	127
52.	Costos de las zanjas o acequias de ladera	128

LISTAS DE FIGURAS

1.	Mapa de conflictos de uso de los suelos en el área de influencia del proyecto MAG/FAO	12
2.	Mapa de suelos y capacidad de uso	13
3.	Localización de la cuenca del Río Reventado	30
4.	Mapa hidrológico	33
5.	Esquema de la metodología	35
6.	Mapa de distribución de parcelas de los agricultores en el área de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca de Cartago	41
7.	Surcos	98
8.	Eras	99
9.	Canal de guardia	100
10.	Zanjas o acequias de ladera	101
11.	Gavetas de sedimentación	103
12.	Drenajes subterráneos	105
13.	Terrazas individuales	106
14.	Barrera viva de trigo y vena	107

INDICE DE ANEXOS

ANEXO

		Página
1.	boleta de aplicación a los productores del área de influencia del proyecto de conservación de suelos del MAG/FAO, en Tierra Blanca de cartago, Costa Rica	143
2.	Cuestionario aplicado a los técnicos que laboran o han laborado en el proyecto piloto de conservación de suelos que ejecuta el MAG/FAO, en Tierra Blanca Cartago Costa Rica.....	152
3.	Cuadro 52. Costo de producción por hectárea para el cultivo de cebolla etapa de semillero.....	156
	Cuadro 53. Costo de producción por hectárea para el cultivo de papa para el primer ciclo de cultivo	158
	Cuadro 54. Costo de producción por hectárea para el cultivo de zanahoria para el primer ciclo de cultivo	159
	Cuadro 55. Costos de producción por hectárea para el segundo ciclo de cultivo de las principales hortalizas que cultivan los productores del área de influencia del proyecto MAG/FAO	160
4.	Cuadro 56. Variables tomadas en cuenta para el análisis de frecuencias y conglomerados en el área de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca de Cartago, Costa Rica 1995	161
5.	Cuadro 57. Costos de establecimiento por hectárea/año para acequias de ladera usando tracción mecánica y tracción animal en la cuenca media del Río Reventado, en Tierra Blanca de Cartago.....	167

Cuadro 58. Costos de mantenimiento por hectárea/año para acequias de ladera, en la cuenca media del Río Reventado en Tierra Blanca de Cartago	168
Cuadro 59. Resumen de costos de establecimiento y mantenimiento para barrera viva de trigo y avena por hectárea cifras en colones Costarricenses	169
Cuadro 60. Resumen de costos y requerimiento de semilla para una hectárea de barrera viva, cifras en colones costarricenses	169
Cuadro 61. Costos de establecimiento y mantenimiento por hectárea/año que realizan los los productores en la cuenca media del Río Reventado	170
6. Manual de usuario de la base de datos	171

Suazo C., M.S. 1995. Caracterización y Sistematización de las Tecnologías sobre Prácticas y obras de Conservación de suelos en la Cuenca Media del Río Reventado, Cartago, Costa Rica,

Palabras claves: Inventario tecnológico, obras de conservación de suelos, cuenca del Río Reventado, base de datos

RESUMEN

El presente estudio hace la caracterización de las tecnologías sobre prácticas y obras de conservación de suelos en la cuenca media del Río Reventado en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica, tomando en cuenta aspectos socioeconómicos, institucionales y características biofísicas de la finca. Así mismo, se realizó un inventario tecnológico sobre las prácticas y obras de conservación, haciendo un análisis crítico de las principales prácticas tradicionales y propias de los productores y cómo están diseñadas. El estudio cuenta además con una base de datos que permite obtener información, y hacer consultas sobre las diferentes prácticas de conservación de suelos, que realizan los agricultores en los principales cultivos de la zona: cebolla, papa y zanahoria.

El estudio proporciona un análisis de costos a nivel básico de las principales prácticas de conservación de suelos que realizan los productores en sus cultivos, y que son las que presentan los mayores niveles de adaptación a las condiciones locales de la fincas.

Para realizar este estudio se usó información de los técnicos que laboran en la zona y una encuesta a 36 productores, estratificados por tamaño de finca. Un análisis de conglomerados permitió agrupar a los agricultores en tres grupos pequeños, medianos y grandes de acuerdo a características similares tales como socioeconómicas, institucionales y biofísicas de la finca. Las pruebas de chi-cuadrado se utilizaron para identificar cuáles de

las variables socioeconómicas, institucionales y características biofísicas de la finca eran importantes para identificar los grupos de productores seleccionados e identificados.

La información recolectada a través de encuestas y observaciones personales fué introducida a una base de datos que permitirá en el futuro llevar un control de las acciones del proyecto MAG/FAO, en la zona de influencia del mismo.

A través del desarrollo de este estudio se pudo verificar que, según los criterios de evaluación del estado de las prácticas de conservación de suelos que se realizan en la zona, en la mayoría de los casos no cumplen con las especificaciones técnicas para su construcción.

Además se comprobó que existe una atención insuficiente por parte de las organizaciones encargadas de la asistencia técnica en materia de conservación de suelos principalmente en la dirigida al pequeño agricultor. Así mismo, tanto la carencia de créditos para implementar prácticas de conservación de suelos así como el área de que disponen son limitantes que dificultan la implementación de las prácticas de conservación.

Al analizar los costos de las de las principales prácticas que realizan los agricultores de la zona de estudio, se pudo comprobar que los mismos constituyen un pequeño porcentaje del costo de producción total, y que por lo tanto no constituyen una limitante para la implementación de las mismas.

Suazo, C., M. S. 1995. Technology Systematization and Characterization of Soil Conservation practices in Rio Reventado's Mid Watershed, Cartago, Costa Rica.

Key words: Technology inventory, soil conservation practices, Rio Reventado Watershed, data base.

SUMMARY

This study carries out the characterization of the technologies on soil conservation practices in Rio Reventado mid watershed in Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica; taking into consideration socioeconomic and institutional aspects and biophysical characteristics of the farm. A technological inventory was also carried out on conservation practices, making a critical analysis of the main traditional and own practices of the producers and how they are designed. The study also counts with a data base that allows obtaining information, and consulting on the different soil conservation practices utilized by the producers in the region's main crops: onion, potato and carrots.

The investigation provides a cost analysis at basic level of the main soil conservation practices used by the producers in their crops, which present the highest levels of adaptation to local farm conditions.

In order to carry out this investigation, information from technicians that work in the region and a survey to 36 producers was used, stratified by farm size. A conglomerate analysis allowed to gather the producers in three groups, small, medium and large, according to farm characteristic similarity, such as socioeconomic, institutional and biophysical aspects. The chi-squared samples were used to identify which of the socioeconomic, institutional and biophysical characteristic variables of the farm were important to identify the groups of the selected and identified producers.

The information gathered by the surveys and personal observations were incorporated to the data base that in the future will allow the control of MAG/FAO Project actions, in the influence zone.

Through the development of this study I could verify that, according to the state of evaluation criterion's of soil conservation practices used in the region, most of the cases don't fulfill technical specifications for construction.

Besides, I could verify the insufficient attention given by the organizations in charge of technical assistance in soil conservation, specially the ones concerning small producers. Also, the lack of credits to implement soil conservation practices, as well as the areas available are restrictions that difficult the implementation of conservation practices.

Analyzing the costs of the main practices carried out by the producers of the region in study, it verifies that they constitute a small percentage of the total production cost, and therefore, they do not constitute a restriction for its implementation.

I. INTRODUCCION

Centroamérica está localizada en una región de extrema inestabilidad geológica, como resultado de la actividad sísmica y volcánica, que provoca una topografía muy irregular predominantemente montañosa. En efecto, las zonas planas ocupan aproximadamente un 25% en Nicaragua, Costa Rica y Panamá; un 18% en Guatemala y Honduras, y un 5% en el Salvador (Leonard, 1985). Por otra parte, la evaluación de los recursos naturales es uno de los aspectos importantes a considerar en la elaboración de los planes de desarrollo para una región o un país, esto permite definir estrategias de uso, aprovechamiento, y elaboración de planes de manejo, lo mismo que concentrar esfuerzos y recursos en áreas consideradas como prioritarias por su importancia, ya sea para producción de agua potable, energía o producción agrícola.

Costa Rica posee una superficie de 51.100 km², su principal actividad productiva es la agropecuaria, empleándose los suelos con cultivos anuales, que por su accidentado relieve son vulnerables a la erosión hídrica. Estudios recientes revelan que el 50% de los suelos del país están en sobreuso, con prácticas agrícolas, inadecuadas y sin conservación de suelos, sin ideas conservacionistas que dificultan la sostenibilidad de la explotación de las zonas montañosas (SENARA, 1981).

La pérdida de cobertura de muchas tierras para dedicarlas a actividades agrícolas en zonas de altas pendientes, ha fomentado el proceso erosivo de los suelos. Como consecuencia de ésta acelerada erosión, se pueden presentar efectos graves, entre ellos pérdida gradual de la capacidad productiva, alteraciones en el régimen hídrico de las cuencas, sedimentación de embalses, pérdida de la calidad del agua, alteraciones ecológicas y otros.

Es por eso que la erosión de los suelos constituye un fenómeno que afecta significativamente muchas actividades productivas, que por consiguiente repercuten a la economía de un país o región.

La presente investigación se realizó en la zona norte de Cartago, específicamente en la Cuenca Media del Río Reventado en Tierra Blanca.

Los niveles de erosión que se registran en la cuenca del Río Reventado son variables, la parte alta presenta una erosión promedio de 30 ton/ha/año. La parte media registra una erosión promedio de 96 ton/ha/año y la parte baja presenta una erosión promedio de 52 ton/ha/año (Sánchez 1993).

El índice de adopción de tecnologías de conservación de los recursos naturales, es bajo ya que solo el 24.5% del paquete tecnológico recomendado por las instituciones es aplicado (Melo 1991). Es de destacar que los niveles de pobreza en la zona no son evidentes ya que los habitantes disponen de servicios públicos mínimos adecuados (vivienda, salud, educación, infraestructura vial, etc.).

Los rendimientos son buenos pero los costos de producción son elevados, principalmente por el uso de plaguicidas y fertilizantes. Los beneficios que obtienen son bajos ya que no cuentan con una garantía de comercialización.

Esta cuenca es importante para el desarrollo del país porque posee clima y suelo excelente para la producción de hortalizas, además aporta el 90% de la papa que consume el país; así como otros productos hortícolas como cebolla, papa y zanahoria (Melo, 1991). En la parte alta de la cuenca está ubicado el Proyecto de riego del SENARA, además es prioritaria para el SENACSA y el ICE por las altas tasas de erosión que se registran, en la planta hidroeléctrica de Cachí la cual aprovecha un caudal promedio de 52,5 m/s de río Reventazón y tiene una capacidad instalada de 110 Mw/h. Su generación anual es de 567 Gw/h en promedio. El embalse cubre una extensión de 323,6 ha y tiene un volumen de 54 millones de metros cúbicos, de los cuales cerca de 5 millones han sido ocupados por sedimentos. En otras palabras, se estima que el embalse ha perdido alrededor del 11% de la capacidad útil de almacenamiento (Jansson y Rodríguez, 1992), uno de los mayores

aportes de sedimentos lo provoca el río Reventado, con cerca de 2.800 ton/año (Mora, 1989).

Otro aspecto que reviste gran importancia es que la cuenca está ubicada en la parte superior de la ciudad de Cartago, y al no manejar adecuadamente el recurso suelo, con ideas conservacionistas se podría presentar una avalancha de lodo como en años anteriores (1963) que provocaría pérdidas económicas irrecuperables para el país y la región (vidas humanas, viviendas, industrias y comercio) (Sánchez,1993).

La presente investigación pretende la caracterización y sistematización de las tecnologías sobre prácticas y obras de conservación de suelos de la zona media de la cuenca del Río Reventado y a nivel de finca. Esta caracterización es importante porque permitirá el ordenamiento eficaz en el área de influencia del proyecto MAG/FAO (parte media de la cuenca) en materia de conservación de suelos, ya que será posible saber la cantidad y calidad de las prácticas y obras de conservación de suelos. De esta manera se podrán planificar las actividades y acciones a desarrollar en conservación de suelos y realizar el monitoreo de las mismas en forma más eficiente. Además se involucra al productor desde el levantamiento de la información y la identificación de las obras, prácticas de conservación de suelos, tomando en cuenta variables socioeconómicas, institucionales y características biofísicas de la finca.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 General

- a) Caracterizar y sistematizar las tecnologías sobre prácticas y obras de conservación de suelos en el área del proyecto MAG/FAO, de la cuenca de Río Reventado en base a características socioeconómicas, institucionales y características biofísicas a nivel de finca.

1.1.2 Específicos

- a) Realizar el inventario tecnológico sobre prácticas y obras de conservación de suelos en la zona media de la cuenca del Río Reventado para investigar y realizar un análisis crítico de las principales prácticas tradicionales y propias de los productores y de cómo están diseñadas.
- b) Crear una base de datos que facilite la sistematización de información sobre las prácticas de conservación de suelos y cultivos que se realizan en la zona de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca.
- c) Realizar un análisis de costos de las prácticas más importantes de conservación de suelos, que utilizan los productores de la cuenca media y que más aportan a la tecnología

1.2. HIPOTESIS

1. El inventario tecnológico permite caracterizar el estado de las obras y prácticas de conservación de suelos y aguas en la cuenca del Río Reventado
2. Los costos de las prácticas y obras de conservación de suelos limitan su adopción en la cuenca media del Río Reventado.
3. La implementación de obras y prácticas de conservación de suelos es afectada por las características biofísicas de la finca, acceso al crédito y asistencia técnica

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Actividades generales de la cuenca del Río Reventado

A partir de 1978, en la zona de Tierra Blanca se han operado grandes cambios en el uso de la tierra, la principal actividad era la pecuaria, que cubría el 73% del área, la agricultura hortícola 15% y el bosque 12%. Actualmente la agricultura hortícola ocupa el 81% del áreas, la ganadería 13% y el bosque 6% (Cortés y Oconitrillo, 1987; Villalobos, 1989).

La zona reviste gran importancia pues produce el 90% de la papa que consume el país, así como gran cantidad de otros productos hortícolas de gran consumo nacional (Villalobos, 1989). Por las características peculiares que presentan los suelos convierten al área en estratégica para el abastecimiento futuro de alimentos de la zona de Cartago y San José, que alcanzarán para el año 2000, 2.5 millones de habitantes (Cortés y Oconitrillo, 1987). El origen volcánico de los suelos hace que estos sean francos y de alta fertilidad lo cual le da características propias de alta productividad y susceptibilidad a la erosión hídrica.

2.2 La conservación de suelos en la cuenca del Río Reventado

Los trabajos en conservación de suelos en la zona fueron iniciados en el año 1942 por el Instituto de Asuntos Interamericanos (IAIA), como parte de un programa de producción de hortalizas destinado al ejército de los E.E.U.U. residente en Panamá (Villalobos, 1988).

En 1948, el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola de Costa Rica (STICA) inician trabajos conjuntos de conservación de suelos en el área. Se trató de integrar todos los elementos de la finca, siendo el componente de conservación de suelos de gran relevancia dentro del plan de trabajo.

En 1956 el programa se discontinuó por razones desconocidas. De 1963 a 1965, la dirección técnica de defensa civil de Costa Rica inicia trabajos de conservación de suelos luego de la erupción del Volcán Irazú, teniendo estos carácter temporal (MAG/SENACSA, 1990).

Según Villalobos (1989), el área más afectada por la erupción del volcán fue la parte superior de la subcuenca del Reventado. En esta época, llegaron dos técnicos de Servicio Nacional de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, (SCS) para realizar en conjunto, con técnicos nacionales, un plan piloto para la zona.

La ejecución de dicho plan contempló la realización de zanjas de ladera y la posterior siembra de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) a fin de estabilizar la arena mediante una cobertura vegetal; dicho pasto se introdujo en razón de que presenta buenas características de enraizamiento, pues su raíz crece aproximadamente 2 metros y es muy fuerte, lo que asegura el rompimiento de las capas impermeables formadas a causa de la erupción.

Otra obra que contempló el mencionado plan piloto, fueron las presas de madera, utilizando árboles caídos para construir pequeñas presas. Se construyeron más de 500 presas, donde se depositaba y quedaban retenidos grandes volúmenes de ceniza (Villalobos, 1989)

Entre 1986 y 1987, el Servicio Nacional de Conservación de Suelos de Costa Rica (SENACSA) en coordinación con la FAO, instalaron una finca demostrativa en el Colegio San Rafael de Oreamuno. Esta cubría 9 has, con obras de conservación de suelos y agua tales como terrazas de banco, acequias de ladera, desagües, etc., pero no fueron muy exitosas porque tales sistemas no tuvieron aceptación social y desaparecieron rápidamente. (MAG/SENACSA, 1990).

2.3 Las prácticas de manejo de los suelos en la cuenca del Río Reventado

El uso intensivo de los suelos en cultivos hortícolas ha agravado el problema de erosión. Las prácticas de pulverización previas a la siembra que realizan los productores en

el período de lluvia, ocasionan la destrucción de las propiedades físicas y químicas del suelo; esto unido a las altas intensidades de la lluvia, provocan el arrastre en suspensión de las partículas, originando la erosión hídrica, laminar, en surcos y finalmente en cárcavas (Badilla, 1986; Cortés y Oconitrillo, 1987).

En la zona algunos productores emplean medidas prácticas y obras de conservación de suelos, tales como cultivos en contorno, barreras vivas, zanjas de ladera y desagües, que no cumplen con las especificaciones técnicas, limitando su eficiencia para contrarrestar la erosión (Badilla, et al, 1986).

La zona norte de Cartago ha sido declarada en estado de emergencia debido a que las tasas de erosión registradas superan las 100 Tm/ha/año (Cortés, y Oconitrillo, 1987; Bronzoni y Villalobos, 1989). Esta situación se ha originado por el drástico cambio en el uso de la tierra, la poca resistencia a la erodabilidad de agua de escorrentía, debido al origen volcánico de los suelos y el índice de laboreo de estos suelos de ladera que es de 0.7, considerado alto (MAG/SENACSA, 1990).

2.4 Aspectos socioeconómicos generales de la cuenca del Río Reventado

2.4.1 Población

En la cuenca del Río Reventado o en sus proximidades se encuentran localizadas diferentes comunidades, entre ellas están los distritos de Tierra Blanca, Llano Grande, y el Carmen pertenecientes al cantón de Cartago; también el distrito de Potrero Cerrado y la comunidad de San Juan de Chicué que pertenecen al cantón de Oreamuno. Además existen pequeños caseríos y fincas ganaderas que desarrollan su actividad dentro de la cuenca según datos estadísticos del censo de población correspondiente a 1992.

Para los distritos de Tierra Blanca, Llano Grande y Potrero Cerrado las cifras sobre población aparecen en el cuadro 1.

Cuadro 1 Población por sexo y densidad (hab/m²) de los distritos de Tierra Blanca, Llano Grande y Potrero Cerrado

DISTRITO	POBLACION	HOMBRES		MUJERES		DENSIDAD HAB/KM ²
		HABITANTES	%	HABITANTES	%	
Tierra Blanca	4604	2350	51.04	2254	48.96	483.0
Llano Grande	3035	1562	51.46	1473	48.54	77.5
Potrero Cerrado	1283	652	50.81	631	49.19	57.5

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censo (1992)

El cuadro muestra que el distrito de Tierra Blanca como la comunidad con mayor crecimiento poblacional. Estudios realizados de Bel Ingeniería (1987), señala que la población en la zona es relativamente joven pues en todos los distritos, más del 50% de la población es menor de 19 años; la principal actividad de la zona es agropecuaria; y la población económicamente activa es superior al 65% de los cuales el 75% se dedican a las labores agropecuarias.

2.4.2 Salud

En cada uno de los distritos existe un puesto de salud, que presta los servicios básicos; además en Tierra Blanca y Llano Grande existe un Centro de Nutrición (Sánchez, 1993.)

2.4.3 Educación

El porcentaje de analfabetismo es de 7.9%, por debajo del promedio nacional que es de 10.1% para el área rural (Sánchez, 1993).

2.4.4 Extensión de las fincas

Los productores son en su mayoría propietarios de las parcelas donde trabajan, el tamaño de los lotes dedicados a la producción de hortalizas es de 2.5 a 3 ha. en promedio (Sánchez, 1993).

2.5 Características biofísicas de la cuenca

2.5.1 Suelo

Predominan suelos Dystrandept de origen volcánico con una profundidad en el perfil de más de 90 cm son suelos de alta fertilidad. El relieve es moderadamente ondulado, los rangos de pendiente varían de 25 a 30% y otro superior a 30%, donde el relieve es más disectado por los manantiales que cruzan el área (MAG/FAO, 1994)

2.5.2 Capacidad de uso y uso potencial de la tierra

En la cuenca de Río Reventado se hicieron algunas clasificaciones de la capacidad de la tierra. Entre ellas Sánchez (1993), siguiendo la metodología de T.C. Sheng hizo una clasificación a partir de los mapas de pendientes y profundidad de los suelos. Sánchez concluye que de las 2152 ha de la cuenca, 1377 ha podrían dedicarse a cultivos con medidas de protección, 547 ha a sistemas agroforestales y 227 ha a bosque. Es decir que el 89% de la cuenca podría ser utilizada para la producción de diversos cultivos (hortalizas, pastos, sistemas agroforestales, frutales, plantación forestal), siempre y cuando se realicen las prácticas de conservación de suelos. Continuando con los análisis, el mismo autor compara el uso actual con la capacidad de uso y obtiene que 663 hectáreas (30.7% del área de estudio) están bajo uso adecuado, 443 hectáreas (20.5%) en sobreuso y 1029 hectáreas (47.6%) en subuso.

Melo (1991) tuvo dificultades para utilizar la metodología U.S.D.A de clasificación de uso de suelos, principalmente porque este sistema no recomienda los cultivos anuales

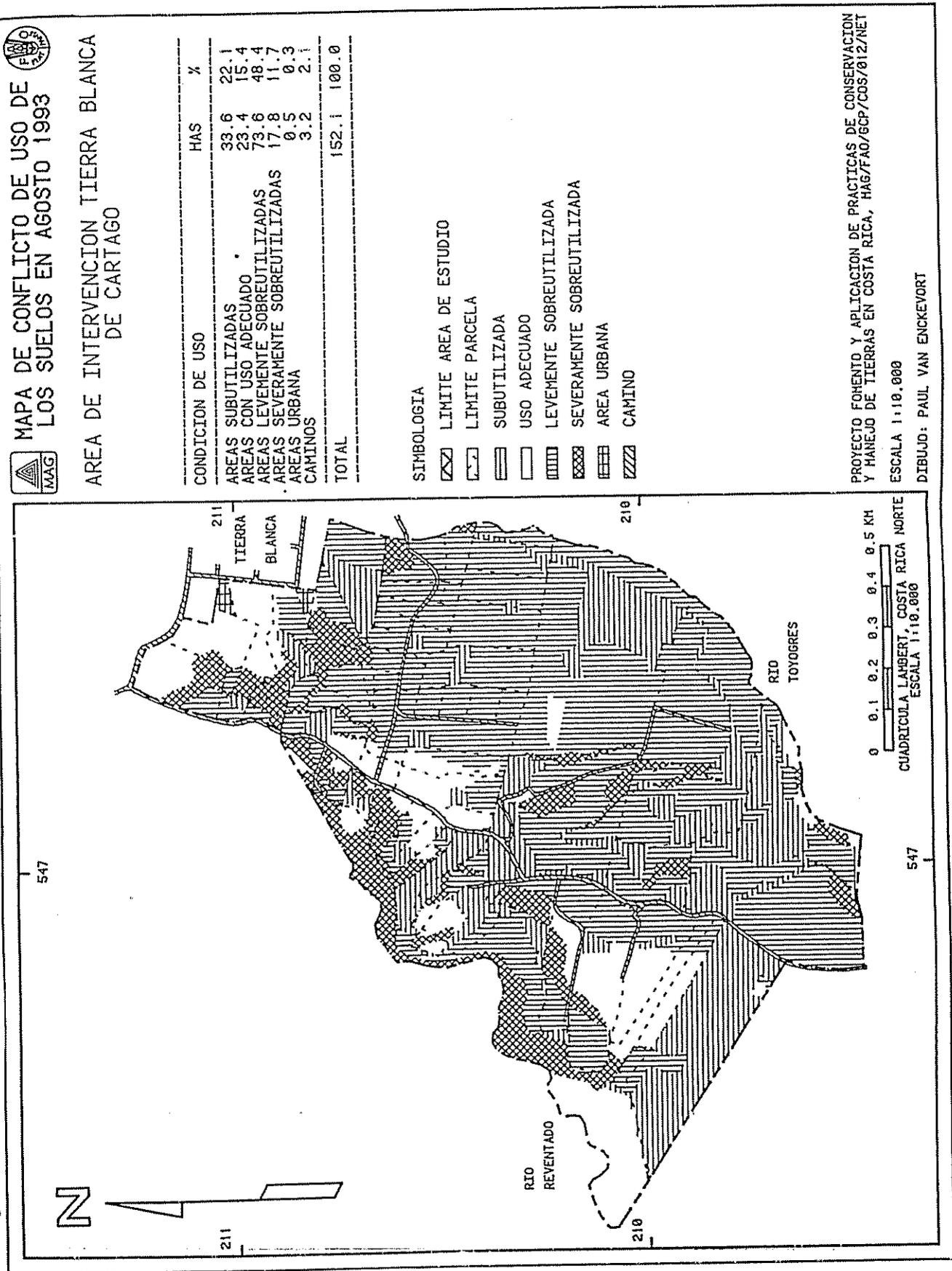
cuando la pendiente es mayor de 15%. El proyecto MAG/FAO en el área piloto de conservación de suelos de Tierra Blanca con una superficie de 152.1 hectáreas y siguiendo la metodología propuesta por MAG/MIRENEM encontró que un 22.1% del área está siendo subutilizada, 15.4% con uso adecuado, 48.4% levemente sobreutilizada y 11.7% severamente sobreutilizada, es decir que un 60% de área estudiada está siendo sobreutilizada, (MAG/FAO, 1994) (ver figura 1).

Los suelos del área piloto son clasificados como Ustic Humitropepts, los cuales se subdividieron en 9 fases identificadas por pendiente, pedregosidad y profundidad efectiva. En el área se encuentran pendientes ligeramente onduladas hasta fuertemente escarpadas, suelos muy a poco profundos y sin piedras a pedregosos. Los suelos son generalmente negros a amarillento pardos francos a francos arcillosos, ligera a moderadamente erosionados, moderadamente a muy fértiles, y tienen un pH medio a bajo, una alta disponibilidad de fósforo, y una baja disponibilidad de zinc.

Las limitaciones principales climáticas son el viento, la neblina y el período seco desde enero hasta abril. Mediante el mapa de suelos y capacidad de uso se determinó que un 9.5% de las tierras es de clase II, por presentar leves limitaciones por pendiente, erosión actual y pedregosidad, y además por severidad de viento, neblina y el período seco. Estas tierras son aptas para la producción de cultivos anuales con prácticas intensivas de conservación de suelos y aguas

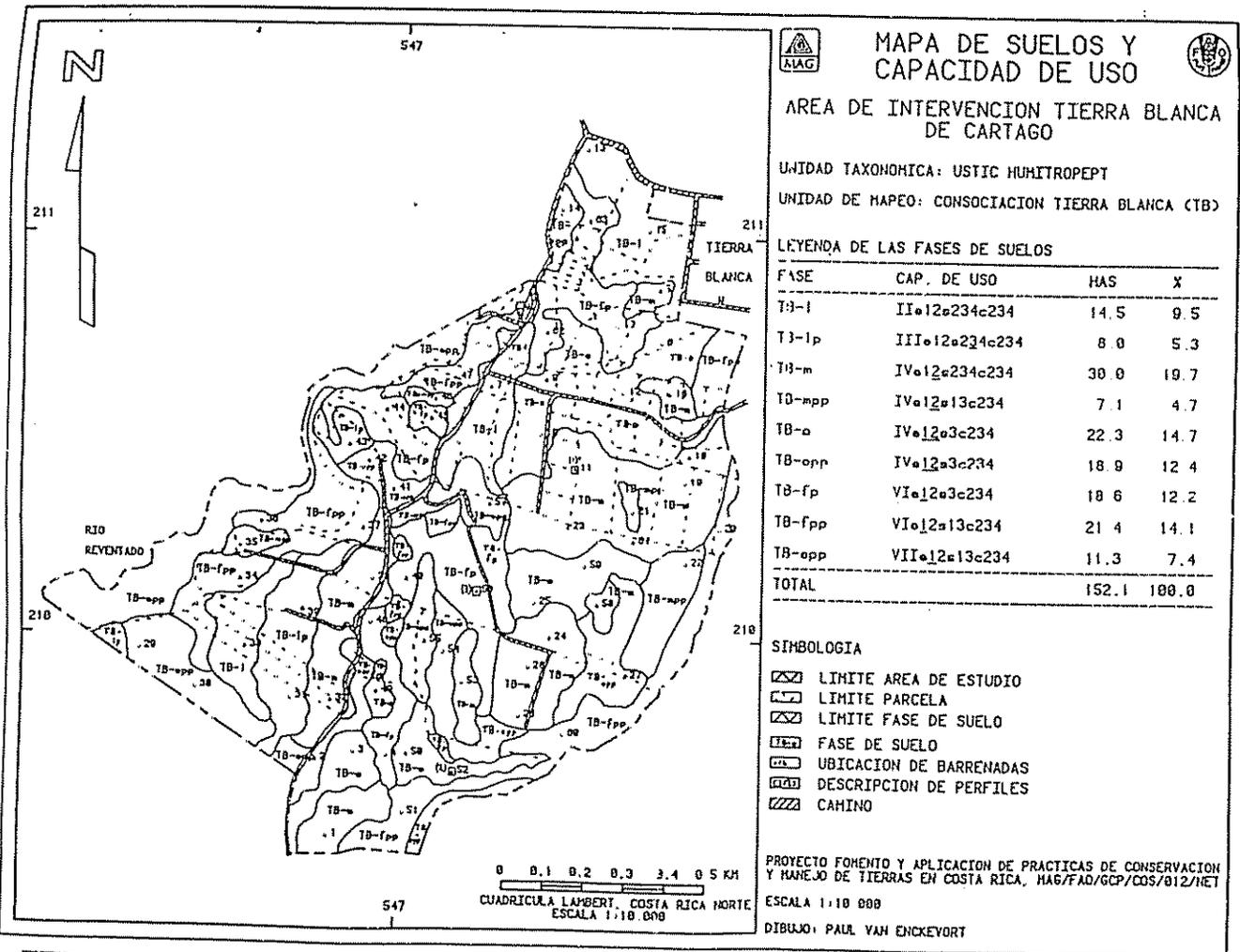
Un 5.3% de las tierras es de clase III, por presentar limitaciones como la clase II pero con más piedras. Estas tierras tienen la misma aptitud, pero presentan más límites por labranza mecanizada. La mayoría (51.5%) de las tierras es de clase IV, por presentar limitaciones más severas por pendiente principalmente y a veces por profundidad efectiva y/o pedregosidad también. Estas tierras son aptas para cultivos anuales pero sólo en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de conservación y son además aptas para semipermanentes, con prácticas intensivas de conservación, cultivos permanentes, pastoreo y forestación. Un 26.3% es de clase VI, por presentar más severas limitaciones por pendiente y pedregosidad. Estas tierras se recomienda usarlas para cultivos permanentes,

Figura 1



con prácticas poco intensivas de conservación de suelos, o manejo forestal. finalmente se detectó que un 7.4% de tierras con clase VII por presentar limitaciones severas de pendiente, profundidad y pedregosidad, en estas tierras se recomienda manejo forestal, proteger el bosque natural o dejarlas para regeneración natural (MAG/FAO, 1994) ver figura 2.

FIGURA 2



FUENTE: MAG/FAO 1994

2.6 Características Socioeconómicas de la cuenca

2.6.1 Tamaño y tenencia

Por el uso intensivo de los suelos y de mano de obra, las fincas en algunos casos son trabajadas por varios miembros de una misma familia o varios socios en sistemas de mediería y/o en arrendamiento. el 58.21% de los productores poseen áreas menores de 1 ha, un 35.82% de los productores poseen áreas comprendidas entre 1.2 y 4.3 has y un 5.98% poseen fincas comprendidas entre 9.8 y 24 has. (MAG/FAO, 1994).

2.6.2 Nivel de educación de los productores

El grupo tiene un nivel de educación de medio a bajo, debiéndose emplear sistemas de difusión acorde con su situación educativa en el momento de emprender acciones de transferencia de tecnología (MAG/FAO, 1994).

2.6.3 Vivienda

Solamente el 11 % de las familias viven en las parcelas, las restantes deben desplazarse más de 1 Km cada vez que van a trabajar. Esta situación en alguna medida establece limitantes no solo para los productores sino también para los funcionarios que brindan servicios de capacitación y asistencia técnica; para los primeros representa un gasto de recursos adicionales para su movilización, demanda de energía que podría dedicarse al trabajo y aumento del riesgo por no ejercer vigilancia permanente de sus fincas, los extensionistas y técnicos tienen menos facilidades para realizar trabajos principales y una menor participación de los productores por el medio de desplazamiento que regresan a casa después del trabajo, y que tengan que desplazarse nuevamente a las parcelas para recibir capacitación conjuntamente con los demás miembros del grupo (MAG/FAO, 1994).

2.7 Estructura de la producción

Los datos de MAG/FAO (1994) indican que la cebolla es el cultivo más importante, representa la principal fuente de ingreso para el 82.7% de los agricultores ocupando el primer lugar en área de siembra. Se cultiva todo el año aunque las cosechas se realiza en dos épocas definidas. La primera en los meses de julio y agosto y la segunda en febrero y marzo siendo la tendencia de mayores producciones en el primer ciclo descrito.

El segundo cultivo en importancia es la papa, la cual es cultivada por el 57.7% de los agricultores, ocupando el 27% de la superficie agrícola. Las épocas de cosecha se localizan en los meses de enero y febrero que coinciden con los mejores precios del mercado. En agosto y septiembre es donde se incrementa la oferta en el mercado nacional y los precios del producto bajan notablemente con relación al primer semestre del año. (MAG/FAO, 1994).

El cultivo de zanahoria es el tercero en importancia, este es sembrado como cultivo de rotación después de la cebolla. Es cultivado en el 14.4% del área, por el 36.5% de los productores

La ganadería en esta zona no se considera como una fuente de ingresos importante. El 14.2 % del área se dedica al pastoreo, práctica que la realizan el 27 % de los productores, ya sea como medida para alternar con los cultivos y romper ciclos en la biología del suelo (MAG/FAO, 1994).

2.7.1 Sistemas de producción

De acuerdo con la disponibilidad e intensidad en el uso de los recursos de las unidades de producción, de los sistemas de tenencia y de los cultivos de la microcuenca, se han definido cinco sistemas de producción en los cuales la horticultura es la base de la actividad de la población.

2.7.2. Productores de hortalizas económicamente dependientes

de la producción de la finca

Dentro de este sistema se han caracterizado los productores cuyas fincas son mayores de 1 ha. y que están ya consolidados o en proceso de consolidación. Ellos generalmente contratan mano de obra, hacen uso intensivo de insumos agrícolas y tienen varios terrenos ya sea en la microcuenca o fuera de ella. Pertenecen a este sistema el 26.9% de los agricultores y es teórica y potencialmente en esta población en donde se pueden obtener mayores resultados al momento de implementar sistemas de conservación de suelos, debido a su mejor situación económica y estabilidad de producción. (MAG/FAO, 1994)

2.7.3. Productores de hortalizas que hacen sociedad o mediería para trabajar su tierra

En este sistema se incluyen los productores que unen sus recursos para producir y practicar un tipo de sociedad muy usual en la región, en donde el propietario de la tierra consigue un socio capitalista que aporta el dinero para el pago de insumos y mano de obra y el agricultor aporta la tierra y la fuerza de mano de obra familiar y los ingresos son repartidos por acuerdo de las partes, pertenecen a este sistema el 21.2% de los agricultores propietarios (MAG/FAO, 1994).

2.7.4 Productores de hortalizas con fincas menores de 1 ha. y económicamente dependientes de la siembra en su finca, de medieros con otros agricultores

Se han incluido bajo este sistema el 23.1% de los propietarios de la microcuenca, por el tamaño de las tierras deben buscar otra fuente de ingresos tales como: venta de mano de obra, etc. El establecimiento de sistemas de conservación de suelos en estos predios deben tener atención especial por el bajo nivel de recursos y la necesidad de trabajar en otros predios (MAG/FAO, 1994).

2.7.5 Productores de hortalizas que trabajan en sociedad familiar

Pertenece a este sistema el 17.3% de los propietarios de la microcuenca. Es un tipo de explotación donde los miembros de una familia participan en las diferentes actividades del cultivo. el tamaño de las explotaciones fluctúa de acuerdo con el tamaño de las fincas, llegándose a encontrar casos en que una finca de 0.5 es trabajada bajo este sistema por cinco hermanos (MAG/FAO, 1994).

2.7.6 Agricultores con fincas en administración o arrendamiento

Aquí se incluyen los dueños de tierras que tienen otra fuente principal de empleo y que consideran la finca no como un medio para la producción sino como un medio para reproducir su capital. Estos se dedican a alquilar tierra a productores que no la poseen y que son los que asumen los riesgos de la producción. Pertenecen a este sistema el 11.5% de los propietarios de la microcuenca (MAG/FAO, 1994).

2.7.7 Principales fuentes y líneas de crédito que conforman el sistema financiero para el área piloto de Tierra Blanca

La cooperativa Tierra Blanca es la organización más importante que atiende el área piloto, aportando servicios como comercialización de la producción, asistencia técnica, crédito y suministro de insumos. El 73.1% de los productores pertenece a la cooperativa constituyéndose como requisito para ser afiliado y socio el aporte mínimo de 10,000 colones en ahorros.

Los requisitos para ser usuario de crédito son los siguientes: estar asociado a la cooperativa y estar al día con sus obligaciones. Los créditos son otorgados bajo las siguientes condiciones: interés de 34%, plazo de 6 meses o al final del ciclo vegetativo del cultivo.

Las garantías exigidas son: fiador con bienes o con hipoteca de parcela, y la documentación que se necesita consiste en solicitud de crédito, hipoteca o fiador y cedula de identidad. La agilidad en los trámites es de 15 días como máximo; Claudio Monge (1995).

Los agricultores manifiestan que el principal beneficio que les aporta la afiliación a la cooperativa es el servicio de crédito.

El 26.9% de los propietarios en la microcuenca no pertenecen a la cooperativa. Los motivos expresados son: porque no les gusta sentirse dependientes, existen preferencias entre los socios, les han negado los créditos, no encuentran apoyo cuando lo han necesitado y no están de acuerdo con las políticas de la cooperativa (MAG/FAO, 1994).

El Banco Nacional y el Banco de Crédito Agrícola son las otras fuentes de crédito para la zona brinda servicios a todas aquellas personas que lo soliciten. Los requisitos para ser usuario de crédito consisten: en constancia de deuda con otros bancos y cooperativas. Los créditos son otorgados bajo las siguientes condiciones: interés de 35%, plazo de 6 meses o al final de la cosecha, garantía fiador o la cosecha. La agilidad en los trámites es de 7 a 10 días como máxima Claudio Monge (1995).

2.7.8 Asistencia técnica y capacitación

Existe un convenio entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la cooperativa Tierra Blanca para brindar servicios de capacitación y asistencia técnica. Cabe mencionar que a pesar de que existe en la zona recurso técnico para brindar capacitación los productores aplican diferentes prácticas en el manejo de sus cultivos basándose en sus conocimientos ya que solo creen en aquellos técnicos de reconocida experiencia y credibilidad (MAG/FAO, 1994).

2.7.8.1 El problema de la credibilidad

Según el criterio de Swanson (1989), el problema de credibilidad que tienen los extensionistas reside en la poca evidencia visual (fotos aéreas, datos provenientes de estaciones de investigación), que existe para convencer a los agricultores de que la erosión y la escorrentía son perjudiciales para el rendimiento de las cosechas.

Frecuentemente, el problema de la credibilidad para los técnicos de hacer extensión y conservación se duplica, porque sumado a su propia credibilidad como individuos, entra en juego la credibilidad de gobierno u otros organismos que emplean sus servicios.

Swanson (1989), señala que el primer paso para aumentar la credibilidad está en generar pequeños éxitos que puedan percibirse como beneficios para los problemas y objetivos que puedan tener las comunidades rurales o los individuos, y que a este nivel, los logros no tienen que estar relacionados con la conservación de suelos.

Al aumentar el nivel de confianza del grupo o individuos interesados, se podrá incursionar con mayores probabilidades de éxito en recomendaciones más arriesgadas y de resultados más lentos; como, por ejemplo, las medidas intensivas de conservación de suelos.

2.7.8.2. Logros en la parte de investigación realizada en las fincas representativas de la zona de influencia del proyecto MAG/FAO

EL proyecto MAG/FAO, tiene como una de sus estrategias de capacitación e investigación las fincas representativas que son prácticamente los verdaderos laboratorios de aprendizaje y enseñanza donde se validan y se difunden alternativas tecnológicas de mutuo acuerdo con el productor y extensionista.

Cabe destacar que en estas fincas el principal actor es el productor y el rol del extensionista es de facilitar el proceso de aprendizaje-enseñanza.(MAG/FAO, 1995)

El proyecto MAG/FAO, dentro de su área de influencia cuenta con seis fincas representativas que pertenecen a los siguientes agricultores: Fernando Monge, Julio Garita, Geovanny Castillo, Dagoberto Córdoba Viquez, Julián Guzmán y Miguel Viquez.

Los trabajos de investigación que se han venido desarrollando durante los años de 1992-1995 en estas fincas han sido orientados a mejorar el conocimiento y uso de herramientas para el trazo de prácticas y obras de conservación de suelos (codal o caballete), establecimiento de obras de conservación (zanjas de ladera, canales de guardia, drenajes subterráneos, gavetas de sedimentación etc), cultivos en contorno, establecimiento de barreras vivas temporales de trigo y avena, fabricación y utilización de abonos orgánicos, muestreo de suelos y análisis para disminuir dosis de fertilizantes en cultivo de cebolla (Chávez, 1995).

Entre los principales logros se pueden mencionar los siguientes: validación de cultivos en contorno y acequias de ladera al 2, 3 y 4% en cebolla, zanahoria y papa, barrera viva temporal de trigo y avena, gavetas de sedimentación para disminuir la velocidad del agua de escorrentía y detener la sedimentación, drenajes subterráneos (drenajes de áreas con ojos de agua), para reducir las pérdidas de productividad y anegamiento de las áreas, labranza en contorno con surcados y lomillados (aporque), con pendientes de 2 y 3% con el propósito de aumentar la infiltración del agua en el perfil, reducir el volumen y velocidad de escorrentía y aumentar la eficiencia de la labor, principalmente labranza (MAG/FAO, 1994).

En la planificación a nivel de fincas representativas actualmente se está tratando de validar aquellas prácticas cuya ejecución y funcionamiento no interfieran con el vecindario o que estén relacionadas específicamente al sistema de producción y por ende la toma de decisiones depende solamente del dueño de la finca.

Dentro de las prácticas que están en proceso de validación se pueden mencionar las siguientes: utilización de enmiendas con "bocashi" que es un abono orgánico que se fabrica con tierra virgen (2 sacos), gallinaza (1 saco), semolina de arroz (1 saco), cal (1/2 saco), granza de arroz (1 saco), carbón molido (1 saco), y melaza o miel de caña (1 litro) el proceso de terminado dura de 5-7 días y se realiza por fermentación, la dosis recomendada para una

hectárea son de 100-150 sacos (sacos de 46 kg), dos metros cuadrados producen aproximadamente de 8-12 sacos (Misao Yasushi, 1995).

En las fincas de Fernando Monge y Julio Garita se establecieron el 22 de julio de 1995 dos ensayos sobre dosis de fertilización química y orgánica con bocashi en el cultivo de papa en una área de 600 metros cuadrados usando dos tratamientos (T1=1/2 saco de bocashi + 1/2 saco de 12-24-12 y T2= 1 saco de 12-24-12) y un testigo solo con bocashi (2.5 sacos), el ensayo consistió en tres parcelas de 10 metros de ancho por 20 m de largo cada una. La distancia que se usó entre surcos fue de 0.90 m y entre plantas de 0.25 m se realizó una primera fertilización a la siembra y una segunda fertilización al aporque. El propósito del ensayo es evaluar la posibilidad de reducción de la aplicación de fertilizantes minerales, costos y mejorar los rendimientos (Misao Yasushi, 1995).

Otra de las prácticas sujetas a validación es la introducción de plantas de diversificación (arveja china, kiwi, mora, membrillo, etc), barreras vivas de vetiver (*Vetiveria zizanoides*), pasto king Grass (*Pennisetum purpurem*), llabo para la protección de taludes (*Yuca elephantipes*), caña de azúcar (*Saccharum officinale*), caña india (*Dracaena fragans*), sistemas de siembra en cultivo de zanahoria y cebolla, Cambio de uso de suelo y rotación de cultivos (Chávez Alvaro, 1995).

Durante el proceso de validación y transferencia de tecnología se han presentado algunos problemas los cuales se consideran que son los más importantes y que no han permitido logros impactantes, entre ellas dificultad para organizar a los productores debido al tradicionalismo muy marcado inculcado por sus antecesores, poca credibilidad sobre las instituciones gubernamentales que prestaban servicios de capacitación y asistencia técnica en años anteriores sin tomar en cuenta la participación de los productores, mala preparación de los suelos debido a que está en manos de tractoristas y bueyeros y son los que deciden la forma de preparación de los suelos, la no existencia de tecnologías inmediatas y oportunas acordes a las necesidades de los productores de lo que quiere y prefiere, la fertilidad de los suelos en función de la productividad no refleja en la mentalidad de los agricultores un problema en la erosión (Lewis , 1995).

2.8 Factores que influyen en la construcción de obras y prácticas de conservación de suelos

Se entenderá como factores socioeconómicos, institucionales y características biofísicas de la finca a todos los atributos, cualidades o elementos que poseen o utilizan los agricultores y que afectan directa o indirectamente la implementación de nuevas técnicas de cultivos/o conservación de suelos (Vellani, 1969).

2.8.1 Factores socioeconómicos

Desde aproximadamente 1939, los sociólogos rurales han concentrado sus intereses en investigar las relaciones entre características psicológicas y socioculturales de los finqueros y la adopción de prácticas agrícolas. Estos intereses han sido dirigidos hacia los procesos por los cuales los finqueros deciden adoptar o rechazar una nueva idea. (Da Fonseca, 1969) También profesionales de otras disciplinas han realizado estudios sobre variables económicas que influyen en la implementación de prácticas de conservación de suelos (Lutz et al., 1994).

La preocupación por conocer la adopción o rechazo de las tecnologías han sugerido estudios sobre este particular y especialmente enfocar diferentes variables que pueden influir en el proceso de adopción, entre las que se encuentran:

a) Edad

Es más fácil trabajar con gente joven debido a que es menos aferrada a lo tradicional. También las creencias y costumbres son un factor determinante sobre todo en los campesinos mayores y que han sido un obstáculo para establecer canales apropiados de transmisión tecnológica diferente o el aprendizaje y transformación del sistema existente (Medina Lucas, 1977).

En general, los miembros más viejos de una sociedad tienden a ofrecer mayor resistencia al cambio sociocultural que implique alteración o modificaciones de la conducta

(Menanteau-Horta, 1976). Por ejemplo, en un estudio realizado en Ecuador se encontró que los campesinos jóvenes adoptaron más tecnologías, obteniéndose que la adopción fue de 85% para agricultores en edad de 16-25 años, del 81% para agricultores entre 26-45 años y del 72% para agricultores entre 46-60 años. (Navas, 1992)

b) Educación

En el caso de la adopción de prácticas, los primeros adoptantes son aquellos que tienen un nivel más alto de educación (Rogers, 1966). En consecuencia la poca educación del hombre del campo, limita la receptividad para la transmisión de nuevos conocimientos y la introducción de nuevas prácticas necesarias al desarrollo agrícola, la educación es el factor más importante con relación a la adopción de prácticas (UNESCO, 1964; Kneppelhout, 1953).

En un estudio realizado en Ecuador, se observó que a medida que aumenta la escolaridad aumenta el grado de adopción obteniéndose resultados de adopción del 92% en agricultores que terminaron su segundo curso y adopción del 70% para quienes no terminaron la educación primaria (Navas, 1992).

Medina Lucas (1977) encontró en un estudio realizado en Guatemala, que quienes saben leer son los que más obras de conservación de suelos realizan mientras que los que tienen una escolaridad baja o no poseen, usan el sistema tradicional o argumentan que las obras de conservación de suelos les arruina el terreno.

c) Organización social

Las comunidades rurales son grupos de personas en interacción, con estructuras y cultura propias cuyos componentes están constantemente compartiendo una serie total de intereses. (Arce, 1961).

En el campo de la conservación de suelos, existen grupos de personas que en conjunto realizan diferentes actividades por la conservación de este recurso como el caso de la cuenca media de Río Reventado en Tierra Blanca Cartago, en donde tres agricultores se encargan de construir obras mecánicas de conservación de suelos (MAG/FAO,1995).

d) Factores institucionales

Este tipo de factores se refieren a los contactos, ya sean directos o indirectos, que las diferentes instituciones tienen con la comunidad y específicamente con los agricultores. Estos contactos se caracterizan por el tipo y por el número; interesando en este estudio los contactos vinculados a los programas de conservación de suelos y la frecuencia de visitas a los lugares de ejecución de las obras de conservación de suelos.

También se incluye en estos factores los diferentes servicios en términos materiales o estímulos (incentivos), que las instituciones proporcionan a los agricultores y el carácter jurídico de las parcelas, que de alguna manera se relaciona con el quehacer institucional. Entre los factores institucionales se encuentran:

2.8.2 Contacto con extensionistas

La carencia de información obliga a tomar decisiones con base en los limitados recursos del ambiente local y a continuar con el método tradicional; bajo estas circunstancias el individuo no cuenta con el beneficio y la experiencia del resto del mundo (Díaz Bordenave, 1965). Un ejemplo de la falta de información es el caso de la Cuenca del Río Tuis en Costa Rica, en donde el 100% de los agricultores no saben como realizar las obras de Conservación de suelos (Marín Gómez, 1991).

Lo anterior es un signo que la actividad de las diferentes instituciones por medio de los extensionistas es muy importante ya sea en forma directa o indirecta para incrementar la adopción por medio del contacto entre agricultores y agentes de extensión (Da Fonseca, 1969). En un estudio realizado en Kenya se determinó que la visita de diferentes

funcionarios al área rural tuvo gran influencia en la puesta en práctica de las recomendaciones, encontrándose que los técnicos del Ministerio de Agricultura contribuyeron en aproximadamente el 50% del éxito de las recomendaciones (Nyoro *et al.*, 1986)

Una de las características de la personalidad que se espera estar siempre relacionada a la implementación de prácticas es el conocimiento de ella, ya sea por una o varias fuentes y que el agricultor no implemente una nueva práctica si no recibe información de su existencia; o sea que la implementación de cualquier práctica comienza con el conocimiento de la innovación (conocimiento tecnológico) (Rogers, 1957; Amtmann, 1976).

2.8.3 Asistencia técnica y capacitación

Una asistencia técnica que hace ver las ventajas positivas y reales asignadas a las innovaciones generan actitudes favorables al cambio e incrementan la adopción (Menanteau-Horta, 1976).

Mediante la asistencia técnica los agricultores se deben capacitar para que establezcan áreas de comprobación de prácticas de conservación de suelos, para que estos puedan evaluar en sus propios terrenos la efectividad de las prácticas conservacionistas no solo para conservar el suelo sino para lograr un aumento de la producción, puesto que es difícil que los agricultores adopten las prácticas por la conservación misma si es que primeramente no les permite mejorar sus ingresos a través del incremento de la producción y la reducción de los costos (Arledge *et al.*, 1985). Es necesario evaluar el uso de la tecnología bajo las condiciones, recursos y manejo del agricultor, no solo para determinar la aceptabilidad sino también para comprender como los agricultores continúan adaptando y mejorando la tecnología (Rhoades *et al.*, 1982). Esto es, las tecnologías deben diseñarse para el agricultor medio considerando que la base de los recursos para la nueva tecnología son conocidos, garantizando de esta forma que la tecnología será aceptada y puesta en práctica inmediatamente bajo las condiciones agrosocioeconómicas del agricultor (Hilbebrad, 1980-1981).

2.8.4 Tenencia de la tierra

La construcción de obras y prácticas de conservación de suelos se facilitaría con el mayor número de agricultores propietarios de la tierra no importando el tamaño de las propiedades lo cual no influye en la adopción de innovaciones (Apolo, 1979).-En contraste a lo anterior el alquiler de la tierra o la inseguridad de la tenencia puede desanimar el empleo o la inversión en nuevas prácticas agrícolas y/o de conservación de suelos de largo plazo debido a que no alcanzarán ellos los beneficios (Erwin, 1986; Wachter, 1982).

Las perspectivas de tenencia segura y prolongada puede crear condición para el mejor mantenimiento de las prácticas de conservación de suelos (Medina lucas, 1977).

2.8.5 Factores biofísicos de la finca

En cualquier estudio sobre conservación de suelos se deben considerar seriamente los factores biofísicos que limitan tanto la implementación como la adopción de las prácticas de conservación, especialmente los sistemas de cultivos empleados, el tipo de suelo, la pendiente, presencia de piedras, la precipitación, el tamaño de la finca, etc. Se debe conocer la disposición de las prácticas tanto en el tiempo como en el espacio y estudiar las tradiciones y costumbres así como la falta de conocimiento del valor del suelo, agua y otros recursos que limitan la adopción de las prácticas de conservación de suelos por parte de los agricultores. (Alabi, 1987).

El tipo de obras depende de las zonas agroclimáticas y de las condiciones biofísicas de la finca, así en fincas con diferentes pendientes se encontrarán diferentes rangos de erosión y por lo tanto diferentes costos de conservación debido por ejemplo a los diferentes distanciamientos entre terrazas y diques lo cual tendrá su efecto en la adopción ya sea por

los costos, por la dificultad de la práctica o por las características específicas de las fincas (Shultz, 1994; Lutz et al., 1994).

2.9 Inventarios tecnológicos

El proceso innovativo, ligado a los cambios tecnológicos recientes, ha creado diversos mecanismos más ágiles y precisos que favorecen la difusión del conocimiento a diferentes usuarios finales (investigadores, extensionistas, instituciones encargadas de transferir tecnologías etc) para hacer consultas y encontrar respuestas de una determinada tecnología a través de una Base de Datos (Ramakrishna, B. 1988).

2.9.1 ¿Qué es un inventario tecnológico ?

En primer lugar debemos remitirnos a la definición de tecnología la cual se define como el conocimiento, estudio de una técnica, arte, destreza o habilidad. Por lo tanto, hablar de inventario tecnológico, supone un ordenamiento sistemático del conocimiento o estudios realizados por personas o comunidades de investigadores, relativos a las técnicas, destrezas o habilidades en ciencias agrícolas.

La estipulación de un inventario tecnológico consiste en enlistar las diversas tecnologías que se considera podrían incidir positivamente en la solución de la problemática afrontada en la producción agrícola.

La experiencia en inventarios tecnológicos indica que, aunque se conocen y han practicado una gran gama de tecnologías en materia de conservación de suelos, en América latina existe una carencia crónica de documentos donde se registren las mismas, lo que limita planificar y tomar decisiones en una cuenca en particular (Radulovich y Karremans, 1993).

El ordenamiento eficaz de una cuenca sugiere el conocimiento adecuado del área y de los elementos que la conforman (biofísicos, socioeconómicos, antropógenos, climáticos, etc.). Esta definición subraya la necesidad de alcanzar un compromiso entre lo que es deseable y lo que se puede hacer, lo que requiere que los objetivos del ordenamiento estén claramente definidos y que sean realistas. Para esto se debe saber, por lo menos, con qué se cuenta, cuánto se tiene, en qué estado se encuentra y como está distribuido. La técnica que permite dar respuesta a estas interrogantes se conoce como inventario tecnológico, siendo el punto de partida y la base que sustenta un plan de manejo de cuencas (Michaelson, 1980).

El estudio más reciente sobre inventarios tecnológicos es el que ejecuta el programa cooperativo agrícola de la región andino PROCIANDINO, el cual tiene como objetivo promover el intercambio recíproco de la tecnología entre Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela implementando un sistema de recuperación de la oferta tecnológica por cultivo con el fin de establecer prioridades de investigación y fortalecer sus programas nacionales. (Ramakrishna, B. 1988)

Otro caso de la utilización de los inventarios tecnológicos es el que usa el IICA Y el CATIE que se denomina inventario detallado de tecnología agropecuaria (IDETEC). El objetivo del IDETEC es de automatizar la captura, almacenamiento de información detallada de tecnologías en oferta y en desarrollo de diferentes rubros; cultivos anuales, cultivos perennes, y producción animal con el fin de facilitar la toma de decisiones en transferencia de tecnología para Centro América y República Dominicana (López 1995). Este inventario permite identificar cuales de los temas posibles de investigación están en desarrollo o en oferta o bien son desconocidos. Una vez conocida la información recuperada se priorizan las necesidades de investigación para cada país y los proyectos realmente preferidos (López G, 1995).

III. MATERIALES Y METODOS

EL trabajo se realizó en la parte media de la cuenca del Río Reventado, específicamente en el área piloto de conservación de suelos que ejecuta el proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca provincia de Cartago, Costa Rica.

3.1 Localización y descripción de la cuenca del Río Reventado

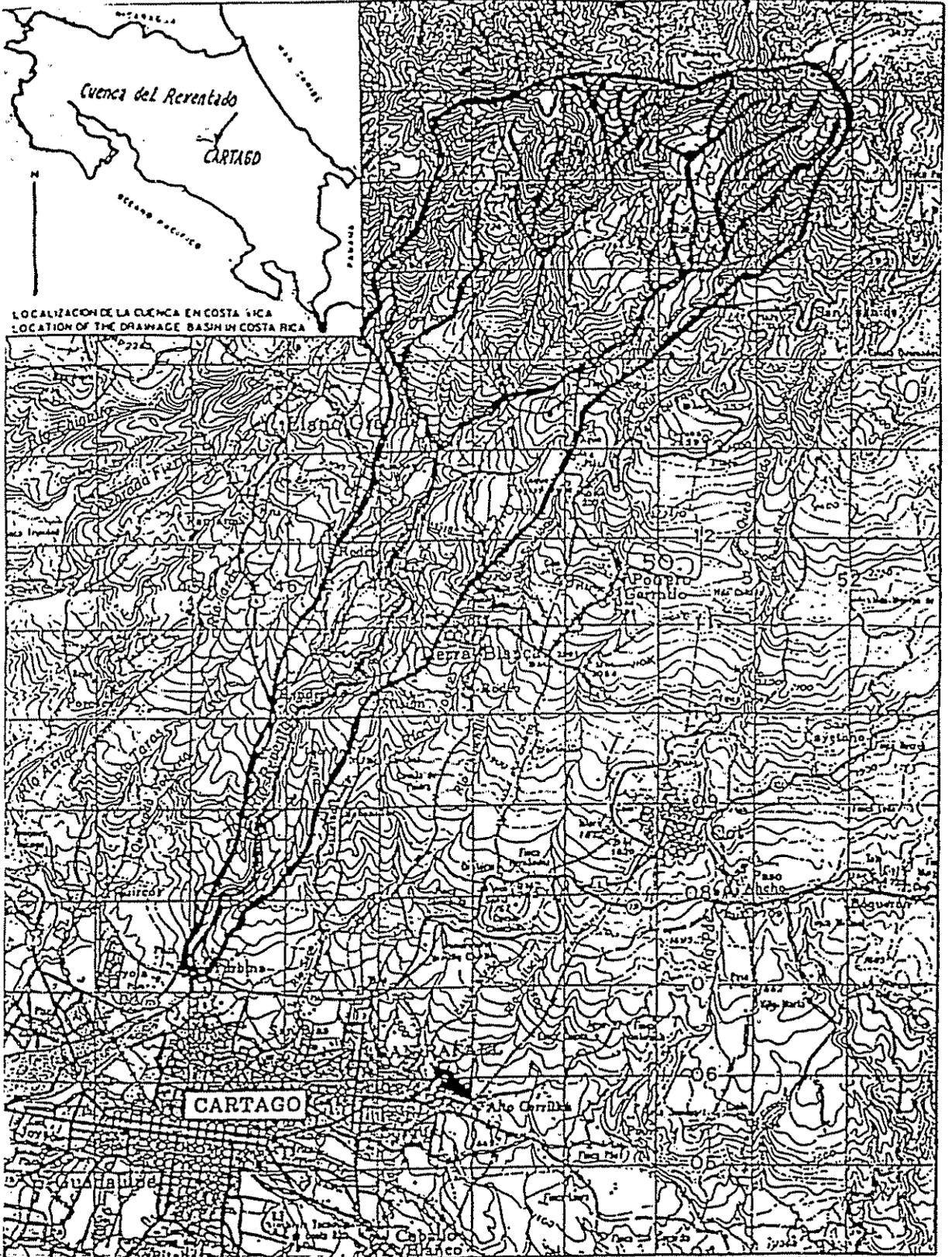
La cuenca del Río Reventado está ubicada al norte de la Ciudad de Cartago, en el flanco suroeste del Volcán Irazú entre las coordenadas geográficas $83^{\circ} 51'$ y $83^{\circ} 55'$ de Longitud Oeste y entre $9^{\circ} 52'$ y $9^{\circ} 58'$ de Latitud Norte (ver figura 3). La altura de la cuenca media oscila entre 1838 y 2546 m.s.n.m posee una extensión de 2152 há.

El Río Reventado inicia su curso al suroeste y sureste de los cerros Sapper y Refes respectivamente, a unos 2 km al suroeste del cráter principal del Volcán Irazú, a 3,431 m.s.n.m El cauce superior del río raramente excede 2 metros de ancho y 15 cm de profundidad. El cauce principal tiene una longitud de 12 km, caracterizado por fuertes pendientes y un período de concentración corto.

El área pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Montano, según la clasificación de Holdridge (MAG/FAO).

3.2 Clima

La precipitación y evaporación potencial promedio anual es de 1687 mm y 1660 mm, respectivamente. La época seca se extiende de enero a abril y la época lluviosa se mayo a diciembre. La temperatura oscila desde 1°C en enero y febrero hasta 26.5°C en junio (estación Sanatorio Durán), con un promedio anual de 13°C . La humedad relativa promedio es de 82% (Sánchez, 1993).



FUENTE: Sánchez 1993
Figura 3 Localización de la Cuenca del Río Reventado

3.3 Suelos y usos de la tierra en la cuenca del Río Reventado

La mayoría de los suelos se han desarrollado en general de materiales volcánicos recientes (Vitri Dystrandeps, Litic Dystrandeps, Tipic Dystrandeps). Algunos de ellos se clasifican actualmente como andisoles; además, hay suelos recientes superficiales localizados en los afloramientos rocosos y pequeños valles aluviales clasificados como entisoles.

Los suelos originales de cenizas volcánicas son profundos o muy profundos, de textura media o liviana, porosos, bien drenados, fértiles, de relieve ondulado y escarpado, con algunas áreas sedimentarias, presentan deslizamientos en masas por solifluxión e irregularidades en el terreno provocadas por un frente de lava o corrientes de lodo.

La parte alta de la cuenca esta cubierta por una mezcla de bosque secundario, áreas de reforestación y unas pocas especies de bosque primario; esto ofrece una cobertura completa al suelo ya que existe una interstratificación de especies y una capa de mulch u hojarasca que cubre completamente la superficie del suelo, eliminando la pérdida de suelo por erosión laminar. Esta zona pertenece casi en su totalidad al Parque Nacional Prusia, y sirve para la preservación de la biodiversidad, estabilización de las laderas y captación de agua para consumo humano (potable) y riego para las comunidades localizadas en la zona (Sánchez, 1993).

La parte media de la cuenca los suelos son utilizados para el cultivo de hortalizas, principalmente cebolla, papa y zanahoria. La parte baja de la cuenca los suelos son utilizados para el cultivo de lechuga, coliflor, repollo, remolacha y otros. El cuadro 2 muestra la distribución del uso de la tierra en la cuenca.

Cuadro 2 Uso actual de la tierra en la cuenca del Río Reventado

Tipo de uso	HECTAREAS
Urbana	17
Hortalizas	489
Pastos	390
Bosque y charral	1,100
Cultivos perennes	131
otros	8

FUENTE: Sánchez (1993).

3.4 Drenaje

La zona tiene buenos drenajes y en algunas parcelas de los productores se presentan ojos de agua (nacimiento de agua naturales), ciénagas estas últimas debido a que algunos suelos tienen mala permeabilidad es decir que el agua se elimina tan lentamente que la capa freática permanece en la superficie o sobre ésta la mayor parte del año (más de 9 meses al año), estos suelos tienen alto hidromorfismo o gleización a través de todo el perfil (MAG/FAO, 1994). En la figura 4 se aprecia la condición hidrológica de la microcuenca.

3.5 Materiales

Para la realización de este trabajo se utilizó el siguiente material: fotografías aéreas (1989), escala 1:20,000 (IGN); hoja topográfica ISTARU 3445 IV (1981), escala 1:50,000 IGNCR; mapa de uso del suelo de Tierra Blanca, Ochomogo, Reventado, Tobosi, Tejar y Cot (1991), escala 1:10,000 IGNCR; equipo de campo (nivel, grabadora, mapas, cinta métrica, etc); equipo de computación; equipo fotográfico; material de oficina.

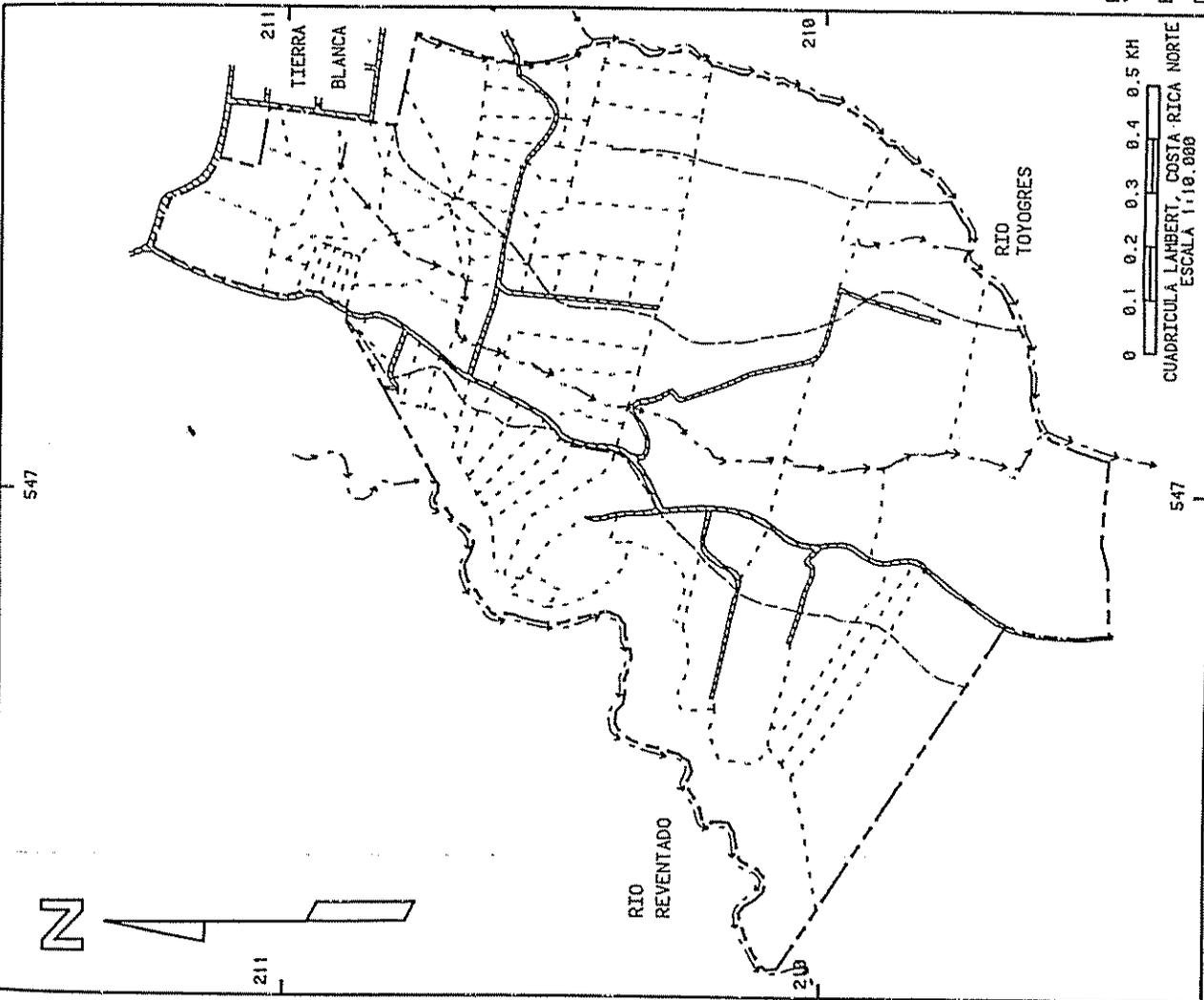


MAPA HIDROLOGICO

AREA DE INTERVENCION TIERRA BLANCA DE CARTAGO



- SIMBOLOGIA**
- LIMITE AREA DE ESTUDIO
 - LIMITE PARCELA
 - CAUCE (RIO, QUEBRADA, YURRO)
 - DIVISORIA DE AGUA
 - CAMINO



PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, MAG/FAO/GCP/COS/012/NET

ESCALA 1:10.000

DIBUJO: PAUL VAN ENCKEVORT

3.6 Metodología

Para la realización de este trabajo se llevaron a cabo las siguientes actividades (ver figura 5)

3.6.1 Reconocimiento del área

Se realizó un recorrido preliminar a la cuenca para conocer la problemática general en el área a ser estudiada; las características biofísicas, uso actual, cultivos potenciales, prácticas de cultivo, prácticas de conservación de suelos, accesibilidad, instituciones involucradas, y otras fuentes de información.

3.6.2 Recopilación de información

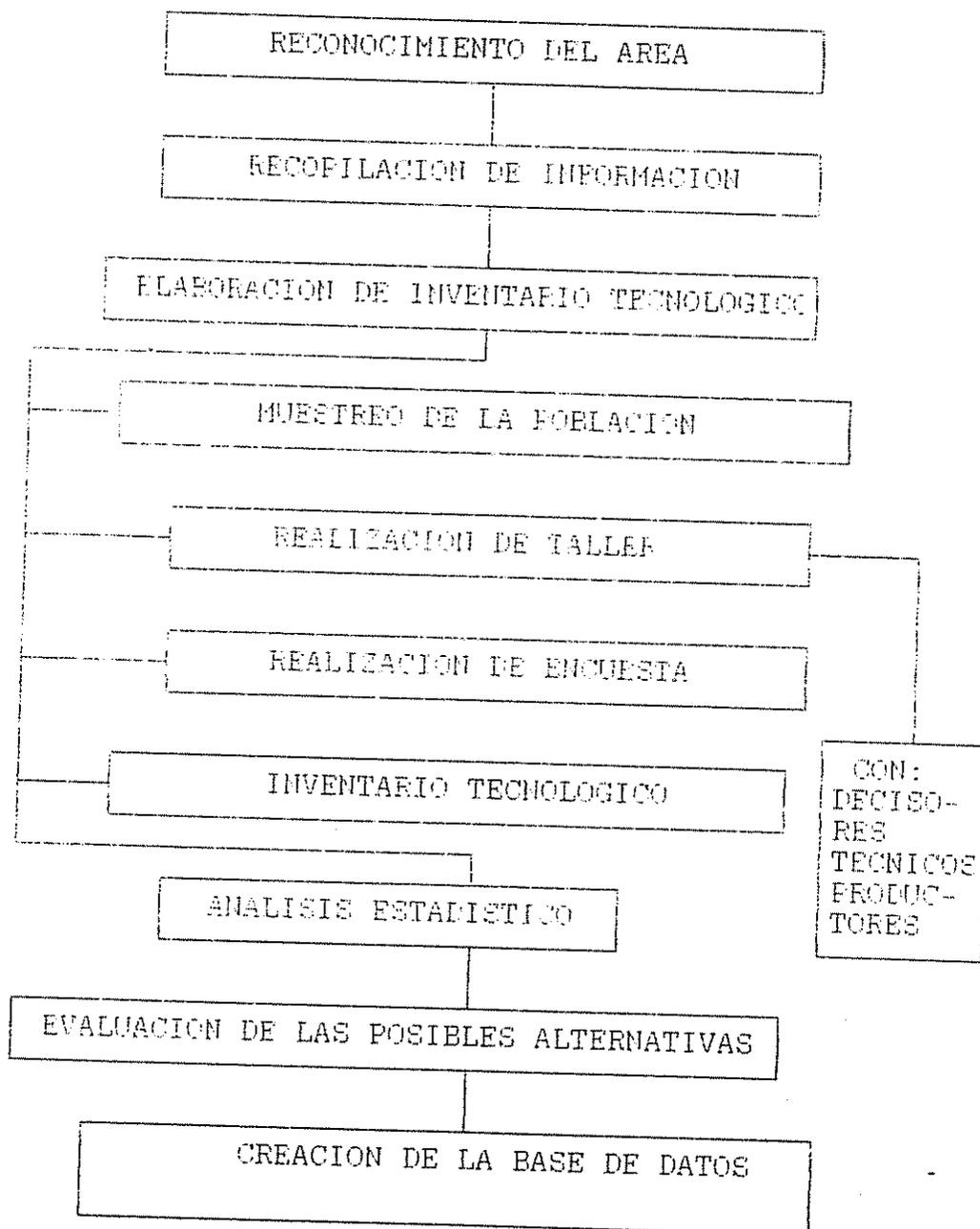
En esta etapa se hizo una recopilación de los trabajos realizados en la cuenca: tesis, planes de manejo, información meteorológica, mapas de suelos, uso actual de la tierra, fotografías aéreas, estudios de suelos y otros.

Se visitaron instituciones que realizan trabajos y que brindan asistencia técnica y crediticia en la cuenca en diversas actividades como el Proyecto MAG-FAO, Cooperativa Tierra Blanca, ICE, SENARA, el Departamento de Planificación y Uso de la Tierra (DIPLUT) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Iglesia Católica de Tierra Blanca.

3.6.3 Elaboración del inventario tecnológico

Para la elaboración del inventario tecnológico se llevaron a cabo las siguientes etapas:

FIGURA 5. ESQUEMA DE LA METODOLOGIA



3.6.3.1 Muestreo de la población

Se practicó un recorrido a la zona de estudio con el propósito de observar dónde se concentra el mayor número de productores en la cuenca, apreciándose diferencias en el tamaño de las parcelas de los productores. Esta característica sirvió para la estratificación y determinación de la muestra, como se indica en el cuadro 3.

a. Tamaño de muestra

Para la determinación del tamaño de la muestra por estrato se empleó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot P(1-P)}{\{(N-1) \cdot B^2/4 + P \cdot (1-P)\}}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra (36 productores)

N = tamaño de la población (67 productores)

P = es un estimador de la varianza y fue obtenido mediante estudios previos del área (por Melo, 1989). Se utilizó $P=0.25$

Cuadro 3. Número de productores y tamaño de muestra para cada estrato, según tamaño de parcela

Nº	DETALLE	ESTRATOS	Nº DE PRODUCTORES	TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)
1	Mayores de 1 hectárea	Grandes (N_1)	28	15 (n_1)
2	Menores de 1 hectárea	Pequeños (N_2)	39	21 (n_2)
			67	36

3.6.3.2 Realización de un taller para analizar la problemática de deterioro del suelo

Con la participación de técnicos y productores, el objetivo del taller fue el de intercambiar opiniones e ideas con los diferentes participantes y discutir el problema de deterioro del suelo que existe en la cuenca del Río Reventado, específicamente en la parte media. Así mismo, darles a conocer el objetivo de la investigación y conseguir apoyo de los agricultores para la realización de la misma. Para el desarrollo de esta actividad se realizaron las siguientes etapas:

- a. Reunión con el equipo técnico del Proyecto MAG/FAO y presentación de la investigación a realizarse en la zona de influencia de este Proyecto:

Para seleccionar a los productores se tomó en cuenta el tamaño de productor en cuanto a área (grandes: mayores de 1 ha, y pequeños: menores a 1 ha), el tipo de práctica que realizan, el sistema de cultivo (rotación, intercalado), y por tipo de cultivo (cebolla, papa, zanahoria).

- b. Promoción del taller:

En los treinta días previos a la realización se coordinó con técnicos del Proyecto MAG/FAO para dar a conocer la actividad entre los agricultores. Se contó con el apoyo de un productor líder en la zona como guía para identificar e invitar a los productores a participar en el evento. La herramienta utilizada fue nota escrita y comunicación verbal en las fincas. También se contó con la colaboración del Cura Párroco de Tierra Blanca.

- c. Realización del taller:

Se desarrolló en el local de la Cooperativa Tierra Blanca el 19 de mayo de 1995 utilizando la técnica de metodología participativa. Se contó con la participación de quince productores, personal técnico del Proyecto MAG/FAO, Cooperativa Tierra Blanca y CATIE.

3.6.3.3 Realización de las encuestas

Se diseñaron dos encuestas una realizada a los productores de la zona y la otra a los técnicos que realizan actividades.

a. Encuesta a los productores

Se procedió a visitar las fincas de los productores con el propósito de realizar la encuesta en forma de entrevista. Además, por medio de apreciación directa, se procedió a tomar la pendiente del terreno y de las prácticas con la ayuda de un clinómetro. Se tomaron las dimensiones de las prácticas y se observó el estado de las mismas, tomando en cuenta los criterios recomendados para la zona y validados en fincas representativas de los productores, y la opinión de éstos.

La información se registró en un formulario, que se evaluó por medio de visitas a cinco productores para verificar si las variables consideradas tenían relevancia en la zona de estudio.

El formulario, cuyo formato aparece en el anexo 1, además de información general de la finca, contiene los aspectos a evaluar con sus respectivas variables que a continuación se enumeran:

i. Socioeconómicas: edad, educación, organización, mano de obra, rendimientos, costos de producción, tenencia de la tierra, e ingresos

ii. Institucionales: asistencia técnica y capacitación, crédito, y visitas periódicas del técnico a la finca.

iii. Características biofísicas de la finca: área de la finca, pedregosidad, tipo de suelo, pendiente, disponibilidad de agua para riego y tipo de riego, sistemas de cultivos empleados,

prácticas y obras de conservación de suelos, preparación de suelos y criterios para realizarla.

La lista de los productores entrevistados y la ubicación de sus fincas aparecen en el cuadro 4 y la figura 6 respectivamente.

b. Encuesta a los técnicos

Estuvo dirigida a los técnicos que laboran o han laborado en la zona en materia de conservación de suelos. (El formato del formulario utilizado aparece en el anexo 2.). Debido al poco tiempo disponible por parte de éstos, no fue posible entrevistarlos individualmente.

Se hizo énfasis en las tecnologías que los técnicos recomiendan ya que han sido previamente validadas en las seis fincas representativas que existen en la zona. En estas fincas de acuerdo con los propietarios, se lleva a cabo el proceso de prueba de las diferentes tecnologías que le interesan a los agricultores de la zona y al proyecto MAG/FAO.

Esta actividad sirvió para tener una idea más clara de la problemática existente en conservación de suelos en el área donde se realizó el presente estudio.

3.6.3.4 Inventario tecnológico

Una vez recuperada la información en las encuestas realizadas a los 36 productores de la cuenca media del Río Reventado, el inventario se elaboró haciendo una lista y descripción de la cantidad y calidad de las obras, prácticas de conservación de suelos y sistemas de cultivo.

Así mismo se hizo énfasis en cómo, por qué, y para qué las hacen tomando en cuenta características de diseño, dimensiones, materiales empleados, requerimiento de mano de obra, mantenimiento y beneficio que presta. De esta forma se rescataron las

tecnologías tradicionales y las recomendadas por los técnicos que asisten la zona en materia de conservación de suelos.

Cuadro 4 Listado de los productores de la zona media del proyecto de conservación de suelos MAG/FAO de la cuenca del Río Reventado, Cartago, Costa Rica.

ESTRATO I			ESTRATO II		
No	Nombre del productor	Menores de 1 Ha	No	Nombre del productor	Mayores de 1 Ha
1	Leonidas Quirós	* 0.1	1	Bolívar Víquez	* 1.2
2	Claudio Monge	* 0.1	2	Carlos Sánchez	* 1.4
3	Eugenio Víquez	0.1	3	Enrique Víquez	1.4
4	Diego Brenes Gómez	0.2	4	Mammel Antonio Q	1.4
5	Antonio Quirós	0.2	5	Javier Víquez	* 1.5
6	Ronald Valerín	* 0.2	6	Alcides Garita	1.5
7	Melquiades	0.2	7	Carlos Fernández	1.5
8	Juan de Dios Gómez	* 0.2	8	Cristóbal Quirós	1.6
9	José Luis Loría	* 0.3	9	Carlos Gómez Cuña	* 1.8
10	Israel Rojas	* 0.3	10	Claudio Monge Gómez	1.7
11	Silverio Víquez	0.3	11	Ronald Valerín	1.9
12	Ignacio Garita	* 0.3	12	Carlos Rivera	2.0
13	Jorge Gómez	0.3	13	Antonio Sánchez	2.1
14	Ricardo Quirós	0.3	14	Antonio Garita	* 2.2
15	Jorge Víquez	0.4	15	Daquberto Córdoba V	* 2.3
16	Miguel Víquez	* 0.4	16	Fernando Córdoba G.	* 2.5
17	Carlos Gómez Córdoba	* 0.4	17	Julia Guzmán	* 2.7
18	Alexis Gómez Córdoba	* 0.4	18	Ofelia Monge	2.8
19	Enrique Soto	* 0.5	19	Porfirio Gómez	2.8
20	Fabio Soto	0.5	20	Julio Meneses	* 3.0
21	Mario Rojas	* 0.5	21	Alfredo Víquez	* 3.0
22	Tina Víquez	0.5	22	Geovanny Castillo	* 4.3
23	Carlos Rivera	* 0.5	23	Hnos. Gómez C	* 4.3
24	Hugo Gómez Sánchez	0.6	24	Enrique Marín	9.8
25	Enrique Rivera	0.6	25	Roberto González	* 13.7
26	Guillermo Gómez	* 0.6	26	Rodolfo Sánchez	17.4
27	Francisco Gómez C.	0.6	27	Julio Meneses	24.0
28	Raynaldo Gómez C.	0.6	28	Cooperativa Tierra Blanca	1.9
29	Mario Víquez	* 0.7	29	Fernando Monge	* 1.0
30	Rodolfo Córdoba G.	* 0.7	30	Julio Garita	* 3.0
31	Ramón Víquez	* 0.7			
32	Francisco Marín R.	0.7			
33	Julio Brenes	* 0.8			
34	Rodrigo Madrigal	* 0.9			
35	Florinda Aguilar	0.9			
36	Raúl Rivera	* 0.8			
37	Miguel Vega Álvarez	* 0.9			
38	Rafel Leitón	0.5			
39	Tina Víquez	0.5			
TOTAL		17.8	TOTAL		117.4

* Productores escogidos por medio de tabla aleatoria (Steel Torrie, 1993) para ser entrevistados.

Fuente: Proyecto MAG/FAO, 1994.

Figura 6



MAPA DE DISTRIBUCION DE PARCELAS

AREA DE INTERVENCION TIERRA BLANCA DE CARTAGO

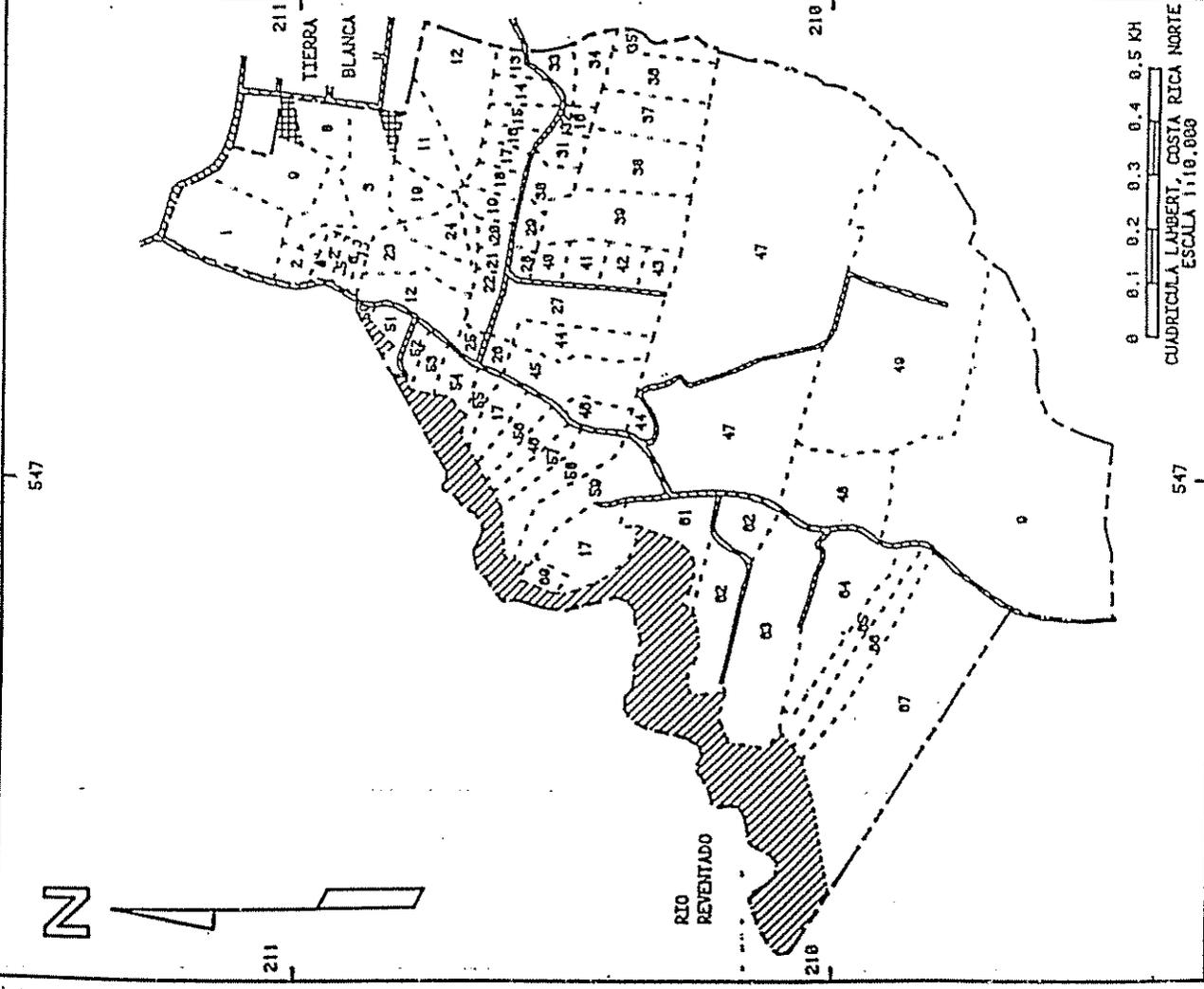
LEYENDA

Nº PARCELA	Nº AGRICULTOR	HAS	Nº AGRICULTOR	HAS	
1	FRANCISCO VITALEZ	2.8	55	FRANCISCO MARIEN BAUDREZ	8.7
2	ALDO BONCER VITALEZ	2.1	56	ALICIA SARRITA	1.6
3	ANTONIO BLANKEZ	2.1	57	CARLOS GOMEZ ALINA	2.3
4	DIEGO BONES GOMEZ	8.2	58	ANTONIO SARRITA	2.3
5	ANTONIO GUDRIS	8.1	59	FERNANDO CECOGORA SARRITA	8.8
6	LEONIDAS GUDRIS	8.1	60	ALICIA GOMEZ CECOGORA	8.8
7	RODOLFO VITALEZ	17.4	61	FRANCISCO GOMEZ CECOGORA	8.4
8	RODOLFO VITALEZ TIERRA BLANCA	17.4	62	CARLOS GOMEZ CECOGORA	1.7
9	RODOLFO VITALEZ	17.4	63	CLAUDIO MONTE GOMEZ	1.9
10	MIGUEL VEGA ALVAREZ	1.4	64	RODOLFO VITALEZ	2.7
11	CARLOS SARRITA	1.4	65	RODOLFO VITALEZ	2.7
12	OSWALDO CASTILLO	0.7	66	RODOLFO VITALEZ	2.7
13	MARIO VITALEZ	0.7	67	RODOLFO VITALEZ	2.7
14	ERIKAL SOTO	0.6	68	RODOLFO VITALEZ	2.7
15	ERIKAL SOTO	0.6	69	RODOLFO VITALEZ	2.7
16	ALFREDO VITALEZ	3.8	70	RODOLFO VITALEZ	2.7
17	ALFREDO VITALEZ	3.8	71	RODOLFO VITALEZ	2.7
18	MARIO SOTO	0.5	72	RODOLFO VITALEZ	2.7
19	MARIO SOTO	0.5	73	RODOLFO VITALEZ	2.7
20	MARIO SOTO	0.5	74	RODOLFO VITALEZ	2.7
21	MARIO SOTO	0.5	75	RODOLFO VITALEZ	2.7
22	MARIO SOTO	0.5	76	RODOLFO VITALEZ	2.7
23	MARIO SOTO	0.5	77	RODOLFO VITALEZ	2.7
24	MARIO SOTO	0.5	78	RODOLFO VITALEZ	2.7
25	MARIO SOTO	0.5	79	RODOLFO VITALEZ	2.7
26	MARIO SOTO	0.5	80	RODOLFO VITALEZ	2.7
27	MARIO SOTO	0.5	81	RODOLFO VITALEZ	2.7
28	MARIO SOTO	0.5	82	RODOLFO VITALEZ	2.7
29	MARIO SOTO	0.5	83	RODOLFO VITALEZ	2.7
30	MARIO SOTO	0.5	84	RODOLFO VITALEZ	2.7
31	MARIO SOTO	0.5	85	RODOLFO VITALEZ	2.7
32	MARIO SOTO	0.5	86	RODOLFO VITALEZ	2.7
33	MARIO SOTO	0.5	87	RODOLFO VITALEZ	2.7
34	MARIO SOTO	0.5	88	RODOLFO VITALEZ	2.7
35	MARIO SOTO	0.5	89	RODOLFO VITALEZ	2.7
36	MARIO SOTO	0.5	90	RODOLFO VITALEZ	2.7
37	MARIO SOTO	0.5	91	RODOLFO VITALEZ	2.7
38	MARIO SOTO	0.5	92	RODOLFO VITALEZ	2.7
39	MARIO SOTO	0.5	93	RODOLFO VITALEZ	2.7
40	MARIO SOTO	0.5	94	RODOLFO VITALEZ	2.7
41	MARIO SOTO	0.5	95	RODOLFO VITALEZ	2.7
42	MARIO SOTO	0.5	96	RODOLFO VITALEZ	2.7
43	MARIO SOTO	0.5	97	RODOLFO VITALEZ	2.7
44	MARIO SOTO	0.5	98	RODOLFO VITALEZ	2.7
45	MARIO SOTO	0.5	99	RODOLFO VITALEZ	2.7
46	MARIO SOTO	0.5	100	RODOLFO VITALEZ	2.7
47	MARIO SOTO	0.5			
48	MARIO SOTO	0.5			
49	MARIO SOTO	0.5			
50	MARIO SOTO	0.5			
51	MARIO SOTO	0.5			
52	MARIO SOTO	0.5			
53	MARIO SOTO	0.5			
54	MARIO SOTO	0.5			
55	MARIO SOTO	0.5			
56	MARIO SOTO	0.5			
57	MARIO SOTO	0.5			
58	MARIO SOTO	0.5			
59	MARIO SOTO	0.5			
60	MARIO SOTO	0.5			
61	MARIO SOTO	0.5			
62	MARIO SOTO	0.5			
63	MARIO SOTO	0.5			
64	MARIO SOTO	0.5			
65	MARIO SOTO	0.5			
66	MARIO SOTO	0.5			
67	MARIO SOTO	0.5			
68	MARIO SOTO	0.5			
69	MARIO SOTO	0.5			
70	MARIO SOTO	0.5			
71	MARIO SOTO	0.5			
72	MARIO SOTO	0.5			
73	MARIO SOTO	0.5			
74	MARIO SOTO	0.5			
75	MARIO SOTO	0.5			
76	MARIO SOTO	0.5			
77	MARIO SOTO	0.5			
78	MARIO SOTO	0.5			
79	MARIO SOTO	0.5			
80	MARIO SOTO	0.5			
81	MARIO SOTO	0.5			
82	MARIO SOTO	0.5			
83	MARIO SOTO	0.5			
84	MARIO SOTO	0.5			
85	MARIO SOTO	0.5			
86	MARIO SOTO	0.5			
87	MARIO SOTO	0.5			
88	MARIO SOTO	0.5			
89	MARIO SOTO	0.5			
90	MARIO SOTO	0.5			
91	MARIO SOTO	0.5			
92	MARIO SOTO	0.5			
93	MARIO SOTO	0.5			
94	MARIO SOTO	0.5			
95	MARIO SOTO	0.5			
96	MARIO SOTO	0.5			
97	MARIO SOTO	0.5			
98	MARIO SOTO	0.5			
99	MARIO SOTO	0.5			
100	MARIO SOTO	0.5			

- SIMBOLOGIA
- ▭ LIMITE AREA DE ESTUDIO
 - ▭ LIMITE PARCELA
 - ▭ PARCELAS
 - ▭ RESERVA
 - ▭ AREA URBANA
 - ▭ CAJINO

PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, MAG/FAO/GCP/CO5/812/NET
 ESCALA 1:10,000

DIBUJO: PAUL VAN ENCKEVORT
 REALIZO: E.P.H. SAUER Y A.C. ARIAS



3.6.3.5 *Análisis estadístico*

Una vez logradas las 36 encuestas, se procedió a realizar la respectiva programación y codificación de las diferentes variables para ser analizadas estadísticamente empleando el programa SAS para derivar la información que permitió hacer inferencias sobre la situación de las prácticas de conservación de suelos de la zona. Estos análisis sirvieron para comprobar las hipótesis planteadas.

Los análisis estadísticos realizados fueron:

- a. **Análisis de frecuencias de ocurrencia:** se utilizó para identificar aquellas obras y prácticas de conservación de suelos más relevantes y que se manifestaron por la magnitud del número de fincas en que aparecía, de acuerdo a cada sistema de cultivo y tamaño de la explotación.
- b. **Análisis cluster o de conglomerados:** Se utilizó para agrupar parcelas con prácticas y obras de conservación de suelos similares, considerando el tipo de práctica, adaptabilidad, tipo de tecnología empleada, cantidad, estado de las mismas, forma de realizarlas, problemas para la implementación y costos. Para determinar las variables que aportan al modelo de agrupación se utilizó el método discriminante por pasos, en donde inicialmente se procesaron 100 variables relacionadas con las prácticas y obras de conservación de suelos. En pasos sucesivos se establecieron las variables que contribuyen a la agrupación de fincas (ver anexo 4).

Seguidamente se procedió a realizar un análisis de varianza para las variables cuantitativas y una prueba de chi cuadrado para las cualitativas de las variables finalmente seleccionadas: esto, para comparar las diferencias entre los grupos identificados y determinar cuáles de las variables son las más importantes para clasificar los mismos. Con las diferencias de medias y el valor de Chi cuadrado se pudo determinar que representan los grupos de productores.

Por otra parte, se analizaron las variables socioeconómicas, institucionales y características biofísicas de la finca, utilizando el mismo método y finalmente se relacionaron ambos grupos de variables para obtener una agrupación final.

3.6.3.6 Evaluación de las posibles alternativas de solución

Tomando de base la información del análisis de frecuencias, se evaluaron las alternativas que podrían contribuir a la solución de la problemática detectada en las prácticas y obras de conservación de suelos, de acuerdo a los siguientes aspectos:

a. Funcionalidad

Se proponen alternativas sencillas, pero eficientes en el control de la erosión y acordes a las necesidades del productor de lo que prefiere y desea.

b. Costos

Se realizó un análisis a nivel de costos de las prácticas más importantes de conservación de suelos que realizan los productores y que tienen un aporte a la tecnología.

i. Costos de establecimiento de las obras

En los costos de establecimiento de las obras y prácticas de conservación de suelos se tomó en cuenta la cantidad de metros lineales de excavación y de acuerdo a esto se estimó los requerimientos de mano de obra por práctica y la forma de realizarlas. Los costos de compra de material vegetativo para barrera viva y tipo en aquellas prácticas que lo requieran.

Para el cálculo de los costos en aquellas prácticas en las que se usa fuerza humana se tomo en cuenta el valor del salario para la zona el cual oscila en el rango de 1200 a 1350 colones y para aquellas prácticas que se realizan utilizando tracción mecánica o tracción animal los costos se pueden ver en el cuadro 61 y del anexo 5.

ii. Costos de mantenimiento

Para el análisis de los costos de mantenimiento se tomó en cuenta los costos de la rectificación de medidas, limpieza de sedimentos, repoblación de la barrera, así como la frecuencia con que se realizan cada una de estas actividades durante cada ciclo de cultivo.

iii. Costo total

El costo total es el resultado de sumar los costos de establecimiento más los costos de mantenimiento en las diferentes obras y prácticas de conservación de suelos que realizan los productores.

3.6.3.7 Estado de las prácticas de conservación de suelos

El estado de las prácticas se hizo con base en la evaluación cualitativa, tomando en cuenta los criterios que aparecen a continuación:

a) CANAL GUARDIA Y ACEQUIAS DE LADERA

OPTIMO

- a. Bien construida, es decir excavación, de zanja bien hecha y trazado(a) con codal.
- b. Con desnivel longitudinal del 2% al 3% que es el porcentaje recomendado para la zona y validado en fincas representativas.
- c. Con talud superior e inferior adecuado.
- d. Protección del talud superior:
 - Con buena densidad de población en la barrera viva
 - Distancia adecuada de la barrera en el talud superior
- e. En caso del canal guardia la barrera viva es opcional.

- f. Mantiene buena estabilidad la obra es decir que no hay presencia de derrumbes, deslizamientos, ni desmoronamientos en toda la obra.
- g. Con buen mantenimiento.
- h. Evacúa bien el agua.

ACEPTABLE

- a. Bien construida y trazado(a) con codal.
- b. Con desnivel longitudinal de 1 a 5%.
- c. Con talud adecuado (bien hecho, inclinado y estable es decir que no presenta deslizamientos ni desmoronamientos en toda la obra).
- d. Sin barrera o con barrera viva pero con inadecuada densidad de población y con distanciamiento incorrecto en el perfil superior.
- e. No mantiene una estabilidad fija es decir que presenta deslizamientos, desmoronamientos y presencia ligera de derrumbes en forma parcial en la obra pero sin destrucción.
- f. Con mantenimiento esporádico es decir que se realiza ocasionalmente.
- g. Evacuación de aguas inadecuada es decir que el transporte de esta se realiza con obstáculos y hay presencia de emposamientos en forma parcial y por sectores en la obra.

DEFICIENTE

- a. Mal construida y trazado (a) al ojo.
- b. Con desnivel longitudinal menor que 2% o mayor del 5%.
- c. Con talud superior e inferior inadecuado es decir con deslizamientos en ambos taludes.
- d. El talud superior desprotegido.
- e. No mantiene estabilidad fija, es decir que presenta deslizamientos continuos y demoronamientos en toda la obra que ocasionan la destrucción de ésta.
- f. Sin buen mantenimiento es decir que existe presencia de malezas y abundante cantidad de sedimento.
- g. Evacua mal las aguas y se observa presencia de enposamientos en forma total o parcial en la obra.

b) GAVETAS DE SEDIMENTACION

OPTIMO

- a. Bien construidas es decir con paredes laterales bien terminadas, y ubicadas al final de las acequias, canales de guardia o cada 5 m a 10 m de acuerdo a la pendiente que es lo recomendado por los extensionistas.
- b. Con dimensiones según lo recomendado para la zona y validadas en fincas representativas de los productores:
 - *Ancho de la gaveta entre 0.50 m y 1 m
 - *Largo de la gaveta entre 0.50 m y 1 m
 - *Profundidad entre 0.50 m y 0.70 m
- c. Con buen mantenimiento es decir con limpia de sedimentos en forma periódica, revisión de la forma de gaveta, dimensiones y control de malezas que puedan obstaculizar y desviar el agua de escorrentía.
- d. Evacuación adecuada de las aguas de escorrentía y de los sedimentos que ésta arrastra sin ocasionar socavación en la obra

ACEPTABLE

- a. Bien construidas es decir con paredes laterales bien terminadas, y ubicadas al final de las acequias, canales de guardia o cada 5 m a 10 m que es lo recomendado por los extensionistas
- b. Con dimensiones según lo recomendado para la zona y validadas en fincas representativas de los productores:
 - *Ancho de la gaveta entre 0.40 m y 1 m
 - *Largo de la gaveta entre 0.40 m y 1 m
 - *Profundidad entre 0.40 m y 0.70 m
- c. Con mantenimiento esporádico, es decir con limpia de sedimentos en forma ocasional, revisión de la forma, dimensiones y control de malezas.

- d. Evacuación inadecuada de las aguas de escorrentía y de los sedimentos que esta arrastra ocasionando socavación, desmoronamiento y destrucción parcial de la obra, pero sin impedir su funcionamiento.

DEFICIENTE

- a. Mal construidas es decir con paredes laterales mal terminadas, y ubicadas en las acequias y canales de guardia cada 5 m a 10 m, dependiendo de la pendiente.
- b. Con dimensiones inadecuadas.
- c. Sin mantenimiento, es decir, que no se realiza la limpia de sedimentos, la revisión de la forma y control de malezas.
- d. Mala evacuación de las aguas de escorrentía y de los sedimentos que ésta arrastra ocasionando socavación, desmoronamiento, deslizamientos, remoción en masas y destrucción total de la obra impidiendo su funcionamiento.

c) DRENAJE SUBTERRANEO

OPTIMO

- a. Bien construido es decir, que está adecuadamente ubicado y localizado en la finca o parcela:
 - *Excavación de zanja apizonada, estable y con cierto desnivel.
 - *Construcción del drenaje de piedra o de P.V.C estable.
- b. Mantiene estabilidad la obra, es decir, que no presente hundimientos o afloramientos de agua sobre el dren construido.
- c. Evacua adecuadamente las aguas, es decir, transporta ésta sin presentarse obstáculos en su recorrido y sin ocasionar sedimentación y arrastre de partículas de suelo.

ACEPTABLE

- a. Bien construido, es decir:
 - *Excavación de zanja apizonada, estable y con cierto desnivel
 - *Construcción del drenaje de piedra o de P.V.C estable

- b. Inadecuada evacuación de las aguas es decir que en su transporte presenta obstáculos que ocasionan sedimentación y arrastre de partículas de suelo pero sin obstruir el drenaje.
- c. No mantiene una estabilidad fija la obra es decir presencia de afloramientos y hundimientos ocasionales sobre el drenaje construido, pero sin obstaculizar las actividades agrícolas.
- d. Presencia de algunos afloramientos de agua o hundimientos sobre el drenaje.

DEFICIENTE

- a. Mal construido es decir, mal ubicado y localizado dentro de la finca o parcela:
 - *Excavación de zanja sin apisonar, inestable y con desnivel incorrecto o sin este.
 - * Construcción de drenaje de piedra o de P.V.C inestable.
- b. Mala evacuación de las aguas, es decir, que en el transporte de ésta causa sedimentación y arrastre de partículas en forma continua y permanente ocasionando obstrucción total de drenaje.
- c. No mantiene una estabilidad fija la obra, es decir, presencia de afloramientos, hundimientos continuos y permanentes sobre el drenaje construido, obstaculizando en su totalidad las actividades agrícolas.
- d. Inestabilidad de la obra, es decir, encharcamiento o emposamiento total de la parcela obstaculizando las actividades agrícolas de productor.
- e. No mantiene buen comportamiento durante todo el año.

d) PREPARACION DE SUELOS

ACEPTABLE

- a. Realizada en contorno o perpendicular a la pendiente que es lo recomendado por los extensionistas de la zona.

DEFICIENTE

- a. Realizada a favor de la pendiente o sea en la forma tradicional como la realizan los productores, tractoristas y bueyeros

e) SIEMBRA**ACEPTABLE**

- a. En contorno o perpendicular a la pendiente y trazo de curva guía con codal que es lo recomendado por los extensionistas en la zona de influencia del proyecto (actualmente esta en proceso de validación este sistema), en fincas representativas de los productores.

DEFICIENTE

- a. A favor de la pendiente y trazo al ojo, o sea, en la forma tradicional como la realiza el productor y jornalero (peón).

f) APLICACION DE ENMIENDAS**CARBONATO DE CALCIO****OPTIMO**

- a. Aplicación realizando análisis de suelo y con recomendación según especialista en suelos del proyecto MAGFAO.

DEFICIENTE

- a. Aplicación sin realizar análisis de suelo, es decir, en forma tradicional.

g) FERTILIZACION QUIMICA**OPTIMA**

- a. Aplicación realizando análisis de suelo y con recomendación según ensayos de fertilización para el cultivo de cebolla realizados en fincas representativas de la zona.

DEFICIENTE

- a. Aplicación sin realizar análisis de suelo, es decir, en forma tradicional.

h) APLICACION DE ABONO ORGANICO**OPTIMO**

- a. Aplicación de abono orgánico fabricado por el productor en forma artesanal en su finca (composte o bocashi), y abonos verdes.

ACEPTABLE

- a. Incorporación de rastrojo y estiércoles.

DEFICIENTE

- a. No aplica ni usa prácticas de abono orgánico.

i) SURCOS**OPTIMO**

- a. Bien construídos (en contorno y trazados con codal).

- b. Con distanciamiento entre surco y surco de 0.85 m a 0.90 m, que son las distancias recomendadas para la zona.
- c. Con desnivel longitudinal de 2% y 3%, que es el porcentaje recomendado para la zona y validado en fincas representativas.
- d. Con buen mantenimiento (control de malezas).
- e. Evacúan bien las aguas.
- f. No hay presencia de desbordamientos de agua.

ACEPTABLE

- a. Bien contruidos (en contorno y trazados con codal).
- b. Con distanciamiento entre surco y surco de 0.80 m a 0.91 m.
- c. Con desnivel longitudinal de 0.5 y 5%.
- d. Con mantenimiento esporádico
- e. Evacuación de aguas inadecuada, es decir, que se presentan emposamientos en forma localizada en la parte inferior de surco.
- f. Presencia ligera de desbordamientos, pero sin destrucción.

DEFICIENTE

- a. Mal contruidos (en semiencontorno y trazados al ojo).
- b. Con desnivel longitudinal menor de 0.5% y mayor de 5%.
- c. Con distanciamiento entre surco y surco de 0.70 m a 0.91 m.
- d. Evacúan mal las aguas y se observa presencia de emposamientos uniformes en la parte media o total de los surcos.
- e. Sin buen mantenimiento, es decir, que se presenta gran cantidad de malezas en la parte superior e inferior de los surcos.

f. Desbordamientos de las aguas, ocasionando deslizamientos continuos y con destrucción parcial o total de los surcos.

j) ERAS

OPTIMO

- a. Bien construidas (en contorno o perpendicular a la pendiente y trazadas con codal)
- b. Con desnivel longitudinal del 2 al 3%, que es el porcentaje recomendado para la zona y validado en fincas representativas
- c. Con distanciamiento entre era y era de 1 m a 1.20 m que es lo recomendado para la zona.
- d. Con ancho de la zanja entre era y era de 0.25 m a 0.30 m que es lo recomendado para la zona.
- e. Con una base de la zanja de la era entre 0.20 m y 0.26 m que es lo recomendado para la zona.
- f. Con un alto de la era entre 0.20 m y 0.25 m que es lo recomendado para la zona.
- g. Mantienen buena estabilidad.
- h. Con buen mantenimiento (nivelación de las eras, y limpieza de redimentos)
- i. Evacúan bien las aguas.
- j. No hay presencia de desbordamientos hidricos.

ACEPTABLE

- a. Bien construidas (en contorno o perpendicular a la pendiente y trazadas con codal)
- b. Con desnivel longitudinal del 2 al 4%.
- c. Con distanciamiento entre era y era de 0.90 m a 1.30 m.
- d. Con distanciamiento de la zanja entre era y era de 0.25 m a 0.30 m.
- e. Con una base de la zanja de la era entre 0.20 m y 0.26 m.
- f. Con un alto de la era entre 0.20 m y 0.25 m.
- g. No Mantienen una estabilidad fija.
- h. Con buen mantenimiento (limpieza de sedimento y control de malezas)
- i. Evacuación de aguas inadecuada.

j. Presencia de ligeros desbordamientos sin destrucción de eras.

DEFICIENTE

- a. Mal construidas y trazadas al ojo.
- b. Con desnivel longitudinal menor del 2% o mayor del 5%.
- c. Con distanciamiento entre era y era menor de 0.85 m y mayor de 1.30 m.
- d. Con distanciamiento de la zanja entre era y era de 0.25 m a 0.30 m.
- e. Con una base de la zanja de la era entre 0.20 m y 0.26 m.
- f. Con un alto de la era entre 0.20 m y 0.25 m.
- g. No Mantienen una estabilidad fija.
- h. Sin mantenimiento.
- i. Evacuan mal las aguas.
- j. Desbordamiento de las aguas, ocasionando destrucción total y parcial de las eras.

3.6.3.8 Estimación de los rendimientos

Para la estimación de esta variable se tomó en cuenta la experiencia del propio productor de la zona; se procedió a la verificación de los resultados obtenidos de las encuestas utilizando la opinión del investigador del MAG y los extensionistas del proyecto MAGFAO, los cuales manifestaron que dichos resultados eran muy similares a los promedios de la zona.

3.6.3.9 Cálculo de los ingresos

Se tomaron los precios del mercado de CENADA, ya que es un mercado donde se lleva un mejor control de precios y los resultados obtenidos son más confiables.

Para el cálculo de esta variable se tomaron los índices estacionales de precios del mercado de CENADA para las siguientes hortalizas: cebolla= 55.53 colones/kg, papa= 57.60 colones/kg y zanahoria= 51.25 colones/kg.

3.6.3.10 Costos de producción

Las estimaciones hechas para los costos de producción de los cultivos potenciales del área estudiada (cebolla, papa y zanahoria) fueron calculados con base en la propia experiencia de lo dicho por el productor de la finca. Para su verificación se solicitó el apoyo del evaluador de crédito agrícola de la Cooperativa Tierra Blanca, y del extensionista e investigador del proyecto MAG/FAO. Se llegó a consenso con los técnicos antes mencionados de tomar en cuenta los costos de producción que recomienda la cooperativa. Para la zona y así obtener un dato más confiable y preciso, procediendo así al cálculo de estos para las diferentes áreas y cultivos -El resultado de los costos de producción se obtuvo multiplicando el área de cultivo por el costo total de producción para el cultivo deseado (cebolla, papa o zanahoria), el formato de los costos de producción que recomienda la cooperativa se puede apreciar en el cuadro 52, 53, 54 y 55 del anexo 3.

3.6.3.11 Creación de la base de datos

Para contar con un medio ágil que permita hacer consultas y encontrar respuestas de una determinada tecnología y que facilite la comunicación formal e informal en corto tiempo y de bajo costo, se procedió a elaborar una base de datos para manejar la información del inventario tecnológico.

Para la creación de la misma, se hizo una codificación y descripción de las entidades identificadas con sus respectivos atributos o variables y caracteres para adecuarlo a la estructura lógica del diseño de la base de datos. Se asignó un nemónico (nombre de la variable) a cada atributo, así como otras características (tipo, longitud, rango y observaciones). Además, tales variables fueron asignadas a las diferentes entidades, como se ve en el anexo 6 página 189 a 192.

Se diseñaron diferentes consultas de interés de acuerdo a los objetivos planteados en el estudio, a las cuales la base de datos da respuesta. Una vez recolectada toda la información se procedió a introducirse en el microcomputador utilizando los siguientes pasos:

- a. Creación de la base de datos, utilizando el programa comercial MS-FOXPRO versión 2.5.
- b. Ingreso de los datos a las entidades o archivos correspondientes con la ayuda de las herramientas del programa MS-FOXPRO versión 2.5.
- c. Diseño de un sistema de información que será implementado en FOX-PRO, que contemplará los siguientes aspectos:
 - i. Mantenimiento de la base de datos creada (incluir, modificar y excluir información).
 - ii. Identificación y generación de consultas en línea.
 - iii. Generación de informes en impresora y otros medios.
 - iv. Elaboración del manual del usuario para el manejo de la base de datos
 - iv. Instalación de la base de datos en subregión del MAG en Cartago y orientación a los técnicos del proyecto MAG/FAO en el uso de la base de datos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Reconocimiento al área de estudio

En marzo de 1995 se hizo un reconocimiento preliminar en el área contando con la colaboración del personal técnico de la agencia de extensión del proyecto MAG/FAO, los cuales suministraron información valiosa en conservación de suelos.

Se visitaron las parcelas de cada productor, con el fin de conversar con éstos sobre las principales actividades que hacen en sus parcela. Este intercambio investigador-técnico-productor, ayudó a detectar varios problemas que los productores consideran que deben enfrentarse a la mayor brevedad posible, entre los cuales están: mala preparación de los suelos, erosión, altos costos de producción, comercialización de sus productos, poca presencia de instituciones y técnicos a la finca

4.2 Caracterización del sistema de producción

Para saber qué hace el productor, cómo y cuándo realiza sus actividades en la parcela, se le aplicó un formulario en forma de entrevista (ver anexo 1) que caracteriza a sistema de producción predominante en el área de estudio, con preguntas referentes a la preparación de suelo y criterios para realizarla, siembra y métodos usados y comercialización de sus productos. Así mismo se hicieron mediciones y observaciones directas en las parcelas muestreadas. Los resultados principales de este análisis se presentan a continuación:

4.3 Topografía

La proporción de parcelas o fincas por clase de pendientes se muestran en el cuadro 5. Se aprecia que en la zona de estudio un 25% de las fincas pertenecen a la categoría de pendiente moderadamente ondulado y que pertenecen a la clase de capacidad de uso tipo III y un 42% pertenecen a la categoría de ondulado la cual corresponde a la clase de

capacidad de uso tipo IV. La pendiente del terreno es un factor muy importante en lo que se refiere a actividades de preparación de suelos ya que esto implica que al emplear tracción mecánica en pendientes superiores al 20%, este equipo no puede arar en contorno por el riesgo del vuelco. Esto indica que para hacer labranza conservacionista en la zona en aquellas parcelas con pendientes superiores al 20% se necesita continuar promocionando el uso de tracción animal.

Cuadro 5 Clases de pendiente y de capacidad de uso de las fincas en la cuenca media del Río Reventado para un tamaño de muestra de (n=36 agricultores)

Categoría de pendiente	Clase de capacidad de uso	Pendiente %	Nº de Parcelas	Porcentaje
Ligeramente ondulado	II	3-8	5	14
Moderadamente ondulado	III	8-15	9	25
Ondulado	IV	15-30	15	42
Fuertemente ondulado	VI	30-60	2	7
Moderadamente ondulado y Ondulado	III Y VI	8-15 15-30	1	3
Ondulado y fuertemente ondulado	IV Y VI	15-30 30-60	4	9

4.4 Preparación del suelo

Tanto la primera época de siembra se realiza a finales de abril y a principios de mayo, y en la segunda en agosto y septiembre, los criterios para realizarla es cuando el suelo está parcialmente húmedo. El cuadro 6 muestra que el 81% (29), y 83% (30), de los productores como mínimo realizan dos labores de preparación de suelos (romper y rastrear), previo a la siembra usando tracción mecánica. El mismo cuadro refleja que un 56% (20), de los agricultores trazan los surcos usando tracción mecánica no así para la actividad de aporcar que es realizada por el 92% (33), de los agricultores usando tracción animal.

Cuadro 6. Frecuencia del uso de tracción animal y mecánica en diferentes labores de preparación del suelo y en la aporca por los productores de la cuenca media del Río Reventado

Labor realizada	Tipo de Tracción			
	Animal		Mecánica	
	Frecuencia absoluta	%	Frecuencia absoluta	%
Trazar surcos	16	44	20	56
Trazar eras	20	56	16	44
Aporcar	33	92	—	—
No aporca	3	8		
Romper	7	19	29	81
Rastrear	—	—	30	83
No rastrea			6	17

La labor de romper se realiza con el implemento conocido con el nombre de "rotavator" el cual penetra a una profundidad en el suelo de 20 a 30 centímetros, y la rastra que se compone de 6 a 9 discos penetra de 30 a 40 centímetros en el suelo. Este es un factor muy importante en cuanto a las posibilidades de pérdida de suelo, ya que entre más profunda sea la actividad de laboreo, mayor será la probabilidad de lavado y arrastre de suelo por el agua. De ahí las altas tasas de erosión hídrica que se registran cuando ocurre una lluvia intensa en la diferentes zonas de la cuenca del Río Reventado, específicamente la parte media que es la de mayor intervención hortícola y donde se realizan la mayor actividad de preparación de suelos.

En el cuadro 7 se presentan los costos de preparación de suelos usando tracción animal y tracción mecánica.

Cuadro 7 Costos de preparación de suelos para 1 hectarea usando tracción animal y tracción mecánica en la cuenca medla de Río Reventado

Detalle	Implemento usado	Prof.de laboreo	Nº pasadas	Tiempo	Costo/Hora	Costo.Total
Tracción animal				Hr/A.N	Colones	Colones
En cm.						
Arar	Arado de hierro Arado de madeara	20-30	1	32	313.00	10 016 00
Surcar	Arado de hierro Arado de madeara	20-30	1	10	313.00	2 504 00
Trazar eras	Arado de hierro Arado de madeara	20-30	1	8	313.00	2 504 00
Aporcar	Arado de hierro Arado de madeara	20-30	1	8	313.00	2 504 00
Tracción mecánica				Hr/M.Q		
Romper	Rotavator	20-30	1-2	2.5	2 500 00	10 000 00
Arar	Arado de 4 discos	40-50	1	4	2,500 00	10 000 00
Rastrear	Arado de 6-9 discos	30-40	1-2	2	2,800 00	4,200 00
Surcar	Surcador de 3 aletones	40-50	1	1.5	2,800 00	4 200 00
Trazar eras	Rotavator	20-30	1	2	2,600 00	5 200 00

Hr/AN= Horas animal Hr/MQ= Hora maquina.

En el cuadro 8 se aprecia que un 56% (20), de los productores manifiestan que el sentido de la preparación de suelos se realiza a favor de la pendiente, lo cual viene a agravar el problema de la erosión y degradación de recurso suelo ya que es realizada sin criterios técnicos. La pendiente, facilidad de laboreo del tractorista y el tradicionalismo bien marcado en las actividades de preparación de suelos por parte de estos, es un problema que se debe tratar a la mayor brevedad posible, ya que los operarios no cuentan con una educación en técnicas de preparación de suelos en zonas de ladera y no tienen la suficiente conciencia del daño que le ocasionan al dueño de la finca. Se estima el costo de

preparación suelos usando tracción animal, es de 2,504 a 10,016 colones/ha dependiendo de la labor a realizar, y de 4,200 a 10,000 colones/ha usando tracción mecánica. Uno de los problemas que se percibió en las actividades de preparación de suelos es que los tractoristas y bueyeros no conocen métodos de labranza y tipos de implementos a usar de acuerdo al tipo de suelo y pendiente del terreno. Debido a que los actualmente usados no son los adecuados, principalmente el arado de discos, este ocasiona volteo y movimiento de suelo facilitando la erosión al momento de las lluvias. Lo indicado en estos casos es tratar de remover lo menos posible dado que los suelos son profundos y bastante sueltos. Un implemento que se podría introducir en la zona es el arado tipo cincel ya que profundiza más, rompiendo la compactación o piso de arado, remueve el suelo internamente, pero no provoca movimiento excesivo. Y en el caso de la preparación del suelo en la superficie se recomienda rotavator pero a baja revoluciones para que no produzca desmenuzamiento excesivo de la capa superficial. De ser posible, también se debe hacer no eras sino surcos al contorno en el terreno, porque cada surco ayuda a contener la erosión hacia abajo por la escorrentía. De lo anterior se puede concluir que el proyecto, MAG/FAO, implemente un plan de capacitación a tractoristas y bueyeros en preparación de suelos, enfocado a los sentidos de trabajo, número de pases de acuerdo a la textura de los suelos, a la profundidad de los mismos y a la pendiente. En el caso de los tractoristas que usan el rotavator debe hacerse mucho énfasis en las revoluciones de este implemento, para no desmenuzar mucho el suelo que provoque una erosión hídrica; en el caso de los bueyeros controlar la profundidad del arado de hierro o de madera. Además darle seguimiento continuo y permanente a este tipo de capacitaciones.

Cuadro 8. Frecuencia de la orientación de la preparación del suelos por los productores de la cuenca media del Río Reventado, para un (n=36).

Orientación de la preparación de suelos	Frecuencias	
	Absolutas	porcentaje
A favor de la pendiente.	20	56
En contra de la pendiente	16	44

Al preguntarle a los agricultores quien decide la forma de preparación del suelo en su finca el cuadro 9, muestra que un 42% (15), de los productores manifestaron que la preparación de suelos está en manos de tractoristas y bueyeros, estos realizan la labor a su conveniencia y no a la del propio dueño de la finca.

Cuadro 9. Resultado de la encuesta sobre quien toma la decisión de la forma de preparación de suelos en la finca en la cuenca media del Río Reventado para un tamaño de muestra de n=36 productores

Quien toma la decisión	Frecuencia de productores que indican	
	SI	porcentaje
Propietario	6	17
Tractorista o bueyero	15	42
Ambos (Propietario y tractorista o bueyero)	3	8

a. Forma de siembra en relación a la preparación del suelos

En el cuadro 10 se aprecia que un 92% (33) de los agricultores realizan la siembra de cebolla en forma tradicional, es decir a favor de la máxima pendiente y un 8% (3), de ellos la realizan en contorno o perpendicular a la máxima pendiente. Al cuestionar a los agricultores que por qué realizaban la siembra a favor de la pendiente manifestaron que se facilitan las labores culturales. Y por otro lado no tienen ningún conocimiento que sembrada en contorno se faciliten las labores del cultivo y se reducen los costos de producción.

El 100% (36), manifestaron que el cultivo de papa es sembrado en contorno por que los que utilizan tracción animal siempre lo hacen de esa manera. En el caso del cultivo de la zanahoria el 100% (36), de los entrevistados manifestaron realizar la siembra a favor de la máxima pendiente. Al cuestionarlos por qué la realizaban de esa manera respondieron que al momento de realizar el aporque para tapanlas era más fácil realizar la labor y no tenían ninguna pérdida por tapado. Además si se siembra en contorno se estaría perdiendo dos

surcos de zanahoria el superior e inferior, ya que al momento de realizar la labor de aporca y tapado, los surcos en mención quedarían cubiertos, pero temporalmente ya que con un fuerte aguacero serían descubiertos en su totalidad. Esto permite deducir que es necesario incrementar la acción de un mayor número de extensionistas en las fincas ya que no se cuenta con los suficientes conocimientos técnicos para mejorar los sistemas de siembra y bajar los costos de producción que actualmente son muy elevados.

Cuadro 10. Prácticas que realizan los agricultores en la cuenca media del Río Reventado

Tipo de práctica	SI	porcentaje
Siembra		
En contorno o perpendicular a la pendiente.		
Cebolla	3	8
Papa	36	100
Zanahoria	36	100
Fertilización química		
Realizada en forma tradicional sin análisis de suelos en:		
Cebolla		
papa	26	72
zanahoria	36	100
	36	100
Incorporación de rastrojo		
Incorporación de rastrojo	36	100
Aplicación de abono orgánico fabricado por el productor	2	6

El mismo cuadro detalla que un 28% (10), de los agricultores realizan la fertilización para el cultivo de cebolla realizando análisis de suelo, ya que los extensionistas del MAG/FAO, pretende disminuir las dosis de fertilizante y disminuir costos de producción. El 72% (26), de los agricultores realizan la fertilización en forma tradicional, es decir, sin realizar análisis de suelo. Al cuestionar a los agricultores sobre este particular, indicaron que con análisis o sin este, siempre obtienen buenos rendimientos por que los suelos poseen buena fertilidad natural. El 100% de los agricultores manifestaron que realizan la fertilización para los cultivos de papa y zanahoria, en forma tradicional, es decir, sin realizar análisis de suelo. Al cuestionarlos por qué lo hacen de esa forma estos dieron a conocer que las veces que se han puesto a la disposición los extensionistas para realizar los análisis las muestras enviadas a los laboratorios para los respectivos análisis eran devueltas en el momento no oportuno, es decir, cuando los cultivos tienen de 2 a 3 meses de crecimiento y la poca responsabilidad de estos y de los laboratorios conduce a no confiar en los técnicos. Todos los agricultores dijeron que incorporan el rastrojo de sus cultivos después de la cosecha. Un 6% (2), están evaluando el cultivo de papa y zanahoria con el uso de abono orgánico conocido con el nombre de bocashi. Estos agricultores manifestaron estar recibiendo apoyo de un técnico en agricultura orgánica del Japón y a partir de 1995, se ha comenzado a realizar varios ensayos para la zona. El 94% (34), de los agricultores no lo usan ni lo conocen, ya que manifestaron no estar enterados si da o no buenos resultados. Los agricultores donde actualmente se tiene el ensayo manifestaron categóricamente que es una tecnología que va tener muy buen impacto en la zona, ya que su fabricación es fácil, de bajo costo y el proceso de fabricación sólo dura de 5 a 7 días. Esto vendría a sustituir lo que son las aboneras orgánicas cuyo proceso tiene una duración de 5 a 6 meses, dependiendo de la zona y del material que sea fabricada.

4.5 Aspectos socioeconómicos

a. Edad

El 42% de los productores poseen menos de 40 años, (cuadro 11). Debido a que la susceptibilidad al cambio se da más en personas jóvenes, este es un aspecto importante para establecer un programa de mejoramiento permanente de las prácticas y obras de conservación de suelos para la zona

Cuadro 11 Edad de los productores del área de estudio obtenida de una muestra de 36 agricultores

Clases (años)	Frecuencia de productores	
	Absoluta	Porcentaje
20-30	4	11
31-40	11	31
41-50	8	22
51-72	12	33
73-94	1	3

b. Educación

El nivel educativo es bajo entre los productores, como se muestra en el cuadro 12. El 97% (35), de los productores poseen educación primaria, por lo tanto, cualquier cambio tecnológico en su sistema de producción para incrementar los niveles de adopción de tecnología en conservación de suelos, debe estar orientada a recomendar prácticas sencillas de diseñar, y respetando el patrón cultural del propio agricultor sin pretender sustituir las actuales técnicas ni imponer paquetes tecnológicos integrales que modifiquen su lógica y racionalidad; lo complejo y difícil probablemente no sea asimilado por la mayoría. Sin embargo, se considera que se podrían mejorar aspectos de conservación de suelos implementando medidas parciales que tiendan a solucionar problemas identificados por los técnicos y los agricultores. A título de ejemplo, se puede referir a problemas como controlar la erosión y aguas de escorrentía, el mejoramiento de sistema de labranza, canales de guardia, acequias de ladera y drenajes subterráneos.

Cuadro 12. Nivel educativo de los productores obtenido de una muestra de n=36 agricultores

Nivel educativo	Frecuencia de productores	
	absoluta	porcentaje
Primaria	35	97
Secundaria y universitaria	1	3

c. Crédito

El cuadro 13 muestra la respuesta de los productores a la situación actual de crédito; los entrevistados señalaron que el número de usuarios tiende a disminuir cada año por las altas tasas de interés que cobran los bancos y la Cooperativa Tierra Blanca. El 83% de los agricultores reciben crédito y un 17% (6), de los entrevistados no reciben crédito de nadie. Al cuestionarlos por qué no solicitaban, respondieron que no les gustaba tener compromisos con ninguna fuente financiera. El 61% (22), de los entrevistados reciben crédito de la Cooperativa Tierra Blanca, el 14% (5), del Banco Nacional de Crédito, un 8% (3), del Banco de Crédito Agrícola. Los productores manifestaron que siendo miembros de la cooperativa; solicitan crédito a otras fuentes financieras debido a que en la cooperativa existe preferencia para algunos socios, y que el trámite para el otorgamiento de los mismos es largo; en cambio las otras fuentes de financiamiento, a pesar de que el interés es más alto, los créditos solicitados son otorgados en el momento oportuno y deseado. La cifra antes expuesta refleja que la mayoría de los agricultores están recibiendo crédito de la cooperativa Tierra Blanca, por lo cual es recomendable que se realice un diagnóstico a esta, en lo referente a la relación Cooperativa-asociados, para que ésta pueda trabajar en forma más eficiente con los productores. La cooperativa es un ente potencial que podría ser utilizado como medio de difusión, para los productores del área estudiada y se estarían resolviendo problemas de capacitación, asistencia técnica y de comercialización.

Cuadro 13. Situación del crédito en el área del proyecto

Pregunta	Frecuencia de productores	
	absoluta	porcentaje
Qué instituciones le brindan asistencia crediticia.		
Cooperativa Tierra Blanca	22	61
Banco Nacional De Crédito	5	14
Banco De Crédito Agrícola	3	8
De nadie	6	17

Nota: La tasa de interés varía dependiendo de

la fuente. La Cooperativa cobra 34%, el Banco Nacional y el Banco de Crédito cobran 35%

d. Organización de los productores

El cuadro 14 muestra que el 75% (27), de los agricultores pertenecen a la organización llamada Cooperativa Tierra Blanca, que es la organización más fuerte social y económicamente en la zona. Aporta servicios tales como comercialización de los productos, asistencia técnica y suministro de insumos que benefician a la comunidad y a los socios de ésta. Debido a que algunos afiliados de la zona tienen problemas de comercialización la Cooperativa ha establecido en Tierra Blanca una planta agroindustrial para solventarles parte del problema. En esta planta se procesan hortalizas y frutas para el mercado nacional e internacional, tanto en fresco como congelado. También presta servicios de combustible, lubricantes, repuestos, distribución de tierras, programas de vivienda, promoción de cursos de cooperativismo para el personal y sus afiliados y capacitación en diversos campos. Podría decirse que en la comunidad de Tierra Blanca todo gira entorno a esta cooperativa debido a la serie de proyectos mencionados anteriormente.

Un 19% (7), de los encuestados pertenecen a la Cooperativa Tierra Blanca y a la Unión de Pequeños Agricultores Nacionales (UPA NACIONAL). Los agricultores manifestaron que esta última organización solo pertenecen de nombre ya que los pocos miembros que la forman muestran renuencia a consolidarla debido que no les genera ningún tipo de servicios ni beneficios. Considero que el proyecto MAG/FAO, debe mejorar la coordinación institucional y solicitar apoyo a UPA NACIONAL, para lograr mayor

presencia en la zona y se logre implementar un programa de capacitación más eficiente y permanente a través de la cooperativa, haciendo énfasis en canales de comercialización y comercialización de productos perecederos. Pareciera que los productores de la zona no perciben realmente los verdaderos beneficios que estas organizaciones les brindan; ya que no ha existido un acercamiento sólido que permita mantenerlos informados.

Cuadro 14. Organizaciones a las que pertenecen los productores

organización	Frecuencia de productores.	
	absoluta	porcentaje
Cooperativa Tierra Blanca.	27	75
UPA NACIONAL	1	3
Cooperativa Tierra Blanca y UPA NACIONAL	7	19
Ninguna	1	3

e. Mano de obra en la zona

En el cuadro 15 muestra que un 53% (19), de los agricultores consideran que la mano de obra en la zona, es escasa y cara principalmente de mayo a diciembre, ya que es el período de mayor actividad agrícola y en su mayoría son agricultores, por lo que se tienen que contratar jornales de Potrero Cerrado, Llano Grande y Cot. Un 47% (17), de los entrevistados manifestaron que la mano de obra en la zona, es abundante, principalmente en los meses de enero a abril, ya que estos meses es donde la mayoría de productores realizan actividades de preparación de suelos. El mismo cuadro muestra que el 75% (27), usan mano de obra mixta (familiar y contratada), y un 14% (5), usan mano de obra contratada. El 11% (4), mano de obra familiar.

Cuadro 15. Caracterización de la mano de obra en la zona de estudio

Pregunta	Frecuencia de productores	
	absoluta	porcentaje
Disponibilidad de mano de obra en la zona		
Abundante (de enero a abril)	17	47
Escasa (de mayo a diciembre)	19	53
Qué mano de obra utiliza en su finca		
Familiar	4	11
Contratada	5	14
Mixta (Familiar y Contratada)	27	75

f. Tenencia de la tierra

Al preguntarles a los productores por el tipo de tenencia, el 100% de éstos contestaron que son propietarios de la parcela que cultivan. El tamaño de estas unidades es variable; para productores pequeños es de 0.1 a 2 ha, medianos de 2 a 4.3 ha y grandes mayores de 4.3 ha. En la zona prevalece el patrón de asentamiento individual, originado por el fraccionamiento continuo de las parcelas grandes, al ser repartidas la herencia entre los hijos.

La tierra en la zona es un recurso muy escaso, el precio oscila de 2,000,000 a 5,000,000 millones de colones/ha, dependiendo donde está ubicada y las mejoras que tenga.

g. Nivel de ingresos

Para el área del proyecto el ingreso promedio por productor es de 990,609 colones/ha/año para el cultivo de cebolla, la papa reporta un ingreso de 729,086 colones/ha/año y la zanahoria de 754,180 colones/ha/año .

4.6 Aspectos institucionales

a. Asistencia técnica y capacitación

A partir de mayo de 1991 se instaló formalmente una agencia de extensión agropecuaria en la zona de Tierra Blanca, la cual funciona en el local antiguo de la cooperativa; posee cinco técnicos de los cuales cuatro pertenecen al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y uno a la FAO. Ellos son los encargados de brindar los servicios de capacitación y asistencia técnica para la zona en general, y para los beneficiarios de proyecto MAG/FAO. Deben atender las áreas de manejo de cultivos, conservación de suelos, crédito, ganadería y obras comunales.

En el cuadro 16 se aprecia que un 89% (32), de los productores, están recibiendo asistencia técnica del proyecto MAG/FAO. El 64% (23), manifestaron, que los servicios prestados son regulares, ya que están recibiendo asistencia técnica parcial. Un 64% (23), informaron que la frecuencia de visitas de instituciones a la finca, es de 6 a 18 veces por año. Este dato es muy importante, ya que refleja claramente, que la mayoría de los productores no están recibiendo la verdadera asistencia técnica. El 72% (26), manifestó que hay interés por parte de los técnicos, en mejorar lo que ellos hacen en su finca, pero debido al poco personal y a la cobertura en la zona, no se logra mayor presencia en las parcelas de estos.

El mismo cuadro muestra que el 100% de los agricultores han recibido tres o más cursos de conservación de suelos que equivale a un 39% (14) y 33% (12), de la participación en actividades de capacitación. De estos cursos un 78% (28), han sido

organizados por el proyecto MAG/FAO. El cuadro 16 refleja claramente que un 62% (22), de los entrevistados contestaron que en el año de 1993 se realizaron las mayores

Cuadro 16. Asistencia técnica en la zona

Pregunta	Frecuencia de productores absoluta	porcentaje
¿Cuántas instituciones le brindan asistencia técnica y capacitación ?		
MAG/FAO	32	89
El surco	4	11
Opinión de los servicios prestados		
Muy bueno	13	36
Regular	23	64
Frecuencia de visitas de instituciones		
de 6 a 18 veces/año	23	64
más de 18 veces/año	13	36
Interés de los técnicos en mejorar lo que usted hace.		
SI	26	72
NO	10	28
¿Han recibido cursos de capacitación ?		
SI	36	100
¿En cuántos cursos ha participado ?		
En uno	6	17
En dos	4	11
En tres	14	39
En más de tres	12	33
Organizados por		
MAG/FAO	28	78
Cooperativa Tierra Blanca	6	17
Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)	2	5
Año de la última capacitación		
1992	7	19
1993	22	62
1994	7	19

actividades de capacitación a los productores beneficiarios del proyecto. Se refleja que ha habido un descenso en las actividades de capacitación y asistencia técnica ya que no se les ha dado un seguimiento permanente, debido al cambio de personal institucional lo que conlleva a un desfase de las actividades en la planificación de fincas.

Aparentemente no existe una institución rectora de la capacitación en la zona, si bien la proporción mayor pertenece al MAG/FAO.

Se puede considerar que una solución a este problema es que las instituciones encargadas de brindar asistencia técnica y capacitación, lleven registros de las actividades de capacitación realizadas en la zona, e implementen un sistema de control y seguimiento permanente.

b. Conocimiento de herramientas para el trazado de prácticas y obras de conservación de suelos.

El proyecto MAG/FAO, promueve como instrumento para el trazado de prácticas y obras de conservación de suelos el codal o caballete. El cuadro 17 refleja que el 100% de los entrevistados lo conocen, pero el 67% (24), de éstos, no lo saben usar debido que los extensionistas les realizan el trazo de las obras de conservación de suelos. Otro instrumento utilizado por los agricultores es el nivel "A"; el 58% (21), lo conocen pero un 79% (28), no lo saben usar. Las cifra antes mencionada muestra, claramente, que la participación que tiene el agricultor en relación al trazo de prácticas, en uso, manejo del codal y el nivel "A" es nula, ya que actúa como observador en el proceso enseñanza-aprendizaje. El instrumento más conocido es el nivel de carpintero ya que todos lo conocen, aunque solo el 61% (22), de estos lo saben usar.

Cuadro 17. Trazado de prácticas y obras de conservación de suelos.

Herramienta	Pregunta							
	¿Conoce la herramienta ?				¿Sabe usarla?			
	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
Coda o caballete	36	100	-	-	12	33	24	67
Nivel "A"	21	58	15	42	8	21	28	79
Nivel de carpintero	36	100	-	-	22	61	14	39

De lo anterior se concluye que la falta de un programa de extensión adecuado, capacitación, asistencia técnica, poca presencia institucional, participación del productor en el proceso enseñanza aprendizaje y falta de seguimiento de los programas de conservación de suelos en la zona, inducen al productor a continuar con el método tradicional pasando de padres a hijos y multiplicándose las distorsiones en los diseños y manejo de las prácticas.

4.7 Características biofísicas de la finca

a. Pedregosidad

Durante la entrevista realizada al productor se pudo determinar si la finca presenta pedregosidad. Esta variable es de suma importancia porque interfiere en las labores de labranza, crecimiento de raíces, construcción de prácticas y obras de conservación de suelos y el movimiento del agua. Todas las fincas de los productores poseen la categoría de sin pedregosidad, es decir, que no hay piedras o rocas o son tan pocas que no interfieren en la preparación del suelo. Para esta categoría las piedras y/o rocas cubren menos de 1m/ha, o sea inferior de 0.01% del área. Aquí se acepta hasta 5% de volumen de suelo con grava. Esta variable fue evaluada de manera cualitativa (apreciación visual).

b. Disponibilidad de agua para riego

En el cuadro 18 se nota que el 56% (20), de los entrevistados manifestaron disponer agua para usos agrícolas y abrevar ganado de diferentes formas. El 22% (8), de las parcelas poseen ojos de agua los cuales son utilizados principalmente en el verano puesto que permanecen con buen volumen hídrico durante todo el año. El 17% (6), conducen el agua por gravedad utilizando mangueras de 2 y 3 pulgadas de diámetro del río Toyogres y Reventado. El 8% (3), de los entrevistados poseen drenajes subterráneos artesanales que son obras que algunos agricultores construyen a diferentes profundidades con el propósito de drenar áreas que se encharcan (ciénagas), en los cuales la capa freática permanece en la superficie o sobre esta más de 9 meses al año. El agua drenada es almacenada por algunos agricultores en tanques de almacenamiento para ser utilizada posteriormente en actividades agrícolas como son riego de semilleros plantones, e irrigación de cultivos. El 6% (2), poseen estanques de almacenamiento para almacenar en el verano para el riego de sus cultivos. El 3% (1), posee pila de almacenamiento, que son obras construidas de cemento, piedra bruta, cal, arena y ladrillo tipo patarra, y tienen la misma utilidad que los anteriores. Uno de los principales es la poca divulgación de tecnologías para manejo de agua en sus cultivos por lo que se basan a en la construcción de sus prácticas y obras en base a su propia experiencia.

Cuadro 18. Disponibilidad de agua para riego de los productores del área de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca para un tamaño de muestra de (n=36)

Disponibilidad de agua	Frecuencia de productores	
	Absoluta	Porcentaje
No posee	16	44
Posee ojo de agua(naciente natural)	8	22
Conducción de agua	6	17
Drenaje subterráneo	3	8
Estanque	2	6
Pila de almacenamiento	1	3

De lo anterior se podría concluir que, el nivel de percepción y conocimiento en tecnologías, de manejo de aguas es bajo, aspecto de importancia a considerar en la ejecución de planes de divulgación, promoción y concientización que encierran las labores de extensión.

c. Prácticas y obras de conservación de suelos

El cuadro 19 muestra las obras y prácticas más utilizadas en la zona de muestreo que ejecuta el proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca de Cartago según el análisis de frecuencia.

Cuadro 19. Obras y prácticas de conservación de suelos adaptadas en las fincas de los productores de la cuenca media del Río Reventado.

Tipo de práctica y obra	No. Agricultores	porcentaje
Canal de guardia	36	100
Surcos	33	92
Eras	33	92
Zanjas de ladera o acequias	32	89
Gavetas de sedimentación	4	11
Drenajes Subterráneos	3	8
Terrazas individuales	1	3
Barrera viva de poro	36	100
Barrera viva de trigo	3	8
Barrera viva de kikuyo	3	8
Barrera viva de avena	2	4
Barrera viva de vetiver	2	4
Barrera viva de Kingrass	2	4
Apartos para ganado	2	4
Aplicación de carbonato de calcio	3	8
Fertilización orgánica (incorporación de retrojo post-cosecha).	36	100

Las cuatro primeras prácticas (canal de guardia, surcos, eras y zanjas o acequias de ladera) resultaron ser las más fáciles de implementar y las que mejor se adaptaron a las condiciones del terreno, según el criterio de los entrevistados. Todos los productores realizan canales de guardia en sus fincas. Uno de los principales problemas en cuanto a este tipo de práctica es que al momento de construirlo no le dan el verdadero desnivel que le corresponde de acuerdo al tipo de pendiente de terreno. Además lo realizan exactamente en el mismo lugar donde inicialmente el técnico se los deja trazado, sin hacerle correcciones de ninguna naturaleza; solamente verifican su trazado con estacas para orientar el paso del tractorista o bueyero.

El 92% (33) realizan surcos en contorno o semi-contorno. En esta práctica la única dificultad que se ha observado es que cuando los aguaceros son muy fuertes, los surcos se desbordan causando problemas al cultivo. Siendo esta una práctica sencilla para el aprendizaje, manejo del suelo y del cultivo, es conveniente desarrollar jornadas de capacitación, haciendo énfasis en demostraciones prácticas en diseño de los mismos y principalmente, en el uso y manejo adecuado del codal o caballete que demuestre importancia de esta herramienta en el diseño de prácticas y obras de conservación de suelos.

El 92% (33) de los entrevistados hacen eras en contorno o semiencontorno. El inconveniente que presenta esta práctica es debido a la mala nivelación de estas durante cada ciclo de cultivo y en la ausencia de verificación del nivel longitudinal usando codal o caballete. El 89% (32) de los agricultores manifestaron que las zanjas o acequias de ladera se adaptan adecuadamente a sus sistemas de producción, ya que es una práctica fácil de realizar. Los únicos inconvenientes que se han visto son el mal manejo en lo que se refiere a la verificación del desnivel longitudinal, lo mismo que la limpieza de sedimentos en forma adecuada, después de un fuerte aguacero, y así como la no protección del talud superior.

Resumiendo, se puede decir que la gran mayoría de agricultores conocen la construcción de las prácticas antes mencionadas. Además, los entrevistados manifestaron estar satisfechos, con las obras dado que se adaptan bien a sus sistemas de producción. Así, la elección de las obras en estos casos, ha sido acertada desde el punto de vista

técnico. Sin embargo las cifras antes expuestas reflejan que el porcentaje de adopción de tecnología es del 22.2% de 17 prácticas encontradas, considerado bajo y similar al que reporta (Melo 1991), donde el paquete tecnológico recomendado por las instituciones en esa época sólo lo aplicaba el 24.5%.

Estos datos son muy importantes de tomarlos en cuenta al momento de desarrollar cualquier actividad de capacitación en conservación de suelos. Parece urgente realizar un estudio a profundidad para determinar en forma más exacta y efectiva, las verdaderas causas de la decadencia de la adopción de tecnologías en prácticas de conservación de suelos en la parte media de la cuenca del Río Reventado. Es de destacar que los niveles de pobreza en la zona no son evidentes, además los productores disponen de recurso natural por mucho tiempo, los rendimientos de sus cultivos son buenos y estos en función de la erosión no reflejan ser un problema.

Los problemas de diseño de las prácticas, se podrían solucionar implementando, un programa de capacitación y asistencia técnica, orientada a hacer conciencia uso y manejo adecuado del codal o caballete, puesto que aunque el 100% (36) de los productores lo conocen, solo el 33% (12) lo saben usar. En cuanto al manejo de las prácticas, sobre la limpia de sedimentos, es necesario que el proyecto MAG/ FAO, determine y evalúe en las diferentes fincas representativas, que existen en la zona, cuál es el óptimo en número de limpias que el productor debe realizar en las prácticas establecidas.

d. Prácticas mecánicas

El objetivo de las prácticas mecánicas es de encauzar las aguas de escorrentía mediante el movimiento de tierra y las que serán objeto de estudio, son canal de guardia y zanjas de ladera o acequias.

i. Canal de guardia

Son zanjas construidas y protegidas (opcional), para evacuar en forma controlada la escorrentía interceptada por un sistema de obras físicas, cuando no existe un desagüe natural que cumpla satisfactoriamente esta función. Cuando el canal se usa para recibir gran cantidad de agua de terrenos pendiente arriba, se le llama canal de desviación o intersección.

ii. Zanjas de ladera o acequias

Son excavaciones angostas trazadas en contorno o transversalmente a la pendiente con dimensiones de 0.30 metros en el fondo, taludes de 0.75:1 y 1:1 dependiendo de tipo de suelos y desnivel longitudinal. Estas zanjas se construyen con el propósito de interceptar las agua de escorrentía, para luego almacenarlas o evacuarlas de la parcela en una forma controlada. De esta forma, se reduce el largo de la pendiente, disminuyendo la erosión. Este tipo de zanjas al igual son prácticas de tipo temporal, ya que las realizan después de cada ciclo de cultivo (2 veces/año en la zona de estudio). En la visita a los agricultores se pudo apreciar que la mayoría de agricultores no protegen este tipo de zanjas; las razones por las cuales no lo hacen son: la barrera viva no les genera ningún ingreso adicional, el viento que retiene la barrera viva lo utilizan para el secado de la cebolla y reducen el área de siembra lo cual afecta la producción, principalmente a los agricultores pequeños que tratan de utilizar al máximo su tierra, pues es un recurso caro y escaso en la zona.

Otro aspecto que influye en la permanencia de las zanjas de ladera es que los tractoristas y bueyeros no les gusta realizar actividades de preparación de suelos donde existen obstáculos.

En el cuadro 20 se aprecian las distancias recomendadas para la zona según pendiente de la finca del agricultor.

Cuadro 20. Distancia entre zanjas o acequias de ladera de acuerdo a la pendiente del terreno recomendadas para el área de Tierra Blanca.

Pendiente en %	Tipo de práctica	Dimensiones	
		recomendadas	Distancia Promedio
3-8	Zanja o acequia	31 - 16.5 metros	24 metros
8-15	Zanja o acequia	16.5 - 12 metros	14 metros
15-30	Zanja o acequia	12 - 6 metros	9 metros
30-60	Zanja o acequia	6 - 5 metros	5.5 metros

FUENTE: Chávez, (1995).

e. Prácticas agronómico-culturales

Estas buscan la protección de los suelos mediante sistemas adecuados de labranza y, en su defecto el manejo del cultivo. Su meta es reducir la erosión-escorrentía superficial, controlando de esa forma la pérdida de nutrientes que mejoran la tierra.

Las prácticas agronómicas/culturales más utilizadas en el área de influencia de proyecto MAG/FAO, como parte de las acciones conservacionistas, son: curvas de nivel, y siembra en contorno (cuadro 21). Según el análisis de frecuencia la barrera viva de trigo y avena no es una práctica relevante para la mayoría de los agricultores, pero considero que para fines de este estudio podría ser una alternativa siempre y cuando se le dé la verdadera promoción, divulgación y especialmente hacer conciencia de las ventajas y desventajas de realizar este tipo de prácticas.

f. Prácticas implementadas con menor frecuencia

Los drenajes subterráneos, terrazas individuales, gavetas de sedimentación, barrera viva de vetiver, y kingrass, apartos para ganado, aplicación de carbonato de calcio, etc, son prácticas que se han implementado con poca frecuencia (cuadro 21). Los agricultores manifestaron que esto se debe a la poca presencia institucional, pocas visitas del técnico a

la finca, poca divulgación del conocimiento en su construcción, manejo, verdadera utilidad y desinterés por parte de algunos agricultores en hacerlas.

Cuadro 21. Conocimiento sobre las prácticas y obras de conservación de suelos.

Tipo de práctica	Frecuencia de productores que indican	
	Si conoce	porcentaje
Canal de guardia	36	100
Surcos	36	100
Eras	36	100
Zanjas de ladera o acequias	36	100
Gavetas de sedimentación	4	11
Drenajes subterráneos	6	17
Terrazas individuales	1	3
Barrera viva de poró	36	100
Barrera viva de trigo	36	100
Barrera viva de kíkuyo	4	11
Barrera viva de avena	2	6
Barrera viva de vetiver	2	6
Barrera viva de Kingrass	2	6
Apartos para ganado	4	11
Aplicación de carbonato de calcio	36	100
Fertilización orgánica (incorporación de rastrojo post-cosecha)	36	100

g. Forma de realizar las prácticas de conservación de suelos en las fincas de los agricultores.

Como se aprecia en el cuadro 22, el 56% (20), de los entrevistados realizan los canales de guardia, zanjas de ladera, y surcos usando tracción animal y fuerza humana; mientras que el 44% (16) de los agricultores usan tracción mecánica y fuerza humana. El mismo cuadro muestra que el 58% (21), de los entrevistados realizan la construcción de las eras con tracción mecánica y fuerza humana y el 42% (15), las hacen usando tracción

animal y fuerza humana. Las otras prácticas no se analizaron ya que se efectúan con menos frecuencia por los productores de la zona de influencia del proyecto.

Cuadro 22. Forma de realizar las prácticas en las fincas de los agricultores del área de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca de Cartago, 1995.

Tipo de práctica	Frecuencia de productores							
	0	%	1	%	2	%	3	%
Canal de guardia	16	44	20	56	-	-	-	-
Surcos	16	44	20	56	-	-	-	-
Eras	21	58	15	42	-	-	-	-
Zanjas de ladera o acequias	16	44	20	56	-	-	-	-
Gavetas de sedimentación	-	-	-	-	3	8	33	92
Drenajes subterráneos	-	-	-	-	3	8	33	92
Terrazas individuales	-	-	-	-	1	3	35	97
Barrera viva de poró	-	-	-	-	36	100	-	-
Barrera viva de trigo	-	-	-	-	3	8	33	92
Barrera viva de kikuyo	-	-	-	-	3	8	33	97
Barrera viva de avena	-	-	-	-	2	6	34	94
Barrera viva de vetiver	-	-	-	-	2	6	34	94
Barrera viva de Kingrass	-	-	-	-	2	6	34	94
Apartos para ganado	-	-	-	-	4	11	32	89
Aplicación de carbonato calcio.	-	-	3	8	-	-	33	92

0= Tracción mecánica y fuerza humana 2= Fuerza humana

1= Tracción animal y fuerza humana 3= No tiene la práctica

f. Medios que usan los agricultores para realizar sus prácticas de conservación de suelos

El cuadro 23 muestra que un 61% (22) de los agricultores le consultan a los vecinos para realizar sus prácticas. Según los entrevistados uno de los problemas que debe tratarse a la mayor brevedad posible es lograr que los técnicos los visiten con mayor frecuencia para estar más enterado de los avances tecnológicos en conservación de suelos.

El 25% (9), de los entrevistados le consultan a los técnicos, de los cuales 6 son beneficiarios de las fincas representativas de la zona y es donde se realiza el proceso de validación y transferencia de tecnología para la zona. Un 14% (5) de los agricultores no le consultan a nadie ya que no confían en la opinión de los técnicos actuales por que tienen poco tiempo de laborar en la zona.

De lo anterior se concluye que los productores no están recibiendo capacitación para realizar las prácticas; por parte de la institución encargada de brindárselas ya que el 61% (22), consultan a sus vecinos. Para superar estas debilidades es necesario que los extensionistas del proyecto MAG/FAO, revisen el rol, los objetivos de extensión y métodos de difusión que aplican para la zona, para lograr mayor eficiencia al momento de transferir la tecnología a los pequeños, medianos y grandes productores de la zona.

Cuadro 23. Asesoría para realizar las prácticas en su finca

Medio usado	Frecuencia de productores	
	absoluta	porcentaje
Vecinos	22	61
Técnicos	9	25
A nadie	5	14

g. Financiamiento de prácticas de conservación de suelos

El cuadro 24 muestra que el 81% (29), de los agricultores financian las prácticas de conservación de suelos, con crédito bancario. El 17% (6), de los entrevistados las realizan con capital propio y nunca han tenido que hacer uso de avíos o préstamos para siembra de sus cultivos, ya que no les gusta tener ninguna fuente financiera. Un 2% (1), manifestó haber recibido un incentivo de 200,000 colones de parte de un fondo que maneja el proyecto MAG/FAO, para aquellos agricultores que utilicen sus fincas como efecto multiplicador; este préstamo paga un interés anual de 22% con una duración de 3 años.

De lo anterior se concluye que los productores por no disponer de capital propio, limitan la implementación de prácticas y obras de consevación de suelos

Cuadro 24. Recursos financieros para realizar las prácticas de conservación de suelos en las fincas de los agricultores en la cuenca media del Río Reventado

Recurso	Frecuencia de productores	
	absoluta	porcentaje
Con crédito	29	81
Con capital propio	6	17
Proyectos específicos	1	2

h. Modalidad de la capacitación brindada a los productores

Al preguntarle a los productores la modalidad en que se les ha dado capacitación, para la conservación de suelos, la totalidad indicó que a través de charlas y folletos demostrativos (cuadro 25). El 17% (6), de los entrevistados, han recibido capacitación a través de fincas representativas. Estos agricultores son los propietarios de las fincas representativas, en donde se llevan a cabo los procesos de validación y transferencia de tecnología, y tienen presencia frecuente de técnicos.

Los agricultores manifestaron que tienen conocimiento, de la existencia en la zona de fincas representativas, pero son más frecuentadas por técnicos, investigadores y estudiantes universitarios, que por los agricultores de la zona; lo que pone en evidencia la falta de coordinación técnico-productor y por otro lado la falta de divulgación masiva a los productores de la zona, de las utilidades que brindan esas fincas.

Cuadro 25 Manera de la capacitación brindada a los agricultores en el área de influencia del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca de Cartago.

Manera de la capacitación	Frecuencia de productores que indican	
	SI	porcentaje
Fincas representativas	6	17
Giras educativas	8	22
Visitas periódicas del técnico a la finca	13	36
Demostraciones prácticas	25	69
Charlas	36	100
Folleto demostrativos	36	100

El 22% (8), de los entrevistados han recibido capacitación a través de giras educativas. Los entrevistados dieron a conocer que la falta de organización, el desinterés de los agricultores, y el no seguimiento de este tipo de eventos por parte de los técnicos, creaba desfases en las actividades agrícolas no participando en dichos medios de capacitación.

El 36% (13), han recibido orientación, a través de visitas periódicas del técnico a la finca. Un 64% (23), expresaron, que los extensionistas de proyecto MAG/FAO los visitaban muy poco. Vale la pena aclarar que ellos consideran que la visita del técnico a la finca como medida de supervisión-control, más que de motivación; y que su fin es asegurar que los implicados en el proyecto de conservación de suelos, cumplan con el establecimiento y mantenimiento de las prácticas y obras de conservación en sus parcelas.

El 69% (25), de los productores declararon que han recibido demostraciones prácticas, cifra muy aceptable en cuanto al desarrollo de esta actividad, pero considero que esta cifra es sujeta a reflexión y estudio, ya que todo proceso enseñanza- aprendizaje debe asegurar cambiar los principios y factores de motivación que rigen al individuo a la hora de tomar la decisión de hacer conservación. La fase práctico- demostrativa dentro de la gestión conservacionista, tiene vital importancia en la apropiación de los principios básicos técnicos de las obras prácticas, lo que redundará en un efecto multiplicador del proceso. Este problema se podría solucionar exigiéndoles a los extensionistas de brindar capacitación,

mayor capacidad de transferencia de tecnologías en el proceso de comunicación-extensión a los productores, asegurando que el agricultor adquiera mayor conciencia y capacidad para repetir e instruir a otros en su experiencia

Se puede concluir, según las cifras antes expuestas, que las fincas representativas para la zona no están cumpliendo su verdadera función, ya que los medios usados para difundir los avances tecnológicos que en estas se llevan a cabo no están llegando a la mayoría de los beneficiarios del proyecto. Es preferible que las fincas representativas cumplan su verdadero rol, a través de un proceso de difusión bastante más agresivo, es decir, deben de estar desarrollando en forma permanente días de campo, demostraciones prácticas, con mayor participación de los productores beneficiarios del proyecto.

i. Problemas para la implementación de prácticas y obras de conservación de suelos

En el cuadro 26 se aprecia que todos los agricultores manifestaron que las prácticas obstaculizan las actividades de preparación de suelos y que existe escasa mano de obra en la zona para realizarlas, principalmente en la época de mayo a diciembre, que es el período de mayor actividad agrícola de la zona. El 83% (30) de los productores manifestaron que algunos técnicos les falta, estrategias de extensión adecuadas. El 78% (28), de los agricultores dijeron que existía poca divulgación de las tecnologías validadas y en proceso de validación para la zona. El 69% (25), desconocen la verdadera utilidad de algunas prácticas y argumentan también que algunas llevan mucho trabajo, principalmente las terrazas de banco continuas por lo que sería en vano que los técnicos del proyecto MAG/FAO, promuevan prácticas que definitivamente no han tenido ni tendrán impacto para la zona por lo antes mencionado. El 67% (24), manifestaron que existe poca presencia de los extensionistas en sus fincas lo cual los induce a continuar trabajando sus suelos como les enseñaron los ancestros.

Cuadro 26 Problemas para la implementación de prácticas de conservación de suelos en la zona de Tierra Blanca.

Tipo de Problema que presenta	No. Agricultores	porcentaje
Obstaculizan las actividades de preparación de suelos	36	100
Escasa mano de obra en la zona	36	100
Falta de capacitación	30	83
Falta de poder de convencimiento de algunos técnicos.	30	83
Poca divulgación de las tecnologías validadas para la zona.	28	78
Faltan incentivos	26	72
Llevan mucho trabajo	25	69
Desconocimiento de la verdadera utilidad de algunas prácticas.	25	69
Poca presencia de extensionistas	24	67
Disminuyen el área de siembra	20	56
Aguas residuales con vecinos	19	53
Taltuza	14	39
No hay material para hacerlas	11	31
Falta de terreno	10	28
Créditos oportunos	8	22
Tenencia de la tierra	2	6

El 56% (20), de los entrevistados manifestaron que las prácticas de conservación de suelos disminuyen el área de siembra. Este dato es muy importante ya que según el análisis de cluster o conglomerados, el 75% (27), de los agricultores del área estudiada son pequeños con un rango de 0.1 a 2 has, de los cuales 20 de estos poseen áreas entre 0.1 a 0.8 has, ya que algunos debido a la reducida área que poseen no realizan prácticas. Se considero que este problema se podría solucionar demostrándoles a los agricultores de la zona, con la realización de ensayos en las fincas representativas, que con prácticas de conservación, se pueden incrementar los rendimientos, tener una mayor productividad, disminuir los costos y mejorá el valor de la tierra.

El problema de las aguas residuales y de faltuza no reporta ser un problema de relevancia para la zona ya que solo el 53% (19), y 39% (14), de los entrevistados mencionaron tener este tipo de problemas y no representan la gran mayoría.

j. Estado de las prácticas y obras de conservación de suelos

De acuerdo a los criterios de evaluación de las prácticas, indicados en los materiales y métodos, en el cuadro 27 se aprecia que un 53% (19) de los agricultores tienen canales de guardia deficientes. Uno de los problemas observados en este tipo de práctica son la limpieza de sedimentos y desnivel longitudinal después de un aguacero, debido a que no utilizan ninguna herramienta de nivelación para el trazado que garantice la construcción de la práctica. El 28% (10) de los agricultores los tienen aceptables, un 19% (7) los tienen óptimos, 6 de estos agricultores son los beneficiarios de la fincas representativas, y dieron a conocer que han aprendido su construcción y manejo.

En el caso de las eras el 50% (18) de los agricultores las tienen deficientes el 31% (11) las tienen aceptables y un 19% (7) las tienen en óptimo estado.

En el caso de las zanjas de ladera el 50% (18) de los agricultores las tienen deficientes, el 28% (10) las tienen aceptables, el 11% (4) las tienen en estado óptimo y un 11% (4) no poseen zanjas de ladera. La razón por la que algunos no poseen zanjas de ladera es que las áreas de sus fincas son demasiadas pequeñas.

En el cuadro 28 se presenta el inventario por productor del estado de las prácticas y su adaptabilidad

Los criterios tomados en cuenta para la evaluación de estas prácticas se pueden apreciar en el capítulo de materiales y métodos (paginas de la 45 a 54).

Cuadro 27. Estado de las prácticas y obras de conservación de suelos en el área de influencia del proyecto MAG/FAO

Tipo de práctica	Frecuencia de productores							
	0	%	1	%	2	%	3	%
Canal de guardia	19	53	10	28	7	19	-	-
Surcos	16	44	12	33	5	14	3	9
Eras	18	50	11	31	7	19	-	-
Zanjas de ladera o acequias	18	50	10	28	4	11	4	11
Gavetas de sedimentación	-	-	3	8	-	-	33	92
Drenajes Subterráneos	-	-	1	3	2	6	33	91
Terrazas individuales	1	3	-	-	-	-	35	97
Barrera viva de poro	-	-	-	-	35	97	1	3
Barrera viva de trigo	-	-	-	-	3	8	33	92
Barrera viva de kikuyo	-	-	-	-	3	8	33	92
Barrera viva de avena	-	-	-	-	1	3	35	97
Barrera viva de vetiver	-	-	-	-	2	6	34	96
Barrera viva de Kingrass	-	-	-	-	1	3	35	97
Fertilización química	26	82	10	28	-	-	-	-
Aplicación de calcio	-	-	-	-	3	8	33	92
Incorporación de rastrojo	-	-	36	100	-	-	-	-
Aplicación de bocashi	-	-	-	-	2	6	34	96
Siembra a favor de la pendiente	33	92	-	-	3	8	-	-

0=Deficiente 1= Aceptable 2= Optimo 3=No tiene la práctica y no la usa

Las cifras antes mencionadas demuestran que los agricultores de Tierra Blanca no son reacios, a conservar el suelo. Tradicionalmente se hacen prácticas para contrarrestar la erosión, aunque no suficientemente efectivas. Estas cifras constituyen un potencial del efecto multiplicador de algunas acciones conservacionistas que representa una referencia valiosa que se debe aprovechar para promover acciones de extensión futuras en la cuenca. Las prácticas se podrían mejorar realizando los respectivos ajustes tecnológicos en lo

Productor	Pendiente	Prácticas	Adaptabilidad	Estado
1 LECNIDAS GUIRREZ	30-60% 15-30%	1 ERAS	Si	Deficiente
		2 SURCOS	Si	Deficiente
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Deficiente
		5 BARRERA VIVA DE PORO	No	
		6 FERTILIZACION QUIMICA	Si	
2 CLAUDIO KONGE	15-30%	1 ERAS	Si	Aceptable
		2 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
		3 SURCOS	Si	Optimo
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Aceptable
3 JUAN DE DIOS GOMEZ	3-6%	1 ERAS	Si	Optimo
		2 SURCOS	Si	Optimo
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Optimo
		5 DRENADO SUBTERRANEO	Si	
		6 CAJETAS DE SEDIMENTACION	Si	
		7 TERAPIAS INDIVIDUALES	Si	
		8 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
		9 BARRERA VIVA DE TRICO	No	
		10 BARRERA VIVA DE AVENA	No	
		11 BARRERA VIVA DE NETIVER	No	
		12 BARRERA VIVA DE MUKUJO	No	
		13 BARRERA VIVA DE JOMB GIAS	No	
		14 CONSTITUCION DE SOLA PARA R	No	
		15 PANTON PARA GUADE	No	
		16 FERTILIZACION QUIMICA	Si	
		17 FERTILIZACION ORGANICA	Si	
		18 APLICACION DE CARBONATO I	No	
19 ELECTRA	No			
20 ZANJAS DE LADERA	Si			
4 RONAL BALETIN	8-15%	1 ERAS	Si	Deficiente
		2 SURCOS	Si	Optimo
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Aceptable
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Aceptable
		5 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
5 JOSE LUIS LORIA	15-30%	1 ERAS	Si	Aceptable
		2 DRENADO SUBTERRANEO	No	
		3 SURCOS	Si	Aceptable
		4 ZANJAS DE LADERA	Si	Deficiente
		5 CANAL DE GUARDIA	Si	Deficiente
6 IGNACIO SARITA	3-8%	1 ERAS	Si	Aceptable
		2 SURCOS	Si	Aceptable
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Optimo
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Deficiente
		5 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
		6 FERTILIZACION QUIMICA	Si	

Productor	Pendientes	Prácticas	Adaptabilidad	Estado
1 ISRAEL ROJAS	8-15%	1 ERAS	Si	Aceptable
		2 SURCOS	Si	Aceptable
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Aceptable
		5 DRENAJE SUBTERRANEO	Si	Optimo
		6 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
2 CARLOS GOMEZ CORDOVA	3-8%	1 ERAS	Si	Optimo
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Optimo
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Aceptable
		6 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
3 ALDINE GOMEZ CORDOVA	3-8%	1 ERAS	Si	Optimo
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Optimo
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Aceptable
		6 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
12 MIGUEL NIOLEI	15-30%	1 ERAS	Si	Aceptable
		2 SURCOS	Si	Aceptable
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Aceptable
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Aceptable
		7 TERRAZAS INDIVIDUALES	Si	Deficiente
11 CARLOS Y HERNANDES RIVERA	3-15%	1 ERAS	Si	Aceptable
		2 SURCOS	Si	Aceptable
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Aceptable
		6 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
10 RAUL BOTO	15-30%	1 ERAS	Si	Deficiente
		2 SURCOS	Si	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Deficiente
		6 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
13 NARIO ROJAS	15-30%	1 ERAS	Si	Deficiente
		2 SURCOS	Si	Aceptable
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Deficiente
		6 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
14 GUILLELMO Y HERNANDES GOMEZ	15-30% 30-60%	1 ERAS	Si	Deficiente
		2 SURCOS	Si	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	Si	Deficiente
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Deficiente
		6 BARRERA VIVA DE PORO	Si	Optimo
15 RAMON VIQUEZ SANCHEZ	30-60%	1 ERAS	Si	Deficiente
		2 SURCOS	Si	Deficiente
		3 ZANJAS DE LADERA	Si	Deficiente

Productor	Deficiencia	Pruebas	Adecuación	Estado
		1 ERAS	SI	Optimo
		2 SURCOS	SI	Optimo
		3 TANJAS DE LADERA	SI	Optimo
		4 CANAL DE GUARDIA	SI	Optimo
		5 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
24 CARLOS BANCHEI	8-10%	1 ERAS	SI	Deficiente
		2 SURCOS	SI	Aceptable
		3 TANJAS DE LADERA	SI	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	SI	Deficiente
		5 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
25 DANIEL VILLER	10-15%	1 ERAS	SI	Deficiente
		2 SURCOS	SI	Deficiente
		3 TANJAS DE LADERA	SI	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	SI	Deficiente
		5 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
26 DANIELE SOTTO MORA	8-10%	1 ERAS	SI	Deficiente
		2 SURCOS	SI	Aceptable
		3 TANJAS DE LADERA	SI	Aceptable
		4 CANAL DE GUARDIA	SI	Aceptable
		5 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
27 JULIO PARRAS	8-10% 10-15%	1 ERAS	SI	Deficiente
		2 TANJAS DE LADERA	SI	Deficiente
		3 LABELES SUBTERRANEOS	SI	Aceptable
		4 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
		5 APARTES PARA CANAL	SI	Aceptable
		6 CANAL DE GUARDIA	SI	
28 ANTONIO BAROTA	8-10%	1 ERAS	SI	Deficiente
		2 SURCOS	SI	Aceptable
		3 TANJAS DE LADERA	SI	Deficiente
		4 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
		5 CANAL DE GUARDIA	SI	Deficiente
29 FERNANDO CORREA SAAVEDRA	8-10%	1 ERAS	SI	Deficiente
		2 SURCOS	SI	Deficiente
		3 TANJAS DE LADERA	SI	Deficiente
		4 CANAL DE GUARDIA	SI	Deficiente
		5 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
30 ALFREDO VIGUERA	10-15%	1 ERAS	SI	Aceptable
		2 SURCOS	SI	Aceptable
		3 TANJAS DE LADERA	SI	Aceptable
		4 CANAL DE GUARDIA	SI	Aceptable
		5 BARRERA VIVA DE PORO	SI	Optimo
31 JULIO MENESES	8-15%	1 ERAS	SI	Deficiente

Productor	Parentela	Pruebas	Aceptabilidad	Estado
		1. BUCOS	B1	Deficiente
		2. CANCHAS DE LADERA	B1	Deficiente
		3. CANAL DE GUARDIA	B1	Deficiente
32 JULIO GARCIA RAMIREZ	13-00	1. BRAS	B1	Optimo
		2. BUCOS	B1	Optimo
		3. CANCHAS DE LADERA	B1	Optimo
		4. CANAL DE GUARDIA	B1	Optimo
		5. BARRERA DE BOMBENTADORA	B1	Optimo
		6. BARRERA VIGA DE PISO	B1	Optimo
		7. BARRERA VIGA DE TRASE	B1	Optimo
		8. BARRERA VIGA DE A. C. I.	B1	Optimo
33 HERNANDEZ ENEAS ROBERTO	14-15	13-000		
		1. BRAS	B1	Aceptable
		2. BUCOS	B1	Deficiente
		3. CANCHAS DE LADERA	B1	Deficiente
		4. CANAL DE GUARDIA	B1	Deficiente
		5. BARRERA VIGA DE PISO	B1	Optimo
34 GREGORIO DAVID LUIS	15-00			
		1. BRAS	B1	Optimo
		2. BUCOS	B1	Aceptable
		3. CANCHAS DE LADERA	B1	Aceptable
		4. CANAL DE GUARDIA	B1	Aceptable
35 LAUREANO DIBOYA JOSE	16-00			
		1. BRAS	B1	Aceptable
		2. BUCOS	B1	Aceptable
		3. CANCHAS DE LADERA	B1	Deficiente
		4. CANAL DE GUARDIA	B1	Deficiente
		5. BARRERA VIGA DE PISO	B1	Optimo
36 HERNANDEZ DALEZ ROBERTO	17-15			
		1. BRAS	B1	Deficiente
		2. BUCOS	B1	Deficiente
		3. CANCHAS DE LADERA	B1	Aceptable
		4. CANAL DE GUARDIA	B1	Aceptable
		5. BARRERA VIGA DE PISO	B1	Optimo

referente al manejo adecuado en limpia de sedimentos, corrección del desnivel longitudinal usando el codal o caballete, protección de taludes con barrera viva temporal de avena o trigo. Los técnicos del proyecto MAG/FAO, deben revisar los actuales objetivos y métodos de comunicación-extensión que utilizan, principalmente en la forma de transferencia de las tecnologías a los agricultores.

4.8 Encuesta a los técnicos

Debido al poco tiempo disponible por parte de éstos, no fue posible entrevistarlos individualmente, llegándose a un consenso con ellos de realizar una reunión de dos días en la agencia de extensión del proyecto MAG/FAO. Se contó con la participación de siete técnicos, quienes señalaron una serie de causas que, a su entender, limitan o han limitado la adaptación y adopción de tecnologías en conservación de suelos en la zona de influencia de proyecto. El formato de la encuesta que se les aplicó se puede ver en el anexo 2.

Manifestaron que, dadas las condiciones edáficas, aspecto cultural de los agricultores de la zona, el monocultivo, el uso intensivo de los suelos durante todo el año y la inadecuada preparación de suelos, se genera una problemática que causa un acelerado deterioro del recurso suelo.

Se ha promocionado el uso de tracción animal, ya sea con bueyes o con caballos, y tracción mecánica usando arado de cinceles con suspensión. Se han promovido sistemas de siembra en contorno o perpendicular a la máxima pendiente, tanto en eras como surcos, con un desnivel longitudinal del 2 al 4%.

Las medidas agronómicas más difundidas son la incorporación de rastrojo y la fabricación y utilización de abono orgánico.

En cuanto a las prácticas mecánicas se han promovido las siguientes: barreras vivas de trigo, avena, vetiver, itabo, zanjas de ladera o acequias, terrazas individuales, drenajes subterráneos y gavetas de sedimentación. De estas prácticas, han sido mayormente aceptadas e implementadas por los agricultores, la siembra en surcos y eras en contorno o

semiencontorno porque hay una menor pérdida de fertilizante al evacuar en forma lenta e individual las aguas llovidas; los canales de guardia porque existe una evacuación más segura de las aguas provenientes de las fincas altas y vecinas; las zanjas de ladera o acequias porque el agricultor ha observado un menor deterioro de suelo; y el uso de barreras vivas temporales de trigo y avena porque existe mayor protección de los taludes de las acequias de ladera, evitando que se obstruyan. En cuanto a esta última práctica, los técnicos manifestaron que se está introduciendo en forma lenta, debido a que algunos agricultores manifiestan que disminuye la circulación del aire, y no favorece el secado de la cebolla al momento de la cosecha.

Cabe destacar que la práctica donde los productores han mostrado mayor resistencia para su adopción e implementación, ha sido el empleo de maquinaria pequeña por su rendimiento en laboreo. Este tipo de equipo no ha tenido el impacto necesario en la zona, y puede ser porque no se le ha realizado un proceso de investigación que permita demostrarle al productor las ventajas del laboreo y eficiencia. Se considera que es necesario que, antes de recomendar una tecnología, ésta sea previamente comprobada y verificada en las fincas representativas y parcelas del agricultor, para que sean éstos los que la acepten o la rechacen, y evitar efectos negativos en el proceso de comunicación-extensión.

Otra práctica con poca aceptación es la barrera rompevientos porque no permite una adecuada circulación del aire en los cultivos, específicamente en cebolla.

La diversificación de la producción también encuentra resistencia, por el tradicionalismo marcado en la zona en cuanto a los principales productos que se cultivan. El agricultor manifiesta que al diversificar la producción, tendría que permanecer en su finca, debido a que en la zona existe mucho robo.

Los técnicos indicaron que las barreras vivas temporales de trigo y avena tampoco han sido bien aceptadas, porque reducen el área de siembra y no les genera ningún ingreso adicional en el caso de la avena la utilizan para alimentar ganado. Una situación similar ocurre con las terrazas de banco continuo porque disminuyen el área de siembra,

son difíciles de manejar y mantener su costo de construcción es elevado lo que se agudiza más, ya que la mano de obra en la zona es escasa y cara.

Otra causa que según los técnicos ha influido para que las prácticas de conservación de suelos no hayan sido adoptadas adecuadamente por los productores, es que los puntos focales de erosión nunca han sido localizados e investigados en su verdadera dimensión para recomendar una tecnología acorde a sus sistemas de producción, con una visión conservacionista.

A esto se suma la falta de organización de los agricultores, resistencia de los productores al cambio, tractoristas y bueyeros reacios a romper la estructura tradicional, apatía de los agricultores a asistir a reuniones, la extensión de tierra en (su mayoría es menor de 2 ha), poca divulgación de tecnología validadas en las fincas representativas de la zona, poca conciencia de los agricultores en los beneficios y bondades de la conservación de suelos, dificultad en la comercialización de productos perecederos, ausencia de créditos para la conservación de suelos, altas tasas de interés de parte de las fuentes financieras para la zona, productores en su mayoría con buena posición económica, y características naturales del suelo (alta fertilidad y profundidad) que llevan a pensar a los agricultores que la erosión no es un problema.

Los técnicos creen que se podrían superar esas causas o problemas respondieron que: mejorando la coordinación institucional; consolidando y fortaleciendo la organización de los agricultores con el fin de crear conciencia de los beneficios que brinda esta. Así se podría planificar y adoptar las medidas apropiadas para hacer frente a sus necesidades y problemas, principalmente en la comercialización de productos perecederos, obtención de créditos y mejoramiento de los sistemas de labranza con el propósito de facilitar el drenaje superficial y subterráneo del suelo. Además se debe investigar, validar y mejorar las tecnologías propias de los agricultores con el fin de lograr máxima eficiencia en el control de la erosión, implementar una ley de conservación de suelos que obligue al productor a conservar el suelo, respetando los patrones culturales de los mismo, dar mayor divulgación a las tecnologías validadas para la zona en las fincas representativas, lograr mayor participación del productor en el proceso de comunicación, extensión e investigación con el

fin de buscar las alternativas acordes a las necesidades de estos. Cabe destacar que la divulgación y la comunicación deben ser funciones del extensionista. La falta de una adecuada atención a estos aspectos ha provocado muchas veces la escasa cobertura e impacto del servicio de extensión. La comunicación es una poderosa herramienta que puede permitirle a la extensión ampliar su alcance y mejorar y potenciar los procesos ligados a la transferencia de tecnología en el área de influencia del proyecto.

Al cuestionarlos sobre que opinaban del sistema de conservación de suelos que existe en la zona, respondieron que es bueno porque el agricultor y el extensionista son coparticipes de las decisiones que se toman en la finca.

La estrategia metodológica empleada en la ejecución del proyecto es la extensión participativa que se basa en la aplicación de un sistema de generación y transferencia de tecnología orientado hacia los pequeños agricultores. En este caso el proyecto MAG/FAO, se convierte en un facilitador, tanto para la ejecución de proyectos como para el proceso enseñanza-aprendizaje. El objetivo de la extensión participativa es básicamente el mismo que el de los enfoques tradicionales, su postulado fundamental es que una extensión para que sea efectiva solo puede ser desarrollada a través de la participación activa y conciente de los productores. Este método usa visitas a las fincas, giras educativas, días de campo, demostraciones prácticas e instrumentos de comunicación como medios audiovisuales (videos, diapositivas y rotafolios). Un aspecto básico del método es la realización de reuniones frecuentes. Esta metodología exige que los extensionistas deben ser, no sólo capacitadores y divulgadores, sino también animadores y tener capacidad para transferir tecnología a grupos de agricultores.

4.9 Inventario Tecnológico

Recuperada la información de las 36 encuestas realizadas a los agricultores se introdujeron en la base de datos ya elaborada. El inventario se elaboró tomando en cuenta las prácticas que los agricultores realizan en sus fincas y dentro de estas se encuentran las principales tales como surcos, eras, canal de guardia y zanjas de ladera o acequias, ya que son realizadas con mayor frecuencia. Es de destacar que las acequias de ladera son de uso

múltiple es decir que prestan la misma utilidad en los principales cultivos que siembran (cebolla, papa y zanahoria), por cada ciclo de cultivo.

En la descripción se distinguieron características socioeconómicas, institucionales, características biofísica de la finca, cantidad, durabilidad de las prácticas, adaptabilidad, estado, veces de realizadas en el año y características en el proceso de investigación (identificada, validada y adoptada, validada y no adoptada, y en proceso), fuente de origen (información bibliográfica, parcelas de los productores y fincas representativas), estado (óptimo, aceptable, deficiente, no tiene la práctica). Además este inventario permite caracterizar, el estado de las obras y prácticas de conservación de suelos y agua en la cuenca media del Río Reventado.

A continuación se presenta un análisis crítico de las principales prácticas y obras de conservación de suelos, conocidas y difundidas por los agricultores y cómo están diseñadas.

a. Surcos

El suelo, después de preparado, se raya o surca con un arado de hierro o de palo (madera), tirado con tracción animal ó tracción mecánica. Las distancias recomendadas para la zona son de 0.70 a 0.90 metros, y para una hectárea se recomiendan de 111 a 143 surcos, utilizando la modalidad de surco muerto que consiste en dejar un surco sin sembrar cada 6 surcos. Los productores manifestaron que estos surcos son utilizados para facilitar las labores culturales. Uno de los problemas que se observó en esta práctica es el mal diseño de estos, ya que no utilizan codal o caballete para su trazo, ocasionando problemas primarios para la formación de cárcavas, se considerará que esto se podría solucionar con capacitación a los productores en el uso y manejo adecuado del codal o caballete. Esta práctica se debe acompañar de otras prácticas como zanjas o acequias de ladera, ya que no controlan totalmente la erosión. En pendientes muy pronunciadas es recomendable que la longitud no sea mayor de 100 metros (ver figura 7).

múltiple es decir que prestan la misma utilidad en los principales cultivos que siembran (cebolla, papa y zanahoria), por cada ciclo de cultivo.

En la descripción se distinguieron características socioeconómicas, institucionales, características biofísica de la finca, cantidad, durabilidad de las prácticas, adaptabilidad, estado veces de realizadas en el año y características en el proceso de investigación (identificada, validada y adoptada, validada y no adoptada, y en proceso), fuente de origen (información bibliográfica, parcelas de los productores y fincas representativas), estado (óptimo, aceptable, deficiente, no tiene la práctica). Además este inventario permite caracterizar, el estado de las obras y prácticas de conservación de suelos y agua en la cuenca media del Río Reventado.

A continuación se presenta un análisis crítico de las principales prácticas y obras de conservación de suelos, conocidas y difundidas por los agricultores y cómo están diseñadas.

a. Surcos

El suelo, después de preparado, se raya o surca con un arado de hierro o de palo (madera), tirado con tracción animal ó tracción mecánica. Las distancias recomendadas para la zona son de 0.70 a 0.90 metros, y para una hectárea se recomiendan de 111 a 143 surcos, utilizando la modalidad de surco muerto que consiste en dejar un surco sin sembrar cada 6 surcos. Los productores manifestaron que estos surcos son utilizados para facilitar las labores culturales. Uno de los problemas que se observó en esta práctica es el mal diseño de estos, ya que no utilizan codal o caballete para su trazo, ocasionando problemas primarios para la formación de cárcavas, se considerará que esto se podría solucionar con capacitación a los productores en el uso y manejo adecuado del codal o caballete. Esta práctica se debe acompañar de otras prácticas como zanjas o acequias de ladera, ya que no controlan totalmente la erosión. En pendientes muy pronunciadas es recomendable que la longitud no sea mayor de 100 metros (ver figura 7).

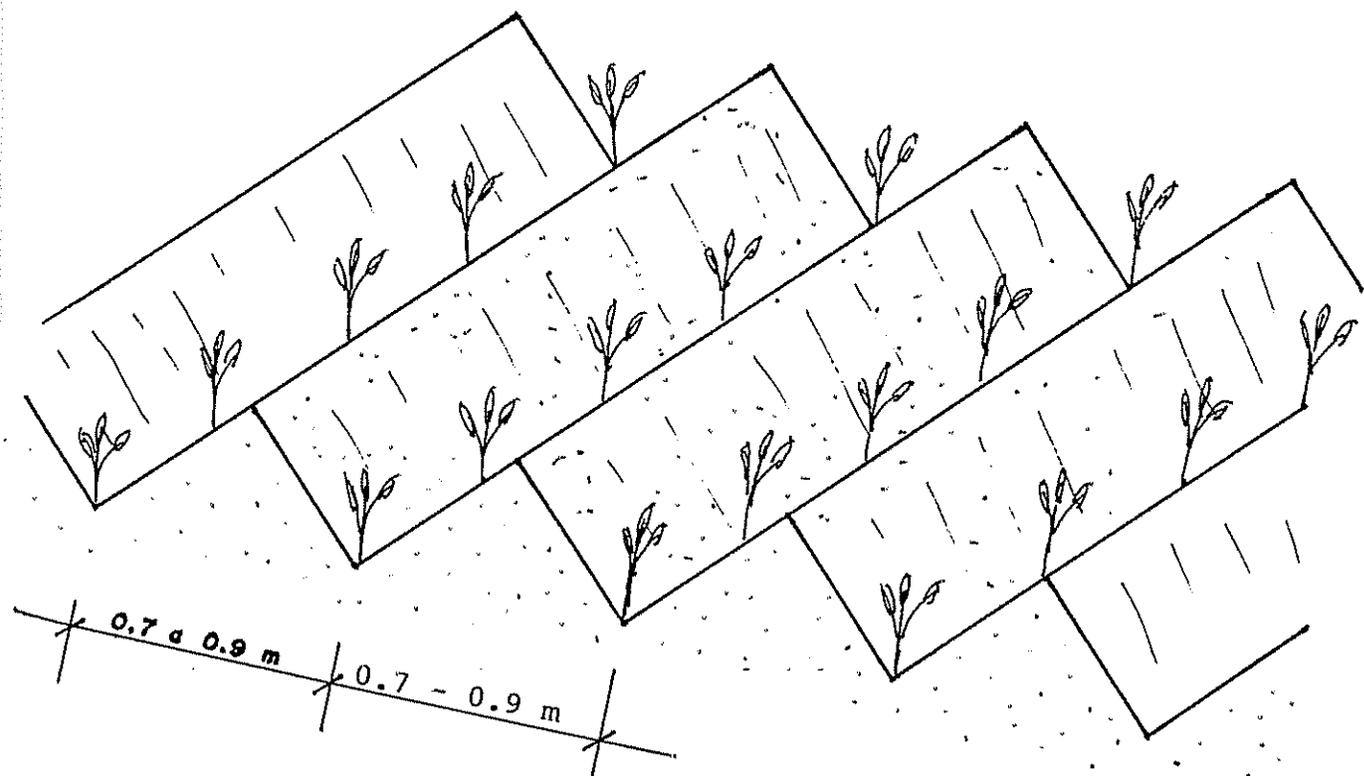
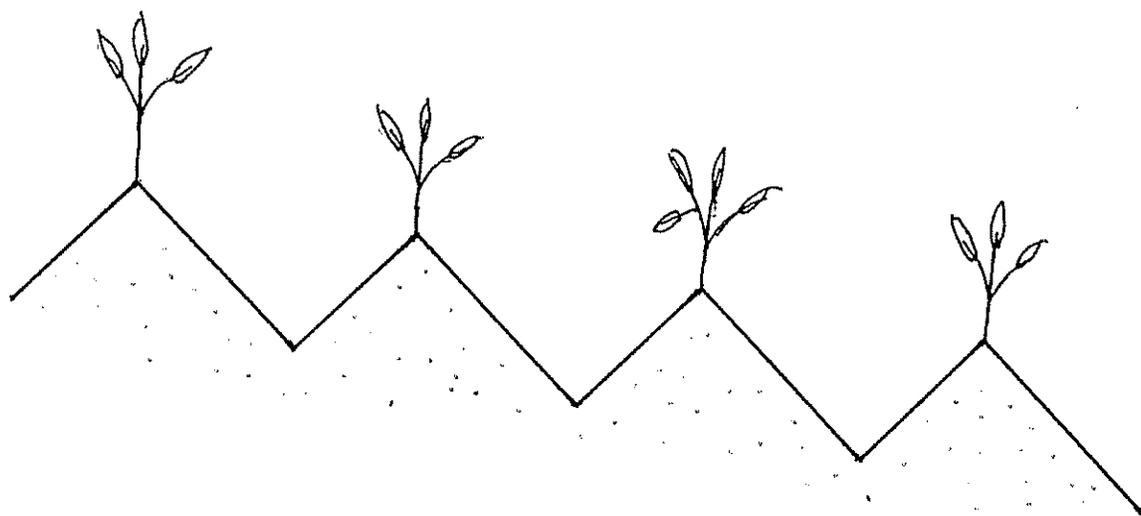


Figura 7 Diseño de surcos

b. Eras

Las eras son utilizadas para la siembra de cebolla y zanahoria. Las dimensiones utilizadas son de 0.9 a 1.30 metros de ancho. Los productores utilizan para la construcción tracción animal o mecánica y su trazo se realiza en la mayoría de los casos al ojo. Para una hectárea se recomiendan de 70 a 80 eras. Esta práctica presenta el mismo problema que los surcos, y esto acompañado del sistema de siembra (que se realiza a máxima pendiente) acelera el proceso de erosión del suelo. Se pudo notar que el manejo en cuanto a la limpia de sedimentos no se realiza adecuadamente. Esta práctica se podría mejorar haciéndole los respectivos ajustes tecnológicos en cuanto al ancho, trazo con codal o caballete, cambiando el sistema de siembra es decir realizarlo en contorno, realizando la nivelación y limpiezas de sedimentos en forma adecuada (ver figura 8).

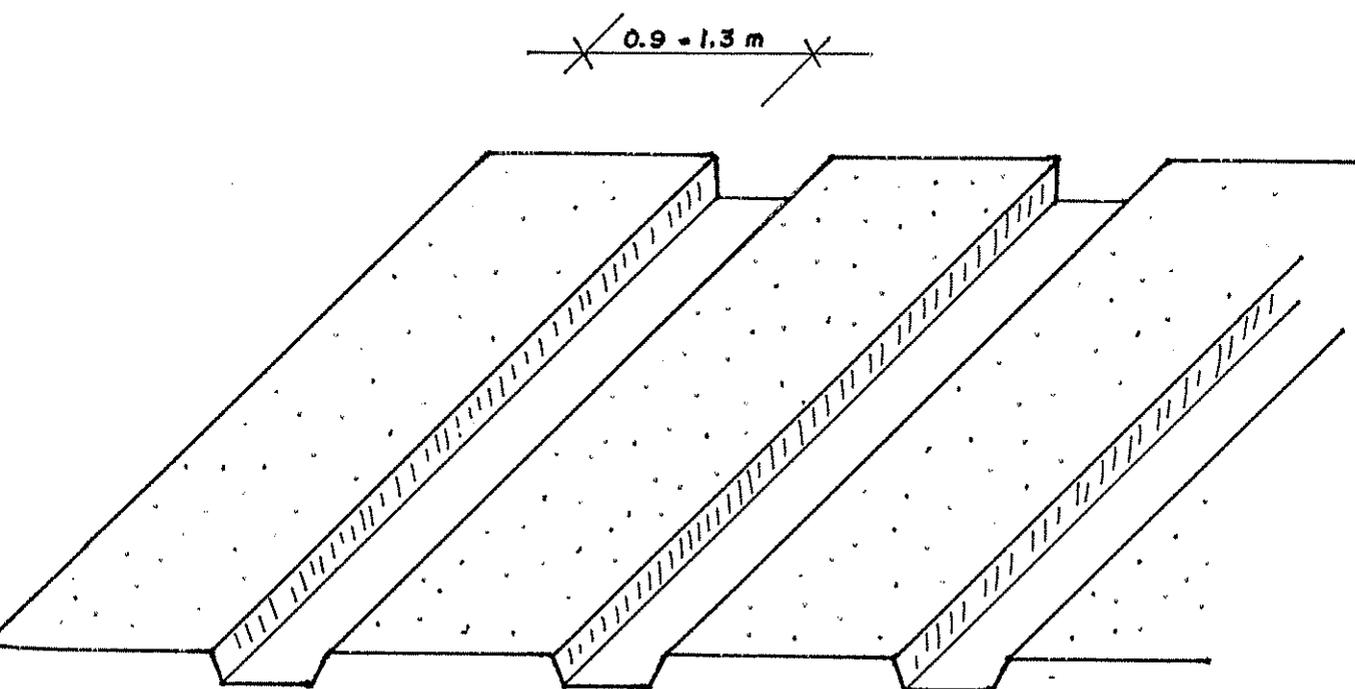


Figura 8 Diseño de eras

c. Canal de guardia

Esta práctica es realizada a las orillas de la finca, con el propósito de evacuar las aguas de lluvia en una forma adecuada. Utilizan para su construcción tracción animal o mecánica y en la mayoría de los casos se observó que el productor los construye a máxima pendiente, sin cajas disipadoras de energía, y taludes muy verticales. El mantenimiento en cuanto a las limpiezas de sedimentos es realizado 2 veces por cada ciclo de cultivo. Una de las debilidades que se pudo notar en esta práctica es en cuanto al trazo y limpieza de sedimentos ya que no son realizados en forma adecuada. Se considera que los problemas antes expuestos se podrían solucionar construyendo cajas disipadoras de energía principalmente en los cambios de pendiente, dándoles un talud adecuado a los canales y buen manejo, principalmente la limpieza de sedimentos (ver figura 9).

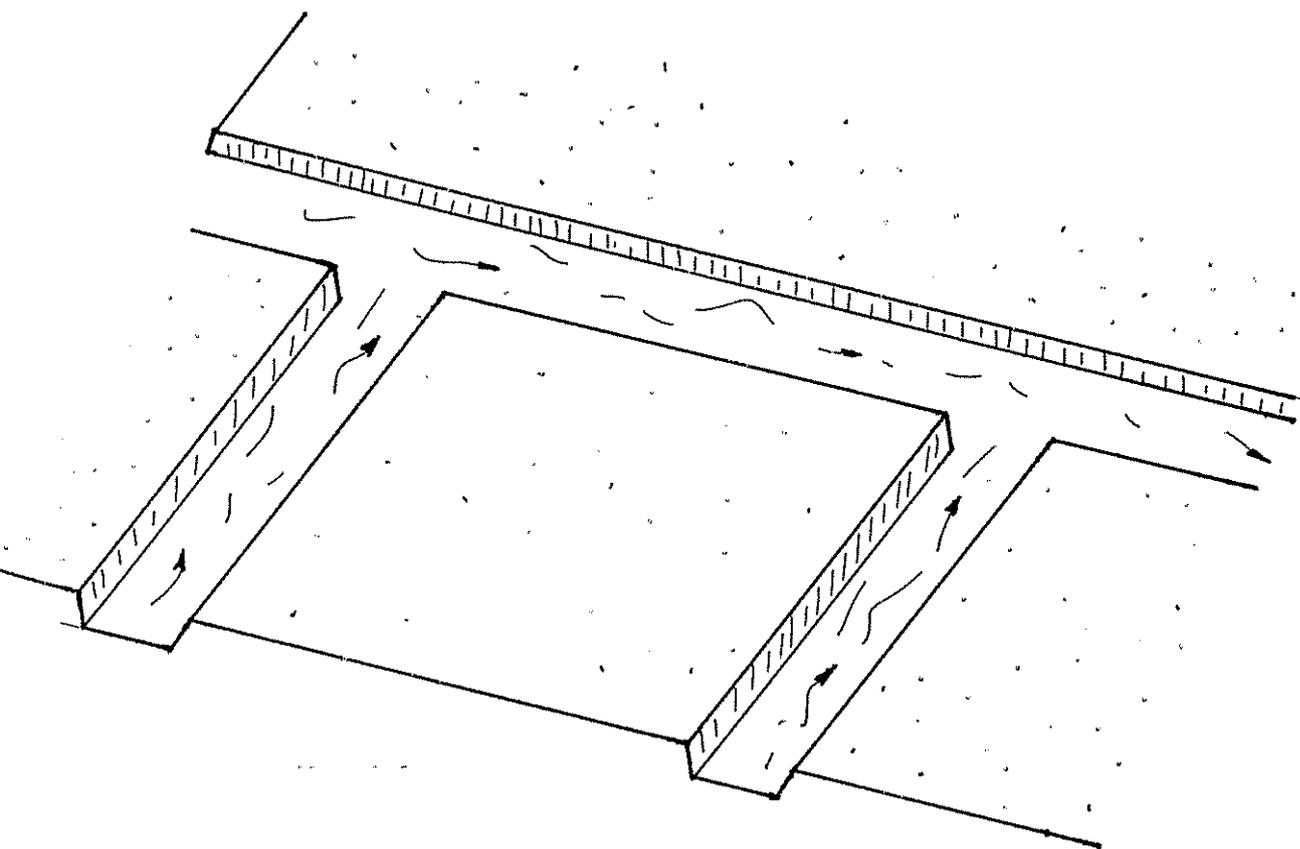


Figura 9 Diseño de un canal de guardia

d. Zanjas o acequias de ladera

Son excavaciones construidas en pendientes de 3 a 60%. Los productores utilizan para su construcción tracción animal y fuerza humana, tracción mecánica y fuerza humana. En el caso de esta última tracción sólo es usada en pendientes de 15 a 30% , no así la tracción animal que se usa en todo tipo de pendientes. Los problemas observados en esta práctica, incluyen: la no utilización de barrera viva en la mayoría de los casos, taludes muy verticales, no utilización del codal o caballete para el trazo, mal manejo en cuanto a la limpia de sedimentos, y la no utilización de cajas disipadoras de energía. De los productores encuestados el 11% (4) no usan zanjas o acequias de ladera pero esto es debido a que son pequeños agricultores y su área nos les permite realizar la práctica. El diseño de esta práctica se puede completar.

De las cuatro prácticas antes mencionadas podemos concluir que todas presentan problemas muy similares. Se considera que es urgente que el plan de capacitación en conservación de suelos, en la zona haga énfasis en el uso, y manejo adecuado del codal o caballete y en limpia de sedimentos (ver figura 10).

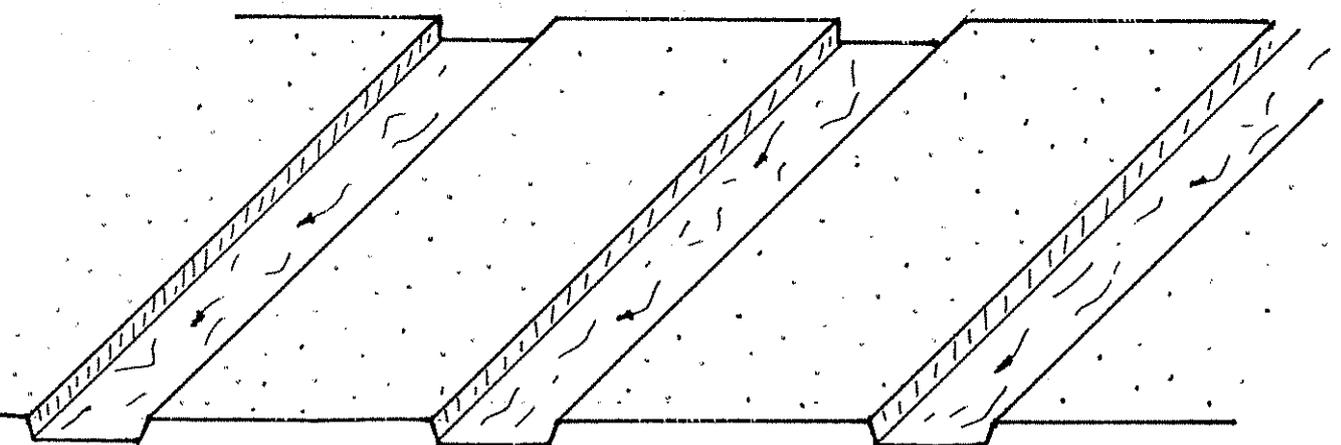


Figura 10 Diseño de zanjas o acequias de ladera

e. Prácticas implementadas con menor frecuencia

Las prácticas que a continuación se presentan son realizadas con menor frecuencia por los agricultores.

Gavetas de sedimentación

Son excavaciones que realizan los productores en la tierra en forma rectangular o circular. Utilizan para su construcción fuerza humana. Estas gavetas son ubicadas principalmente al final, en las partes medias de los canales de guardia y zanjas o acequias de ladera o donde existen cambios de pendiente, con el propósito de quitarle velocidad al agua, y acumular sedimentos que posteriormente son incorporados nuevamente al terreno. Se estima que en una gaveta de 0.50 m de ancho, 0.60 m de largo y 0.50 m de profundidad se recoge de 2 a 3 sacos de sedimento (sacos de 50 kilogramos) después de un fuerte aguacero. El productor realiza la limpieza de sedimentos 8 veces/año. El rendimiento de un jornalero para limpiarlas es de 16 horas lo que hace un total de 19,710 colones/20 gavetas. Uno de los problemas que se observó en esta práctica es que el proyecto MAG/FAO no tiene un estimado en cuanto a la cantidad de gavetas a recomendar para una hectárea, y por otro lado no se le ha dado la verdadera promoción y divulgación, ya que solo el 8% (3), de los agricultores encuestados la realizan y la usan. Cabe destacar que dentro de estos agricultores, 2 de estos pertenecen a las fincas representativas. Considero que lo anterior se podría mejorar haciendo un estudio técnico y económico de esta práctica para poder determinar su factibilidad y acompañarlo de un programa fuerte de promoción y divulgación, haciendo énfasis en las ventajas y desventajas de la práctica. En la figura 11 se puede ver como diseñan la práctica los agricultores.

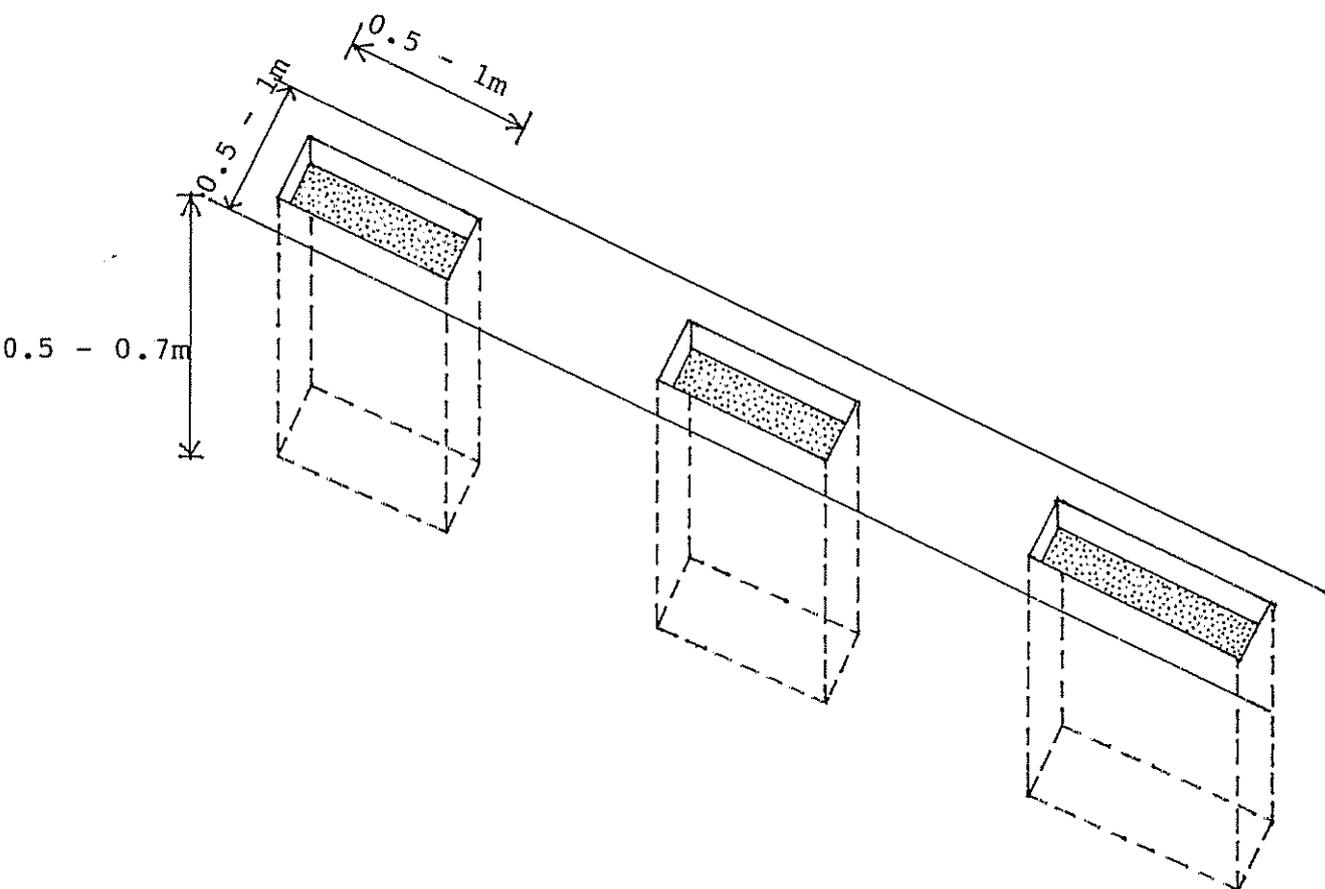


Figura 11. Diseño de gavetas de sedimentación.

Drenajes subterráneos

En las fincas de algunos productores, se presentan problemas de encharcamiento o ciénagas, lo cual impide al agricultor el establecimiento de sus cultivos. Uno de los medios que utilizan cuando se les presentan estos tipos de problemas, son los drenajes subterráneos que son excavaciones en forma de zanja que se hacen dentro de la tierra para evacuar los excesos de agua en el perfil del suelo. Para esto el agricultor toma los siguientes criterios para su construcción: primeramente identifica y localiza en el verano cuales son las áreas de su parcela que se encharcan; una vez localizado el drenaje proceden a realizar varios agujeros en forma circular con un ancho=0.30m., profundidad=0.50 m; posteriormente observan durante 24 horas el comportamiento de este, si esta la mitad o lleno de agua estos serán los drenajes principales o madres para la evacuación de las aguas. Seguidamente proceden a su construcción haciendo una zanja con cierto desnivel, y con un ancho=0.50 m, profundidad=1 m y largo=10 m. Esta práctica se realizan con fuerza humana. Los materiales usados son: piedras, tubo de PVC de 2" y plástico. Sólo el 8% (3) de los agricultores tienen este tipo de obra y uno de ellos es propietario de una finca representativa. Uno de los problemas que se pudo notar en este productor es el mal funcionamiento que tiene el drenaje, ya que no evacua adecuadamente el agua; en cuanto a los otros dos agricultores pareciera que los tienen bien localizados ya que su comportamiento hídrico durante todo el año es bueno, según lo manifestad por los propietarios y técnicos. Considero que para solucionar los problemas de mala evacuación del agua, es recomendable ubicar adecuadamente los drenajes madres o principales, y por otro lado es necesario que el proyecto MAG/FAO, solicite apoyo al SENARA para determinar la conductividad hidráulica de los suelos y poder detectar en forma más precisa aquellas áreas que podrían presentar problemas de este tipo y relizar en forma más adecuada los respectivos diseños. En la figura 12 se puede ver como diseñan los agricultores esta práctica.

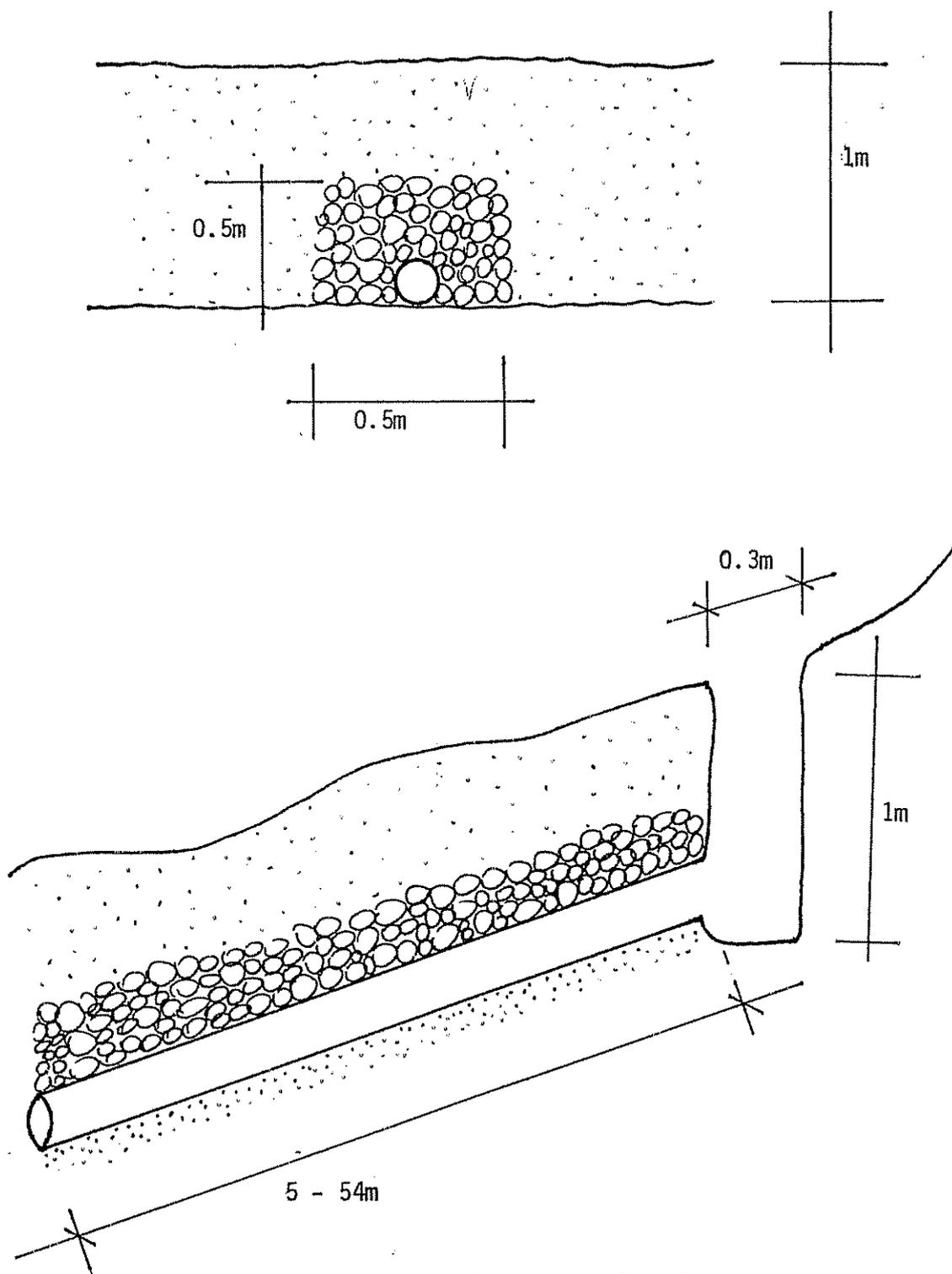


Figura 12 Diseño de un drenaje subterráneo

Terrazas individuales

Son pequeñas plataformas circulares o redondas que el productor realiza para la siembra de higo, haciendo uso de fuerza humana, y utilizando un codal o caballete al momento del trazo. Las especificaciones técnicas que actualmente recomiendan los técnicos del MAG/FAO, son: desnivel del 2 y 3%, distancia entre plantas de 3 m, lo que da una densidad de 1089 árboles/hectárea (ver figura 13).

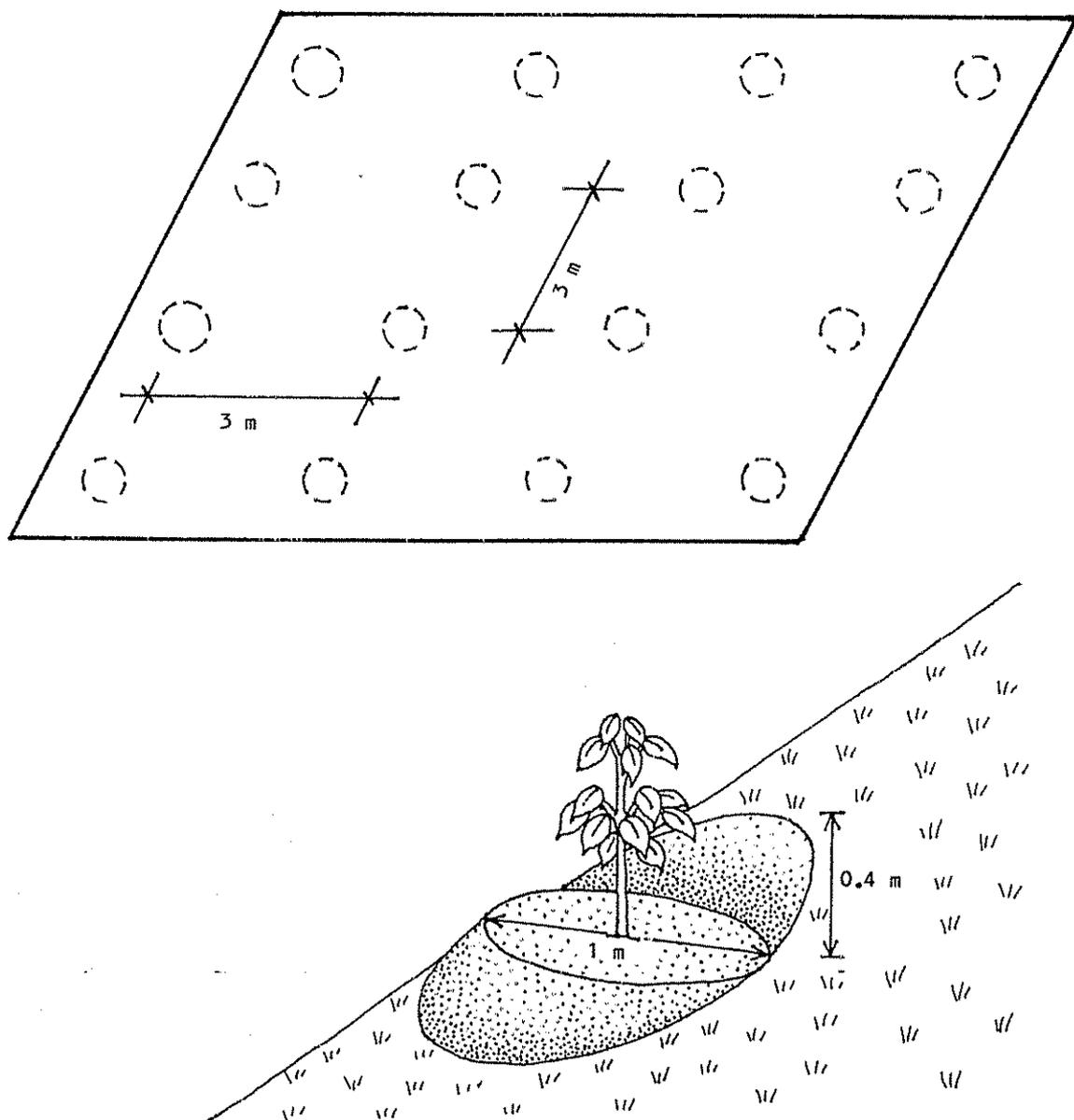


Figura 13. Diseño de una terraza individual

Barrera viva de trigo y avena

El tipo de barrera viva que utilizan los agricultores en la zona para proteger el borde superior de las acequias de ladera es el trigo (*Triticus vulgare*) y la avena (*Avena sativa*), para su construcción el agricultor utiliza fuerza humana. Estas especies se adaptan a las condiciones de la zona sin embargo sólo un 8% (3) de los productores tienen barrera viva y 6% (2) de avena. Es de destacar que estos agricultores que la usan pertenecen a las fincas representativas. Además, se pudo observar que los que la tienen manifestaron estar satisfechos con el apredizaje en cuanto a su establecimiento y manejo. Uno de los problemas que se pudo observar es que es sembrada exactamente en el borde superior de la acequia sin dejarle ningún distanciamiento, esto debido a que la misma disminuye el área de siembra. Se considera que esto se podría solucionar realizando los respectivos ajustes tecnológicos con relación a la distancia, ya que lo recomendable en estos casos es sembrarla de 0.20 a 0.30 metros del borde superior para aquellos agricultores que poseen pendientes entre 30 y 60% (2). También se recomienda sembrar la barrera a doble hilera utilizando de 0.20 a 0.30 metros entre hilera y usando para su trazo el codal o caballete. La figura 14 muestra la forma en que los productores diseñan esta práctica.

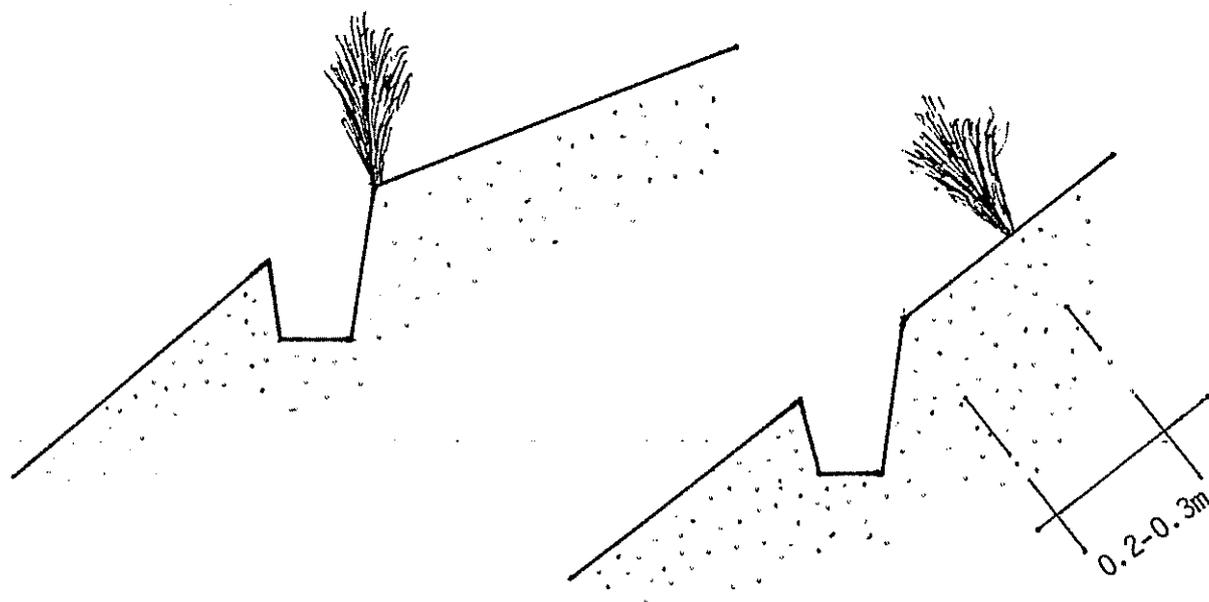


Figura 14 Barrera viva sobre zanja de ladera

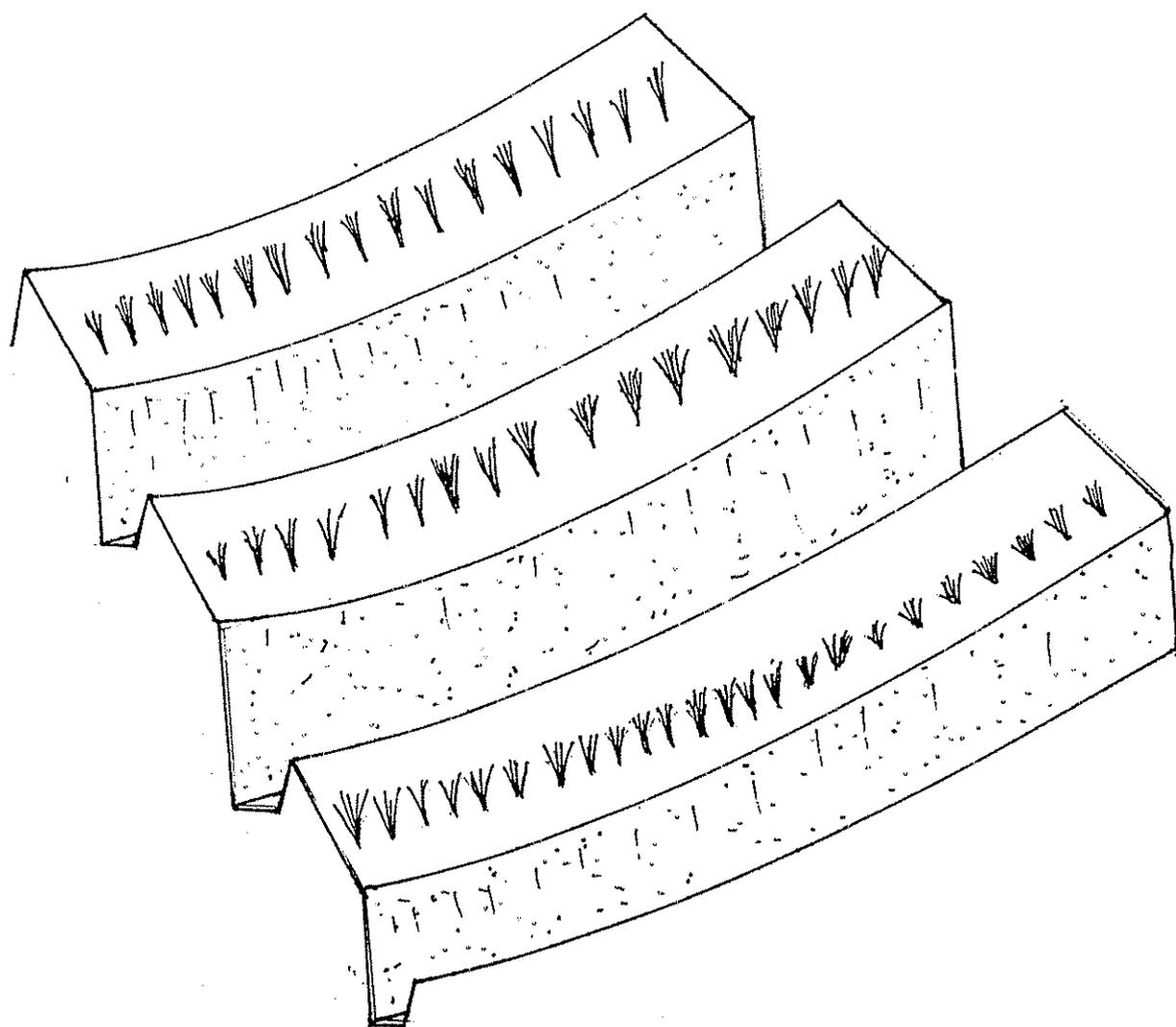


Figura 14 Barrera viva sobre zanjas o acequias de ladera

4.10 Análisis estadísticos

Las variables utilizadas para los análisis de frecuencias y cluster o conglomerados aparecen en cuadro 56 del anexo 4

4.10.1 Análisis de frecuencia

Permitió identificar las características socioeconómicas, institucionales, y biofísicas de las fincas más importantes. Así mismo aquellas prácticas y obras de conservación de suelos relevantes y que se manifestaron por la magnitud en que aparecían en cada tamaño de las explotaciones.

4.10.2 Análisis de cluster o de conglomerados

La aplicación del análisis cluster o análisis de conglomerados, permitió identificar a los grupos de productores, utilizando el método de discriminante por pasos que consiste en que a partir de un número determinado de variables que previamente han sido seleccionadas para el cluster o conglomerado, mediante un proceso de entrada y salida se llega a identificar sólo aquellas que son importantes para seleccionar o identificar las diferencias entre grupos.

Según este método se formaron tres conglomerados por área de las fincas que se detallan en el cuadro 29. Se aprecia que el conglomerado 1 que corresponde a los pequeños está formado por 27 agricultores (75%) el segundo cluster se compone de 8 productores que son los medianos y representa el 22% y un tercer cluster que son los grandes formado por un único agricultor que representa un 3%.

Cuadro 29 Tipo de productores identificados según el análisis de conglomerados en el área de estudio

Productor	Area en ha.	Cong.	Frecuencia	Porcentaje	Frec. acumulada
Pequeño	0.1 - 2	1	27	75	75
Mediano	2 - 4.3	2	8	22	97
Grande	Mayor de 4.3	3	1	3	100

Las principales variables seleccionadas por el análisis de discriminante (método por pasos), se muestran en el cuadro 30. En este grupo de variables, unas se relacionan con costos de las prácticas de conservación de suelos, cantidad, unidad de medida de las prácticas, problemas para implementarlas y forma de realizarlas. En el mismo cuadro se aprecia que la variable costo total de los surcos en colones costarricenses es muy alto e importante para clasificar los grupos o tipos de agricultores, pues tiene un $R^2=0.92$. Le sigue en importancia la variable unidad de medida de las eras en hectáreas que también discrimina en buena forma con un $R^2=0.78$; en tercer lugar de importancia está la variable unidad de medida de los surcos en hectáreas con un $R^2=0.77$, la cuarta variable es la cantidad de surcos que también discrimina en muy buena forma con un $R^2=0.64$; la quinta variable es la unidad de medida de las zanjas de ladera en metros lineales con un $R^2=0.56$; la sexta variable que permitió diferenciar los grupos de productores clasificados e identificados es la variable costo total por año en colones costarricenses de las zanjas de ladera con un valor de $R^2=0.55$ y la séptima variable que discrimina de buena forma es la cantidad de canales de guardia en metros lineales con un valor de $R^2=0.52$.

Las variables: cantidad de canales de guardia (1 ó 2), las prácticas disminuyen el área de siembra, cantidad de eras, costo total por año en colones costarricenses de canales de guardia, trazar eras, poca presencia de extensionistas, forma de trazar los canales de guardia, forma de realizar las zanjas de ladera y la forma de trazar los surcos son variables con menor grado de importancia que las 7 anteriores, ya que no fueron fuertes al momento de identificar los conglomerados, de hecho los R^2 son bajos lo mismo que los valores de F.

Cuadro 30 Principales variables cuantitativas y cualitativas seleccionadas por el análisis de discriminante (método por pasos), que distinguieron a los tipos de productores en el área

Variable	R ²	F	PR>F
Costo total de los surcos por año en colones Costarricenses	0.92	180.03	0.0001**
Unidad de medida de las eras en hectáreas	0.78	60.40	0.0001**
Unidad de medida de los surcos en hectáreas	0.77	56.12	0.0001**
Cantidad de surcos	0.64	29.53	0.0001**
Unidad de medida de las zanjas de ladera en metros lineales	0.56	21.36	0.0001**
Costo total por año en colones Costarricenses de las zanjas de ladera	0.55	20.75	0.0001**
Unidad de medida del canal de guardia en metros lineales	0.52	17.83	0.0001**
Cantidad de canales de guardia	0.45	13.75	0.0001**
Cantidad de eras	0.41	11.64	0.0001**
Costo total por año en colones Costarricenses de canal de guardia	0.34	8.63	0.0010*
Variables cualitativas			
Disminuyen el área de siembra	0.42	11.79	0.0001**
Forma de trazar las eras	0.27	6.05	0.0058**
Poca presencia de extensionistas a la finca	0.23	4.91	0.0136*
Forma de trazar los surcos	0.15	2.95	0.664NS
Forma de realizar el canal de guardia (tracción mecánica y fuerza humana, tracción animal y fuerza humana y fuerza humana)	0.15	2.95	0.664NS
Forma de realizar las zanjas de ladera (tracción mecánica y fuerza humana, tracción animal y fuerza humana y fuerza humana)	0.15	2.95	0.664NS

**= Probabilidad altamente significativa al 1% (pr< 0.0100)

*= Probabilidad significativa al 5% (pr>0.0100 < 0.0500)

NS= No significativo

Para analizar las variables cualitativas se hizo la prueba de chi-cuadrado (χ^2), para determinar si existía asociación o dependencia entre los conglomerados clasificados e identificados (cuadro 31). Las variables que resultaron significativas en discriminar grupos de agricultores fueron: cantidad de canales de guardia, las prácticas de conservación de suelos disminuyen el área de siembra, forma de trazar las eras, poca presencia de extensionistas a la finca, forma de realizar el canal de guardia, zanjas de ladera y los surcos.

Cuadro 31 Prueba de χ^2 para las variables cualitativas seleccionadas y clasificadas por el análisis de discriminante (método por pasos) que ayudaron a formar los grupos de productores

Variable	χ^2	G L	Prob
Cantidad de canal de guardia	16.34	2	0.000**
Disminuyen el área de siembra	15.00	2	0.001**
Forma de trazar las eras	9.66	2	0.008**
Poca presencia de extensionistas en la finca	8.26	3	0.016*
Forma de realizar el canal guardia	6.46	2	0.065NS
Forma de realizar las zanjas de ladera	5.46	2	0.065NS
Forma de trazar los surcos	5.46	2	0.065NS

**= Altamente significativo a una probabilidad menor o igual de 1% (prob < 0.01)

*= Significativo a una probabilidad menor o igual de 5% (prob < 0.05)

NS= No significativo

En el cuadro 32 se aprecian los resultados de las variables cuantitativas utilizando la prueba de Duncan que consiste en determinar si existen diferencias o no entre las diferentes medias que se están comparando (en este es una para cada cluster o conglomerado). De acuerdo a esta prueba, todas las variables son importantes para determinar los diferentes grupos, excepto la variable costo total por año en colones costarricenses de canales de guardia.

De lo anterior se puede concluir que las variables más importantes para clasificar e identificar a los grupos de agricultores en pequeños, medianos y grandes, fueron: unidad de medida de los surcos en hectáreas, cantidad de surcos, costo total por año en colones costarricenses de las zanjas de ladera, unidad de medida de las eras en hectáreas, unidad de medida de las zanjas de ladera en metros lineales y costo total por año de los surcos en colones costarricenses. Estas variables son muy importantes porque entre ellas las pruebas

de Duncan confirman que existen diferencias significativas al 5% en todos los conglomerados es decir, que cada conglomerado es diferente entre todos ellos.

Cuadro 32. Principales variables cuantitativas que permitieron agrupar a los productores identificados.

Variable	Cong.	Promedio	*	C.V (%)
Unidad de medida de los surcos en hectáreas.	3	8	A	60
	2	3	B	
	1	0.7	C	
Cantidad de surcos.	3	370	A	52
	2	205	B	
	1	68	C	
Costo total por año en colones costarricenses de las zanjas de ladera.	3	30.030	A	49
	2	15.316	B	
	1	6.908	C	
Unidad de medida de las eras en hectáreas.	3	8	A	48
	2	3.4	B	
	1	0.93	C	
Unidad de medida de las zanjas de ladera en metros lineales	3	300	A	45
	2	426	B	
	1	198.4	C	
Costo total por año en colones costarricenses de los surcos	3	54.667	A	37
	2	21.931	B	
	1	3.804	C	
Costo total por año en colones costarricenses de canales de guardia.	3	12.125	A	53
	2	5.775	A	
	1	5.629	A	
Unidad de medida de canales de guardia en metros lineales	3	338.4	A	29
	2	189	B	
	1	150	B	
Cantidad de eras	3	238	A	47
	2	166	A	
	1	85	B	

*= DUNCAN medias con la misma letra no difieren significativamente esto significa que las letras que están a la izquierda del cuadro con solo una letra que compartan significa que son iguales

Cong=conglomerado C.V=Coeficiente de variación de la variable correspondiente

La variable pendiente no sirvió para agrupar los productores ya que en los diferentes cluster o conglomerados identificados y seleccionados (1,2 y 3), existe una mezcla de todas las pendientes.

Principales variables cualitativas seleccionadas y clasificadas por el análisis de discriminante (método por pasos) que ayudaron a formar los grupos de productores

a. Cantidad de canales de guardia

Analizando los resultados de frecuencia para la variable cantidad de canales de guardia (cuadro 33), se nota claramente que en el conglomerado 1 (pequeños agricultores) el 78% (21), poseen un sólo canal y un 22% (6) poseen dos canales; se observa que los 6 agricultores que poseen dos canales tienen un tamaño de área mucho mayor con un rango de 1 a 2 ha, lo cual les permite realizar mayor número de canales. Lo mismo sucede con el conglomerado 2 (productores medianos) donde el 100% de los agricultores poseen dos canales.

Cuadro 33 Resumen de frecuencias de la variable cantidad de canales de guardia en la finca de los agricultores

Productor	Cong	poseen un canal		poseen dos canales	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	21	78	6	22
Mediano	2	0	0	8	100
Grande	3	0	0	1	100

b. Las prácticas de conservación disminuyen el área de siembra

El cuadro 34 muestra que en el conglomerado 1 el 26% (7), de los agricultores expresaron que no disminuyen el área de siembra, mientras que el 74% (20) afirmaron que si disminuyen el área de siembra. En cambio en el conglomerado 2 y 3, el 100% de los agricultores afirmaron que no disminuyen el área de siembra. De lo anterior se puede concluir que los agricultores pequeños por poseer menos área manifestaron que las prácticas de conservación de suelos disminuyen el área de siembra y por lo tanto estarían

disminuyendo sus ingresos; caso contrario se manifiesta en los conglomerados 2 y 3 que son los medianos y grandes, que dicen que no disminuyen el área de siembra esto debido a que poseen mayor cantidad de área en su finca.

Cuadro 34 Resumen de frecuencia de la variable las prácticas de conservación disminuyen el área de siembra en las fincas de los agricultores

productor	cong	NO		SI	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	7	26	20	74
Mediano	2	8	100	0	0
Grande	3	1	100	0	0

c. Forma de trazar las eras

Para la variable forma de trazar las eras (cuadro 35) se puede apreciar que en el conglomerado 1 (agricultores pequeños), un 70% (19) realizan las eras con bueyes y un 30% (8), las realizan usando tracción mecánica. En el conglomerado 2 y 3 que son los productores medianos y grandes todos lo hacen usando tracción mecánica. Aquí se ve claramente que la asociación entre cluster o conglomerados la diferencia la está dando el grupo 1, ya que la mayoría lo hacen con bueyes y los otros grupos con tractor. De lo anterior se concluye que los productores pequeños por utilizar una tecnología más rudimentaria hacen uso de tracción animal, pero se ve claramente que dentro de este grupo existen 8 agricultores similares en cuanto al área, pero diferentes en manejo tecnológico. Caso similar se presenta con los del grupo 2 y 3. De hecho el tipo de productor esta siendo influye en cuanto al tipo de tecnología a implementar dentro de la finca.

Cuadro 35 Resumen de frecuencia de la variable forma de trazar las eras en las fincas de los agricultores

Productor	Cong	Con bueyes		Con tractor	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	19	70	8	30
Mediano	2	0	0	8	100
Grande	3	0	0	1	100

d. Poca presencia de extensionistas en la finca de los productores

Para la variable poca presencia de extensionistas, se puede apreciar en el cuadro 36 que en el conglomerado 1, un 78% (21) de los agricultores manifestaron sí es poca la presencia de extensionistas a sus fincas; en el cluster 2 el 75% (6) de los agricultores dijeron existe presencia de extensionista en sus fincas; en el conglomerado 3 en un 100% manifestó que existe poca presencia de los extensionista. De lo anterior se puede concluir que la asociación entre conglomerados la determina el grupo de pequeños agricultores, ya que en su mayoría dijeron que es poca la presencia de los extensinistas a sus fincas Pareciera que los pequeños agricultores no se les está dando la verdadera asistencia técnica y capacitación.

Cuadro 36 Resumen de frecuencia de la variable poca presencia de extensionistas a las fincas

Productor	Cong	NO		SI	
		Frec absoluta	Frec relativa	frec absoluta	frec relativa
Pequeño	1	6	22	21	78
Mediano	2	6	75	2	25
Grande	3	0	0	1	100

e. Forma de realizar el canal de guardia

Para la variable forma de realizar el canal de guardia los posibles valores de asociación son tracción mecánica fuerza humana y tracción animal fuerza humana Se puede apreciar en el cuadro 37 que para el conglomerado 1 (productores pequeños) el 56% (15) realizan los canales de guardia usando tracción animal y fuerza humana, mientras que el 44% (12), lo realizan usando tracción mecánica y fuerza humana; en los conglomerados 2 y 3 (medianos grandes) productores el 100% lo realizan usando tracción mecánica.

Cuadro 37 Resumen de frecuencia de la variable forma de realizar el canal de guardia

Productor	Cong.	Trac animal y Fuerza humana		Trac mecánica y Fuerza humana	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	15	56	12	44
Mediano	2	1	0	8	100
Grande	3	0	0	1	100

f. Forma de realizar las zanjas de ladera

Para la variable forma de realizar las zanjas de ladera los posibles valores de asociación son tracción mecánica y fuerza humana y tracción animal y fuerza humana. Se puede ver en el cuadro 38 que el 54% de los pequeños (15) productores las realizan usando tracción animal y fuerza humana, mientras un 46% (12), las realizan usando tracción mecánica y fuerza humana. En el conglomerado 2 y 3 el 100 % las realizan usando tracción mecánica y fuerza humana..

Cuadro 38 Resumen de frecuencia de la variable forma de realizar las zanjas de ladera

Productor	Cong	Trac animal y Fuerza humana		Trac mecánica y Fuerza humana	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	15	54	12	46
Mediano	2	0	0	8	100
Grande	3	0	0	1	100

g. Forma de realizar los surcos

Para la variable forma de trazar los surcos los posibles valores de asociación son usando bueyes o usando tractor contra los conglomerados 1,2 y 3. En el cuadro 39 se aprecia que un 56% de los pequeños (15), agricultores trazan los surcos usando bueyes, mientras que un 44% (12), los hacen con tractor. En los conglomerado 2 y 3, el 100% de los productores los realizan usando tractor.

De lo anterior se puede concluir que la asociación entre cluster o conglomerado de trazar surcos la diferencia la está dando el grupo 1, ya que en su mayoría los hacen con

bueyes y en los otros 2 grupos los hacen con tractor. De hecho son pequeños agricultores y usan una tecnología más rudimentaria.

Cuadro 39. Resumen de frecuencia de la variable forma de trazar los surcos

Productor	Cong	Con bueyes		Con tractor	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	15	56	12	44
Mediano	2	1	0	8	100
Grande	3	0	0	1	100

Para analizar las variables cualitativas se hizo una prueba de chi-cuadrado para determinar si existía asociación o dependencia entre los conglomerados clasificados e identificados (ver cuadro 40). Las variables que resultaron significativas fueron: cursos organizados por (MAG/FAO, INA Y Cooperativa Tierra Blanca), distribución de los agricultores en estrato por tamaño (menores de 1 hectárea y mayor de 1 hectárea), visitas de instituciones a las fincas (de 16-18 veces/año y más de 18 veces/año), visitas periódicas de técnico a la finca y opinión de los servicios de capacitación (regular y muy bueno).

De lo anterior se puede concluir que las variables más importantes son organización de cursos y distribución de los productores en estrato por tamaño menos importantes que las dos primeras frecuencia de visitas de instituciones, visitas periódicas del técnico a la finca y opinión de los servicios de capacitación.

Cuadro 40. Prueba de Chi-cuadrado (X^2) de las variables cualitativas clasificadas por el análisis de discriminante (método por pasos), que ayudaron a identificar los grupos de productores en el área.

Variable	X^2	G.L	Prob.
Organización de cursos	20	4	0.00**
Distribución de los productores en estrato por tamaño.	17	2	0.00**
Ubicación de las fincas de los productores.	15	6	0.021*
Frecuencia de visitas de instituciones a la finca.	7	2	0.03*
Visitas periódicas del técnico a la finca.	7	2	0.03*
Opinión de los servicios de capacitación	7	2	0.03*
Crédito	6.24	4	0.182NS

G.L=Grados de libertad

Prob=Probabilidad

**=Probabilidad altamente significativa al 1% ($P < 0.0100$)

*=probabilidad significativa al 5% ($P > 0.0100 < 0.0500$)

a. Organización de cursos

Al analizar las frecuencias para la variable organización de cursos (cuadro 41) se aprecia un 74% de los pequeños han recibido capacitación del proyecto MAG/FAO y el 4% del I.N.A. En el conglomerado 2 (medianos productores), el 100% de los agricultores han recibido capacitación de MAG/FAO, y en el conglomerado 3 un 100% ha recibido capacitación del I.N.A. Aquí se ve muy claramente que la asociación entre cluster o conglomerados en cuanto a la organización de cursos la diferencia la está dando el grupo productores pequeños que son la gran mayoría.

Cuadro 41. Resumen de frecuencia de la variable organización de cursos

Productor	Cong	MAG/FAO		INA		Cooperativa Tierra Blanca	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	20	74	1	4	6	22
Mediano	2	8	100	0	0	0	0
Grande	3	0	0	1	100	0	0

Cong = Conglomerado Frec=Frecuencia MAG/FAO=Ministerio de agricultura y ganadería con FAO

INA=Instituto Nacional de Aprendizaje

b. Distribución de los productores en estrato por tamaño

Para la variable distribución de los productores en estrato por tamaño se puede apreciar en el cuadro 42 que en el conglomerado 1 (pequeños productores) hay 78% (21), productores menores de 1 hectárea, mientras hay 6 productores mayores de 1 hectárea que representan un 22%. Los conglomerados 2 y 3 (productores medianos y grandes) vemos que todos son grandes productores en otras palabras podríamos decir que los cluster o conglomerados se están clasificando por tamaño de área como pequeños medianos y grandes sin embargo, como se puede notar hay 6 productores dentro del grupo 1 que están catalogados como pequeños que aparecen con un 22%. Esto lo que explica es que los cluster o conglomerados no sólo se está clasificando por tamaño de áreas de producción si no por manejo tecnológico

Cuadro 42 Resumen de frecuencia de la variable distribución de los productores en estrato por tamaño

Productor	Cong	Menor de 1 hectárea		Mayor de 1 hectárea	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	21	78	6	22
Mediano	2	0	0	8	100
Grande	3	0	0	1	100

c. Frecuencia de visitas de instituciones a la finca

Para la variable frecuencia de visitas de instituciones a la finca se aprecia en el cuadro 43 que el conglomerado 1 un 74% de los pequeños productores (20), han recibido de 16-18 visitas/año de instituciones mientras que un 26% (7), dicen haber recibido más de 18 visitas/año. La diferencia la están dando los 3 agricultores que poseen fincas representativas en las que existe todo un proceso de investigación y validación de tecnología, lo que explica la gran cantidad de visitas que reciben al año.

Cuadro 43 Resumen de frecuencia de la variable frecuencia de visitas de instituciones a la finca.

Productor	Cong	De 16-18 visitas por año		Mas de 18 visitas por año	
		Frec absoluta	Frec. relativa	Frec absoluta	Frec. relativa
Pequeño	1	20	74	7	26
Mediano	2	2	25	6	75
Grande	3	1	100	0	0

Cong = Conglomerado

Frec = Frecuencia

En el caso del conglomerado 2 que son los productores medianos se aprecia que un 25% (2), ha recibido de 16-18 visitas/año de instituciones, mientras que un 75% (6), dice haber recibido más de 18 visitas/año. La diferencia de esto la están dando 3 productores que poseen fincas representativas.

En el conglomerado 3 que está formado por un único productor manifestó haber recibido de 16-18 visitas/año de instituciones.

De lo anterior podemos concluir que la frecuencia de visitas de instituciones se podría decir que se da más en los productores de medianos a grandes; aparentemente los pequeños productores no están recibiendo el apoyo necesario.

d. Visitas periódicas del técnico a la finca

Al analizar la variable visitas periódicas del técnico a la finca se observa en el cuadro 44 la misma situación que en el cuadro anterior, donde en el conglomerado 1 (productores pequeños) el (74%) no son visitados frecuentemente por los técnicos, mientras que un 26% (7), si los visitan frecuentemente. En el conglomerado 2, que son los medianos productores, el 25% (2) no son visitados frecuentemente por los técnicos, mientras que un 75% (6), dicen estar recibiendo visitas frecuentes del técnico. Para el conglomerado 3 (un único productor) este no esta recibiendo visitas frecuentes de los técnicos.

Cuadro 44. Resumen de frecuencia de la variable visitas periódicas del técnico a la finca

Productor	Cong	NO		SI	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	20	74	7	26
Mediano	2	2	25	6	75
Grande	3	1	100	0	0

De lo anterior podemos concluir que la visitas del técnico a la finca se da más en productores medianos y grandes; pareciera que los productores pequeños no están recibiendo, visitas del técnicos.

e. Opinión de los servicios de capacitación

Al analizar la variable opinión de los servicios de capacitación se observa en el cuadro 45 que en el conglomerado 1 el 74% (20), manifestaron que la capacitación que reciben es regular, mientras que un 26% (7), manifestaron que es muy buena. La diferencia la están dando 3 productores de las fincas representativas. Para el conglomerado 2 que son los productores medianos un 25% (2), manifestaron que la capacitación es regular, mientras que un 75% (6), dijeron que es muy buena. El conglomerado 3 (único productor) manifestó que la capacitación recibida es regular.

Cuadro 45. Resumen de frecuencia de la variable opinión de los servicios de capacitación

Productor	Cong	Regular		Muy bueno	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	20	74	7	26
Mediano	2	2	25	6	75
Grande	3	1	100	0	0

f. crédito

Esta variable no se tomó en cuenta ya que su valor de chi-cuadrado $X^2=0.182$ NS lo que indica que el 81% (29) de los agricultores usan crédito. Además es una variable que no ayudó a identificar los tipos de productores seleccionados e identificados por el análisis de cluster o conglomerados

De lo anterior se puede concluir que los servicios de capacitación actualmente brindados no están siendo eficientes en su verdadera dimensión, debido al poco personal técnico y a la cobertura de capacitación para la zona que es demasiado ambiciosa. Además existe mala coordinación de los técnicos para el desarrollo adecuado de las actividades en las fincas.

4.11 Evaluación de las posibles alternativas

En el cuadro 46 se presenta un análisis de costos de establecimiento y mantenimiento para diferentes categorías de pendientes de las principales prácticas que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado en los principales cultivos de la zona (cebolla, papa y zanahoria). Se puede apreciar que el porcentaje del costo de la práctica en relación al costo de producción, es relativamente bajo. El cuadro muestra que los costos de producción están relacionados al tipo de pendiente, ya que esta determina el tipo de tracción a usar. Para el caso en pendientes de 3 a 30% se hace uso de tracción mecánica y fuerza humana, y para pendientes de todas las categorías se hace uso de tracción animal.

Del cuadro se concluye que a medida que aumenta la pendiente el costo de producción se incrementa.

Cuadro 46. Resumen de costos de establecimiento y mantenimiento por hectárea/año de las principales prácticas que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado.

pendiente %	Cultivo	Práctica	Costo total establecimiento + mantenimiento			Costo promedio de producción	Porcentaje del costo de la práctica en relación al costo de producción		
			TA+FH	TM+FH	FH		TA+FH	TM+FH	FH
3.8%	papa	Surcos	31 300 00	48 708 00	---	579 291 00	5.4%	7.5%	---
		Zanjas	15 731 00	15 778 00	---		2.7%	2.7%	---
		Barrera	---	---	14 812 00		---	---	2.5%
	cebolla	Eras	109 312 00	143 400 00	---	642 379 00	17%	21%	---
		Zanjas	15 731 00	15 770 00	---		2.4%	2.4%	---
		Barrera	---	---	14 812 00		---	---	2.3%
	zanahoria	Eras	48 952 00	71 400 00	---	344 965 00	14%	15%	---
		Zanjas	15 731 00	15 778 00	---		4.5%	4.5%	---
		Barrera	---	---	14 812 00		---	---	4.3%
8.15%	papa	Surcos	31 300 00	48 708 00	---	582 422 00	5.4%	8.4%	---
		Zanjas	27 863 00	27 963 00	---		5%	5%	---
		Barrera	---	---	25 326 00		---	---	7.3%
	cebolla	Eras	109 312 00	134 400 00	---	645 851 00	17%	21%	---
		Zanjas	27 863 00	27 963 00	---		4.3%	4.3%	---
		Barrera	---	---	25 326 00		---	---	4%
	zanahoria	Eras	48 952 00	71 400 00	---	346 984 00	14%	21%	---
		Zanjas	27 863 00	27 963 00	---		8%	8%	---
		Barrera	---	---	25 326 00		---	---	7.3%
15.35%	papa	Surcos	31 300 00	48 708 00	---	587 117 00	53%	8.3%	---
		Zanjas	43 462 00	43 581 00	---		7%	7%	---
		Barrera	---	---	40 808 00		---	---	7%
	cebolla	Eras	109 312 00	143 400 00	---	651 059 00	17%	21%	---
		Zanjas	43 462 00	43 581 00	---		7%	7%	---
		Barrera	---	---	40 808 00		---	---	6.3%
	zanahoria	Eras	48 952 00	71 400 00	---	349 647 00	14%	20.4%	---
		Zanjas	43 462 00	43 581 00	---		12.5%	12.5%	---
		Barrera	---	---	40 808 00		---	---	12%
30.60%	papa	Surcos	31 300 00	---	---	594 947 00	5.3%	0%	---
		Zanjas	71 056 00	---	---		12%	0%	---
		Barrera	---	---	66 830 00		---	---	11.2%
	cebolla	Eras	109 312 00	---	---	659 740 00	16%	0%	---
		Zanjas	71 056 00	---	---		11%	0%	---
		Barrera	---	---	66 830 00		---	---	10%
	zanahoria	Eras	48 952 00	---	---	354 308 00	14%	0%	---
		Zanjas	71 056 00	---	---		20%	0%	---
		Barrera	---	---	66 830 00		---	---	19%

TA+FH = Tracción animal y fuerza humana

TM+FH = Tracción mecánica y fuerza humana

Los costos para la elaboración de este cuadro fueron tomados de los cuadros 57, 58, 59, 60 y 61 que se encuentran en el anexo 5.

De acuerdo a los porcentajes observados en el cuadro anterior se formaron las siguientes categorías de costo de las prácticas en relación al costo de producción que se muestran en el cuadro 47.

Cuadro 47. Criterios para evaluar los costos de las principales prácticas que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado, en Tierra Blanca de Cartago.

Costo	Surcos Rango en %	Eras Rango en %	Zanjas de ladera Rango en %	Barrera viva Rango en %
Bajo	5-6.5	14-16	2-7	1.5-7
Medio	6.5-8	16-18	7-12	7-12.5
Alto	> 8	>18	>12	>12.5

Para determinar si existe relación entre el costo de las práctica (bajo, medio y alto), y los conglomerados clasificados e identificados (1, 2 y 3), se realizó la prueba de chi-cuadrado, la cual se presenta en el cuadro 48.

Cuadro 48. Prueba de chi-cuadrado (χ^2) para los costos de las principales prácticas que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado

Práctica	χ^2	GL	Prob.
Surcos	13.41	4	0.009**
Eras	12.3	4	0.15*
Barrera viva	4.10	4	0.39NS
Zanjas o Acequias	2.3	4	0.68NS

GL=Grados de libertad Prob=Probabilidad

**=Probabilidad altamente significativa al 1% (PR<0.0100)

*=probabilidad significativa al 5% (PR>0.0100 :<0.0500)

Para los Surcos y las Eras

La prueba de X^2 indica que existe relación entre el costo y la práctica (bajo, medio y alto) y los grupos de productores clasificados e identificados. Esto indica que existe un grupo donde el costo es significativamente más bajo que en los otros. Al observar las frecuencias en los cuadros 49 y 50, se ve claramente que es el grupo 1 pequeños productores con un 59% (16), y 67% (18), los que tienen el costo más bajo y para los productores medianos los costos son altos. De hecho los pequeños por poseer menos área y tener menos ingresos hacen uso de una tecnología más rudimentaria realizando los surcos y las eras con tracción animal. Existe un pequeño grupo dentro de los pequeños productores que tienen costos de medianos a altos pero la diferencia es que son muy parecidos en cuanto a área pero diferentes en cuanto a manejo tecnológico ya que estos utilizan tracción mecánica para la realización de las prácticas. En el caso de los grupos 2 y 3, los costos para los surcos y las eras son de medianos a altos debido a que estos poseen mayor área y por lo tanto tienen mayores ingresos que les permiten utilizar tracción mecánica. Si la adopción de la práctica estuviera relacionada con el costo de la misma se esperaría que en los grupos 2 y 3 no existieran, sin embargo no es así.

Por lo tanto se concluye que el costo de la práctica no limita su adopción y que existe diferencia de costos entre productor pequeño, medianos y grandes pero la diferencia esta dada por el área y el tipo de tracción usada y esta a la vez se relaciona con el tipo de pendiente.

Cuadro 49. Costos de los surcos

Productor	Cong.	Costos					
		Bajo		Medio		Alto	
		Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa	Frec absoluta	Frec relativa
Pequeño	1	16	59	3	11	8	30
Mediano	2	0	0	0	0	8	100
Grande	3	0	0	0	0	1	100

Cuadro 50. Costos de las Eras

Productor	Cong.	Costos					
		Bajo		Medio		Alto	
		Frec. absoluta	Frec. relativa	Frec. absoluta	Frec. relativa	Frec. absoluta	Frec. relativa
Pequeño	1	18	67	1	4	8	29
Mediano	2	0	0	1	13	7	87
Grande	3	0	0	0	0	1	100

Para la barrera viva y zanjas o acequias de ladera

La prueba de chi-cuadrado determina que no hay relación entre el costo (bajo, medio y alto), de la práctica y los grupos seleccionados e identificados, o sea que el costo no muestra diferencias significativas de un grupo a otro. Ver cuadros 51 y 52.

Cuadro 51. Costos de la Barrera viva

Productor	Cong.	Costos					
		Bajo		Medio		Alto	
		Frec. absoluta	Frec. relativa	Frec. absoluta	Frec. relativa	Frec. absoluta	Frec. relativa
Pequeño	1	10	37	11	41	6	22
Mediano	2	3	38	5	62	0	0
Grande	3	1	100	0	0	0	0

Cuadro 52. Costos de la Zanja o Acequia de ladera

Productor	Cong.	Costos					
		Bajo		Medio		Alto	
		Frec. absoluta	Frec. relativa	Frec. absoluta	Frec. relativa	Frec. absoluta	Frec. relativa
Pequeño	1	10	37	15	56	2	7
Mediano	2	3	37	5	63	0	0
Grande	3	1	100	0	0	0	0

4.12 Base de datos

El propósito de esta base es automatizar la captura, y almacenamiento de información, sobre las obras y prácticas de conservación de suelos y cultivos, que permita la generación de informes con mayor facilidad y bajo costo. Estos se generan a través de 9 consultas: por área de la finca, por tipo de pendiente y práctica, por tipo de servicios de las organizaciones, por sistema de cultivo, por resumen de costos de las prácticas, por cultivo, por tipo de preparación de suelos y labor, por resumen del estado de las prácticas y por resumen de las características del proceso de investigación de las prácticas.

Consultas a la Base de Datos

1-

Consulta: por Área de la Finca.

Datos a Mostrar:

Nombre de la Finca, Pendiente, Tipo de Suelo, Cultivos, Rendimientos, Tipo de Riego, Preparación de Suelos, Costo Producción, Tenencia de la Tierra.

2-

Consulta: por Tipo de Pendiente y Práctica.

Datos a Mostrar:

Nombre de la Finca, Tipo de Suelo, Rendimientos, Preparación de Suelos, Tenencia de la Tierra, Características de las Prácticas en la Finca, Costo de las Prácticas, Capacitaciones Recibidas, Estado de las Prácticas.

3-

Consulta: por Tipo de Servicios de las Organizaciones.

Datos a Mostrar:

Nombre de la Finca, Organizaciones, Ubicación de las Organizaciones, Rendimientos, Tenencia de la Tierra.

4-

Consulta: por Sistema de Cultivo (Cultivo y Época).

Datos a Mostrar:

Nombre de la Finca, Propietario, Área del Cultivo, Rendimientos, Tenencia de la Tierra, Ingresos, Tipo de Suelo, Número de Cosechas, Preparación de Suelos, Costos de Preparación de Suelos, Tipo de Prácticas, Estado de la Práctica, Pendiente, Métodos de Siembra, Conocimiento sobre Prácticas, Adaptabilidad de las Prácticas.

5-

Consulta: Resumen de Costos de las Prácticas.

Datos a Mostrar:

Nombre del Productor, Pendiente, Tipo de Prácticas, Área Cultivada, Costo Total de las Prácticas, Costo Total de Producción.

6-

Consulta: por Cultivo.

Datos a Mostrar:

Nombre del Productor, Pendiente, Épocas, Área del Cultivo, Rendimientos, Costo de Producción, Ingresos Anuales.

7-

Consulta: por Tipo de Preparación de Suelos y Labor.

Datos a Mostrar:

Nombre del Productor, Implemento Usado, Número de Veces por Año, Costos.

8-

Consulta: Resumen del Estado de las Prácticas.

Datos a Mostrar:

Nombre del Productor, Pendiente, Tipo de Prácticas, Adaptabilidad, Estado.

9-

Consulta: Resumen de las características del proceso de investigación de las prácticas.

Datos a Mostrar:

Nombre del Productor, Pendiente, Tipo de Prácticas, características del proceso de investigación.

Esta Base de Datos permitirá dar un seguimiento continuo y permanente a las acciones de conservación de suelos, que se realizan en la cuenca así como planificar en forma adecuada las actividades en materia de conservación en el proceso de investigación y transferencia de tecnología siempre y cuando los encargados de manejarla ingresen información en forma continua.

En el anexo 6 se presenta la estructura lógica y diseño de la Base de Datos, y el manual del usuario.

4.13 Resumen de los principales problemas detectados según la opinión de los productores y técnicos y posibles alternativas de solución

Se señalaron varios problemas que afectan la conservación de suelos y las prácticas, que deben ser tomados en cuenta a la hora de iniciar un programa de asistencia técnica en el área. A continuación se presentan los principales y se proponen posibles soluciones a cada uno.

i. Problemas socioeconómicos

a. Altos costos de producción

Evaluar en las fincas representativas cultivos que generen mejor rentabilidad y que tengan un grado de protección al suelo mucho mayor que los cultivos en limpio, y realizarles los respectivos análisis técnicos y financieros, haciendo énfasis en la parte de comercialización.

b. Comercialización de los productos hortícolas

Solicitar al gobierno asesoramiento en asuntos de comercialización de productos perecederos, puesto que sus actuales precios son muy variables. Planificar a nivel de cooperativa, áreas y épocas de siembra.

c. Escasez de mano de obra

Evaluar la relación beneficio costo para la realización de prácticas de conservación de suelos, usando tractores pequeños, o promocionar la formación de una sociedad que brinde servicios de preparación de suelos, previa capacitación a los beneficiarios de ésta, y realizarle los respectivos análisis financieros.

d. Mala organización de los productores

Una de las posibles soluciones a este problema es que MAG/FAO, antes que todo, mejore la coordinación institucional con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). Al lograrse esto, ambas instituciones promoverán cursos de organización comunitaria, orientados a formar conciencia sobre la importancia de estar organizados. Un aspecto que no se debe olvidar es el seguimiento continuo y permanente.

e. Tradicionalismo

Es necesario que los técnicos del proyecto MAG/FAO sean más activos con los agricultores y población del entorno de la microcuenca. Esto, para propugnar cambios paulatinos que le permitan al productor mejorar las actuales técnicas conservacionistas que realiza en su finca. El agente de extensión no debe esperar en este proceso que va a ser sólo un maestro, también debe esperar ser un alumno. Además, se deben promocionar jornadas de capacitación conservacionista a los productores, incorporando a maestros de educación, niños, jóvenes y sacerdotes.

ii. Institucionales

a. Baja eficiencia en la transferencia y adopción de tecnologías

A pesar que existe suficiente presencia institucional en la zona, y los técnicos visitan con frecuencia a los productores, existe poco impacto en la transferencia y adopción de tecnologías conservacionistas por los agricultores.

b. Falta de capacitación a los productores en conservación de suelos

Incentivar a los agricultores que realizan conservación de suelos a través de capacitación. Esta capacitación debe incluir giras educativas a otras regiones del país con proyectos similares a los que se manejan en la zona. Debe darle mayor participación en el proceso enseñanza-aprendizaje, principalmente en el uso del codal o caballete. El trazado de las prácticas de conservación debe hacerlo el propio agricultor, pero previamente se le debe capacitar.

iii. Aspectos biofísicos

a. Altos niveles de erosión

Establecer experimentos para determinar realmente tasas de erosión, en relación a características físicas e hidrodinámicas de los suelos, y características de la lluvia

b. Preparación de suelos inadecuada

Dar cursos en preparación de suelos tanto a los productores como a personas que operan y brindan servicios de preparación de suelos en la zona, y haciendo énfasis en el método de labranza e implementos usados, tomando en cuenta las características físicas como pendiente, tipo y profundidad de suelo.

Recomendar la labranza en contorno, usando tracción animal o maquinaria liviana en pendientes superiores a 15%.

c. Desconocimiento de sistemas en manejo de cultivos adecuados

Se pudo visualizar, durante las visitas a los productores, que éstos poseen buena actitud hacia la conservación de suelos, considerándola beneficiosa para controlar la erosión. Por esta razón se considera que para la zona se podrían introducir los siguientes

sistemas de cultivos, siempre y cuando, los encargados de brindar la asistencia técnica y capacitación transmitan el mensaje en forma clara, lógica y consistente.

Cultivos Intercalados. Es posible introducir esta modalidad tecnológica, ya que la mayoría de los productores siembran más de un cultivo a la vez. La idea es sembrar dos cultivos, alternando las eras, por ejemplo cebolla y zanahoria. Este último ofrece mayor cobertura al suelo que el primero, lo cual ayudaría a contrarrestar la escorrentía. Para esto es necesario instalar ensayos evaluativos en las fincas representativas, y posteriormente realizar parcelas demostrativas en las fincas de los productores, porque, a pesar de ser una tecnología recomendada para la zona, no está probada.

Rotación de cultivos. Se debe seguir, en lo posible, un patrón de rotación conservacionista. Para ello es recomendable combinar especies de diferentes profundidades de enraizamiento que mejoren algunas características físicas del suelo como la permeabilidad, estructura y aporte de materia orgánica. Además, con esto se rompe el ciclo biológico de algunas plagas y enfermedades. Los técnicos deben de enfatizar en la zona la introducción de nuevas variedades hortícolas de igual o mayor rentabilidad que las actuales.

Cultivos en contorno. Actualmente sólo la papa se siembra en contorno o semiencontorno. La zanahoria y la cebolla se siembran dentro de las eras a máxima pendiente. Es posible lograr que estos cultivos se siembren en contorno. Se hace necesario realizar ensayos en las fincas representativas para evaluar su factibilidad técnica y económica y que sea el propio productor el que realice los ajustes tecnológicos de la práctica recomendada.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la caracterización y sistematización de las prácticas y obras de conservación de suelos se pudo llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

5.1 Conclusiones

- a. A pesar de que todos los agricultores conocen el codal o caballete y un 58% el nivel "A", no se realizan aplicaciones de estas herramientas y en algunos casos el uso es inadecuado.
- b. Se ha dado preferencia a las prácticas más sencillas y de menor costo: surcos, eras, canal de guardia y zanjas o acequias de ladera ya que son las más utilizadas por los productores, debido que presentan los mayores niveles de adaptación a las condiciones locales de las fincas, y se les ha facilitado el aprendizaje en la construcción de las mismas.
- c. Según criterios de evaluación del estado de las prácticas, en la mayoría de los casos, los surcos, eras, canal guardia y zanjas de ladera, no cumplen con las especificaciones técnicas recomendadas para la zona para una máxima eficiencia en el control de la erosión.
- d. La presencia de instituciones y del técnico se da más en productores medianos y grandes; aparentemente los pequeños no están recibiendo el apoyo necesario.
- e. La implementación de prácticas de conservación de suelos que realizan los productores en las fincas son afectadas por: crédito, debido a que los agricultores no disponen de recursos económicos propios, área de la finca, ya que a menor área, más limitaciones para la implementación de prácticas y asistencia técnica y capacitación debido a que los agricultores desconocen las tecnologías apropiadas.
- g. La base de datos permite la obtención de información sobre los costos y características físicas de las prácticas de conservación de suelos y los cultivos que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado. Además facilita el monitoreo de las actividades del proyecto, MAG/FAO.

h Al aplicar el análisis cluster o de conglomerados se determinó que los 36 agricultores estudiados se agruparon en 3 categorías: pequeños, medianos y grandes de acuerdo a una serie de características similares, tales como socioeconómicas, institucionales y biofísicas de la finca

5.2 Recomendaciones

a. Mejorar la eficiencia de parte de las instituciones y técnicos a las parcelas de los agricultores para garantizar el éxito en las actividades de conservación de suelos iniciadas por el proyecto MAG/FAO.

b. Que las fincas representativas que existen en la zona tengan la verdadera funcionalidad como tal, es decir que sirvan para dar a conocer a los productores de la zona, en forma continua y permanente, los diferentes avances tecnológicos que en estas se realizan mediante días de campo, giras educativas y demostraciones prácticas

c. Que el sistema financiero de la zona establezca líneas de crédito especiales para la conservación de suelos y conceda créditos agrícolas condicionados a la realización de obras y prácticas de conservación. Tal medida exige a los organismos crediticios incluir en las líneas de crédito un porcentaje para el establecimiento y mantenimiento de las obras y prácticas de suelos y supervisión de las mismas.

d. Elaborar e implementar un programa de capacitación en preparación de suelos a productores, tractoristas y bueyeros, haciendo énfasis en el tipo de equipo de labranza a utilizar de acuerdo a las características biofísicas como topografía, tipo de suelo y profundidad de los mismos.

VI. BIBLIOGRAFIA

- ALABI, A. 1987. Conservación de suelos en cafetales. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café Offset ISIC. Nueva San Salvador, El Salvador.
- AMTMANN, C. ; FERNANDES, F. 1976. Difusión de tecnología agropecuaria en Chile. In Sociología de desarrollo Rural: Enfoque interdisciplinario de la difusión de tecnología agropecuaria en Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. pp 85-94
- APOLO, W. 1979. Aceptabilidad y resistencia a la introducción de nuevas tecnologías de cultivo y manejo de suelos en la cuenca piloto de la Suiza, cantón de Turrialba. CATIE, C.R.
- ARANA, L., G. 1992. Análisis espacial para evaluar la erosión hídrica en la subcuenca del Río Pensativo, Guatemala. Tesis Mag Sc. Turrialba, C.R., Catie. 116 p.
- ARCE, A.M. 1961. Sociología y Desarrollo Rural. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica.
- ARLEDGE J.E.; NAVARRO L., L.C.; VASQUEZ VILLANUEVA, A. 1985. Manual técnico de conservación de suelos. Guillermo González Oviedo de. Programa Nacional de Conservación de suelos y aguas en cuencas hidrográficas. Convenio Perú-AID No. 527-0220. Lima. Perú.
- ARLEDGE, J.E. 1980. Soil conservation at work: Guatemala small farmer project. In Journal of soil and water conservation. EE.UU. Soil conservation Society of America. P. 187-189.
- BADILLA, C.; VILLALOBOS, F. 1986. Caracterización de la Subcuenca del Río Tatiscú-Yerbabuena, zona norte de Cartago. San José, C.R. SENACAS/MAG. 20 p.
- BEL INGENIERIA. 1987. Estudio de prefactibilidad para el riego de pequeñas áreas de la zona norte de Cartago y diseño de un plan piloto. Informe final. San José, Costa Rica. BID/MIDEPLAN/SENARA. 100 p.
- CHAVEZ, A. 1995. Entrevista personal en Agencia de Extensión Tierra Blanca.
- CORTES, G.; OCONITRILLO, G. 1987. Cálculo de tasas de erosión hídrica en Cot y Tierra Blanca de Cartago. San José, C.R. UCR. 125 p.
- DA FONSECA, D.M. 1969. Relación de algunos factores socioculturales con la adopción de una práctica agrícola. Tesis Msc. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Centro de Enseñanza e Investigación, Turrialba, C.R.
- DIAS BORDENAVE, J. 1965. orientación desarrollista en la comunicación colectiva. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.

- DIXON, J. ; EASTER, W.K. 1986. Integrated watershed management: An approach to reinforce management. *In* with studies from Asia and Pacific. Ed. by E.W. Easter, J. Dixon, M. Hufschmidt. Honolulu, Hawaii. p. 17-31.
- ERWIN, D.E. 1986. Constraints to practicing soil conservation: Land Tenure Relationships. In Stephen B. Lovejoy and Ted L. Napier. Eds. *Conserving Soil: Insights from socioeconomic research*. Andenya Iowa: Soil Conservation Society of America.
- FALLAS, G.J. 1992. Cuenca del río Reventado: Restauración y manejo ante desastres naturales. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Ambientales. 4 p.
- FAO. 1996. Manual de campo para el manejo de cuencas hidrográficas. FAO. Guía de conservación de suelo 13/3. P. 67-77
- FAUSTINO, J. 1987. Variables determinantes en la identificación de áreas críticas en tierras de ladera. In Conferencia Usos Sostenidos de Tierras de Laderas (1987, Quito y Salcedo, Ec.) Memoria, Washington, D.C., EE UU, Development Strategies for Fragile Lands. P. 4-41.
- FERREIRA, P. 1994. Curso de Estadística Postgrado, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Turrialba, Costa Rica. 300 p.
- HARTOSHORN, G. 1992. Costa Rica. perfil ambiental. San José, C.R., Editorial Trejos. 152 p.
- HILDEBRAND, P.E. 1980-1981. Motivating small farmers, Scientists and technicians to accept change. In *Agricultural Administration* Vol. 8 No. 5 p 375-383.
- ICTA, 1985. Un nuevo modelo de transferencia de tecnología dentro del enfoque de sistemas agropecuarios. Guatemala. 17 p. (Boletín Técnico No. 32).
- IICA. 1987. Capacitación campesina un instrumento para el fortalecimiento de las organizaciones campesinas. IICA. Serie de documentos y programas No. 3. 52 p.
- LEONARD, H.J. 1986. Recursos naturales y desarrollo económico en América Central: un perfil ambiental regional. Trad. G. Budowski y T. Maldonado. San José, C.R. CATIE. 267 p.
- LEWIS, J. 1995. Entrevista personal en Tierra Blanca. MAG/FAO.
- LOPEZ, G. 1995. Entrevista personal en Cómputo, CATIE.
- LUTZ, E.; PAGIOLA, S.; REICHE, C. 1994. The cost and benefits of soil conservation: The farmers viewpoint. *The World Bank Research Observer*, vol. 9 No. 2 pp 273-295.

- MAG/FAO. 1994. Análisis de los niveles de adopción y de conocimientos sobre prácticas de conservación de suelos de los grupos de agricultores de las áreas piloto de Tierra Blanca, Cartago. C.R. 100 p.
- MAG/FAO. 1994. Aspectos socioeconómicos de las áreas piloto Tierra Blanca. Cartago, C.R. 100 p.
- MAG/FAO. 1994. Estudio de suelos y capacidad de uso en las áreas-piloto Tierra Blanca de Cartago. C.R. 150 p.
- MAG/SENACSA. 1990. Diagnóstico de la zona norte de Cartago. San José. C.R. 18 p.
- MARIN GOMEZ, S.A. 1991. Proceso de adopción de las prácticas de conservación de suelos de los productores de café en la cuenca del río Tuis. Tesis Mag. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. C.R.
- MEDINA LUCAS, J.N. 1977. Estudio sobre los factores que han influido en la adopción tecnológica agrícola en el Municipio de Ciudad Vieja Departamento de Sacatepequez, Guatemala. Fac. de Agronomía, Universidad de San Carlos, Guatemala. 120 p.
- MELO A., H.M. 1991. La conservación de suelos en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica. Niveles de adopción y alternativas para incrementarlos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 143 p.
- MENATEAU-HORTA, D. 1976. Algunas consideraciones sobre el cambio sociocultural: sus implicaciones para el desarrollo rural y la difusión de innovaciones agropecuarias. In Sociología del desarrollo rural: Enfoque interdisciplinario de la difusión de tecnología agropecuaria en Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. Pp. 123-128.
- MENDIETA, D., M.R. 1989. Diagnóstico integral de la cuenca del Río Danto, La Ceiba, Honduras; acciones estratégicas para la formulación de un plan de manejo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 244 p.
- MICHAELSON, T. 1980. Manual de Conservación de suelos para las tierras de ladera. Ordenación integrada de cuencas hidrográficas, documento de trabajo No. 3. COHDEFOR/PNUD/FAO, HON/77/006. Tegucigalpa, Honduras. 160 p.
- MISAO, Y. 1995. Entrevista personal en cooperativa Tierra Blanca.
- MORA, S. 1987. Análisis preliminar de la amenaza y vulnerabilidad potenciales generadas por el Río Reventado y el deslizamiento de San Blas, Cartago, Costa Rica. Tecnología en Marcha (C.R.) 9(1):19-37.
- NAVAS, BOLIVAR. 1992. La transferencia de tecnología agropecuaria como causa de la baja productividad en el Ecuador. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

- NORES, G.A. 1988 Programa de cooperación del CIAT. Temas prioritarios y mecanismos de cooperación en investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe. Memorias del Seminario. CIAT. Colombia. 200 p.
- NYORO, J. K.; WHITAKER, M. J. 1986. Factors influencing the adoption of coffee management practices by smallholder coffee farmers in Kenya *Coffee* Vol 51 No. 602 p 313-328.
- PEREZ, J. 1994. Comunicación personal. Centro de Cómputo. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- RADULOVICH, R.; KARREMANS, J.A.J. 1993. Validación de tecnologías en sistemas agrícolas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Turrialba, C.R. Serie Técnica, Informe Técnico No. 212. 100 p.
- RAMAKRISHNA, B. 1990 El inventario tecnológico: su rol y perspectivas en la subregión andina. Quito, Ecuador. IICA-BID PROCIANDINO. 43 p.
- RHOADES, R. E.; BOOTH, R. 1982. Farmer-back-to-farmer: a model for generating acceptable agricultural technology. In *Agricultural Administration* Vol. 11 Pag. 127-137.
- ROGERS, E. 1957 Personality correlators of the adoption of technological practices. In *Rural Sociology* Vol 22 Pag 267-268 p.
- ROGERS, E. 1966. Achievement, motivation and adoption of farm innovations in Colombia. Paper presented at the society for Applied Anthropology, San Juan, Puerto Rico, 1964. Ediciones Tercer Mundo. Bogotá Colombia.
- SANCHEZ ESCOTO, O. A. 1993. Determinación de áreas críticas mediante sistemas de información geográfica, cuenca del Río Reventado. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 116 p.
- SEITZ, W. ; SWANSON, E. 1989. Economics of soil conservation from the farmers perspective. *American journal of Agricultural Economics*. (EE.UU) 62(5): 1084-1088.
- SENARA-GTZ. 1988. Programa de riego de pequeñas áreas en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica. Hamburgo, Alemania. P 68-81.
- SENACSA. 1968. Caracterización de la zona norte de Cartago: In Justificación y selección de áreas piloto y fincas demostrativas. Proyecto GCP/COS/MAG.FAO. San José, C.R. 30 p. (Informe Técnico No. 4).
- SHULTZ, S. 1994. Evaluación sobre el informe "Análisis financiero Parcelas Demostrativas, Proyecto CPDA CEL/CATIE. Rehabilitación de la subcuenca del Río La Cañas". CATIE, Turrialba, C.R.
- STEEL, R.G. D.; TORRIE, J. H. 1993. Bioestadística. Principios y procedimientos. 2a. Ed., 1a en español McGraw-Hill México. D.F., México 621 p.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION.
1964, Education and agricultural development UNESCO, Paris.

VELLANI, J. R. 1966. Algunos factores socio-culturales relacionados con la adopción de prácticas agrícolas en una comunidad rural de caficultores costarricenses. Tesis Mag. Sc. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica.

VILLALOBOS, F. 1988. Estudio sobre la erosión de los suelos de la zona norte de Cartago. Tesis Mag. Sc. San José, C.R., UCR 102 p.

WACHTER, D. J. 1982. Land Tilling countries. Environment Department Divisional Working Paper No. 1992-28 World Bank, Washington, D.C Processed.

ANEXOS

ANEXO 1
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
CATIE

BOLETA DE APLICACION A LOS PRODUCTORES DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSERVACION DE SUELOS DEL MAG/FAO EN TIERRA BLANCA CARTAGO, COSTA RICA (MAG/FAO/CATIE) 1995

I INFORMACION GENERAL

1 1- Lugar y fecha_____

1 2- Nombre del entrevistado_____

1 3- Edad____Años 1 4-Estado civil: casado_____ soltero_____

1 5- Número de hijos_____

1 6- Nivel educativo:

a) primaria____ b) secundaria____ c) universitaria____ d) otros____

1 7- Ingreso anual_____

1 8- Organizaciones a las que pertenece

CODIGO	NOMBRE DE LA ORGA.	UBICACION	SERVICIOS QUE BRINDA

II CARACTERISTICAS FISICAS DE LA FINCA

2 1- Area_____ 2 2- Ubicación_____

2 3- Topografía (pendiente) a)-3 a 8 % b) 8 a 15% c) de 15 a 30% d) de 30 a 60% e) Mayor de 60%

2 4- Tipo de suelo_____ 2 5-Sin pedregosidad_____

2 6- Ligeramente pedregoso

2 7- Vías de acceso: a) todo el año____ b) sólo en Verano____

2 8- Estado de las vías: a)Muy Buena____ b)Buena____ c)Mala____

2 9- Disponibilidad de agua para riego SI____ NO____

2 10-Disponibilidad de riego: a) Gravedad____ b) Aspersion____ c) Frecuencia____

III. CULTIVOS AGRICOLAS

3.1 Principales cultivos

CULTIVO	AREA	EPOCA	COSECHAS/AÑO	COSTO/AREA	RENDTOS	INGRESO

3.2 Sistemas de cultivos que usa

SISTEMA	CULTIVO	AREA	EPOCA	COSECHAS/AÑO	COSTO/AREA	RENDTOS	INGRESO
Monocultivo							
Asocio							
Diversificado							

3.3 Sistema de rotación que usa para un año y que criterios toma para realizarlo

AREA	EPOCA	CULTIVOS I-CICLO	CULTIVOS II-CICLO	CULTIVOS III-CICLOS	CULTIVOS IV-CICLO

CRITERIOS. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

3.4 ¿Cómo realiza la preparación de suelos?

Detalle	Implemento usado	número de pasadas	veces/año	unidad	cantidad	costo/unidad	costo/ha
BUEYES							
arar							
SUICAR							
trazar							
eras							
TRACTOR							
TOMBER							
arar							
rastrear							
SUICAR							
trazar							
eras							
MANUAL							
PLGAR							

3.5 ¿Qué métodos de siembra usa

- a) Directo _____ Cultivos _____
- b) semilleros _____ Cultivos _____
- c) Traspilante _____ Cultivos _____
- d) Otros _____

Explique _____

3.6 Mano de obra utilizada

- a) Familiar _____ b) Contratada _____
- c) Mixta (Familiar y Contratada) _____

3.7 Disponibilidad de mano de obra en la zona

- a) Abundante _____ Época _____ Por qué? _____
- b) Escasa _____ Época _____ Por qué? _____
- c) Muy escasa _____ Época _____ Por qué? _____

- 3.8- Rendimientos actuales de los cultivos
 a) Mayores que antes _____ ¿Por qué? _____
 b) Iguales _____ ¿Por qué? _____
-

- 3.9- Extensión de la tierra que cultiva
 a) Propia _____ ha
 b) Alquilada _____ ha Costo/ha _____
 c) En sociedad o mediería _____ ha
 d) Otros _____ ha Total _____ ha

IV. ASPECTOS DE CAPACITACION Y ASESORIA TECNICA

- 4.1- ¿Qué instituciones le brindan asistencia técnica y capacitación
 a) _____ b) _____ c) _____

- 4.2- ¿Qué opinión de los servicios prestados por estas instituciones:
 a) Es excelente _____ b) Muy buena _____ c) Buena _____ d) Regular _____ e) Deficiente _____

- 4.3- ¿Ha recibido cursos de conservación de suelos SI _____ NO _____

- 4.4- Tipos de cursos recibidos
 a) _____ cantidad _____ lugar y fecha _____
 b) _____ cantidad _____ lugar y fecha _____
 ¿En qué año fue la última vez que participó _____

- 4.5- ¿De qué manera se le ha dado capacitación para la conservación de suelos?
 a) _____ b) _____ c) _____
 d) _____ e) _____ f) _____

- 4.6 ¿Con qué frecuencia lo visitan las instituciones antes mencionadas
 a) de 16-18 veces/año _____ b) mas de 18 veces/año _____

- 4.7- Cuando hace una obra, medida o práctica de conservación de suelo o quién le consulta _____
- 4.8- Conoce usted el uso, manejo de equipos y herramientas para la conservación de suelos?
 a) codal o caballete: no lo se usar correctamente SI ____ NO ____
 b) nivel "A": no lo se usar correctamente SI ____ NO ____
 c) nivel de carpintero: no lo se usar correctamente SI ____ NO ____
- 4.9- Posee suficientes conocimientos para hacer una obra o práctica de conservación de suelos SI ____ NO ____
- V. ASISTENCIA CREDITICIA
- 5.1- ¿Qué instituciones le brindan financiamiento?
 a) _____ b) _____ c) _____
- 5.2- Condiciones del crédito
- | | | | |
|------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|
| a.1) Monto _____ | a.2) Interes _____ | a.3) Periodo de gracia _____ | a.4) Garantia _____ |
| a.5) Plazo _____ | a.6) Forma de pago _____ | a.7) Otros _____ | |
| b.1) Monto _____ | b.2) Interes _____ | b.3) Periodo de gracia _____ | b.4) Garantia _____ |
| b.5) Plazo _____ | b.6) Forma de pago _____ | b.7) Otros _____ | |
| c.1) Monto _____ | c.2) Interes _____ | c.3) Periodo de gracia _____ | c.4) Garantia _____ |
| c.5) Plazo _____ | c.6) Forma de pago _____ | c.7) Otros _____ | |
- 5.3- Recibe crédito para conservación de suelos SI ____ NO ____
- ¿De qué instituciones a) _____ b) _____
 c) _____ Otras _____
- 5.4- Condiciones del crédito
- | | | | |
|------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|
| a.1) Monto _____ | a.2) Interes _____ | a.3) Periodo de gracia _____ | a.4) Garantia _____ |
| a.5) Plazo _____ | a.6) Forma de pago _____ | a.7) Otros _____ | |
| b.1) Monto _____ | b.2) Interes _____ | b.3) Periodo de gracia _____ | b.4) Garantia _____ |

6.4- ¿Qué cultivos siembra en el área bajo conservación de suelos

OBRA/PRACTICA	CULTIVO/SISTEMA	AREA	COSTO/AREA	RENDTOS

6.5- ¿Cree que las obras/prácticas aumentan su producción SI NO
 ¿Por qué? _____

6.6- ¿Ha seguido instrucciones de un extensionista o de un manual de conservación de suelos para la construir las obras, medidas o prácticas de conservación?
 SI NO
 Explique _____

6.7- ¿Cómo se ha financiado las obras/prácticas de conservación de suelos
 a) con capital propio _____
 b) con crédito bancario _____
 c) con donaciones (proyectos específicos) _____
 d) Otras _____

6.8- ¿Podría indicar en cuáles obras se le ha facilitado su conocimiento en construcción y manejo?
 a) _____
 b) _____
 c) _____
 d) _____

6.9- ¿Cuáles son las obras/prácticas que se han adaptado mejor a su finca?
 a) _____
 b) _____

6.10-¿En qué forma se han realizado las obras en su finca?
 a) Tracción mecánica b) Tracción animal c) Fuerza Humana d) mas de una de las anteriores especifique _____

6.11-¿Que problemas ha tenido para implementar obras/prácticas de conservación de suelos?
 a) _____ b) _____ c) _____
 d) _____ e) Otros _____

VII. COSTOS PARA LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS-FRACCIONES DE CONSERVACION DE SUELOS

TIPO DE PRACTICA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	REQUERIMIENTO DE MO	COSTO POR UNIDAD	TOTAL	MANTIENIMIENTO	FRECUENCIA	REQUERIMIENTO DE MO	COSTO POR UNIDAD	TOTAL	COSTO TOTAL

MO= Mano de Obra

7.1- ¿Qué características tienen las prácticas antes mencionadas?

Práctica	Características	I	V	P	T	N	A	Fuente de origen	Resultados	Forma

I = identificada V = validez P = en proceso T = tradicional N = no tradicional
 A = adoptada

ANEXO 2

CUESTIONARIO APLICADO A LOS TECNICOS QUE LABORAN O HAN
 LABORADO EN EL PROYECTO PILOTO DE CONSERVACION DE SUELOS
 QUE EJECUTA EL MAG/FAO EN TIERRA BLANCA CARTAGO, COSTA
 RICA
 (MAG/FAO/CATIE). 1995

- 1 Nombre del técnico_____
- 2 Institución a la que pertenece_____
- 3 Años de experiencia en conservación de suelos_____
- 4 Tiempo que labora o tiene laborando en la zona_____
- 5 Objetivos que persigue su institución_____

PREGUNTAS

- 1 ¿Cree usted que el manejo y conservación de suelos es un problema grave en Tierra Blanca? SI____ NO____
 ¿Por qué?_____
- 2 ¿Cuales prácticas de conservación de suelos usted ha promovido en la zona?
 a)_____ b)_____ c)_____
 c)_____ d)_____ e)_____
 f)_____ g)_____ h)_____
 i)_____ j)_____ k)_____
 l)Otras_____
- 3 ¿Qué dificultades encontró a la hora de promover dichas prácticas?
 1 - _____
 2 - _____
 3 - _____
 4 - _____
 5 - _____
 6 - _____
 7 - _____
 8 - _____
 9 - _____
 10 - _____
 11 - _____
 12 - _____
- 4 De la prácticas promovidas, ¿cuáles han sido mayormente aceptadas e implementadas?
 1 - _____ ¿Por qué? _____
 2 - _____ ¿Por qué? _____
 3 - _____ ¿Por qué? _____
 4 - _____ ¿Por qué? _____
 5 - _____ ¿Por qué? _____
 6 - _____ ¿Por qué? _____
 7 - _____ ¿Por qué? _____

5. ¿En cuáles han encontrado mayor resistencia para su adopción e implementación?

- 1 - _____ ¿Por qué? _____
- 2 - _____ ¿Por qué? _____
- 3 - _____ ¿Por qué? _____
- 4 - _____ ¿Por qué? _____
- 5 - _____ ¿Por qué? _____
- 6 - _____ ¿Por qué? _____
- 7 - _____ ¿Por qué? _____
- 8 - _____ ¿Por qué? _____
- 9 - _____ ¿Por qué? _____
- 10 - _____ ¿Por qué? _____

6. ¿Cuáles prácticas de las que fueron adoptadas e implementadas han sido mayormente abandonadas por los productores?

- 1 - _____ ¿Por qué? _____
- 2 - _____ ¿Por qué? _____
- 3 - _____ ¿Por qué? _____
- 4 - _____ ¿Por qué? _____
- 5 - _____ ¿Por qué? _____
- 6 - _____ ¿Por qué? _____
- 7 - _____ ¿Por qué? _____
- 8 - _____ ¿Por qué? _____
- 9 - _____ ¿Por qué? _____
- 10 - _____ ¿Por qué? _____

7. ¿Cuáles son las principales causas que a su entender han influido para que las prácticas de conservación de suelos recomendadas no hayan sido adoptadas adecuadamente por los productores?

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____

8. ¿Cómo se podrían superar esas causas o problemas?

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____

9 ¿Cuál sugiere usted para que los programas de conservación de suelos sean efectivos en la zona de influencia del proyecto MAG/FAO?

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____

10 ¿Qué recomendaciones da a los extensionistas de la zona para lograr una mayor efectividad de los programas de conservación de suelos?

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____

11 ¿Qué institución debería ser responsable de la capacitación e implementación de programas de conservación de suelos en la zona?

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____

12. ¿Usted está de acuerdo que en Tierra Blanca exista un área que sirva de parcela permanente participativa en conservación de suelos? SI_____ NO_____

JUSTIFIQUE SU RESPUESTA

13. ¿Cómo usted considera el sistema de extensión en conservación de suelos que existía o existe en la zona?
1 -excelente 2 -muy bueno 3 -bueno 4 -regular
5 -deficiente

¿Por qué? _____

14. ¿Qué metodología o estrategias de transferencia tecnológica son empleadas en la ejecución de dicho programa de conservación de suelos?

15. ¿En cuál de las siguientes áreas se enfatiza el programa de conservación de suelos del proyecto MAG/FAO?
a)-producción b)-conservación c)-protección
d)-producción y conservación e)-producción, conservación y protección

16. ¿Se hizo investigación previa para la ejecución del programa de conservación de suelos que actualmente ejecuta MAG/FAO? SI_____ NO_____

17. En caso afirmativo, explique ¿en qué consistió la investigación y cuánto duró cada etapa de proceso?

ANEXO 3
Cuadro 52 CULTIVO DE CEBOLLA (ALLIUM CEPA)
COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA
ETAPA DE SEMILLERO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL
LABORES				
LIMPIEZA DE TERRENO	HR	22.00	150.00	3 300.00
HECHURA DE ERAS	HR	18.00	150.00	2 700.00
DESINF. ERAS (SOLAR, AGROQ.)	HR	8.00	150.00	1 200.00
SIEMBRA	HR	12.00	150.00	1 800.00
RIEGO (60 CICLOS)	HR	120.00	150.00	18 000.00
AFLOJAR ENTRESURCOS	HR	8.00	150.00	1 200.00
PRIMERA DESHIERBA Y FÉRTIL.	HR	32.00	150.00	4 800.00
CONTROL DE PLAGAS Y ENF.	HR	14.00	200.70	2 809.80
SEGUNDA DESHIERBA	HR	24.00	150.00	3 600.00
CARGAS SOCIALES	%	22.00		8 670.15
TOTAL LABORES SEMILLERO				48 079.95
MATERIALES				
SEMILLA	KG	3.00	13 230.00	39 690.00
FUNG. CARBOXIN, CAPTAN	0.1 KG	3.00	338.10	1 014.30
FERTILIZANTE 10-30-10-S	KG	70.00	40.37	2 825.90
FERTILIZANTE FOLIAR	0.1 LT	3.00	833.70	2 501.10
ANTIBIOTICO BACTERICIDA	0.24 KG	1.00	1 167.60	1 167.60
FUNGICIDA BENOMIL	0.1 KG	1.00	474.60	474.60
INSECTICIDA-ABERMECTINAS	0.1 LT	1.00	2 553.60	2 553.60
FUNGICIDA CLOROTALONIL	LT	1.00	1 769.25	1 769.25
NEMAT., INSECT. OXAMILO	0.5 LT	1.00	1 352.40	1 352.40
FUNGICIDA VINCLOZOLIN	0.2 KG	1.00	1 697.64	1 697.64
ADHERENTE	LT	1.00	1 073.10	1 073.10
TOTAL MATERIALES				56 119.49
TOTAL COSTO SEMILLERO				104 200.00

FUENTE: COOPERATIVA TIERRA BLANCA, 1995.

Continuación

**Cuadro 52 CULTIVO DE CEBOLLA (ALLIUM CEPA)
COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA
ETAPA DE CULTIVO**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL
LABORES				
ARADA	H/MAQ	4 00	2 500 00	10 000 00
ROTADA	H/MAQ	4 00	2 500 00	10 000 00
HECHURA DE ERAS	H/ANIM	8 00	330 00	2 640 00
TOTAL LABORES				22 640 00
LABORES MANUALES				
NIVELACION DE ERAS	HR	280 00	150 00	42 000 00
APLIC NEM E INSECT	HR	10 00	150 00	1 500 00
TRANSPLANTE	HR	400 00	150 00	60 000 00
PRIMERA FERTILIZACION	HR	48 00	150 00	7 200 00
APLICACION HERBICIDA	HR	34 00	200 70	6 824 00
SEGUNDA FERT. Y DESHIERBA 10 DIAS	HR	80 00	150 00	12 000 00
CONTROL DE PLAGAS Y ENF.	HR	264 00	200 7	52 985 00
COSECHA Y SECADO	HR	480 00	150 00	72 000 00
CARGAS SOCIALES	%	22 00		55 992 00
TOTAL LABORES MANUALES				310 068 00
MATERIALES				
INSECTICIDA-NEMATICIDA	KG	25 00	628 95	15 723 75
FERTILIZANTE 10-30-10-S	KG	750 00	60 00	45 000 00
FERTILIZANTE 18-5-15-6-2	KG	600 00	54 00	32 400 00
INSECT PIRETROIDE	LT	1 50	3 834 00	5 751 00
INSECT CLORPIRIFOS	LT	2 00	2 145 00	4 290 00
INSECT DIAZINON	LT	2 00	3 855 00	7 710 00
FUNGICIDA PROPINEB	0 75 KG	13 00	1 897 00	24 661 00
FUNGICIDA CLOROTALONIL	LT	10 00	1 769 25	17 692 50
FUNGICIDA MANCOZEB	0 92 KG	13 00	714 00	9 282 00
FUNGICIDA CYPROCONAZOL	0 25 LT	6 00	3 370 00	20 220 00
FERT FOLIAR AMINOAC	LT	1 50	5 109 30	7 663 95
FERT FOLIAR POTASIO	KG	15 00	465 35	6 980 00
FERT FOLIAR BORO	0 25 LT	6 00	839 00	5 034 00
HERBICIDA LINURON	0 05 LT	6 00	2 032 00	12 192 00
HERB. HALOXIFOBMETIL	0 05 LT	4 00	3 561 60	14 246 40
ADHERENTE	LT	3 00	2 152 00	6 456 00
PLASTICO PARA SECADO	KG	40 00	420 00	16 800 00
FLETES	KG	2 100 00	2 39	5 019 00
TOTAL				257 122 00
TOTAL COSTO CULTIVO				590 263 00
TOTAL COSTO DE SEMILLERO				694 463 00

FUENTE: COOPERATIVA TIERRA BLANCA, 1995

**Cuadro 53 CULTIVO DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM)
COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL
LABORES				
ARADA	H/MAQ	4.00	2 500.00	10 000.00
ROTADA	H/MAQ	3.00	2 500.00	7 500.00
SURCA CON BUEYES	H/ANIM	10.00	312.50	3 125.00
COSECHA	QUINT	450.00	100.00	45 000.00
TOTAL LABORES				65.625.00
LABORES MANUALES				
CANALES DE CONSERVACION	HR	12.00	150.00	1 800.00
DESINFECCION DE SEMILLA	HR	8.00	200.00	1 600.00
CLASIFICACION DE SEMILLA	HR	8.00	150.00	1 200.00
DISTRIBUCION DE SEMILLA	HR	48.00	150.00	7 200.00
PRIMERA FERTIL (SIEMBRA)	HR	16.00	150.00	2 400.00
TAPA CON AZADA	HR	48.00	150.00	7 200.00
CONTROL DE MALEZA (PREEMER.)	HR	8.00	200.00	1 600.00
SEGUNDA FERTIL (APORCA)	HR	16.00	150.00	2 400.00
APORCA	HR	80.00	150.00	12 000.00
CONTROL INSEC Y ENFERM	HR	402.00	200.00	80 400.00
APLICACION DE HERBICIDA	HR	8.00	200.00	1 600.00
ACARREO INTERNO	HR	16.00	150.00	2 400.00
CARGAS SOCIALES	%	24		29 232.00
TOTAL LABORES MANUALES				151.032.00
MATERIALES				
SEMILLA	KG	3 000.00	49.00	147 000.00
DESINF SEMILLA (CAPTAN)	KG	3.00	960.00	2 880.00
FERTILIZANTE 10-30-10-S	KG	690.00	58.70	40 503.00
FERTILIZANTE 18-5-15-6-2	KG	690.00	57.72	39 826.80
SULFATO DE MAGNESIO	KG	9.00	130.00	1 170.00
HERB LINURON	LT	2.00	2 250.00	4 500.00
PARAQUAT (DEFOLIANTE)	LT	2.00	945.00	1 890.00
INSECT DECAMETRINA	LT	0.48	4 541.66	2 180.00
INSECT METAMIDOFOS	LT	4.35	1 800.00	7 830.00
INSECT METHIL PARATHION	LT	5.85	1 023.75	5 988.94
INSECT TIOCYCLAN	LT	2.50	4 805.33	12 013.32
INSECT CARTAP	KG	7.25	3 830.82	23 423.45
INSECT ABACMECTINA	LT	0.76	36 000.00	27 360.00
FUNGICIDA MANCOZEB	KG	34.00	836.00	28 390.00
FUNGICIDA CLOROTALONIL	LT	7.00	2 185.00	15 295.00
FUNGICIDA OXADICIL, MANCOZEB	KG	3.00	3 400.00	10 200.00
FUNGICIDA PROFAMOCARB	LT	4.00	6 295.00	25 180.00
FUNGICIDA CARBOXIN, CAPTAN	KG	2.00	3 480.00	6 960.00
ADHERENTE	LT	5.50	1 275.00	7 012.50
TOTAL MATERIALES				409.963.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				626.260.00

FUENTE COOPERATIVA TIERRA BLANCA, 1995

**Cuadro 54 CULTIVO DE ZANAHORIA (DAUCUS CAROTTA)
COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA
1995**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL
LABORES				
ARADA	H/MAQ	4.00	2.500.00	10.000.00
ROTADA	H/MAQ	4.00	2.500.00	10.000.00
TRAZADO DE ERAS	H/ANIM	12.00	330.00	3.960.00
TOTAL DE LABORES				23.960.00
LABORES MANUALES				
NIVELACION DE ERAS	HR	70.00	150.00	10.500.00
CANALES DE CONSERVACION 2%	HR	50.00	150.00	7.500.00
SIEMBRA Y PRIMERA FERTIL.	HR	50.00	150.00	7.500.00
APLIC. HERBICIDA	HR	20.00	200.70	4.014.00
DESHIERBA MANUAL	HR	35.00	150.00	5.250.00
APORCA Y SEGUNDA FERTIL.	HR	100.00	150.00	15.000.00
CONTROL DE PLAGAS Y ENF.	HR	230.00	200.70	46.161.00
CARGAS SOCIALES	%			21.103.50
TOTAL LABORES MANUALES				117.028.50
MATERIALES				
SEMILLA	0.5 KG	6.00	16.100.00	96.600.00
FERTILIZANTE 10-30-10-S	KG	375.00	49.30	18.487.50
FERTILIZANTE 18-5-15-6-2	KG	375.00	46.70	17.512.50
PROPINEB	0.75 KG	25.00	826.00	20.650.00
INSECT., NEMAT. OXAMILO	LT	1.00	3.380.00	3.380.00
INSECT. PIRETROIDE	120CC	5.00	511.00	2.555.00
FUNG. TIOFANATO METILO	250CC	4.00	897.00	3.588.00
FUNG. CLOROTALONIL	LT	16.00	2.024.00	32.384.00
FUNG. MANCOCEB	KG	16.00	817.00	13.072.00
FERT. FOL. AMINDA, POTASIO	LT	2.00	5.572.00	11.144.00
FERT. FOL. POTASIO	KG	8.00	230.00	1.840.00
FERT. FOLIAR BORO	LT	3.00	2.418.00	7.254.00
FLETES	KG	2.000.00	1.75	3.500.00
TOTAL MATERIALES				231.967.00
COSTO TOTAL				372.956.00

FUENTE: COOPERATIVA TIERRA BLANCA, 1995.

Cuadro 55 Costos de producción por hectárea para el segundo ciclo de cultivo de las principales hortalizas que cultivan los productores del área de influencia del proyecto MAG/FAO, en la cuenca media del Río Reventado en Tierra Blanca de cartago

Pendiente en (%)	Cultivos		
	Cebolla	Papa	Zanahoria
3-8 %	590 294.00	552 521.00	317 013.00
8-15 %	597 289.00	538 584.00	320 742.00
15-30 %	607 655.00	547 978.00	326 337.00
30-60 %	625 017.00	563 634.00	335 660.00

Fuente: Cooperativa Tierra Blanca, e investigador del MAG/FAO 1995

Cuadro 56 Variables tomadas en cuenta para el análisis de frecuencias y conglomerados en el área del proyecto MAG/FAO, en Tierra Blanca de Cartago, Costa Rica, 1995

Var. No.	NOMBRE DE LA VARIABLE
	PREPARACIÓN DE SUELOS
1	arar (0=bueyes, 1=tractor)
2	surcar (0=bueyes, 1=tractor)
3	trazar eras (0=bueyes, 1=tractor)
4	aporrar (0=no, 1=si, con bueyes)
5	romper (0=no, 1=si)
6	rasrear (0=no, 1=si)
7	PENDIENTE (0=3-8%, 1=8-15%, 2=15-30%, 3=30-60%, 4=8-15% y 15-30%, 5=15-30% y de 30-60%)
8	MANO DE OBRA (0=ESCASA, 1=ABUNDANTE A VECES Y ESCASA)
9	MANO DE OBRA USADA EN LA FINCA (0=FAMILIAR, 1=CONTRATADA, 2=NIJTA)
10	CREDITO EN LA ZONA (0=B. C. AGRI., 1=B. N. DE C. R., 2=COOP. T. B., 3=NADIE)
11	DISTRIBUCION EN ESTRATO POR TAMAÑO (0=<-1 HA., 1=>-1 HA.)
12	ASISTENCIA TECNICA (0=MAG., 1=SURCO)
13	OPINION DE SERVICIOS DE CAP. (0=REGULAR, 1=MUY BUENO)
14	PARCELAS REPRESENTATIVAS (0=NO, 1=SI)
15	INTERES DE TEC. EN MEJORAR LO QUE USTED HACE EN CS (0=NO, 1=SI)
16	NIVEL EDUCATIVO DE PRODUCTORES (0=PRIMARIA, 1=SECUNDARIA Y UNIVERSITARIA)
17	EDAD DE LOS PRODUCTORES (0=20-30, 1=31-40, 2=41-50, 3=51-72, 4=73-94)
18	EN CUANTOS CURSOS DE CS HA PARTICIPADO (1=1, 2=2, 3=3, 4=>3)
19	AÑO DE LA ULTIMA CAPACITACION (0=1992, 1=1993, 2=1994)
20	CURSOS ORGANIZADOS POR (0=MAG/FAO, 1=INA, 2=CTB)
	MANERA DE LA CAPACITACION (0=NO, 1=SI)
21	CHARLAS
22	FOLLETOS DEMOSTRATIVOS
23	DEMOSTRACIONES PRACTICAS
24	GIRAS EDUCATIVAS
25	FINCAS REPRESENTATIVAS
26	VISITAS PERIODICAS DEL TECNICO A LA FINCA
27	FRECUENCIAS DE VISITAS DE INSTITUCIONES (0=6-18 VECES/AÑO, 1=>18 V/A)
28	CUANDO HACE ALGUNA PRACTICA LE CONSULTA (0=VECINOS, 1=TECNICO, 2=A NADIE)
29	FINANCIAMIENTO DE PRACTICAS (0=CAPITAL PROPIO, 1=C. BANC., 2=PROY. ESP)
	CONOCIMIENTO SOBRE LAS PRACTICAS (0=NO, 1=SI)
30	ERAS
31	SURCOS EN CONTORNO
32	ZANJAS DE LADERA
33	CANAL GUARDIA
34	DRENAJE SUBTERRANEO
35	GABETAS DE SEDIMENTACION
36	TERRAZAS INDIVIDUALES
37	BARRERA VIVA DE PORO
38	BARRERA VIVA DE TRIGO
39	BARRERA VIVA DE AVENA
40	BARRERA VIVA DE VETIVER
41	BARRERA VIVA DE KIKUYU
42	BARRERA VIVA DE KING GRASS
43	AGUA PARA RIEGO (0=NO, 1=POSEE OJO DE AGUA, 2=CONDUCCION AGUA, 3=SUBTERRANEO, 4=PILA, 5=ESTANCO)
	ENMIENDAS
44	FERTILIZACION (0=SIN ANALISIS DE SUELO, 1=CON ANALISIS DE SUELOS)
45	USO DE CORRECTORES (0=NO, 1=SI)

Var. No.	NOMBRE DE LA VARIABLE
46	USO DE ABONO ORGANICO (0=RASTROJO, 1=BOCASHI)
	FORMA DE REALIZAR LAS PRACTICAS Y OBRAS EN SU FINCA (0=TRAC. Y F H. 1=T.A. Y F H. 2=F.H. 3=NO TIENE)
47	ERAS
48	SURCOS EN CONTORNO
49	CANAL GUARDIA
50	ZANJAS DE LADERA
51	DRENAJE SUBTERRANEO
52	GABETAS DE SEDIMENTACION
53	TERRAZAS INDIVIDUALES
54	BARRERA VIVA DE PORO
55	BARRERA VIVA DE TRIGO
56	BARRERA VIVA DE AVENA
57	BARRERA VIVA DE VETIVER
58	BARRERA VIVA DE KIKUYU
59	BARRERA VIVA DE KING GRASS
60	CONDUCCION DE AGUA PARA RIEGO
	ADAPTACION DE OBRAS O PRACTICAS A SU FINCA (0=NO SE ADAPTA, NO TIENE. 1=SI)
61	ERAS
62	SURCOS EN CONTORNO
63	ZANJAS DE LADERA
64	CANAL GUARDIA
65	DRENAJE SUBTERRANEO
66	GABETAS DE SEDIMENTACION
67	TERRAZAS INDIVIDUALES
68	BARRERA VIVA DE PORO
69	BARRERA VIVA DE TRIGO
70	BARRERA VIVA DE AVENA
71	BARRERA VIVA DE VETIVER
72	BARRERA VIVA DE KIKUYU
73	BARRERA VIVA DE KING GRASS
74	APARTOS PARA GANADO
	PROBLEMAS PARA IMPLEMENTACION DE PRACTICA Y OBRAS DE CS (0=NO, 1=SI)
75	FALTA DE CAPACITACION
76	TALTUZA
77	AGUAS RESIDUALES CON VECINOS
78	FALTA DE TERRENO
79	TENENCIA DE LA TIERRA
80	LLEVAN MUCHO TRABAJO
81	ESCASA MANO DE OBRA
82	DISMINUYEN EL AREA DE SIEMBRA
83	POCA PRESENCIA DE ESTENSIONISTAS
84	DESCONOCIMIENTO DE LA VERDADERA UTILIDAD DE ALGUNAS PRACTICAS
85	OSTACULIZAN LAS ACTIVIDADES DE PREPARACION DE SUELOS
86	FALTA DE PODER DE CONVENCIMIENTO DE ALGUNOS TECNICOS
87	POCA DIVULGACION DE TECNOLOGIAS VALIDADAS PARA LA ZONA
88	CREDITOS NO OPORTUNOS
89	NO HAY MATERIAL PARA HACERLAS
90	FALTAN INCENTIVOS
	CONOCIMIENTO SOBRE INSTRUMENTOS USADOS EN CS. (0=NO, 1=SI)
91	CODAL O CABALLETE
92	NIVEL A
93	NIVEL DE CARPINTERO
	SE DEBE USAR LOS INSTRUMENTOS (0=NO, 1=SI)

Var. No.	NOMBRE DE LA VARIABLE
94	CODAL O CABALLETE
95	NIVEL A
96	NIVEL DE CARPINTERO
97	POSEE SUFICIENTES CONOCIMIENTOS PARA REALIZAR OBRAS DE CS (0=NO, 1=SI)
98	SENTIDO PREP DE SUELO (0=A FAVOR DE LA PENDIENTE, 1=CONTRA LA PENDIENTE) QUIEN DECIDE LA FORMA DE PREPARACION DEL SUELO EN SU FINCA (0=NO, 1=SI)
99	PROPIETARIO
100	TRACTORISTA O BUEYERO
101	PROPIETARIO Y TRACTORISTA O BUEYERO
102	AREA DE CEBOLLA PRIMER CICLO (HA)
103	AREA DE PAPA PRIMER CICLO (HA)
104	AREA DE ZANAHORIA PRIMER CICLO (HA)
105	RENDIMIENTOS DE CEBOLLA PRIMER CICLO (KG/HA)
106	RENDIMIENTOS DE PAPA PRIMER CICLO (KG/HA)
107	RENDIMIENTOS DE ZANAHORIA PRIMER CICLO (KG/HA)
108	INGRESO DE CEBOLLA PRIMER CICLO (COLONES)
109	INGRESO DE PAPA PRIMER CICLO (COLONES)
110	INGRESO DE ZANAHORIA PRIMER CICLO (COLONES)
111	COSECHAS DE CEBOLLA EN EL PRIMER CICLO
112	COSECHAS DE PAPA EN EL PRIMER CICLO
113	COSECHAS DE ZANAHORIA EN PRIMER CICLO
114	AREA DE CEBOLLA SEGUNDO CICLO (HA)
115	AREA DE PAPA SEGUNDO CICLO (HA)
116	AREA DE ZANAHORIA SEGUNDO CICLO (HA)
117	RENDIMIENTOS DE CEBOLLA SEGUNDO CICLO (KG/HA)
118	RENDIMIENTOS DE PAPA SEGUNDO CICLO (KG/HA)
119	RENDIMIENTOS DE ZANAHORIA SEGUNDO CICLO (KG/HA)
120	INGRESO DE CEBOLLA SEGUNDO CICLO (COLONES)
121	INGRESO DE PAPA SEGUNDO CICLO (COLONES)
122	INGRESO DE ZANAHORIA SEGUNDO CICLO (COLONES)
123	COSECHAS DE CEBOLLA EN EL SEGUNDO CICLO
124	COSECHAS DE PAPA EN EL SEGUNDO CICLO
125	COSECHAS DE ZANAHORIA EN SEGUNDO CICLO
	CANTIDAD DE OBRAS Y PRACTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS
126	ERAS
127	SURCOS EN CONTORNO
128	ZANJAS DE LADERA
129	CANAL GUARDIA
130	DRENAJE SUBTERRANEO
131	GABETAS DE SEDIMENTACION
132	TERRAZAS INDIVIDUALES
133	BARRERA VIVA DE PORO (CANTIDAD DE ARBOLES)
134	BARRERA VIVA DE HIGO (CANTIDAD DE ARBOLES)
135	BARRERA VIVA DE TRIGO
136	BARRERA VIVA DE AVENA
137	BARRERA VIVA DE VETIVER
138	BARRERA VIVA DE KIKUYU
139	BARRERA VIVA DE KING GRASS
140	APARTOS PARA GANADO
	UNIDADES DE MEDIDA DE LAS PRACTICAS
141	ERAS (HECTAREAS)
142	SURCOS EN CONTORNO (EN HECTAREAS)
143	ZANJAS DE LADERA (METROS LINEALES)
144	CANAL GUARDIA (METROS LINEALES)

Var. No.	NOMBRE DE LA VARIABLE
145	DRENAJE SUBTERRANEO (METROS LINEALES)
146	GABETAS DE SEDIMENTACION (HECTAREAS)
147	TERRAZAS INDIVIDUALES (HECTAREAS)
148	BARRERA VIVA DE PORO (METROS LINEALES)
149	BARRERA VIVA DE HIGO (METROS LINEALES)
150	BARRERA VIVA DE TRIGO (METROS LINEALES)
151	BARRERA VIVA DE AVENA (METROS LINEALES)
152	BARRERA VIVA DE VETIVER (METROS LINEALES)
153	BARRERA VIVA DE KIKUYU (METROS LINEALES)
154	BARRERA VIVA DE KING GRASS (METROS LINEALES)
155	APARTOS PARA GANADO (EN HECTAREAS)
	CANTIDAD DE CUERPOS PARA RIEGO
156	PEQUEÑOS ESTANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
157	PILAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
158	CONDUCCION DE AGUA PARA RIEGO EN VERANO
159	OJOS DE AGUA
	CANTIDAD DE ENMIENDAS
160	FERTILIZACION (0-SIN ANALISIS DE SUELO, 1-CON ANALISIS DE SUELOS)
	CANTIDAD DE FERTILIZANTE PARA CEBOLLA
161	FORMULA 10-30-10 PRIMER CICLO
162	FORMULA 18-5-15-6-2 PRIMER CICLO
163	FORMULA 10-30-10 SEGUNDO CICLO
164	FORMULA 18-5-15-6-2 SEGUNDO CICLO
	CANTIDAD DE FERTILIZANTE PARA PAPA
165	FORMULA 10-30-10 PRIMER CICLO
166	FORMULA 18-5-15-6-2 PRIMER CICLO
167	FORMULA 10-30-10 SEGUNDO CICLO
168	FORMULA 18-5-15-6-2 SEGUNDO CICLO
	CANTIDAD DE FERTILIZANTE PARA ZANAHORIA
169	FORMULA 10-30-10 PRIMER CICLO
170	FORMULA 18-5-15-6-2 PRIMER CICLO
171	FORMULA 10-30-10 SEGUNDO CICLO
172	FORMULA 18-5-15-6-2 SEGUNDO CICLO
173	USO DE CORRECTORES (EN KILOGRAMOS/HA)
174	USO DE ABONO ORGANICO (BOCASHI) (SACOS DE 50 KG)
	ESTADO DE LAS PRACTICAS (0-DEFICIENTE, 1-ACEPTABLE, 2-OPTIMO, 3-NO TIENE.)
175	ERAS
176	SURCOS EN CONTORNO
177	ZANJAS DE LADERA
178	CANAL GUARDIA
179	DRENAJE SUBTERRANEO
180	GAVETAS DE SEDIMENTACION
181	TERRAZAS INDIVIDUALES
182	BARRERA VIVA DE PORO
183	BARRERA VIVA DE TRIGO
184	BARRERA VIVA DE AVENA
185	BARRERA VIVA DE VETIVER
186	BARRERA VIVA DE KIKUYU
187	BARRERA VIVA DE KING GRASS

Var. No.	NOMBRE DE LA VARIABLE
188	FERTILIZACION QUIMICA
189	FERTILIZACION ORGANICA
190	APLICACION DE CARBONATO DE CALCIO
191	SIEMBRA
192	APARTOS PARA GANADO
	COSTO TOTAL DE LAS PRACTICAS POR AÑO EN COLONES COSTARRICENSES
193	ERAS
194	SURCOS EN CONTORNO
195	ZANJAS DE LADERA
196	CANAL GUARDIA
197	DRENAJE SUBTERRANEO
198	GABETAS DE SEDIMENTACION
199	TERRAZAS INDIVIDUALES
200	BARRERA VIVA DE PORO
201	BARRERA VIVA DE HIGO
202	BARRERA VIVA DE TRIGO
203	BARRERA VIVA DE AVENA
204	BARRERA VIVA DE KING GRASS
205	APARTOS PARA GANADO
	COSTOS DE CUERPOS PARA RIEGO
206	PEQUEÑOS ESTANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
207	PILAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
208	OJOS DE AGUA
	COSTO DE PRODUCCION POR CICLO PARA LOS DIFERENTES CULTIVOS
209	CEBOLLA PRIMER CICLO
210	PAPA PRIMER CICLO
211	ZANAHORIA PRIMER CICLO
212	CEBOLLA SEGUNDO CICLO
213	PAPA SEGUNDO CICLO
214	ZANAHORIA SEGUNDO CICLO
215	COSTO TOTAL ANUAL EN CEBOLLA
216	COSTO TOTAL ANUAL EN PAPA
217	COSTO TOTAL ANUAL EN ZANAHORIA
218	PEDREGOSIDAD (0=SIN PEDREGOSIDAD, 1=LIGERAMENTE PEDREGOSO)
219	UBICACION (0=PARCELAS MONGE, 1=LA MISION SUR, 2=SANTA FE, 3=EL RODEO)
	CARACTERISTICAS EN EL PROCESO DE INVESTIGACION (0=VALIDADA Y ADOPTADA, 1=EN PROCESO, 2=VALIDADA Y NO ADOPTADA, 3=NO TIENE LA PRACTICA)
220	ERAS
221	SURCOS EN CONTORNO
222	ZANJAS DE LADERA
223	CANAL GUARDIA
224	DRENAJE SUBTERRANEO
225	GAVETAS DE SEDIMENTACION
226	TERRAZAS INDIVIDUALES
227	BARRERA VIVA DE PORO
228	BARRERA VIVA DE TRIGO
229	BARRERA VIVA DE AVENA
230	BARRERA VIVA DE VETIVER
231	BARRERA VIVA DE KIKUYU
232	BARRERA VIVA DE KING GRASS

Var. No.	NOMBRE DE LA VARIABLE
233	FERTILIZACION QUIMICA
234	FERTILIZACION ORGANICA
235	APLICACION DE CARBONATO DE CALCIO
236	SIEMBRA
237	APARTOS PARA GANADO

ANEXO 5

CUADRO:57 Costos de establecimiento por hectárea/año para acequias de ladera usando tracción mecánica y tracción animal en la cuenca media del Río Reventado en Tierra Blanca de Cartago

Pendiente (%)	Tipo de práctica	Actividad	Labor realizada	Movimiento de tierra m ³ /época	Movimiento de tierra m ³ /año	Horas/Máquina o Animal	Frecuencia/Año	Total/Año	Costo/Hora	Costo/Total
			Romper o excavar con tractor.			0.054	2	0.11	2900	319
3-8%	Zanja o acequia	Establecimiento	Romper o excavar con tracción animal.	42	84	0.432		0.87	313	272
8-15%	Zanja o acequia	Establecimiento	Romper o excavar con tractor. Romper o excavar con tracción animal	74	148	0.095	2	0.19	2900	551
15-30%	Zanja o acequia	Establecimiento	Romper o excavar con tractor. Romper o excavar con tracción animal	116	232	0.76		1.50	313	470
30-60%	Zanja o acequia	Establecimiento	Romper o excavar con tractor. Romper o excavar con tracción animal	189	378	1.2	2	0.3	2900	870
			Romper o excavar con tractor. Romper o excavar con tracción animal					2.4	313	751
								4	313	1252

CUADRO:58 Costos de mantenimiento por hectárea/año para acequias de ladera en la cuenca media del Río Reventado en Tierra Blanca de Cartago

Pendiente (%)	Labor realizada	Horas/Hombre por año	Frecuencia promedio/Año	Total de horas/hombre	Costo/hora (colones)	Costo total/año (colones)	Costo total por ambas labores (colones)
3-8%	Limpieza para darle forma	18	2	36	159.37	5,737.00	15,459.00
	Limpieza de sedimento	10.12	6	61	159.37	9,722.00	
8-15%	Limpieza para darle forma.	32	2	64	159.37	10,200.00	27,412.00
	Limpieza de sedimento	18	6	108	159.37	17,212.00	
15-30%	Limpieza para darle forma	50	2	100	159.37	15,937.00	42,711.00
	Limpieza de sedimento	28	6	168	159.37	26,744.00	
30-60%	Limpieza para darle forma	81	2	162	159.37	25,818.00	69,804.00
	Limpieza de sedimento	46	6	276	159.37	43,986.00	

Cuadro 59 Resumen de costos de establecimiento y mantenimiento para barrera viva de trigo y avena por hectárea cifras en colones costarricenses

pendiente en (%)	Horas/ hombre	Movimiento de tierra/año	Labor realizada	Frecuencia por año	Costo por época	Costo/Año (Colones)
3-8	40 Hr/Hb	16m ³	establecimiento	2	4 537 *	9 074
	36 Hr/Hb		mantenimiento		2 869	5 738
8-15	70 Hr/Hb	28m ³	establecimiento	2	7 978	15 956
	59 Hr/Hb		mantenimiento		4 685	9 370
15-30	110 Hr/Hb	44m ³	establecimiento	2	12 515	25 030
	99 Hr/Hb		mantenimiento		7 889	15 778
30-60	180 Hr/Hb	72m ³	establecimiento	2	20 507	41 014
	162 Hr/Hb		mantenimiento		12 906	25 816

*= Costo por ciclo resulta de sumar el costo total de establecimiento + el costo total de la semilla a manera de ilustración para una de pendiente de 3-8 % se tiene un costo total de establecimiento de 3.187 colones + 1.350 colones de costo de la semilla=4.537 colones.

Cuadro 60 Resumen de costos y requerimiento de semilla para una hectárea cifras en miles de colones costarricenses

Pendiente en (%)	Cantida curvas para la siembra de la barrera	Longitud de la barrera viva en metros	Total de metros lineales	Kilogramos de semilla	Costo/kilogramo (Colomes)	costo/hectarea (Colones)
3-8	4	100 M	400 ML	18	75	1 350
8-15	7	100 M	700 ML	32	75	2 400
15-30	11	100 M	1100 ML	50	75	3 750
30-60	18	100 M	1800 ML	81	75	6 075

Cuadro 61. Costos de establecimiento y mantenimiento usando tracción animal y mecánica por hectárea/año que realizan los productores en la cuenca media del Río Reventado.

Cultivo	Práctica	Labor realizada	Cantidad	Unidad	Costo/unidad	Costo/época	Frecuencia/año	Costo total de la práctica/año (colones)
Papa	Surcos	Establecimiento	111	32 horas/animal	313.00	10,016.00	2	20,032.00
		a) arar		10 horas/animal	313.00	3,130.00		6,260.00
		b) surcar		4 horas/máquina	2,500.00	10,000.00		20,000.00
		c) arada		3 horas/máquina	2,500.00	7,500.00		15,000.00
		d) rotada		1.5 horas/máquina	2,900.00	4,350.00		8,700.00
		Mantenimiento		8 horas/animal	313.00	2,504.00		5,008.00
Cebolla	Eras	Establecimiento	75	32 horas/animal	313.00	10,016.00	2	20,032.00
		a) arar		8 horas/animal	330.00	2,640.00		5,280.00
		b) trazar eras		4 horas/máquina	2,500.00	10,000.00		20,000.00
		c) arado		4 horas/máquina	2,500.00	10,000.00		20,000.00
		d) rotada		2 horas/máquina	2,600.00	5,200.00		10,400.00
		Mantenimiento		280 horas/hombre	150.00	42,000.00		84,000.00
Zanahoria	Eras	Establecimiento	80	32 horas/animal	313.00	10,016.00	2	20,032.00
		a) arar		12 horas/animal	330.00	3,960.00		7,920.00
		b) trazar eras		4 horas/máquina	2,500.00	10,000.00		20,000.00
		c) arado		4 horas/máquina	2,500.00	10,000.00		20,000.00
		d) rotada		2 horas/máquina	2,600.00	5,200.00		10,400.00
		Mantenimiento		70 horas/hombre	150.00	10,500.00		21,000.00

ANEXO 6
Sistema de Inventario Tecnológico en
Prácticas de Conservación de Suelos

Manual del Usuario

Introducción

Este sistema está diseñado para satisfacer las necesidades de un inventario tecnológico sobre prácticas de conservación de suelos. Estas necesidades fueron definidas de acuerdo a una investigación realizada por el Ingeniero Mauro Suazo Cervantes como parte de sus tesis de grado en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.A.T.I.E.), dicha investigación fue efectuada durante 1995.

El análisis y diseño del sistema fue llevado a cabo por el Ingeniero Carlos Jiménez Ching quien labora en el Centro de Cómputo de C.A.T.I.E.

Requerimientos del Sistema

Los siguientes son los requerimientos mínimos recomendados:

- Procesador 80286.
- 1 MB de memoria RAM.
- De 5 a 8 MB de espacio en el disco duro.

El sistema puede operar en configuraciones inferiores a ésta pero es recomendable usarlo en máquinas superiores para obtener un buen rendimiento operativo.

Instalación

Para instalar el sistema se debe tener el disco de instalación respectivo. En este disco están contenidos los archivos necesarios para la operación del programa. No debe alterarse o eliminarse ninguno de los archivos, de ser así la operación del sistema no será satisfactoria.

Para realizar la instalación se deben seguir estos pasos:

1. Insertar el disco de instalación en la unidad de diskette *A* o *B* según corresponda.
2. Ubicarse en esa unidad usando el comando *A:* o *B:* y presionando *Enter*.

3. Digitar el comando *INSTALA C:* donde *C:* es el nombre de la unidad del disco duro de la máquina. En algunas máquinas con más de un disco duro se puede elegir instalar el sistema en la unidad *C* o *D*.

Después del paso 3 los archivos del sistema contenido en el disco de instalación serán copiados al disco duro de la máquina en un directorio llamado *SITPRACS*.

Ejecución del Sistema

Para ejecutar el sistema se debe digitar *SITPRACS* en el directorio raíz del disco duro y presionar *Enter*. Luego de esto se ingresa al sistema y se podrá observar la siguiente pantalla:

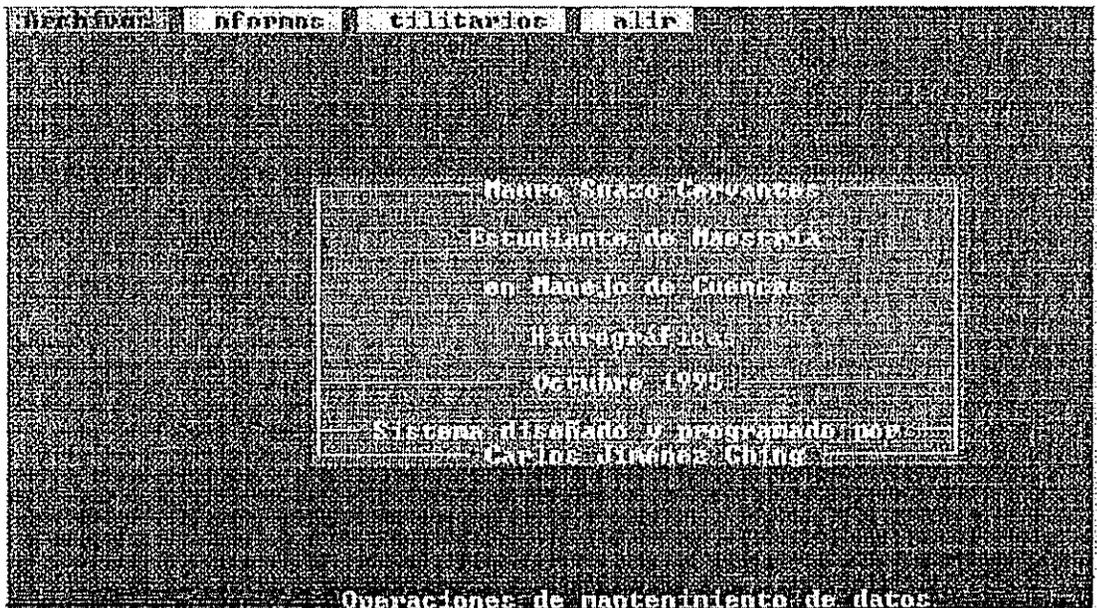


Figura 1

Interface del Sistema

Por interface se debe entender el conjunto de elementos visuales y gráficos que le permiten al usuario comunicarse con el sistema. Un ejemplo de elemento de interface es un menú que contiene opciones que pueden ser elegidas por el usuario. A continuación se definen los elementos principales de la interface del sistema:

Menú

Como se mencionó antes, un menú presenta varias opciones, y le permite al usuario elegir y ejecutar una de ellas. Las opciones en un menú son presentadas horizontal o verticalmente. En el sistema hay dos tipos de menús:

- *Menú Principal*: contiene las principales opciones del sistema, bajo estas se organizan todos los módulos principales de éste.
- *Submenú*: son menús subordinados a las opciones del menú principal o de otro submenú, representan los módulos individuales del sistema.

La figura 1 muestra claramente lo mencionado anteriormente.

Para ejecutar una opción de un menú se debe hacer lo siguiente:

- Usar las teclas del cursor para seleccionar la opción y luego presionar *Enter* para ejecutarla. La opción seleccionada aparecerá en un color inverso al de las otras.
- Presionar la tecla de la letra que tiene un color distinto al de las demás en el nombre de la opción deseada.
- Usar el mouse o ratón para señalar la opción requerida dando "click" (presionar el botón izquierdo del ratón una vez) sobre ella.

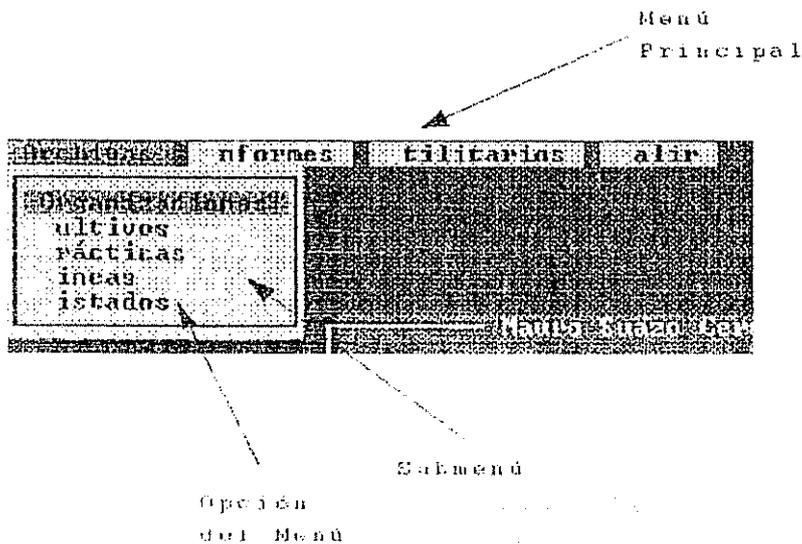


Figura 2

Ventana

Una ventana es un recuadro que representa la porción activa de la pantalla en la cual el usuario puede operar el sistema. Generalmente las ventanas poseen un título que se muestra en la parte superior de ésta, este título describe la finalidad de la ventana.

Una ventana puede ocupar toda la pantalla o sólo una parte de ésta. En el segundo caso, lo que se muestra "detrás" de la ventana es considerado un fondo que permanece inactivo mientras la ventana esté abierta, es decir, mientras sea posible verla.

La figura 3 muestra una ventana con el título "Consulta por Área de la Finca".

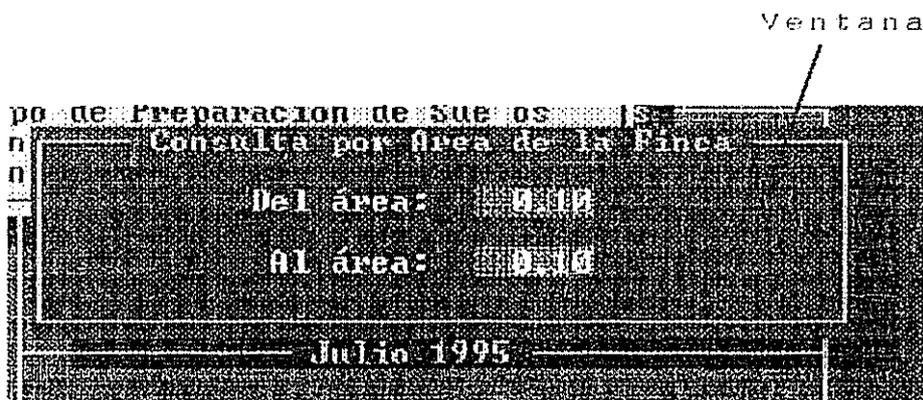
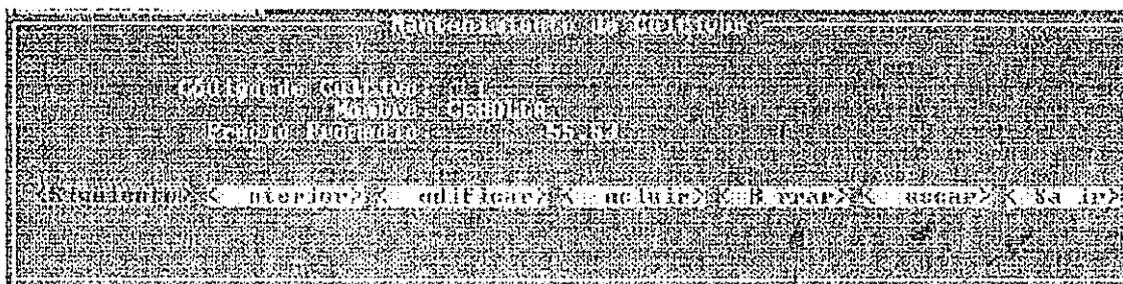


Figura 3

Botones de Función

Un botón de función es elemento que simula un botón que debe ser presionado para ejecutar una determinada tarea. Los botones de función son "presionados", es decir seleccionados, de la misma forma que una opción de un menú.

En el ejemplo de la figura 4, el botón *Siguiente* ejecuta esta tarea: "Muestre los datos del siguiente cultivo".



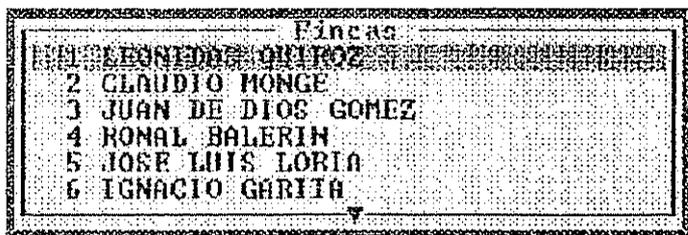
Botones de
Función

Figura 3

Menú de Lista de Opciones

Este es un menú de propósito especial pues se usa para facilitar al usuario el uso de datos que están asociados con códigos. Si el usuario no recuerda el código de una finca, por ejemplo, puede desplegar el menú de opciones correspondiente y seleccionar la finca deseada a través de un dato más significativo como el nombre del propietario tal como se muestra en la figura 5

Para elegir una opción se deben usar las teclas del cursor y dar *Enter* o usar el ratón.



Menú de lista de
opciones

Figura 5

Botones de Selección

Se usan para indicar una opción relacionada con un campo de la base de datos que puede tomar varios valores. Las opciones de este campo son mutuamente excluyentes, es decir que sólo puede ser seleccionada una entre todas.

Para elegir un valor en un botón de selección se debe hacer lo siguiente:

- Usar las teclas del cursor para moverse a la opción deseada y luego presionar la *Barra Espaciadora* para seleccionarla. Luego se debe usar la tecla *Tab* para salir del botón de selección sin "marcar" otras opciones.
- Usar la letra de color distinto en el nombre de la opción.
- Dar "click" con el ratón en la opción deseada.

La opción a seleccionar es aquella que tiene los parentésis a su izquierda. Cuando se selecciona una opción aparece un punto grueso dentro de los parentésis.

La figura 6 muestra el botón de selección correspondiente a la institución que impartió el último curso de conservación de suelos en el cual participó un determinado productor. La opción que aparece seleccionada es la del MAG.



Botones de selección

Figura 6

Barras de Desplazamiento

Las barras de desplazamiento son secciones especiales que tienen algunas ventanas y que sirven para desplazar el texto que aparece en la ventana hacia arriba, abajo, izquierda o derecha. Las barras de desplazamiento pueden aparecer en la parte inferior de la ventana, a la derecha de ésta o en ambas partes. Cuando la barra aparece abajo permite desplazamiento de izquierda a derecha y viceversa, cuando aparece a la derecha permite mover la imagen de arriba a abajo y viceversa.

Una barra de desplazamiento se distingue porque en la última fila o columna de la ventana aparecen figuras en forma de flecha y diamante que tienen las siguientes funciones:

Flecha: se ve como la cabeza de una flecha y permite mover la imagen en el sentido en el que ésta apunta. Para usar una flecha se debe dar "click" con el ratón sobre ella.

Diamante: se ve como un pequeño rombo y permite mover la imagen varias filas o columnas a la vez. Una flecha sólo puede mover una fila o columna al mismo tiempo. Para usar el diamante se debe dar "click" sobre éste y "arrastrar" la imagen en el sentido deseado con el ratón. Para arrastrar se debe dar "click" pero no se debe soltar el botón izquierdo sino sostenerlo y mover el ratón en el sentido que se desea desplazar la imagen. Cuando se suelta el botón la imagen ha sido desplazada.

La figura 7 muestra una ventana que tiene una barra de desplazamiento en la parte inferior de la misma.

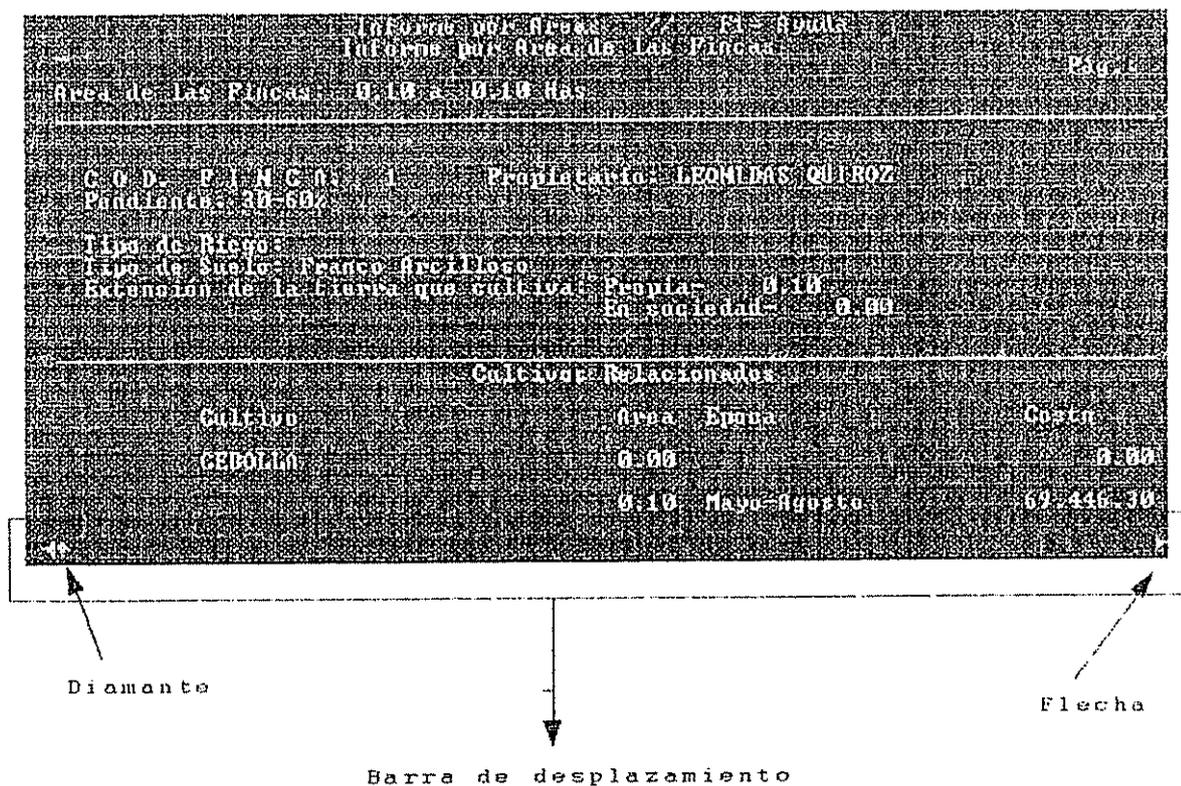


Figura 7

Procedimientos del Sistema

Las tareas o procedimientos del sistema están agrupados por medio del menú principal y los submenús subordinados a este. Siguiendo la estructura de los menús del sistema los procedimientos de éste son:

1. Archivos

Contiene los programas necesarios para la actualización de los datos del inventario tecnológico. Las opciones de este grupo son:

1.1 Organizaciones: mantenimiento de los datos de las organizaciones que prestan servicios a los productores. Se debe digitar el código de la organización, el nombre y los servicios que presta. El código es un número consecutivo entero que no puede repetirse; esta característica del código de la organización se aplica a todos los códigos usados en el sistema. Para indicar los servicios se tienen botones de selección para elegir entre Crédito, Insumos, Asistencia Técnica y Capacitación. También se tiene una opción llamada "No" que sirve para anular una opción elegida anteriormente.

1.2 Cultivos: los datos a mantener son el código del cultivo, el nombre y el precio de venta promedio.

1.3 Prácticas de Conservación de Suelos: se deben ingresar el código y el nombre de la práctica.

La interface de mantenimiento para las 3 opciones anteriores es la misma y consiste en una ventana en donde se muestran los datos, y una serie de botones de función que son la clave para la actualización de los datos. Estos botones son los que a continuación se describen:

Siguiente: muestra el siguiente registro de la colección de datos, ya sea el siguiente cultivo, práctica u organización.

Anterior muestra el registro anterior de la colección de datos, ya sea el cultivo, práctica u organización anteriores.

Modificar permite modificar los datos del registro que está siendo mostrado. Cuando se presiona este botón el cursor se posiciona en el primer dato del registro. El usuario puede modificar los datos y moverse entre ellos usando las teclas TAB o Enter para moverse al siguiente, o Shift+TAB para el anterior. La modificación se puede cancelar si

antes de pasar por el último dato se presiona ESC, en caso contrario las modificaciones quedan grabadas.

Incluir permite ingresar un nuevo registro al archivo de datos. Cuando se presiona este botón aparece un registro en blanco, el primer dato que se debe digitar es el código, si se repite el sistema lo hará saber al usuario. La inclusión puede ser cancelada con ESC.

Borrar elimina el registro que está siendo mostrado. Los cultivos, organizaciones y prácticas están relacionados con los datos del inventario por lo que si se borrará un cultivo, por ejemplo, para el cual se tienen datos en las fincas se daría una inconsistencia; se deben borrar los datos del inventario relacionados con este cultivo antes de poder borrarlo. Por este motivo si se desea borrar un cultivo, organización o práctica, para los cuales existen datos de inventario, el sistema no lo permite.

Buscar para ver los registros de los archivos de datos, se pueden usar los botones *Siguiente* y *Anterior*. Esto resulta inconveniente cuando se desea ir a un registro que está "alejado" del que se muestra actualmente pues se tendría que avanzar uno por uno. El botón *Buscar* permite ir a un registro en forma instantánea en dos formas: por medio del código si se conoce, o usando una lista que se activa al presionar la tecla F1. La lista permite elegir el cultivo, organización o práctica viendo su nombre por lo que no hay necesidad de recordar el código.

Salir cierra la ventana y regresa al menú principal.

1.4 Fincas: mantenimiento de los datos del inventario tecnológico. Es un submenú que contiene las siguientes opciones:

1.4.1 Incluir: permite incluir una nueva finca o datos adicionales para la finca. Se debe digitar el código que identificará a la finca; si este no es repetido, aparecerán datos en blanco para que el usuario los llene; si existe, serán mostrados los datos de la finca correspondiente y se le preguntará al usuario si quiere incluir datos adicionales. Esto quiere decir que para una finca ya existente se pueden agregar registros de relación con cultivos o prácticas de conservación, por ejemplo.

El procedimiento de *Incluir* se divide en varias pantallas, cada una representa el tipo de datos que serán relacionados con la finca. Por ejemplo, preparación de suelos tiene su propia ventana. En las primeras dos pantallas se deben digitar datos generales de la finca como el nombre del propietario, área, tipo de suelo, disponibilidad de riego, etc. Para muchos de estos datos se usan botones de selección para que el usuario los digite

Las demás ventanas de digitación son las siguientes:

- Relación con Organizaciones: se deben digitar los códigos de las organizaciones relacionadas con las fincas.
- Relación con Cultivos: se debe digitar el código de cada cultivo y la época. Los demás datos a ingresar son el área dedicada al cultivo, el costo de producción y el rendimiento por área. Se calculan automáticamente el costo por hectárea, el rendimiento por hectárea y el ingreso, para este último se toma en cuenta el precio de venta promedio del cultivo.
- Preparación de Suelos: se debe indicar el tipo de preparación y la tarea efectuada. Se deben ingresar el implemento usado, el número de pasadas, el número de veces por año, la cantidad de unidades, los costos por unidad y la unidad de medida. Se calcula automáticamente el costo por área.
- Prácticas Construidas: se debe digitar el código de la práctica y luego el tipo (permanente o temporal), cantidad, unidad de medida del establecimiento, los requerimientos de mano de obra en establecimiento y el costo por unidad de establecimiento. Luego de esto se calculan el total del costo por establecimiento de la práctica y se abre un segundo ciclo dentro de esta pantalla. Este ciclo es para digitar los datos de **Mantenimiento de la Práctica**, se requiere que sea una pantalla subordinada a la de *Prácticas Construidas* por que pueden haber varios registros de mantenimiento que están asociados a la práctica que está siendo digitada en ese momento.
 - Mantenimiento: se deben ingresar la descripción del mantenimiento, la frecuencia anual, la unidad de medida, los requerimientos de mano de obra y el costo por unidad de mantenimiento. Cada vez que se digita un registro de mantenimiento se podrá elegir entre incluir un registro más o salir de este ciclo. La elección se hace por medio de botones de función.

Cuando se cierra la ventana de mantenimiento se calculan el total de costos del mantenimiento y el total de costos de la práctica y se continúa con los demás datos de ésta: forma de realización, características de la práctica, características del proceso de investigación, fuente de origen y estado

- Métodos de Siembra: se debe digitar el código de cultivo y luego el método de siembra para éste, puede ser directo, en semilleros o por transplante. Se tienen dos opciones para indicar el método para los casos de los cultivos que usan 2 métodos.
- Mejor Adaptación de Prácticas: se debe ingresar el código de la práctica. Para indicar la práctica que se adaptó mejor, su código debe ser el primero en digitarse. El orden en que se digiten los códigos corresponde a la calidad de la adaptación de las prácticas.

Todas las pantallas anteriores funcionan en ciclo, es decir que cuando se termina de incluir los datos de una práctica, por ejemplo, la pantalla se muestra en blanco y está lista para los datos de la siguiente práctica. Para salir del ciclo se debe presionar ESC.

El sistema verifica los códigos que son digitados en cada pantalla y no permite que se ingresen códigos repetidos: como digitar la misma práctica dos veces.

1.4.2 Modificar: permite hacer cambios en los datos digitados para una finca específica. Se debe digitar el código de la finca el cual tiene que existir en la base de datos. Los datos que pueden ser modificados son:

- Datos Generales
- Relación con Cultivos
- Preparación de Suelos
- Prácticas Construidas (y Mantenimiento)
- Métodos de Siembra

1.4.3 Eliminar: se debe digitar el código de la finca. Luego son mostrados los datos generales de la finca en dos pantallas y un menú con las siguientes opciones:

- Cancelar: no se elimina ningún dato.
- Eliminar algunos registros: presenta cada una de las pantallas de los datos del inventario de la finca. Para cada una de estas, muestra uno por uno los registros digitados y, al hacer esto, se permite al usuario elegir entre las siguientes funciones.

- *Ver siguiente*: pasa al siguiente registro sin eliminar el que está siendo mostrado.
- *Salir*: abandona la pantalla actual.
- *Eliminar*: borra el registro que está siendo mostrado. El usuario debe tener cuidado con esta opción pues
- Eliminar toda la información: borra todos los datos generales y relacionados con la finca seleccionada. Antes de cualquier eliminación el usuario debe verificarla por lo que es difícil borrar los datos de una finca por error.

1.5 Listados: son informes que son un apoyo al usuario en cuanto a que permiten ver los códigos de datos determinados y sus respectivas descripciones. En todos los listados se puede elegir el orden en que se desplegarán los datos, ya sea por código o por descripción. También se puede elegir ver el listado en la pantalla o imprimirlo.

Si se elige la salida a pantalla, cuando ésta se llene se hará una pausa por medio de los siguientes botones de función:

Siguiente: pasa a la siguiente pantalla.

Anterior: pasa a la pantalla anterior.

Concluir: termina el listado.

Los botones serán mostrados según sea necesario. Por ejemplo, si se está en la primera pantalla el botón *Anterior* no será necesario por lo que no se desplegará.

1.5.1 Organizaciones: listado de las organizaciones. Muestra el código y el nombre de cada organización.

1.5.2 Cultivos: listado de los cultivos. Muestra el código, el nombre y el precio promedio de cada cultivo.

1.5.3 Prácticas: muestra el código y el nombre de todas las prácticas de conservación de suelos definidas.

2. Informes

Al igual que los listados, los informes permiten extraer información de la base de datos del sistema y mostrarla en la pantalla o imprimirla. Los informes requieren que el usuario ingrese un *parámetro*, es decir un dato que es usado para seleccionar aquellos

datos que se quieren observar. Después de ingresado el parámetro el informe mostrará los *resultados*, es decir, datos clasificados de manera que resulten útiles al usuario.

Cuando se elige la pantalla como salida de un informe, el usuario debe "navegar" a través de él para poder verlo todo, debe mover la porción del informe que es posible observar. Los informes son mostrados en una ventana que posee barras de desplazamiento. Si se tiene un ratón (mouse) es posible usar las barras de desplazamiento para observar el resto del informe. Si sólo se dispone del teclado, se debe mover el cursor usando las teclas que comúnmente se usan en cualquier editor de texto: flechas del cursor, RePág (PgUp), AvPág (PgDn), etc. Se puede presionar F1 en cualquier momento para obtener ayuda acerca de como desplazar la imagen dentro de la ventana.

2.1 Informe por Área de la Finca: como parámetros se debe digitar un rango de áreas en hectáreas. Serán mostrados los datos de las fincas cuya área esté dentro de ese rango. Los resultados de este informe son:

Código de la Finca, Propietario, Pendiente, Tipo de Riego, Tipo de Suelo, Tenencia de la Tierra, Costos de Producción, Rendimientos, Costos de Preparación del Suelo.

2.2 Informe por Pendiente: se debe ingresar el tipo de pendiente como parámetro. Los resultados son:

Código de la Finca, Propietario, Tipo de Suelo, Tenencia de la Tierra, Cantidad de Cursos de Conservación de Suelos Recibidos, Año de la Última Participación en un Curso, Institución Organizadora de este Curso, Costos de Producción, Rendimientos, Costos de Preparación del Suelo.

2.3 Informe por Servicios de las Organizaciones: se debe ingresar el tipo de servicio que se desea consultar por medio de botones de selección. Serán mostrados:

Código de la Finca, Propietario, Tenencia de la Tierra, Organizaciones Relacionadas, Costos de Producción, Rendimientos.

2.4 Informe por Sistema de Cultivo: los parámetros son el código del cultivo y la época para los cuales se desea observar los datos. Los resultados son:

Código de la Finca, Propietario, Tipo de Suelo, Tenencia de la Tierra, Pendiente, Conocimiento sobre Equipos y Herramientas de Conservación de Suelos, Costos de

Producción, Rendimientos, Costos de Preparación del Suelo, Métodos de Siembra, Prácticas Construidas (Establecimiento y Mantenimiento), Adaptación de las Prácticas.

2.5 Informe por Cultivo: se debe ingresar el código del cultivo. Como resultado se obtendrá:

Código de la Finca, Propietario, Costos de Producción, Rendimientos.

2.6 Informe por Tipo de Preparación de Suelos: los parámetros son el tipo de preparación y la tarea, ambos se escogen por medio de botones de selección. Los resultados son:

Código de la Finca, Propietario, Costo Total de Preparación de Suelos.

2.7 Resumen del Estado de las Prácticas: este informe no requiere de parámetros debido a que actúa sobre toda la base de datos, es decir que utiliza la información de todas las fincas. El propósito de este informe es mostrar el estado actual de las prácticas de cada una de las fincas. Por ser una consulta "pesada" los resultados tomarán más tiempo en mostrarse, por este motivo antes de ejecutar el informe el usuario debe verificar la ejecución o cancelarla por medio de un botón de función con las opciones *Cancelar y Proceder*. Los resultados son:

Código de la Finca, Propietario, Pendiente, Prácticas, Adaptabilidad, Estado.

Los datos de cada finca son mostrados separadamente. La columna de Adaptabilidad contendrá un *Sí* o un *No* dependiendo de si la práctica fue digitada para la finca en la ventana de adaptación de las prácticas.

2.8 Resumen de los Costos de las Prácticas: al igual al anterior no tiene parámetros. Este informe está dirigido a mostrar los costos totales de las prácticas (establecimiento y mantenimiento) contra los costos de producción. Los resultados de este informe son:

Código de la Finca, Propietario, Pendiente, Prácticas, Costo de las Prácticas, Costos de Producción, Cantidad de Obras.

2.9 Resumen de las Características del Proceso de Investigación: también es un reporte sin parámetros. Este informe está dirigido a mostrar las características del proceso de investigación en cada una de las prácticas para cada finca. Los resultados de este informe son:

Código de la Finca, Propietario, Pendiente, Prácticas, Característica del Proceso de Investigación.

3. Utilitarios

Los utilitarios del sistema son programas que están dirigidos a corregir posibles errores de otros módulos y para apoyar las operaciones del usuario. El sistema cuenta con los siguientes utilitarios:

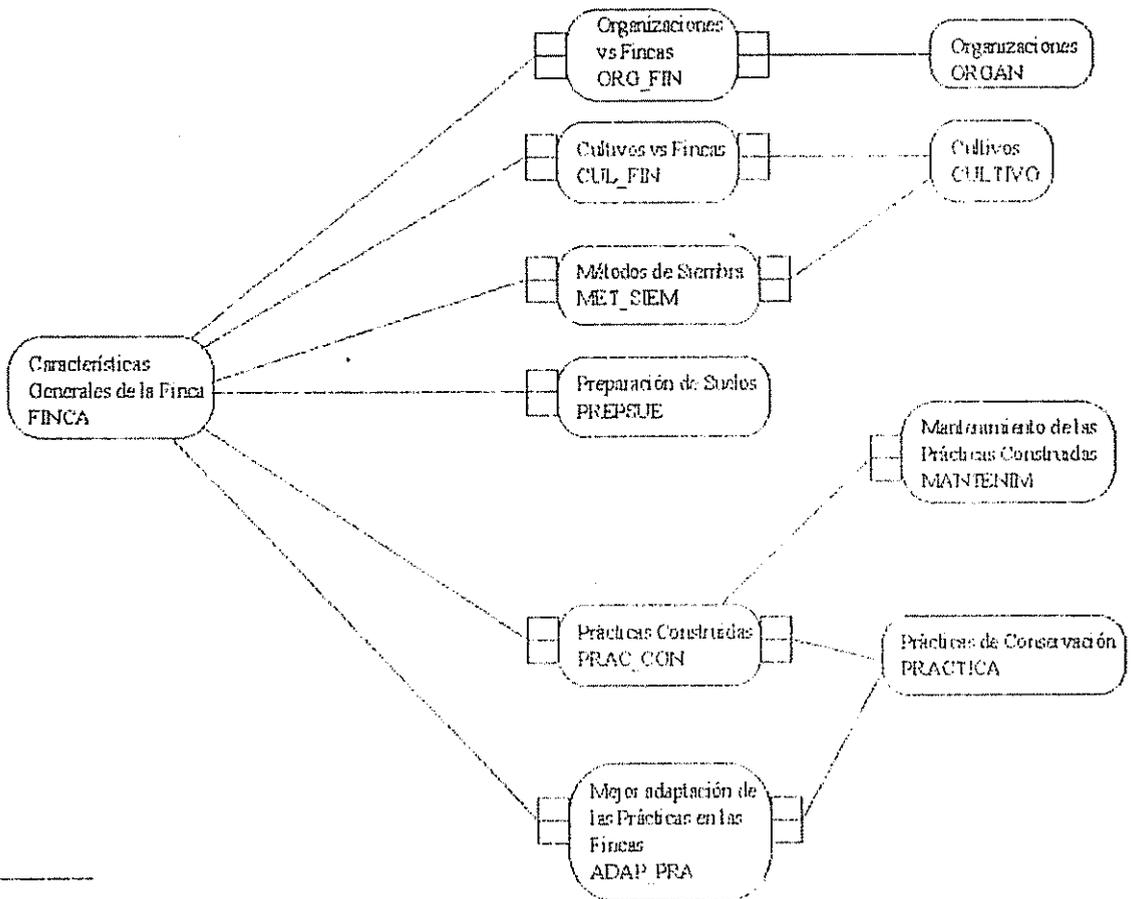
3.1 Indizar: un índice es un archivo que es usado por la base de datos para mantener el orden y asegurar el acceso. Los índices se actualizan automáticamente cada vez que se incluyen nuevos datos por lo que el usuario no debe preocuparse por el estado de éstos. Sin embargo, en caso de fallas eléctricas los índices pueden corromperse y se presentarán problemas en la operación del sistema. Para corregir esto se debe usar la opción Indizar.

3.2 Respaldar: este utilitario permite tener una copia de respaldo de los datos para permitir su recuperación en caso de una pérdida. El respaldo se hará en diskettes, cuando se ejecuta esta opción el usuario puede elegir, por medio de un botón de función, la unidad de diskette donde desea que se guarde el respaldo. Inmediatamente se pedirá que un diskette sea insertado en la unidad, en este momento el usuario puede cancelar el respaldo o completarlo.

4. Salir

Este elemento del menú principal termina la ejecución del sistema.

Estructura Lógica del Diseño de Base de Datos



Indica Relación 1:1

Diseño de Base de Datos

Del Proyecto Piloto de Conservación de Suelos que Ejecuta
el MAG/FAO en la Cuenca Media del Río Reventado
en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica

1. Entidades

Nombre: FINCA, Características Generales de la			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca
Area	N	8, 2	Área de la Finca
Ubica	C	60	Ubicación
Acceso	N	1	Vías de Acceso (1=Todo el año, 2=Sólo en Verano)
Est_Acc	II	1	Estado de las Vías (1=Muy Bueno, 2=Bueno, 3=Malo)
Pendientes	N	1	1=3-8%, 2=8-15%, 3=15-30%, 4=30-60%
Pendiente2	N	1	Segundo campo para pendiente
Suelo	N	1	Tipo de Suelo (1=Franco arcilloso, 2=Franco arenoso)
Proplet	C	40	Nombre del Propietario
Edad	N	1	Edad del Propietario (1= 20-30, 2= 31-40, 3=41-50, 4= 51-72, 5=73-94)
Nivel_Ed	N	1	Nivel Educativo (1=Primaria, 2=Secundaria, 3=Universitaria, 4=Otros)
Ingreso	N	12, 2	Ingreso Anual
Agua	N	1	Disponibilidad de Agua para Riego (1=Si, 2=No)
Riego	N	1	Disponibilidad de Riego (1=Gravedad, 2=Aspersión)
Suelo	N	1	Tipo de Suelo (1= Franco Arcilloso, 2= Franco Arenoso)
Frecuencia	N	2	Frecuencia de Riego
Propia	N	3, 2	Extensión de la Tierra que Cultiva (Propia)
Sociedad	N	8, 2	Extensión de la Tierra que Cultiva (Sociedad)
Cantidad	N	2	Cantidad de cursos recibidos
Año_Ult	N	4	Año de la última participación
Organiza	N	1	Institución organizadora del último curso (1=MAG, 2=MAG/FAO, 3=INA, 4=COOP. TIERRA BLANCA)
Mano_Obr	N	1	Mano de Obra Utilizada (1= Familiar, 2= Contratada, 3=Mixta)
Cursos	N	1	Cursos de Conservación Recibidos (1=Si, 2=No)
ConEqHe1	N	1	Conocimiento de Equipos y Herramientas para la Conservación de Suelos (1= Codal o caballete, 2= Nivel 'A', 3= Nivel de carpintero) Se usan 3 campos para abarcar el conocimiento de las 3 técnicas
ConEqHe2	N	1	Igual al anterior.
ConEqHe3	N	1	Igual al anterior
Correct1	N	1	Uso correcto de los equipos y herramientas de conservación de suelos (1=S, 2=N) Corresponde a ConEqHe1.
Correct2	N	1	Igual al anterior. Corresponde a ConEqHe2.
Correct3	N	1	Igual al anterior. Corresponde a ConEqHe3.

Nombre: CRG AN, Organizaciones			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Org (LP)	N	3	Código de la Organización
Nombre	C	45	Nombre de la Organización
Servic1	N	1	Servicios que presta (1= Crédito, 2=Insumos, 3=Asistencia Técnica, 4=Capacitación) Se usan 4 campos para indicar que una organización puede brindar más de un servicio.
Servic2	N	1	Igual al anterior
Servic3	N	1	Igual al anterior
Servic4	N	1	Igual al anterior
Ubicación	C	60	Ubicación

Nombre: CRG FIN, Organizaciones versus Fincas			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca
Cod_Org (LP)	N	3	Código de la Organización

Nombre: CULTIVO			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Cul (LP)	N	3	Código del Cultivo
Nombre	C	20	Nombre del Cultivo
Precio	N	12, 2	Precio Promedio de Venta del Cultivo

Nombre: CUL FIN, Cultivos versus Fincas			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca
Cod_Cul (LP)	N	3	Código del Cultivo
Época (LP)	N	1	1= Enero-Abril, 2= Mayo-Agosto, 3= Setiembre-Diciembre
Área	N	8, 2	Área dedicada al Cultivo
Costo	N	12, 2	Costo por Área
Rendim	N	10, 2	Rendimiento (Kilogramos por Área)

Nombre: PREPSUE, Preparación de Suelos			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca
Tipo (LP)	N	1	1= Animal, 2=Mecánica, 3= Manual
Tarea (LP)	N	1	1= Arar, 2=Surcar, 3=Erear, 4=Rastrear, 5= Picar, 6=Romper, 7=Aporcar
Implemen	C	15	Implemento Usado
Pasadas	N	2	Número de Pasadas
Veces	N	3	Número de Veces por Año
Unidad	C	15	Unidad de Medida del Trabajo
Cantidad	N	12, 2	Cantidad en Unidades
Costo_U	N	8, 2	Costo por Unidad

Nombre: PRACTICA, Prácticas y Obras de Conservación			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Pra (LP)	N	3	Código de la Practica
Nombre	C	40	Nombre de la Práctica

Nombre: PRAC_CON, Prácticas Construidas			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Pra (LP)	N	3	Código de la Práctica
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca
Tipo	C	1	P=Permanente, T=Temporal
Cantidad	C	30	Cantidad de Obras
Unidad_E	C	15	Unidad de Medida de Establecimiento
ReqMO_E	N	8, 2	Requirimiento de Mano de Obra Establecimiento
Costo_UE	N	12, 2	Costo por Unidad Establecimiento
For_Pra	N	1	Forma en que se han realizado las prácticas en la finca (1=Tracción mecánica y fuerza humana, 2=Tracción animal y fuerza humana, 3=Fuerza humana).
Caract1	C	60	Descripción de las Características. Línea 1.
Caract2	C	60	Descripción de las Características. Línea 2.
Caract3	C	60	Descripción de las Características. Línea 3.
Caract4	C	60	Descripción de las Características. Línea 4.
Proclnv	N	1	Características del proceso de investigación (1= Identificada, 2=Validada y adoptada, 3=En proceso, 4=Validada y no adoptada)
Fuente	N	1	Fuente de Origen (1=Parcelas de los productores, 2=Fincas representativas, 3=Información bibliográfica)
Estado	N	1	1=Optimo, 2=Aceptable, 3=Deficiente, 4=No tiene la práctica

Nombre: MANTENIM, Mantenimiento de las Prácticas Construidas			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Pra (LP)	N	3	Código de la Práctica
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca
Secuencia (LP)	N	2	Número de secuencia de los registros de mantenimiento. Se usa solamente para construir la llave de la entidad.
Mantenim1	C	60	Descripción del Mantenimiento
Mantenim2	C	60	Segunda línea de descripción.
Frec Man	N	5, 2	Frecuencia Anual de Mantenimiento
Unidad_M	C	15	Unidad de Medida de Mantenimiento
ReqMO_M	N	8, 2	Requerimiento de Mano de Obra Mantenimiento
Costo_UM	N	12, 2	Costo por Unidad Mantenimiento

Nombre: MET_SIEM, Métodos de Siembra			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca
Cod_Cul (LP)	N	3	Código de Cultivo
Tipo	N	1	1= Directo, 2=Semilleros, 3=Trasplante
Tipo2	N	1	Igual al anterior.

Nombre: ADAP_PRA, Mejor Adaptación de las Prácticas en las Fincas			
Campo	Tipo	Longitud	Observaciones
Cod_Pra (LP)	N	3	Código de la Práctica
Cod_Fin (LP)	N	3	Código de la Finca

LP= Llave
Primaria