

Guía metodológica para programas de monitoreo y evaluación en proyectos de microcuencas con Fundación Vida

Ana Paola Pizzati Lagos

Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE

Guía metodológica para programas de monitoreo y evaluación en proyectos de microcuencas con Fundación Vida.

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
en el grado académico de Licenciatura.

Presentado por

Ana Paola Pizzati Lagos

Honduras
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Ana Paola Pizzati Lagos

Honduras
Diciembre, 2002

Guía metodológica para programas de monitoreo y evaluación en proyectos de microcuencas con Fundación Vida

presentado por:

Ana Paola Pizzati

Aprobada por:

Marco Granadino, M. Sc.
Asesor Principal

Peter Doyle, M. Sc.
Coordinador de la Carrera de
Desarrollo Socioeconómico y
Ambiente

Marcel Janssen, Ing.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Orlando Mejía, Ing.
Asesor

Mario Contreras, Ph. D.
Director General

José Abarca, Ing.
Asesor

Luis Caballero, M. Sc.
Asesor

DEDICATORIA

A Dios padre todo poderoso.

A Doña Elsa Quiñónez Vda. de Lagos y Conán Quiñónez los cuales el señor se los llevo antes de que me lograra graduar.

A mi bello país Honduras.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por haberme guiado en todo este tiempo, mostrándose siempre cuando mas los necesitaba y a mis hermanos a los que quiero mucho.

A mi tía Deyanira y mis primos Deyita, Estefani y Leonardo por apoyarme en las gestión para realizar mi tesis mi tesis.

A la familia Quiñonez e Izaguirre por su aporte y preocupación.

A todo el personal de la Carrera Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, por su tolerancia y tiempo que dedicaron para que yo terminara mi tesis.

A Mis amigos Diana, Juan Carlos, Gunther, al Depto. de Monitoreo y Evaluación,

A Felipe y Paco por su valiosa colaboración y su apoyo constante.

A Rodolfo Rivera por ser el compañero más fiel y comprensivo que tuve en mis noches de desvelo para terminar mi tesis.

A todos mis amigos de las Américas y los del Centro de Computo. Gracias.

A mis asesores de tesis, Marco Granadino, José Abarca, Marcel Janssen, Orlando Mejía, Luis Caballero.

AGRADECIMIENTO A LOS PATROCINADORES

A Fundación Vida y Fundación EDUCA por su apoyo para la realización de mi tesis y las sugerencias que dieron para el estudio (Ing. Orlando Ortiz, William Marroquín, Ing. Pineda, Ing. Abarca, Lic. Napoleón Morazán, Ing. Quiñónez, Ing. Ivis Cerrato y Marcial Romero).

A la Secretaria de Ganadería y Agricultura.

Al Banco Central por su valioso aporte en todos estos 4 años.

Al Fondo Dotal Suizo por haberme permitido poder terminar mi cuarto año.

A mi alma mater por haberme apoyado en mi cuarto año.

RESUMEN

Pizzati Lagos, Ana Paola. 2002. Guía metodológica para programas de monitoreo y evaluación en proyectos de microcuencas con Fundación Vida. Proyecto especial del programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Zamorano Honduras. 68 p.

Muchas de las instituciones que trabajan con Fundación Vida en microcuencas, han generado resultados que no han podido medirse por falta información inicial, lo cual ocasiona que no se estime el aporte que estas instituciones establecen en las microcuencas. Con el propósito de orientar y ser más eficiente en la labor que ejecutan en las microcuencas los proyectos apoyados por Fundación Vida, se realizó un estudio que consistió en levantar una línea base, estableciendo una caracterización socioeconómica y biofísica. El estudio se llevó a cabo en la microcuenca Moncadita, ubicada a 4 Km. al norte de Pueblo Nuevo, municipio de Cedros, Francisco Morazán. Se identificaron dentro de la microcuenca productores que están trabajando con el proyecto de cuencas y productores que no están dentro el proyecto. En la caracterización socioeconómica se notaron diferencias significativas entre los grupos en cuanto al nivel de participación, cultivos que siembran y algunas actividades tecnológicas que aplican, sin embargo mostraban tener el mismo nivel educativo. El problema principal que se reconoció fue la escasez de agua y la fertilidad del suelo. La caracterización biofísica identifica una gran contaminación por coliformes fecales totales y sedimentación, durante los meses de agosto y septiembre. En el estudio se generaron pasos para el establecimiento de programas monitoreo y evaluación (PEPME) lo que permitirá a las ONG (en este caso Fundación Educa) obtener información inicial para realizar planificaciones y enfocar sus proyectos a la problemática inicial en que se encuentra la zona.

Palabras claves: Diagnóstico socioeconómico, base datos.

NOTA DE PRENSA

¿ES POSIBLE MEDIR LOS AVANCES DE LAS ONG EN LA EJEUCIÓN DE PROYECTOS DE MICROCUENCAS?

Esta es la pregunta que se hacen muy a menudo tanto las instituciones donantes como los encargados de ejecutar los proyectos de microcuencas, en su mayoría organizaciones no gubernamentales. Muchas de las instituciones encargadas de proteger los recursos naturales por lo general no cuentan con información inicial antes de ejecutar sus proyectos. Una de las razones primordiales para que esto suceda es que no se tiene un concepto más amplio acerca de la protección y conservación de microcuencas.

En búsqueda de una respuesta que ayudase a las ONG a medir sus resultados fue que Fundación Educa, Fundación Vida y Zamorano unieron esfuerzos para realizar un estudio en la microcuenca Moncadita, ubicada al norte del departamento de Francisco Morazán, Honduras.

En la investigación se hicieron estudios socioeconómicos y biofísicos (características biológicas y físicas, y aspectos económicos y sociales) los cuales generaron los procedimientos para el establecimiento de un programa de Monitoreo y Evaluación en Proyectos de Microcuencas con ONG (PEPME) de la zona de influencia.

El ensayo permitió a Fundación Educa recopilar información inicial para monitorear y evaluar los avances que se generan durante la ejecución de sus proyectos.

Lic, Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de cuadros.....	xii
	Índice de figuras.....	xiii
	Índice de anexos.....	xiv
1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	ANTECEDENTES.....	2
1.2	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.3	LÍMITES DEL ESTUDIO.....	2
1.4	OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	3
1.4.1	Objetivo general.....	3
1.4.2	Objetivos específicos.....	3
2	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	CUENCA HIDROGRÁFICA.....	4
2.2	PROYECTO DE CUENCAS.....	6
2.3	DIAGNÓSTICO DE INICIO.....	7
2.4	DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO.....	7
2.5	DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO.....	8
2.6	PLAN DE MANEJO.....	8
2.7	MONITOREO Y EVALUACIÓN.....	8
2.8	LÍNEA BASE.....	11
3	MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1	UBICACIÓN DEL ESTUDIO.....	13

3.2.3.6	Mapa de conflictos.....	16
3.2	CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA MICROCUENCA MONCADITA	13
3.2.1	La caminata de corte (transecto).....	13
3.2.2	Parámetros biofísico.....	14
3.2.2.1	Área y perímetro.....	14
3.2.2.2	Largo del cauce.....	14
3.2.2.3	Ancho de la cuenca.....	14
3.2.2.4	Forma de la cuenca.....	14
3.2.2.5	Pendiente de la cuenca.....	14
3.2.2.6	Orden de río y cuenca	15
3.2.2.7	Frecuencia de los ríos.....	15
3.2.2.8	Densidad de drenaje.....	15
3.2.2.9	Longitud del cauce principal.....	15
3.2.2.10	Pendiente del cauce principal.....	15
3.2.2.11	Suelo.....	15
3.2.2.12	Precipitación.....	16
3.2.3	Mapas de la microcuenca Moncadita.....	16
3.2.3.1	Mapa de suelos.....	16
3.2.3.2	Mapa de pendientes.....	16
3.2.3.3	Mapa de infraestructura e hidrológico	16
3.2.3.4	Mapa de uso de la tierra para el año 1994.....	16
3.2.3.5	Mapa de capacidad de uso.....	16
3.3	MONITOREO DE AGUA.....	16
3.4	ANÁLISIS AMBIENTAL ESTRATEGICO.....	17
3.4.1	Mapeo participativo.....	18
3.5	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	18
3.5.1	Recopilación de información secundaria.....	18
3.5.2	Información primaria.....	18
3.6	ELABORACIÓN DE METODOLOGÍA.....	19
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1	CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA.....	20
4.1.1	La caminata de corte	20
4.1.2	Parámetros biofísicos.....	21
4.1.2.1	Área.....	21

4.1.2.2	Perímetro.....	21
4.1.2.3	Largo de la cuenca	21
4.1.2.4	Ancho de la cuenca	21
4.1.2.5	Forma de la cuenca	21
4.1.2.6	Pendiente de la cuenca	21
4.1.2.7	Orden y número de ríos.....	21
4.1.2.8	Frecuencia de ríos.....	21
4.1.2.9	Densidad de drenaje.....	22
4.1.2.10	Longitud del cauce principal.....	22
4.1.2.11	Pendiente del cauce principal.....	22
4.1.2.12	Suelo.....	22
4.1.2.13	Precipitación.....	22
4.2	Mapas de la Microcuenca.....	22
4.2.1	Mapa de suelos	23
4.2.2	Mapa de pendientes.....	24
4.2.3	Mapa de infraestructura e hidrológico.....	24
4.2.4	Mapa de uso de la tierra para el año 1994.....	24
4.2.5	Mapa de capacidad de uso 1994	25
4.2.6	Mapa de conflictos	26
4.3	MONITOREO DE AGUA.....	28
4.4	ANÁLISIS AMBIENTAL ESTRATÉGICO.....	29
4.4.1	Mapeo participativo.....	31
4.5	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	31
4.6	ELABORACIÓN DE METODOLOGÍA.....	40
5	CONCLUSIONES	51
6	RECOMENDACIONES	52
7	BIBLIOGRAFÍA	54
8	ANEXOS	57

INDICE DE CUADROS

1 Rangos del Coeficiente de Gravelius para determinar la forma de la microcuenca.....	14
2 Lista de plantas encontradas durante el transepto realizado en la microcuenca Moncadita 2002.....	21
3 Uso de la tierra en la microcuenca Moncadita (1994).....	24
4 Capacidad de uso para las tierras en Moncadita (1994).....	25
5 Resultados del muestreo de agua para el mes de enero en la microcuenca Moncadita.....	28
6 Resultados del muestreo de agua para el mes de septiembre en la microcuenca Moncadita.....	29
7 Resultados de la prueba CHI Cuadrado para las variables cualitativas entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita 2002.....	32
8 Resultados del CHI Cuadrado para las variables cualitativas de Producción 2002.....	33
9 Resultados del Chi Cuadrado en nivel de participación y capacitación entre ambos grupos de productores 2002.....	34
10 Resultados del CHI Cuadrado para las variables cualitativas de Producción entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita 2002.....	36
11 Comparación de medias para variables cuantitativas de producción entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita 2002.....	38
12 Comparación de medias para variables cuantitativas de producción entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita 2002.....	39
13 Herramientas alternativas para desarrollar mapas participativos.....	44
14 Instituciones que brindaron información geográfica para el estudio.....	45
15 Descripción de métodos para medición de caudales	48

INDICE DE FIGURAS

1	Mapa de uso de la tierra para el año 1994 de la microcuenca Moncadita.....	23
2	Mapa de capacidad de uso, Microcuenca Moncadita (año 1994).....	26
3	Mapa de Conflictos para microcuenca Moncadita (1994).....	27
4	Flujo de Pasos para el establecimiento de programas monitoreo y evaluación (PEPME).....	41

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1	Fotos tomadas en la caminata de corte	57
2	Mapa de suelos de la microcuenca Moncadita (1994).....	59
3	Mapa de pendientes de la microcuenca Moncadita (1994).....	60
4	Mapa de infraestructura e hidrológico de la microcuenca Moncadita (1994).....	61
5	Resultados de sedimentación para el mes de agosto en la microcuenca Moncadita...	62
6	Resultados de sedimentación para el mes de octubre en la microcuenca Moncadita..	63
7	Resultados obtenidos en las mediciones de caudales para el mes de agosto.....	64
8	Medición Resultados obtenidos en las mediciones de caudal para el mes de octubre	65
9	Pasos del Análisis Ambiental Estratégico.....	66

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación y escasez del agua, desde la segunda mitad del pasado siglo, ha llegado a ser uno de los principales problemas, lo que conlleva a la búsqueda de nuevas soluciones. A nivel urbano y rural se ha visto la necesidad de ser mas eficientes en los sistemas de regulación del recurso agua.

Esta preocupación ha impulsado la realización de varios proyectos enfocados a proteger el recurso. Sin embargo no todos han tenido éxito.

En la actualidad, existen algunas ONG que trabajan en cuencas y que todavía no desarrollan una línea base. Esto no le permite registrar la situación en la que se encuentran antes de ejecutar el proyecto. Por ello las instituciones muchas veces no enlazan ni planifican las actividades basándose en la situación inicial y en un eje problemático de la microcuenca, conduciéndolas a no poder evaluar el avance que generan en la zona, dada a la falta de información que existe con respecto al lugar de influencia.

Muchos de los proyectos que Fundación Vida apoya en microcuencas y que son ejecutados por las ONG generan grandes cambios en la recuperación del recurso agua. Sin embargo, en la mayoría de los casos, difícilmente se logran observar los impactos que generan.

Con el propósito de orientar y hacer eficiente la labor que hacen en las microcuencas los proyectos de Fundación Vida, se realizó un estudio para levantar una línea base. Este trabajo será utilizado para elaborar planes de manejo y programas de monitoreo que ayuden a frenar la acción del deterioro actual. Además, servirá de modelo a los proyectos financiados por Fundación Vida que logren ser factibles y viables.

La microcuenca Moncadita abastece de agua potable a los poblados de Yauyupe, Chagüite, Montaña Vieja, Guachipilín, Agalteca y Pueblo Nuevo. Entre los principales problemas se destacaron la alta contaminación, degradación y deterioro, causados en su mayoría por la mala administración de los recursos naturales y por las actividades agrícolas tradicionales ejecutadas en el área. Estas actividades inducen a la deforestación, erosión formación de derrumbes y cárcavas en sus alrededores; lo que origina que la microcuenca reduzca su capacidad de abastecimiento de agua potable para las diferentes comunidades cercanas.

1.1 ANTECEDENTES

Las comunidades que residen en la microcuenca Moncadita comenzaron a recibir asistencia técnica del Proyecto PAAR en el año 1994. Posteriormente, en 1999 la Educación para el Desarrollo de Investigación, Ciencia y Tecnología (EDUCA), una organización no gubernamental sin fines de lucro, busca la optimización y el fomento de la investigación para lograr un desarrollo sostenible en el manejo de los recursos naturales. La organización ejecuta varios proyectos de desarrollo en otras microcuencas como Juan Ladrón, Suyatal-Colinos y Corralitos-San Francisco, siempre en la misma región.

En la actualidad, la Fundación Vida apoya técnica y financieramente los proyectos que EDUCA realiza con estas microcuencas, siendo Moncadita la de mayor interés, debido a las características idóneas que posee para la realización de un estudio que permita validar los indicadores del plan estratégico contemplados en Fundación Vida. Esta institución, además de servir como donante, brinda apoyo técnico para la metodología de Análisis Ambiental Estratégico, en la cual se involucra la gente de las comunidades, para que logren identificar sus problemas y dar con sus propias soluciones.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En los últimos años se ha identificado que varios proyectos que son financiados por Fundación Vida en microcuencas no logran medir sus avances. Mucho de esto se debe a que las ONG no poseen información detallada o adecuada de la microcuenca, lo que conlleva a no poder identificar el problema central y evaluar sus resultados.

El siguiente trabajo pretende establecer una guía metodológica que sirva para que las ONG logren documentar una línea base antes de ejecutar sus proyectos. Esto permitirá a las instituciones realizar planificaciones basadas en la problemática actual y obtener resultados que puedan evaluarse.

1.3 LÍMITES DEL ESTUDIO

El presente estudio toma en cuenta una caracterización biofísica y socioeconómica, así como también el levantamiento de una línea base en la zona de influencia de la microcuenca Moncadita.

Esta microcuenca inicia en la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Corralitos hasta llegar a 4Km. al norte de Pueblo Nuevo.

El presente estudio se realizó tomando en cuenta aspectos técnicos de interés para la Fundación Vida.

1.4 OBJETIVO DEL ESTUDIO

1.4.1 Objetivo general

Recomendar pasos para el establecimiento de una línea base que sirva en procesos de monitoreo y evaluación a proyectos de microcuencas, financiados por Fundación Vida y ejecutados por EDUCA.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar una caracterización biofísica de la microcuenca que permita al proyecto EDUCA elaborar un plan de manejo.
- Establecer una caracterización socioeconómica de la población que se encuentra en la microcuenca Moncadita.
- Generar pasos para establecer una línea base en proyectos de microcuencas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Cuencas hidrográficas es todavía un término que crea un poco de confusión cuando es utilizado por algunos profesionales y por el público en general. Una cuenca hidrográfica se define como un área geográfica drenada por un río. Si se observa detenidamente la definición se encuentra que la palabra clave es área, y que el río solo es un elemento de la cuenca. Precisamente esto es lo que crea un poco de confusión, cuando escuchamos comentarios como “la cuenca se ha desbordado” o “la cuenca se ha secado”. El término correcto es el río, en lugar de cuenca (Rivera, 2000).

El río es parte de la cuenca y es precisamente el componente más importante debido a que es el elemento integrador, el que produce la conexión aguas arriba y aguas abajo. En otras palabras, lo que hagamos en aguas arriba tendrá repercusión, positiva o negativa (llámese impacto) en la parte baja de la cuenca. Una cuenca hidrográfica se define como: un área por cuya parte baja discurre un curso fluvial que recoge las aguas de toda ella. Esto implica que todas las actividades productivas y/o recreativas que se efectúen dentro de esta área deberán considerarse como factores que influyen en la cantidad y calidad del agua (Rivera, 2000).

Según Caballero (2002), las cuencas son unidades geográficas definidas por una red de drenajes naturales y en ellas se encuentran todos los recursos que soportan la vida.¹

Otra definición de cuenca es: “un área en la cual el agua que cae por precipitación se une para formar un curso de agua principal. En forma más técnica se puede definir como el área drenada por un río. Como es natural, en esta área así definida habitan hombres y mujeres, animales y plantas que generan diferentes ecosistemas (naturales y artificiales), los cuales están caracterizados por un conjunto de relaciones que identifican a cada uno de ellos; igualmente, la interacción entre dichos ecosistemas generan una serie de actividades productivas que buscan mejorar la calidad de vida del hombre” (Maldonado y Pérez, 1985).

De lo mencionado antes se puede concluir que una cuenca hidrográfica es un área natural, que comprende flora y fauna encontrada en diferentes ecosistemas, siendo habitada por el ser humano. El agua proveniente de la cuenca es en parte de la precipitación que forma un curso principal de agua.

¹ Luis Caballero 2002. Curso de Cuencas Hidrográficas. Zamorano. Francisco Morazán (Comunicación personal)

La cuenca hidrográfica es la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por relieve. Los límites de la cuenca o divisoria de agua se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río.

El tamaño de las cuencas hidrográficas va desde las cuencas fluviales internacionales que cubren miles de kilómetros cuadrados hasta las microcuencas de sólo unos cuantos kilómetros cuadrados o hectáreas. La escala geográfica es un factor decisivo en la identificación del propósito de las intervenciones, la magnitud de esfuerzos, los posibles participantes y socios y los resultados y efectos que pudieran esperarse (USAID, 1999).

En sus orígenes, los países desarrollados, las acciones de manejo estuvieron orientadas a regular el régimen hídrico de la cuenca para asegurar la disponibilidad del recurso agua en mediano y largo plazo. Las técnicas empleadas fueron diseñadas para ser utilizadas en las cuencas altas donde la intervención humana era escasa sino inexistente (Novara y Rodríguez, 1996).

A partir de la década de los cuarenta los esfuerzos en materia de manejo de cuenca fueron extendidos a países en desarrollo donde las circunstancias eran radicalmente distintas a las originalmente tratadas. Se trataba de cuencas cuyas secciones altas estaban sometidas a una creciente intervención por parte de una población en aumento (Novara y Rodríguez, 1996).

Con el afán de la búsqueda de mayores comodidades y la atención de necesidades básicas, muchas actividades que se tradujeron en progreso han atentado sobre estos recursos naturales, reduciendo su disponibilidad y aprovechamiento. En el anterior siglo, en zonas altas de muchas cuencas (donde se encuentran las microcuencas) de Latinoamérica sucedió un acelerado cambio hacia actividades agrícolas y ganaderas, que generaron impactos negativos en la salud de estas zonas, en muchos casos productoras del recurso agua (Villaruel, 2001).

La cuenca hidrográfica actualmente se maneja de diversas formas dependiendo de su vocación. Si se trata de una cuenca con vocación para la producción de energía, generalmente el manejo está a cargo de las instituciones especializadas como la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) en Honduras. En muchos casos, estas instituciones respetan las leyes de protección, lo que evita la colonización de esas áreas y el rápido deterioro de la cuenca (Ramakrishna, 1997).

Sin embargo, los agricultores de escasos recursos utilizan las cuencas que son destinadas para generar energía hidroeléctrica y producción de agua. Estos campesinos, por falta de asistencia técnica, utilizan prácticas no sostenibles en la tierra, lo que conlleva a la erosión y deposición de sedimentos en los embalses. Esta situación preocupa a las instituciones encargadas de producir la energía y el agua potable, debido a que estas son las que deben proporcionar asistencia para reducir el problema (Ramakrishna, 1997).

Por estas razones se dice que un manejo global de una cuenca es complejo y requiere de muchos recursos financieros, que en muchos casos no se tienen, por lo tanto, se deben tomar microcuencas claves para obtener mayor efectividad e impacto.²

Según el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA *et al.*, 1994), una microcuenca es un área de escurrimiento superficial hacia una subcuenca, teniendo un orden de 1 a 3 (en abastecimiento de agua a poblaciones, los nacimientos generalmente se encuentran en microcuencas de orden 1).

Fundación Vida y Fundación Banhcafe (1998) definen una microcuenca como un área geográfica cuyos límites son naturales y están definidos por las partes más altas de los cerros y montañas, donde el agua que cae va en una misma dirección desembocando en un río o quebrada. Dentro de la microcuenca se encuentran generalmente: casas, bosques, animales, agua, cultivos, personas e infraestructura.

Por lo tanto, se concluye de las anteriores definiciones que una microcuenca es un área geográfica cuyos límites están definidos por las partes más altas de los cerros y montañas, donde el agua que cae hacia una subcuenca (otro río o quebrada) tienen un orden de 1 a 3. Considerando que en muchos de los casos éstas abastecen de agua a poblaciones, debido a que los nacimientos generalmente se encuentran en microcuencas de orden 1.

2.2 PROYECTOS DE CUENCAS

Un proyecto es todo plan de acción o programa de trabajo que se presenta de manera escrita la existencia de un problema que se quiere solucionar, la forma de como se va realizar, en cuanto a tiempo y los recursos que se necesitan (Muñoz y Muñoz, 1997).

German *et al.*, (1996) argumenta que un proyecto aunque se haya planificado con base en un convenio consiste de actores autónomos, que tienen sus propios “proyectos” y cuyas áreas de interés se sobreponen en ciertos puntos. Sea conciente o inconscientemente, cada grupo de actores (donantes, ONG/científicos, grupos de base con productores) tiene sus propios prioridades, intenciones, percepciones y criterios de éxito.

La mayoría de los proyectos de cuencas son ejecutados por instituciones tradicionales de extensión, dichas instituciones carecen de personal capacitado y un equipado adecuado para los trabajos en las cuencas. Las comunidades no solo están muy dispersas sino que tienen diferentes tipos de problemas sociales y económicos. En algunos casos, el problema de extensión se ve como una actividad de reforestación, en otros, se trata de términos de conservar las áreas que no han sido alteradas. En la producción intensiva, la extensión apoya una agricultura extractiva y en las cuencas que producen energía eléctrica se enfatiza en la conservación del suelo (Ramakrishna, 1997).

² Erick Estrada 2002. Manejo de cuencas. El Cajón, Francisco Morazán, Honduras (Comunicación Personal).

En los últimos años, en un esfuerzo por alcanzar una gestión apropiada de los recursos naturales y, al mismo tiempo, aumentar la producción y el nivel de vida, se han desarrollado los lineamientos básicos para incentivar el desarrollo sustentable a través del manejo de cuencas hidrográficas. Sin embargo, dicho manejo, a nivel centroamericano ha tenido poco impacto (o no ha podido ser cuantificado y evaluado el impacto) en los recursos hídricos de la región, ya que enfrenta una fuerte problemática relacionada con factores políticos, institucionales, técnicos y financieros (Ramos, 1993).

2.3 DIAGNÓSTICOS DE INICIO

El diagnóstico implica la síntesis parcial por componentes naturales y socioeconómicos, así como la síntesis compleja e integración en un diagnóstico final integrado. Lo anterior comprende la elaboración de estudios de síntesis que permitan obtener un diagnóstico adecuado de la situación ambiental de la cuenca, del estado de conservación y deterioro de los recursos y condiciones naturales y de los factores socioeconómicos. Ésta incluye la evaluación de potenciales naturales y socioeconómicos para las distintas actividades productivas, el análisis de compatibilidad del uso actual del suelo y finalmente el diagnóstico integrado de los estados del medio ambiente (Instituto Nacional Ecológico, 2002).

2.4 DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

Después de determinar los principales problemas de la cuenca, deben diseñarse los estudios biofísicos detallados dirigidos a la resolución de problemas. La zona de la cuenca en buen estado debe someterse a un cuidado regular mientras que las áreas críticas o subcuencas con problemas deben recibir atención y tratamientos urgentes (Sheng, 1992).

Por ejemplo, si la principal finalidad del esfuerzo es reducir la sedimentación en un embalse, el trabajo de un estudio debe concentrarse en la determinación de las áreas erosionadas o de las que son causa de sedimentos. El estudio de las áreas forestales debe enfocarse a la determinación de las áreas cortadas en exceso, áreas desarboladas, necesidades de repoblación, y también en los tipos de cubierta vegetal. También será necesario realizar estudios detallados de áreas alteradas como campos de cultivo, taludes de camino, riberas de ríos, áreas explotadas por la minería y deslizamientos de tierra (Sheng, 1992).

En el caso que el objetivo principal es el desarrollo de la cuenca o el desarrollo rural, el estudio deberá concentrarse en el inventario de los recursos, su distribución y usos, estado y productividad de las tierras (Sheng, 1992).

En el caso de Oyuela (1996), el diagnóstico biofísico constituye uno de los pilares básicos para poder determinar el énfasis del plan de manejo. Comprende toda la información tanto física como biológica de una microcuenca municipal.

2.5 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Para caracterizar las microcuencas no solamente se deberá contar con un diagnóstico biofísico, como se hace en los estudios de cuencas “tradicionales”, sino conocer los recursos naturales, los posibles cambios que han dado o dan actualmente en el uso así como la identificación de problemas y conflictos en cuanto al uso actual o potencial. Para satisfacer este interés, se desarrollo una metodología combinando y adaptando una serie de técnicas metodológicas participativas existentes, integrando también instrumentos relacionados a los sistemas de información geográficos (SIG).³

Por lo tanto, no se puede diseñar un plan de manejo para una cuenca comunitaria, sin un diagnóstico de los aspectos sociales y económicos de la(s) comunidad(es), debido a que la sociedad en su conjunto deberá ser participe de la ejecución del referido plan (Oyuela, 1996).

2.6 PLAN DE MANEJO

El plan de manejo de una microcuenca comunitaria es un instrumento que dirige, ordena e integra el desarrollo racional y eficiente de los recursos naturales presentes en ella, en función de las necesidades de los seres humanos que los usan de manera directa o indirecta (Oyuela, 1996).

Para ejecutar el plan de manejo integral deben usarse mecanismos no tradicionales. La ejecución del plan supone una participación activa de los productores, las organizaciones locales y el gobierno municipal, lo que crea condiciones propicias para el trabajo. El papel de las instituciones es unificar los recursos a nivel local, al margen de su asignación central, y apoyar el plan de manejo (Ramakrishna, 1997).

2.7 MONITOREO Y EVALUACIÓN

Muchas situaciones hacen que los organismos internacionales y los gobiernos que ofrecen préstamos y donaciones, generen interés por saber el destino de los desembolsos realizados; especialmente, a partir del momento que comienzan a disminuir los recursos destinados a la cooperación técnica internacional (Muñiz, 1993).

Estos intereses también se suscitan en los países receptores de dicha cooperación. En muchos casos, los niveles de más alta decisión política de algunas instituciones, se inquietan por conocer razones por las cuales los programas ambientales no cumplen con

3 Fundación BANHCAFE (1996) SERTEDESSO /Saúl San Martín 1998, un documento elaborado en Nicaragua (De campesino a campesino/ UNAG, 1997, y la Serie de Herramientas y Capacitación “Un enfoque para la evaluación del progreso hacia la sostenibilidad” Unión Mundial para la Naturaleza, 1997) (BANHCAFE, SERTEDESSO, Unión Mundial para la Naturaleza).

los objetivos asignados; en otros casos, la preocupación nace de los mismos encargados de los proyectos (Muñiz, 1993).

Los elementos anteriores confluyen para abrirle un espacio cada vez más importante al desarrollo metodológico y práctico de monitoreo y evaluación (Muñiz, 1993).

El monitoreo es una parte esencial de un sistema de gerencia (de unas políticas, plan o proyecto) que sirve para anticipar amenazas, aprovecha las oportunidades y determinar si las intervenciones son efectivas. Un buen sistema de monitoreo va mano a mano con políticas flexibles y permite responder a cambios y eventos impredecibles. Al igual que la planificación, la inversión en un monitoreo efectivo compensa a largo plazo (Ukkerman y Haeringen 2001).

El seguimiento de proyectos es una actividad relativamente nueva en América Latina y, no hay consenso sobre la palabra apropiada en castellano que traduzca el término inglés “monitoring”. El seguimiento de proyectos o monitoreo, puede definirse como el conjunto de actividades incluidas en el proceso de medir, recopilar, registrar, procesar y analizar datos para generar y comunicar la información requerida por la administración de un proyecto y facilitar la adopción de decisiones que contribuyan a mantener o reorientar la conducción de éste hacia los objetivos considerados en su diseño (Silva, 1987).

De acuerdo a esta definición, el seguimiento de proyectos se puede dividir en dos grupos de actividades; las relacionadas con los datos y las relacionadas con la información. El primer grupo de actividades comprende la medición, recolección, registro, procesamiento y análisis de datos, y el segundo grupo comprende la generación y comunicación de la información a las autoridades que la requieren para la mejor conducción de la ejecución del proyecto. Con base a los datos, esta información debe incluir la identificación y valorización de los problemas, sus causas y lo que podría suceder en el caso de que los directivos del proyecto no modifiquen su curso (Silva, 1987).

Hay varias maneras de recolectar, procesar, analizar, almacenar información, presentar y distribuir informes de seguimiento. Algunos de los instrumentos usados tienen funciones muy específicas, por ejemplo, las encuestas para la recolección de información y la base de datos para su almacenamiento (Bojanic *et al*, 1995).

En contraste, otros instrumentos son de múltiple propósito, por ejemplo, las revisiones internas, que sirven para la recolección y los análisis de información realizados directamente por los usuarios. Existen tres instrumentos de seguimiento que se emplean ampliamente: revisiones internas, informes de progreso y sistemas de información gerencial (Bojanic *et al*. 1995).

Para Brost (2002), lo que se monitorea son las matrices de planificación, las metas y los objetivos formales y altamente abstractos de un marco lógico, no necesariamente corresponden a los intereses y expectativas que tienen los grupos de actores involucrados en un proyecto. Todos los actores tienen sus propias razones, intenciones, para realizar

acciones en el proyecto; estas intenciones representan los objetivos informales y subjetivos que guían y motivan las actividades de cada actor.

A partir de los 90's, las instituciones encaminaron sus esfuerzos para mejorar el estado de principales cuencas hidrográficas. No obstante, antes de desarrollar cualquier política de conservación y recuperación de la microcuenca, se consideró necesario realizar un plan de monitoreo de calidad de agua por lo menos durante dos años como fase inicial, con el objetivo de determinar cualitativa y cuantitativamente el estado actual que se encuentran las áreas mayormente afectadas y deterioradas de la zona (Maldonado y Pérez, 1985).

El propósito del programa de monitoreo (en cuencas y microcuencas) es de identificar más exactamente las fuentes de contaminación del agua y enfocar a las tendencias que puedan servir como un instrumento para programar las actividades de manejo de los recursos naturales que se están llevando a cabo en la cuenca (o microcuenca) (Maldonado y Pérez, 1985).

A medida que el proyecto adquiere forma y que los estudios están a punto de terminarse, se fija la fecha para la evaluación. Quizás es la fase más conocida del trabajo de proyectos, debido a que permite realizar un examen amplio de todos los aspectos de un proyecto (Warren, 1994).

La evaluación técnica se ocupa de cuestiones de escala, diseño y ubicación de las instalaciones, de la tecnología que se va emplear, incluidas las de equipo o procedimientos y el grado en que se amoldan a las condiciones locales y del criterio que se va a seguir para la prestación de servicios (Warren, 1994).

Los resultados de la evaluación permiten elaborar una serie de pautas de manejo orientadas a mitigar y/o remediar los perjuicios detectados sobre los valores, así como establecer las bases para la implementación de un programa de monitoreo ambiental con dos objetivos centrales (Warren, 1994).

- Verificar la magnitud de los impactos operativos derivados de las actividades en curso.
- Brindar información sobre la evolución a mediano y largo plazo de las medidas de corrección y/o mitigación puestas en práctica como resultado de la aplicación de recomendaciones de manejo (Agraz. et al., 1998).

Sin embargo a pesar del interés por los llamados “programas de desarrollo de las acciones realizadas y de los recursos destinados, los problemas sociales en los países se agravaron y el deterioro en las condiciones de vida de una parte importante de la población continuo aumentando” (Jenssen, 2001).

La Evaluación Ambiental (EA) se define como un proceso sistemático para evaluar y documentar información sobre el potencial, la capacidad y las funciones de sistemas y recursos naturales con el objetivo de facilitar la planificación del desarrollo sostenible, la

toma de decisiones en general y poder anticipar y manejar las consecuencias y efectos adversos de las acciones propuestas (Sadler, 1996).

Existen varias diferencias entre monitoreo y evaluación, siendo uno que el monitoreo es un proceso continuo durante la implementación de un programa o proyecto, mientras la evaluación es una actividad puntual en algunos momentos críticos del programa o proyecto. Otra diferencia es que el monitoreo es realizado por los ejecutores del programa o proyecto mismo y para la evaluación se contrata a personas externas (Ukkerman y Haeringen 2001).

El monitoreo y evaluación sirve para:

- Identificar las tendencias relevantes y amenazas (sistema de aviso temprano).
- Anticipar cambios ambientales, amenazas y oportunidades emergentes.
- Llegar a conclusiones con respecto a la efectividad de las políticas y/o proyectos.
- En base a los elementos arriba mencionados, para adaptar las políticas, planes, estrategias y proyectos.

Es importante mencionar que el monitoreo y la evaluación ambiental no solamente sirven para analizar los impactos de las actividades ambientales de un programa o proyecto, sino mas bien para analizar los impactos de las actividades que no tienen un enfoque ambiental (Ukkerman y Haeringen, 2001).

Un proceso de monitoreo y evaluación, como parte integral de un proyecto, es importante tanto para la entidad ejecutora como para las organizaciones donantes; les permite llevar un control de ejecución, calidad de impacto, asimismo permite evaluar los siguientes aspectos: metodologías ejecutadas, operación, impacto, eficiencia de ejecución y eventuales alianzas institucionales.

Es necesario incluir el proceso de monitoreo y evaluación en el diseño inicial del proyecto, para asegurar un adecuado control. El proceso en si depende mucho de la operatividad de la entidad ejecutora, del tipo de proyecto y las exigencias del donante (Jenssen, 2001).

En resumen, se describe un procedimiento de observación y seguimiento (monitoreo) de la calidad ambiental, basado en el establecimiento de un conjunto de indicadores e índices que tienen en cuenta diferentes características o funciones del medio (Salas et al., 1997).

2.8 LÍNEA BASE

La línea de base es una herramienta de especial importancia en todo proyecto. Es una fotografía expresada en números y mapas, que se toma al inicio del proyecto y sirve como elemento de comparación para medir los cambios que se producen como

consecuencia de la intervención de un proyecto. El PMA, en anteriores evaluaciones que ha realizado de sus proyectos, ha encontrado dificultades para medir los cambios en el tiempo porque precisamente no disponía de tales estudios (PMA, 2001).

Para poder medir cambios en el tiempo nos basamos en medir indicadores y para ello primero debemos saber la condición inicial en que se encontraron los beneficiarios al iniciar el proyecto. Para tal efecto se levanta una encuesta inicial, llamado línea base. La línea base consiste de una lista corta de preguntas específica sobre la ubicación geográfica, situación social, productiva y económica de todos los beneficiarios. El conjunto de todos los beneficiarios se llama “Universo” (Jenssen 2001).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Buscando una manera de facilitar a las ONG documentarse al inicio del proyecto y obtener resultados medibles, Fundación Vida, EDUCA y Zamorano realizaron un estudio en la microcuenca Moncadita. El propósito de esto es generar una guía metodológica donde se establezcan pasos que les permita a las ONG establecer su propia línea base.

A continuación se establecen una serie de metodologías que han sido aplicadas en estudios (socioeconómicos y biofísico) anteriores para generar los pasos que necesitan para obtener resultados que las ONG que trabajan con Fundación Vida puedan medir.

3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La microcuenca Moncadita se encuentra en latitud $14^{\circ} 21' 7''$ longitud $87^{\circ} 19' 8''$ Este y Longitud $87^{\circ} 17' 21''$ latitud $14^{\circ} 23' 43''$ Norte. Esta ubicada a 4 Km. de Pueblo Nuevo, municipio de Cedros; en el departamento de Francisco Morazán, Honduras.

3.2 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA MICROCUENCA MONCADITA

La caracterización biofísica es importante al momento de ejecutar proyectos en microcuencas, debido a que establece peculiaridades elementales para planes de manejo. Durante este proceso se emplean varias metodologías para obtener las características biofísicas e iniciar los pasos para levantar esta información.

3.2.1 La caminata de corte (transecto)

La caminata de corte realizada en las diferentes zonas de la microcuenca, permitió identificar en el terreno los usos que tienen los recursos naturales, y los problemas asociados, así como también las técnicas de preparación y siembra de tierras que hacen los productores en sus parcelas. Resultado de eso fue el análisis de las oportunidades de manejo de uso de la tierra. Durante la caminata se discutió con los informantes los aspectos de mayor importancia que están afectando a la microcuenca, como son: problemas existentes del pasado en cuanto al recurso agua y las situaciones que se podrían dar en el futuro. Al mismo tiempo se tomaron fotos del paisaje que podrán ser usadas para futuros talleres impartidos por la Fundación Educa, como material didáctico.

El transepto identificó puntos clave como lo son: derrumbes, cárcavas, descombro y zonas de contaminación. Estos fueron localizados con el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para tener un registro de manera geográfica de las zonas mas vulnerables en la microcuenca para localizar en forma geográfica los puntos donde tiene mayor efecto de contaminación y degradación.

Al mismo tiempo se identificaron la flora y fauna que habita en el lugar y algunos de los usos que se les dan a estas especies. Estos se sumaron a otras listas que se manejan en diagnósticos realizados anteriormente.

3.2.2 Parámetros biofísicos

Para hacer la caracterización biofísica se tomaron datos existentes de las instituciones visitadas, CIAT, CATASTRO y Zamorano. La microcuenca fue delimitada para definir los parámetros utilizando hojas cartográficas en una escala de 1:50,000. Para establecer la caracterización biofísica se utilizaron los siguientes parámetros:

3.2.2.1 Área y perímetro: Se determinó con la ayuda de un planímetro y una hoja cartográfica de 1:50000.

3.2.2.2 Largo del cauce: Se utilizó una hoja cartográfica y un planímetro para hacer una medición directa desde la desembocadura del cauce hasta el refugio silvestre Corralitos.

3.2.2.3 Ancho de la cuenca: Se midió el área de la cuenca entre el largo de la misma [1].

$$\text{Ancho} = \frac{\text{Área (Km.)}}{\text{Largo (Km.)}} \quad [1]$$

3.2.2.4 Forma de la cuenca: Describe la relación entre el largo y el ancho promedio de la cuenca. A medida que el coeficiente aumenta, la forma se convierte de redonda a oblonga.

Cuadro1. Rangos del Coeficiente de Gravelius para determinar la forma de la microcuenca.

Cg	Forma
1.00-1.25	Redonda
1.25-1.50	Ovalada
1.50-1.75	Oblonga

Fuente: TRAGSAG (Empresa de Transformación Agraria, 1994).

3.2.2.5 Pendiente de la cuenca Se calcula utilizando la diferencia entre la elevación máxima y distante de la microcuenca, y la elevación mínima cercana a la salida de la cuenca. La distancia que existe entre esos puntos se calcula midiendo la elevación

minima hasta el punto mas alto. El resultado de este calculo se coloca como denominador debajo de y se multiplica por 100 para tenerlo en porcentaje.

3.2.2.6 Orden del río y cuenca: Describe la posición de un río o quebrada en la jerarquía de tributarios. Los de primer orden serán aquellos ubicados en las cabeceras de las montañas y por lo tanto no tienen tributarios y los de segundo orden serán los que se le unen dos ríos de primer orden. Para pasar al siguiente orden superior, este se deberá unir a otro segmento del mismo orden, si un segmento de orden inferior se le une, se mantendrá el orden superior. Los ríos/ quebradas de primer orden no siempre están representados en las hojas cartográficas, por lo tanto se necesitan fotografías aéreas y mediciones de campo para representarlos correctamente. El orden de los ríos es usado para caracterizar la red de drenaje y nos da una idea de los volúmenes de flujo que pasan por cada segmento. Generalmente, entre mayor es el orden, mayor es el flujo esperado (Tragsa y Tragsatec, 1998).

3.2.2.7 Frecuencia de los ríos: Este parámetro influye en el tiempo requerido por la escorrentía para llegar al cauce. Por lo tanto, una frecuencia alta de ríos indica que el agua puede llegar al cauce rápidamente causando preocupación por inundaciones rápida y erosión de suelos (Tragsa y Tragsatec, 1998). A continuación se presenta la formula [2] para el cálculo de la frecuencia de ríos.

Calculo:

$$F = \frac{U_n}{A} \quad [2]$$

F= frecuencia de ríos

U_n = Numero total de segmentos de todos los ordenes.

A= Área de la cuenca en (Kms)

3.2.2.8 Densidad de drenaje: Esta se determinó mediante el uso de la fórmula [3] que define longitud de ríos con el área de la cuenca. Entre mayor es su valor, mas es el potencial de causar erosión de suelos y flujos concentrados en los drenajes de las cuencas (Tragsa y Tragsatec1998).

$$SL/A \quad [3]$$

L = sumatoria de todos los largos de los segmentos en Km.

A = el área en $Km.^2$ de la cuenca.

3.2.2.9 Longitud del cauce principal: Este se midió desde la salida de la cuenca hasta el nacimiento mas largo, utilizando una hoja cartográfica, a una escala de 1:50000.

3.2.2.10 Pendiente del cauce principal: Se tomó un promedio calculado de las elevaciones del cauce tomadas a 10 % de la distancia después de la salida del cauce, y al 85% de la distancia hacia la parte más alta del cauce (Tragsa y Tragsatec, 1998).

3.2.2.11 Suelo: Se determinó los tipos de suelos basándose en el mapa de proyecto de identificación de tierras de Catastro 1998.

3.2.2.12 Precipitación: Se definió con entrevistas hechas a los productores de la microcuenca.

3.2.3 Mapas de la microcuenca Moncadita

Para la elaboración de mapas digitales se utilizaron hojas cartográficas, mapas satelitales y los programas de ARC VIEW, ERDAS IMAGINE y GPS. El objetivo de esto es para poseer datos geográficos de la microcuenca donde se detallen los lugares que están afectados en la zona.

Se elaboraron los siguientes mapas:

3.2.3.1 Mapa de suelos: La existencia de mapas nacionales de suelo en el Catastro Nacional, logró que sólo se digitalizara el mapa con la ayuda de Arcview y así se obtuvo un mapa que identificara los diferentes tipos de suelo.

3.2.3.2 Mapa de pendientes: Con los mapas digitalizados de pendientes de todo Honduras, que posee el CIAT, se utilizó el programa de Arcview y Arcinfo para determinar el área de trabajo. Con esto se registraron puntos de referencia, se corrigieron curvas y se digitalizaron en el mapa.

3.2.3.3 Mapa de infraestructura e hidrológico : Este mapa identificó, ríos, casas y caminos usando mapas de Honduras proporcionados por el CIAT. El mapa se georeferencio y digitalizó en la Unidad de Sistemas de Información Geográfico (SIG), de Zamorano y en CIAT, de esta forma se obtuvo un producto más completo de la microcuenca.

3.2.3.5 Mapa de uso de tierra 1994: Este mapa se elaboró con la base de datos del CIAT y SIG.

3.2.3.6 Mapa de capacidad de uso 1994: Del mapa de suelos se obtuvo su capacidad de uso

3.2.3.7 Mapa de conflictos: Se obtuvo realizando un análisis del mapa de uso actual y el de capacidad de uso de la tierra.

3.3 MONITOREO DE AGUA

La evaluación de la calidad de agua en la microcuenca Moncadita se basó en los siguientes parámetros de calidad: Coliformes fecales totales y erosión; que tiene establecidos Fundación Vida en el Plan Estratégico para el monitoreo de sus proyectos. En este caso se muestrearon las tomas de agua y las llaves que corresponden a las comunidades de Guachipilín, Pueblo Nuevo, y Agalteca; realizando 2 muestreos uno en verano y otro invierno.

Para realizar los muestreos la OMS (1999) recomienda recoger las muestras en recipientes que estén totalmente estériles para evitar su contaminación y alteración al llevarlas a analizar. Se utilizan hieleras para mantener las muestras a temperaturas bajas y lograr que duren por más tiempo sin que sufran alteraciones antes de ser analizadas.

Para medir el caudal del río se utilizaron los siguientes materiales: una cuerda, cinta métrica, una regla grande que mida metros, marcadores, cronómetro, balde, diluyente. Se buscó un punto del cauce que fuera estable y que estuviera en una recta. Este punto sirvió de referencia para medir la profundidad del cauce y se tomó con la cuerda las mediciones de 1 a 2 metros del ancho del río. Para medir la velocidad se utilizó el diluyente ubicándolo a unos 5 metros de la distancia donde se mide el caudal, se tomó el tiempo que tarda en recorrer la distancia de 10 metros.

En el caso de erosión se toma como indicador la sedimentación, debido a que este es un parámetro medible de mayor estabilidad que la erosión. La manera como se midió fue determinando un área específica con varios cortes transversales introduciendo una barra de acero en donde se midió con una regla graduada la profundidad que la barra penetró.

3.4 ANÁLISIS AMBIENTAL ESTRATÉGICO

El Análisis Ambiental Estratégico (AAE) es una metodología general y práctica desarrollada por el servicio Holandés de cooperación al desarrollo y validada en Honduras por la Fundación Vida con el objetivo a largo plazo de integrar los aspectos ambientales en los procesos de planificación de desarrollo, aumentando el nivel de conocimiento sobre el contexto ambiental y las interrelaciones con las otras dimensiones de desarrollo sostenible (Ukkerman y Haeringen, 2001).

Se utilizaron los talleres del Análisis Ambiental Estratégico con el objetivo de corroborar la información respecto a:

- La problemática ambiental que prevalecen en la zona.
- La causas de los problemas
- Efectos y manifestaciones de las causas
- Búsqueda de soluciones a los problemas

En este taller participaron el SNV, la Fundación Vida, EDUCA, y la sociedad civil que se encuentran involucrada en el proyecto, logrando así obtener bases para establecer el plan de manejo para todas las micro cuencas de Corralitos (ver anexo 10).

3.4.1 Mapeo Participativo

En esta actividad se buscó concretar la visión que tienen los habitantes respecto a su entorno y a los recursos naturales. En la práctica se solicitó la participación de mujeres y hombres, en el Análisis Ambiental Estratégico, para determinar la localización de los diferentes elementos del paisaje.

Se obtuvieron los mapas de tenencia de tierra y mapas de uso actual con la ayuda de esta herramienta.

3.5 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

La caracterización socioeconómica permitió identificar elementos esenciales dentro de la población que inciden en la microcuenca y que pueden ayudar a las ONG ejecutar proyectos mas enfocados al desarrollo de este recurso. En este proceso se encontraron dos grupos importantes, que ejercen influencia en la microcuenca, siendo productores que han estado en proyectos con EDUCA y productores que no han participado con esta institución. Este proceso requiere de bastante información, la cual se encuentra en algunas instituciones, pero en mucho de los casos esta se debe recopilar.

3.5.1 Recopilación de información secundaria:

Se visitaron las siguientes instituciones: AFE-COHDEFOR, CATASTRO, INA y CIAT. Estas proporcionaron información de fotos aéreas, datos biofísicos y socioeconómicos de la zona.

3.5.2 Información primaria

En esta etapa del estudio se elaboró una encuesta que sirvió para la caracterización y ayudó a recoger información para establecer una línea base que permitirá a las instituciones medir el avance en sus proyectos. Con esto se validaron las encuestas en las comunidades que tenían mayor influencia en la microcuenca; se censo a productores que dentro y fuera de los proyectos con EDUCA y que inciden en la zona (siendo un total de 60 productores).

Para el levantamiento de la encuesta se tomaron variables del Plan Estratégico de Fundación Vida y también variables de mucha utilidad para EDUCA, como por ejemplo:

Nivel de educación, participación de las familias en los programas ambientales, población dedicada a la producción agrícola, tenencia de la tierra y uso de la tierra. También fue muy útil conocer los tipos de fertilizantes químicos u orgánicos que utilizan, manejo de la basura, extracción de leña y condiciones actuales de la infraestructura sanitaria (Caamaño, 1999).

Con la encuesta que se utilizó para levantar la información se hizo un análisis estadístico de distribución de frecuencias, chi cuadrado y comparación de medias para identificar las diferencias entre productores que no están en el proyecto y los que si participan.

Se realizaron entrevistas para identificar el número de instituciones y organizaciones comunales que están presentes y participan con el manejo de la microcuenca.

3.6 ELABORACIÓN DE METODOLOGÍA

La guía metodológica se obtuvo del estudio que se realizó en la Microcuenca Moncadita con la ayuda de EDUCA. Las metodologías aplicadas para hacer las caracterizaciones biofísicas y socioeconómicas dieron información que ayudará a otras ONG que trabajan con Fundación Vida, para realizar sus propios estudios. Las metodologías aplicadas fueron obtenidas de varios estudios hechos en Zamorano y CIAT. También sugieren otras formas de desarrollar los procedimientos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización biofísica

Se obtuvieron características que permitirán determinar el estado en que se encuentra la microcuenca; esto le ayudara a Fundación Vida para conocer la situación actual en que se encuentra y determinará el nivel de degradación que tiene la zona .De esta forma las ONG podrán enfocar sus resultados con base a lo que busca Fundación Vida para recupera la microcuenca.

4.1.1 La caminata de corte (transecto)

En la caminata de corte se encontraron de 6 a 10 derrumbes en los bancales y zonas aledañas, se identificaron puntos de contaminación pertenecientes a áreas agrícolas y se ubicaron nuevos caminos de los cuales comunican a Montaña Vieja, Guachipilín y Pueblo Nuevo a todo lo largo del río (ver anexo 1).

Se observó que la gran parte de la zona alta de la microcuenca estuvo ocupada por fincas de café. Algunas estas fincas fueron abandonadas debido a la situación del cultivo.

Según las entrevistas realizadas a los productores se considera que en décadas anteriores la fauna era diversa y abundante.

Como producto de la deforestación y la ampliación de tierras agrícolas, la vida silvestre ha disminuido y actualmente podemos encontrar en Moncadita: conejos, pericos ligeros, ardilla, pizote, cuzuco, chanco de monte y algunos venados (estos datos fueron obtenidos de entrevistas y otros fueron observados en la caminata).

En esta zona se identificaron árboles que actualmente son utilizados para leña y construcción de cercos, siendo los más predominantes: guama, roble y pino. Al mismo tiempo se encontraron plantas de diversos usos las cuales se presentan a continuación (Ver cuadro 2).

Cuadro2. Lista de plantas encontradas durante el transecto realizado en la microcuenca Moncadita 2002.

Plantas Medicinales	Frutas y Plantas comestibles	Plantas repelentes	Plantas para cerca viva	Plantas maderables
uña de gato, hierba buena, limonaria,	Mandarinas, naranjas, ciruelos, nance, guayabas, bananos.	Flor de muerto, ruda, madreao, valeriana.	Izote, ciruelo, ciprés, roble.	Pino, cedro, roble, liquidámbar.

4.1.2 Parámetros biofísicos

El propósito de realizar una caracterización geomorfológico y biofísica es que permite conocer el comportamiento de la microcuenca (capacidad de ocasionar inundaciones), las cuales con el tiempo han ido cambiando por los efectos naturales y humanos.

4.1.2.1 Área: El área de la microcuenca Moncadita es de 673 hectáreas o 6.73 Km², donde se destaca que el mayor uso de tierra es la producción de café y cítricos.

4.1.2.2 Perímetro: Se trazaron las líneas que define la divisoria de partesagua produciendo el mapa de límites, obteniendo una longitud de 16.7 Km de perímetro.

4.1.2.3 Largo de la cuenca: Moncadita tiene un largo de 5.25 Km., que comprende desde la salida hasta el punto mas distante de la microcuenca siguiendo el cauce principal de mayor distancia.

4.1.2.4 Ancho de la cuenca: El ancho promedio de Moncadita es de 1.28 Km.

4.1.2.5 Forma de la cuenca: Numéricamente tiene 4.08, lo que es una proporción de largo y ancho. Esto indica que la microcuenca tiende a ser elíptica, lo que conlleva por su forma a ocasionar erosión.

4.1.2.6 Pendiente de la cuenca: La microcuenca tiene un promedio de pendiente de 19.05%. Esto indica que Moncadita esta formada mayormente por laderas.

4.1.2.7 Orden y número de ríos: la microcuenca Moncadita esta formada por 6 segmentos de primer orden y dos de segundo orden. Por lo que la microcuenca pertenece a nivel jerárquico, de segundo orden.

4.1.2.8 Frecuencia de ríos: Existe 1.18 segmentos por cada kilómetro cuadrado, siendo una relación directa entre el número total de segmentos de todos los órdenes y el área de las cuencas. Esto indica que la microcuenca tiene un potencial alto de captación de agua debido a que cada 2 Km² encontramos con un segmento de río.

4.1.2.9 Densidad de drenaje: Moncadita tiene 1.74 kilómetros de densidad. Este parámetro muestra que a mayor número mas es la preocupación por erosión de suelos e inundaciones.

4.1.2.10 Longitud del cauce principal: El largo es de 5 Km., partiendo desde la desembocadura del cauce, hasta la parte mas larga, extendiéndola hasta límite de partes de agua.

4.1.2.11 Pendiente del cauce principal: Para sacar la pendiente del cauce principal se calculó las elevaciones del cauce tomadas a 10% de la distancia después de la salida de la cuenca y a 85% de la distancia hacia la parte mas alta del cauce, asimismo se tomó la distancia de la longitud del cauce principal que es 5.25 Km., generando una pendiente de 18.6%.

Esto nos indica que la pendiente del cauce principal (en este caso de 18.6%) tiene potencial para erosionar el cauce, los bancos laterales y transportar materiales.

4.1.2.12 Suelo: La microcuenca tiene clase de suelo Honduras que comprende la formación de Agua Fría. Estas son areniscas de café claro a gris, conglomerados de cuarzo dentro de una matriz de areniscas café a gris, lutitas gris oscuras a negras y gris verdosas, estratos delgados de carbón, sedimentos clasitos con plantas fósiles, amonitas y braquiópodos, puede contener lutitas negras con pirita (ver anexo 2).

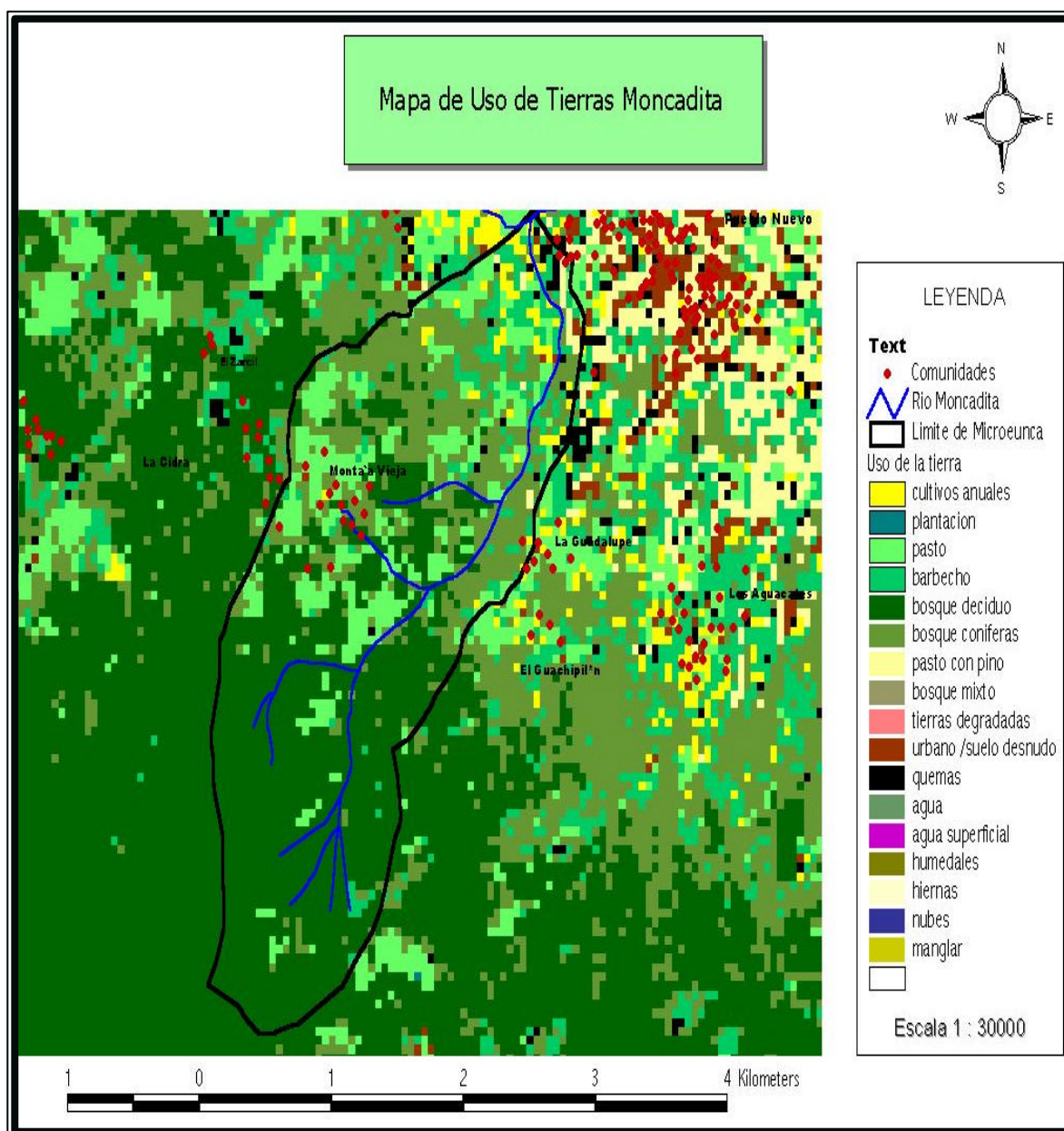
El segundo tipo de suelo esta compuesto de areniscas y lutitas rojas, amarilla y café claro y café oscuro, conglomerados de cuarzo con fragmentos de esquisitos y rocas volcánicas.

El tercer tipo de suelo no se logra definir ya que se encuentra en un área protegida.

4.1.2.13 Precipitación: Según las percepciones de los pobladores los meses más lluviosos son septiembre y octubre, siendo los meses de menos lluvia en febrero y marzo.

4.2 Mapas de las microcuenca

Los mapas se elaboraron con herramientas de SIG y con el apoyo de CIAT, INFOAGRO y ZAMORANO. Estos mapas proporcionan una idea de como se encuentra la microcuenca, facilitando a Fundación Vida y EDUCA la planificación y ejecución del proyecto.



Fuente: CIAT(Centro Internacional de Agricultura Tropical)

Figura 1. Mapa de uso de la tierra para el año 1994 de la microcuenca Moncadita.

4.2.1 Mapa de suelos

Existen tres tipos de suelos que componen la microcuenca, el grupo de Honduras cubre un área de 334.73 ha lo cual representa un 49% de la microcuenca.

El segundo tipo de suelo compuesto de areniscas y lutitas rojas representa el 1.38% del suelo de Moncadita con un área de 9.34 ha. El resto esta integrado por el Refugio de Vida

Silvestre Corralitos, este compone un 48% de suelo que no se encuentra identificado y que abarca un área de 328 ha (ver anexo 2).

4.2.2 Mapa de pendientes

La microcuenca Moncadita esta compuesta por pendientes de A, B, y C. La pendiente de A (0% a 15%) tiene un total de 64 ha lo que representa 9.49% de la zona. Para las pendientes B (15% y 30%) corresponden a 113 ha las cuales presentan el 17% del área de la microcuenca. Las de C (mayor a 30%) forman el 74% con un área de 497 hectáreas (ver anexo 3).

4.2.3 Mapa de infraestructura e hidrológico

Este mapa identifica la existencia de 4 comunidades y un camino de tierra que conecta a Montaña Vieja con Pueblo Nuevo (ver anexo 4). La microcuenca esta compuesta por gravas y piedras superficiales con suelos pobres. En el perfil se logra identificar grava moderadamente abundante en un 15 a 40% y una profundidad menor a 20cm. Contiene un grado de erosión severa lo que la hace bastante inestable en los bancales. La composición del suelo forma un buen drenaje natural (ver anexo 5).

4.2.4 Mapa de uso de la tierra para el año 1994

Los usos de tierra que se dieron para el año 1994 son mostrados en el cuadro 3. También en la figura 1 se pueden ver que los principales usos son bosques residuos, bosques de coníferas y pasto.

Cuadro 3. Uso de la tierra en la microcuenca Moncadita (1994)

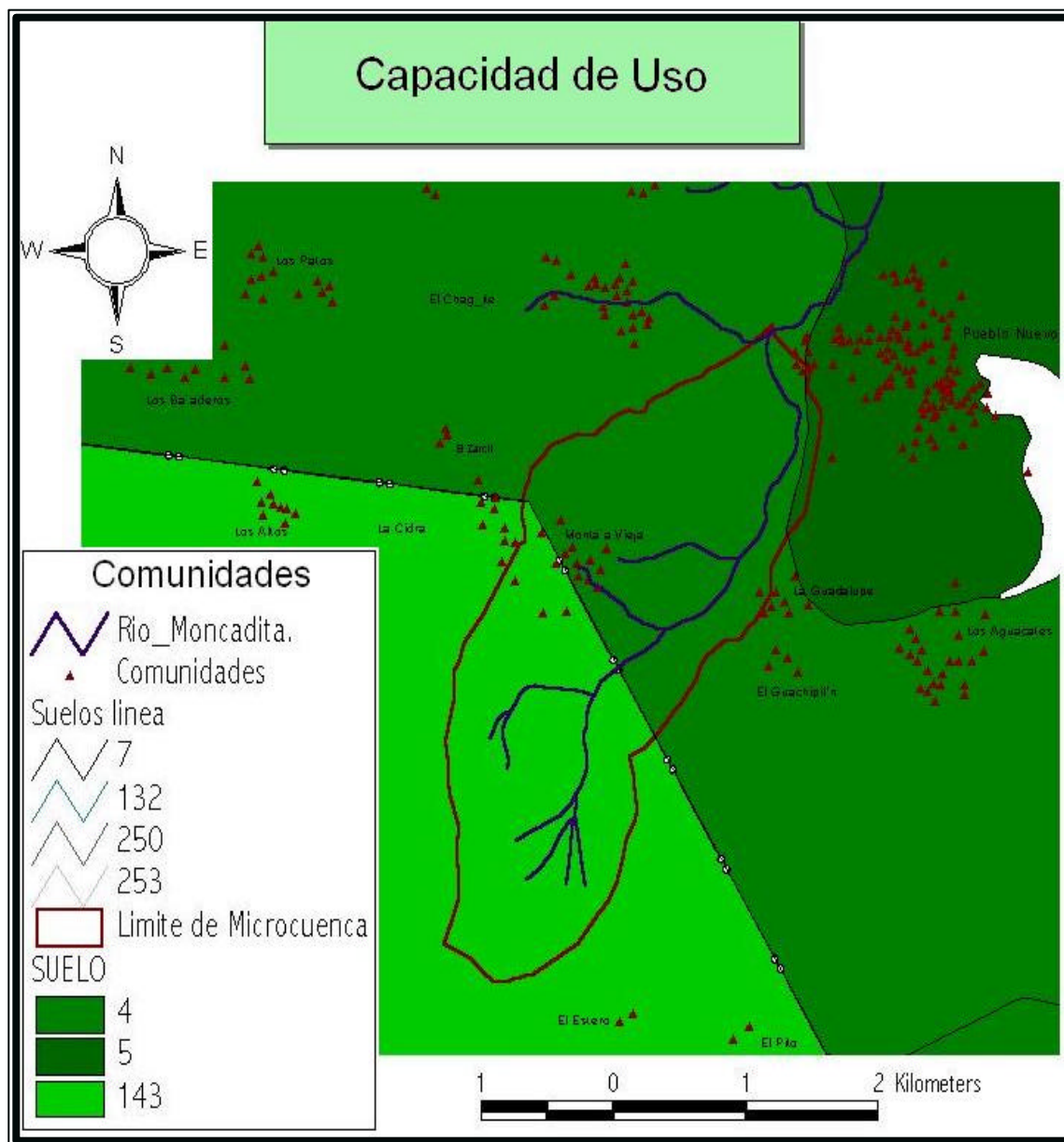
Uso de la tierra	Área en hectáreas	Área en porcentaje
Cultivos anuales	13.25	1.97%
Pasto	104	15.43%
Barbecho	44.75	6.63%
Bosque deciduo	338.5	50%
Bosque coníferas	160.50	23.81%
Pasto con Pino	5	0.74%
Urbano	2	0.30%
Quemas	6	0.89%
total	674	100%

4.2.5 Mapa de capacidad de uso 1994

Según lo que refleja el mapa de capacidad de uso de la figura 2, se observa que las formas y limitaciones son extremadamente severas en ambos suelos, la capacidad de uso sería en este caso para pastos, agroforestería y bosques de vida silvestre (ver cuadro 4). Esto corresponde a un total de 344.03 ha de tierra las cuales representan un 50.38% de área de la microcuenca. El resto corresponde al Refugio de Vida Silvestre Corralitos (ver figura 2).

Cuadro 4. Capacidad de uso para las tierras en Moncadita 1994.

Tipos de suelo	Capacidad de uso	Área en microcuenca	Porcentaje de área
Refugio de Vida Silvestre Corralitos	Área Protegida	328 ha	48%
Suelo1(Grupo de Honduras)	Pastos, agroforestería, bosques de vida silvestre	335.73 ha	49%
Suelo 2 (areniscas y lutitas rojas)	Pastos, agroforestería, bosques de vida silvestre	10.43 ha	1.38%
Total		674.16 ha	100%

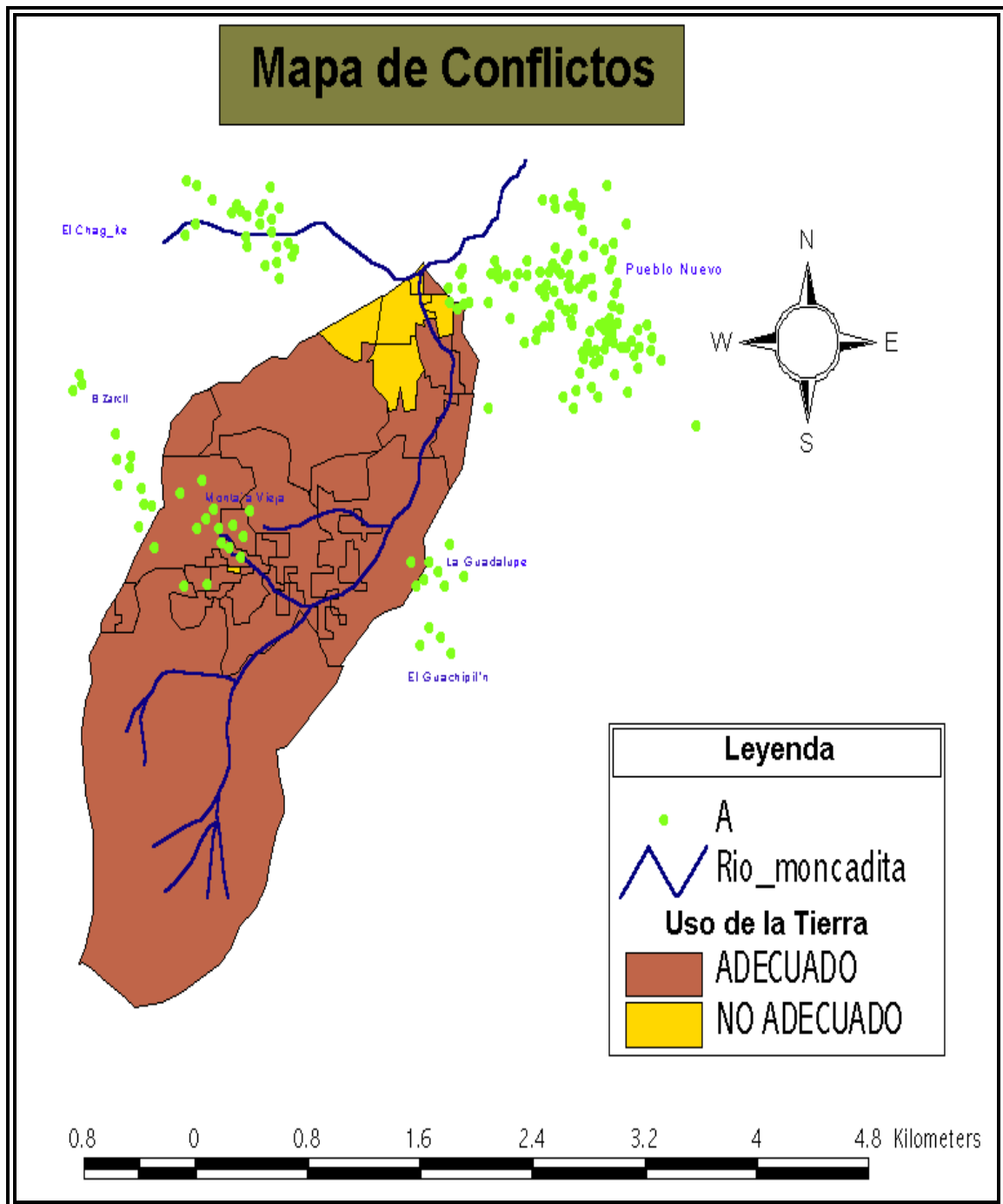


Fuente: Catastro Nacional (2002)

Figura 2. Mapa de capacidad de uso, Microcuenca Moncadita (1994)

4.2.6 Mapa de conflictos

Existe un 11% de área de la microcuenca que se encuentra en conflicto, esto se debe a que la zona de uso de cultivos anuales, barbecho, urbano, y quemas están ubicadas en lugares donde debería de colocarse pastos, agroforestería y bosques de vida silvestre (ver figura 3).



Fuente: Catastro Nacional 1990

Figura. 3. Mapa de Conflictos para microcuenca Moncadita (1994)

4.3 MONITOREO DE AGUA

La microcuenca Moncadita comprende un sistema de distribución de agua para abastecer las comunidades de Guachipilín, Montaña Vieja, Pueblo Nuevo y Agalteca. El sistema esta compuesto por 3 tomas de agua (una para cada comunidad) con sus respectivos tanques de captación, almacenamiento y tratamiento de agua para consumo.

La toma de agua de Guachipilín está ubicada en la zona alta de Moncadita en el Refugio de Vida Silvestre Corralitos, la de Pueblo Nuevo se encuentra en la parte media de la microcuenca, y la de Agalteca está después de Pueblo Nuevo, en la parte baja.

Hasta el momento no se ha registrado una escasez de agua prolongada en la zona, sin embargo, la gente ha sufrido de una gran disminución en la época seca, lo que ha ocasionado que muchos de los beneficiarios tengan acceso solo por ciertas horas en el día.

Las mediciones de caudales que se tomaron durante la canícula del mes de agosto y en el mes de octubre fueron realizadas en el río cerca de la comunidad de Pueblo Viejo. Los datos obtenidos muestra una disminución que va desde 2.37 m³ /segundo a .47 m³/segundo (ver anexo 7 y 8). Sin embargo se detectó que el mes de agosto tuvo mayor caudal, a pesar que se encontraba en la canícula de época seca.

En cuanto a sedimentos se tuvieron 14.93 m³ para el mes de agosto y 8.83 m³ para el mes de octubre. Esto indica que hubo mayor erosión en el mes de agosto debido a que las mediciones de caudales tomadas en el mes de agosto eran mayores que los de octubre (ver anexo 5 y 6).

En los muestreos realizados se tomaron como indicadores primordiales las heces fecales totales. Fundación Educa recogió estas muestras y las mando a analizar a un laboratorio. Los resultados obtenidos muestran que las tomas de agua están más contaminadas por heces fecales que las muestras obtenidas de las llaves (ver anexo 8).

Cuadro 5. Resultados del muestreo de agua para el mes de enero en la microcuenca Moncadita.

Determinación	Resultado	Valor aceptable
Coliformes Totales	1200 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Coliformes termo tolerantes	400 UFC/100ml	0 UFC/100ml

Con el indicador de logro del proyecto Fundación Vida establece que se deberá mejorar la calidad de agua en un 25% de lo encontrado en la línea base, por eso se tomaron las muestras al inicio del proyecto en verano y en invierno, logrando identificar que existe una reducción en coliformes termo tolerantes de un (ver cuadro 6).

Sin embargo para poder comparar coliformes fecales totales y termo tolerantes de manera significativa, se deberá realizar otro muestreo para el verano y de esta forma comparar los resultados obtenidos en los muestreos anteriores.

Cuadro 6. Resultados del muestreo de agua para el mes de septiembre en la microcuenca Moncadita.

Muestra	Determinación	Resultado	Valor aceptado
llave	Coliformes Totales	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Pueblo Nuevo	Coliformes termotolerantes	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml
Llave de río Moncadita	Coliformes totales	4,000 UFC/100 ml	0 UFC/100ml
Río Moncadita	Coliformes Termotolerantes	36 UFC/100 ml	0 UFC/100ml

4.4 ANÁLISIS AMBIENTAL ESTRATÉGICO

En el paso de identificación de los grupos de interés y las funciones ambientales relevantes, se identificaron 16 grupos de interés interno, 9 grupos de interés externo y 7 grupos ausentes. Estos se benefician de los recursos de las microcuenca y por lo tanto se deben considerar en los proyectos a ejecutarse (ver anexo 9).

En el mismo paso se establecen las funciones de producción, determinando las funciones que producen directamente bienes y servicios, y que dependen de recursos naturales. Los recursos que más sobresalieron y que tuvieron mayor relevancia en la producción agrícola fueron agua, suelo y árboles. (Romero,2002)

Se mencionan las funciones de espacio, regulación e importancia, las cuales determinan el espacio que ocupan los recursos naturales, las funciones que protegen y sostienen las funciones de producción a largo plazo y las que incluyen las funciones culturales que sirven de bienestar físico y mental. (Romero,2002)

En el paso 2, evaluación de la calidad de las funciones ambientales y las tendencias relacionadas, se establecen las tendencias que hubo en el tiempo pasado, futuro y presente con las funciones ambientales. Se observó que desde 1970 a 2002 se empieza ver la reducción de calidad y cantidad de agua, fertilidad de suelos y área de bosque. Se visualiza para el año 2020 dos escenarios: el trabajar sosteniblemente en la microcuenca y el continuar como se ha venido haciendo hasta ahora, de seguir con el manejo actual la gente observa que no tendrán recursos. (Romero,2002)

Los grupos encontraron como problemas ambientales principales la escasez de agua, fertilidad de suelo y deforestación, con la ayuda de matrices se prioriza como problema ambiental la escasez de agua. (Romero,2002)

El tercer paso, evaluación del impacto de las tendencias de funciones ambientales en los grupos de interés, relaciona los grupos con el problema ambiental priorizado. En este caso se tomaron a los madereros, amas de casa y productores agrícolas. Como resultado se tuvo que para los tres grupos el efecto de escasez de agua es negativo e impide el desarrollo de sus actividades.

El paso de fijación de normas locales, normas oficiales y límites para las funciones, (paso 4) compara las normas locales, normas oficiales, y los límites para las funciones ambientales. En esta se utilizan como grupos de interés a los ganaderos, agricultores y amas de casa.

El paso relaciona los grupos de interés con el recurso agua. En las normales locales (de las comunidades) y del gobierno se observó que para el grupo de agricultores y amas de casa estas no logran ser comparadas. En el caso de las amas de casa llegan a la conclusión que deben controlar el gasto y clorar el agua, y en el caso de agricultores, estos deberán buscar asistencia técnica y crediticia.

En el paso de identificación y priorización de problemas ambientales (paso 5), muestra las causas que originan la escasez de agua siendo las principales, el crecimiento poblacional, agua para riego, aumento en construcción, desperdicio de agua y ganadería.

En este caso el mapeo participativo, caracterización socioeconómica y el transepto muestran que el 8.3% de los 60 productores identificados poseen en promedio 4 vacas. Lo cual indica que no es un problema representativo. Puede ser que en el AAE las personas que asistieron al taller, tomaron en cuenta la gente que tiene potreros y por lo tanto lo considere un problema ambiental. (Romero,2002)

En el paso 6, se desarrollaron los principales problemas ambientales, identificando como los actores primarios, a los agricultores, leñeros, aserraderos y ganaderos. Se establecen las actividades que realizan los actores y que causan la escasez de agua y se les plantea otra actividad sustituyente. Este paso también da las razones por las cuales los actores no tomarían estas actividades.

Se encontraron que las actividades de mayor relevancia es la opción de tala y quema, los actores la realizan porque es fácil, de bajo costo y cultural.

La opción alternativa que le dieron al productor fue la de sembrar árboles energéticos. Sin embargo los productores no la tomarían por falta de conciencia, tiempo y recursos. Además de que existe falta de voluntad y requeriría de más trabajo.

En el paso 7, identificación y priorización de oportunidades ambientales, se encontraron las siguientes oportunidades ambientales: La educación ambiental, fortalecimiento de la UMA, comités ambientales y promover la agricultura sostenible.

El paso 8, analizó las principales oportunidades, considerando como actores primarios a los agricultores y leñeros, estableciendo la oportunidad ambiental el uso sostenible de los RRNN. Los impactos positivos de esto serían la calidad y cantidad de agua, mejorar los objetivos de vida, mejorar la productividad, conservación de suelos y el incremento de trabajo. No se determina ningún impacto negativo.

Como actores secundarios claves se identificaron las UMAS, Fundación EDUCA y Caritas. Teniendo como factores limitantes en este proceso el tiempo, dinero, voluntad y salud.

Este análisis fue implementado por Fundación EDUCA con participantes claves de las comunidades que se benefician del agua en Moncadita y de la microcuenca colindante Juan Ladrón.

4.4.1 Mapeo participativo

El mapeo participativo demostró que la mayoría de los productores se encontraban en la parte alta de la microcuenca, y que los puntos de contaminación puntual se originaban en el mismo lugar. Se determina el problema ambiental a través de los mismos agricultores.

4.5 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Para analizar la caracterización de los productores de Moncadita, se utilizó el ji cuadrado y distribución de frecuencias, como método estadístico en la encuesta que se levantó. Con esto se pretende establecer posibles diferencias que caractericen los grupos que se identificaron en la microcuenca; en este caso uno de los grupos son los que participan con EDUCA y el otro son los que no han participado.

La ji cuadrada hace comparaciones entre ambos grupos. En este caso se trata de buscar diferencias significativas entre ambas frecuencias de los grupos, por medio de variables de producción, vivienda, recurso, participación y capacitación, buscando que las variables a evaluar sirvan para medir los indicadores del plan estratégico (ver cuadro 7).

Los valores de la ji demuestran las diferencias que pueden existir a cierto grado de confianza, que en este caso se utiliza con 90%.

Cuadro7. Resultados de la prueba CHI Cuadrado para las variables cualitativas entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita 2002

Generalidades						
	Variable	Respuestas	Participa	No participa	c	Asymp. Sig.
Jefe de familia	Ocupación	Agrícola	24	24	0	0,112
		Ama de casa	4	4		
		Carpintero	0	1		
		Otros	2	1		
		No aplica	0	0		
	Nivel de educación	Primaria	3	7	3,048	0,218
		Secundaria	2	2		
		Universitaria	0	0		
		No aplica	25	21		
Compañero	Ocupación	Agrícola	2	15	152	0
		Ama de casa	21	2		
		Carpintero	0	8		
		Otros	2	0		
		No aplica	0	0		
	Nivel de educación	Primaria	6	5	0	0,01
		Secundaria	1	1		
		Universitaria	0	1		
		No aplica	18	18		

El cuadro 7 muestra que los jefes de familia que son apoyados por el proyecto EDUCA, se dedican el 80% a la agricultura y un 13% a ser ama de casa. En este caso se observa que los jefes de familia que se dedican a ser ama de casa, pueden ser madres que quedaron solas y que mandan a sus hijos a trabajar al campo, ya sean en sus propias tierras o para otros o mujeres que se tomaron como jefes de familia al momento de encuestar, porque no estaba el productor, lo que muestra no tener diferencia significativa para el grupo que no pertenece al proyecto.

El nivel de educación para los jefes de familia no genera una diferencia significativa en ambos grupos. Lo que indica es que podemos encontrar el mismo nivel para los productores que pertenecen y que no pertenecen al proyecto.

En el caso de los compañeros de los jefes de familia, la ocupación aparentemente muestra tener una diferencia significativa para el grupo que pertenece al proyecto con EDUCA y los que no pertenecen. Los compañeros que si pertenecen muestran que un 50% se dedica a la agricultura, lo que indica es que los encuestados para el caso de los productores pertenecientes a EDUCA eran mujeres que se establecieron como jefes al no estar en la casa sus esposos. Los compañeros que no pertenecen al proyecto se dedican en un 70% a ser amas de casa, lo que identifica que la población de compañeros esta compuesta en su mayoría por mujeres.

El cuadro siete indica que 60 % no cursaron primaria en ambos grupos, lo cual quiere decir que el nivel de educación es igual para el grupo que es apoyada por EDUCA y el grupo que no lo es.

Al aplicar el método del la ji cuadrado mostrado en el cuadro ocho, resultó que el destino de la producción, las tenencias de las tierras bajo agricultura y barbecho, entre los productores que están con EDUCA, es diferente a los productores que no están con EDUCA.

Cuadro 8. Resultados del CHI Cuadrado para las variables cualitativas de producción 2002

Producción entre EDUCA y no EDUCA					
variables	Respuestas	No participa	Participa	ch	Asymp. Sig.
Tierra bajo agricultura es	Propia	27	24	0	0.087
	Prestada	0	1		
	No aplica	2	1		
	Propia, Prestada	1	4		
Tierra de barbecho	Propia	13	7	6.7	0.01
	Prestada	0	0		
	No aplica	17	23		
	Propia, Prestada				
La preparación de la tierra la hace con	Maquinaria propia	0	0	1.167	0.558
	Maquinaria alquilada	0	0		
	Traccion animal propia	6	4		
	Traccion de animal alquilada	2	2		
	Manual	22	24		
	1,2				
Tipo mano de obra	Familiar	19	18	0.827	0.661
	Contratado	6	5		
	Los dos	5	7		
Su producción pecuaria y agrícola es	familiar	12	16	24.967	0.00
	extensivo	4	2		
	comercial	8	5		
	intensivo	1	6		
	Familiar comercial	5	1		
Considera su finca vulnerable a inundaciones	No	23	25	0.96	0.327
	Si	7	5		
Considera su finca vulnerable a derrumbes	No	18	20	0.6	0.439
	Si	12	10		
Considera su finca vulnerable a deslaves	No	19	21	0.635	0.426
	Si	11	9		
Considera su finca vulnerable a incendios	No	25	18	6.86	0.009
	Si	5	12		

En ambos grupos se mostró que la mayor parte de la tierra agrícola que trabajan es propia. La variable de tierras en barbecho aparentemente muestra que los productores evitan tenerlas bajo este uso. La mayoría de agricultores preparan sus tierras de forma manual y no utilizan maquinaria. La mano de obra que emplean es familiar y su producción es destinada para la subsistencia.

También indica que existe una diferencia significativa en las opiniones que los productores dentro y fuera de EDUCA referente a la vulnerabilidad de sus fincas a

incendios. Pero las opiniones referentes a las distintas vulnerabilidades que hay en sus fincas muestran ser similares para ambos grupos. (ver cuadro 8).

Al aplicar la ji cuadrado se mostró en el cuadro 9 que el nivel de participación con instituciones, organizaciones comunales y la disponibilidad de participar en actividades para la comunidad muestra tener una diferencia entre significativa ambos grupos.

Cuadro 9. Resultado de la CHI cuadrado para las variables cualitativas de nivel de participación y capacitación entre ambos grupos de productores 2002.

Nivel de participacion y capacitación entre EDUCA y no EDUCA					
variables	Respuestas	No participa	Participa	ch	Asymp. Sig.
Participado o participa usted en programas de instituciones	No	18	29	125.2	0.00
	Si	12	1		
Porque	Por aprender	3	8	11.13	0.011
	No saben	6	9		
	Otros	3	1		
	No aplican	18	12		
Pertenece o pertenecioa una organización comunal	No	17	13	2.172	0.141
	Si	13	17		
Considera util y + asistencia recibida	No	0	2	0	0.00
	Si	13	16		
	Otros	1	11		
	No aplica	16	1		
Si no ha participado a que se debe	Falta credibilidad	1	3	0	0.00
	Falta tiempo	3	4		
	Desinteres	9	18		
	No aplica	14	5		
	Otros				
Organización comunal en la que participa	Junta de agua	3	5	125.3	0.00
	Patronato	4	6		
	Sociedad de padres de familia	5	4		
	Otros	0	0		
	No aplica	17	2		
	Mas de uno	1	13		
Dispuesto a participar en establecimineto de un vivero para su	No	5	2	4.82	0.028
	Si	25	28		
Recibido capacitación protección y reconstruccion microcuencas	No	22	25	0	0.00
	Si	7	4		
	No aplica	1	1		
Recibido capacitación protección y uso de tierras agroforestales	No	22	25	2.61	0.271
	Si	7	4		
	No aplica	1	1		
Recibido capacitación manejo de viveros	No	22	19	1.37	0.503
	Si	7	10		
	No aplica	1	1		
Recibido capacitación prevención de desastres	No	30	28	0	0.343
	Si	0	1		
	No aplica	0	1		

El cuadro 9 establece que ambos grupos no participan o no han participado con otros programas o instituciones, mostrando menos interactivos a las personas que están con EDUCA.

Los productores que participan con organizaciones comunales muestra que los dos grupos han participado, sin embargo se observaron que los productores que están con EDUCA tienden a opinar que la participación si fue útil. Para los productores que contestaron que no habían participado establecieron que en la mayoría de los casos esto se debía al gran desinterés que existía por pertenecer a las organizaciones comunales, mas que todo por el grupo que esta en EDUCA.

El 43 % de los productores que están con EDUCA pertenecen a mas de una organización comunal y el 56% de los productores que no están con EDUCA no pertenecen a una organización comunal (ver cuadro 9).

En el caso de las capacitaciones recibidas muestra que es igual tanto para la gente que no participa en EDUCA como la que participa. Las frecuencias en capacitaciones ambientales entre el grupo de EDUCA es la misma que en el grupo no perteneciente (ver cuadro 9).

Al mismo tiempo se muestra que la mayoría de los productores que están con EDUCA y los que no están, tienen disponibilidad para establecer viveros y sembrar árboles en la comunidad.

Al realizar la ji cuadrado en el cuadro 10 para el caso de la basura, la utilización de leña y lo que ocupan para calentar sus alimentos entre el grupo de productores que trabaja con EDUCA no es igual a los que no pertenecen al proyecto.

Cuadro10. Resultados del CHI Cuadrado para las variables cualitativas de producción entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita 2002.

Vivienda y recursos					
variables	Respuestas	No participa	Participa	ch	Asymp. Sig.
Que hace con la basura	Recolecta	2	5	6.806	0.009
	Quema	3	4		
	Entierra	4	3		
	La bota	21	18		
Tiene letrina sus viviendas	No	21	16	2.83	0.41
	Si	9	14		
Usa leña para alguna actividad en su vivienda	No	2	10	11.433	0.001
	Si	28	20		
De donde obtiene usted la leña	La compra	1	6	5.76	0.218
	Su propiedad	10	7		
	Bosque	15	13		
	Otros	3	3		
	No aplica	1	1		
Que utiliza para hacer y calentar sus alimentos	Fogon mejorado	6	14	11.302	0.01
	Horno	1	2		
	Fogon /estufa	22	13		
	Carboneo	1	1		
	Otros	0	0		
Uso de madera	Construcción	7	7	0	0.835
	Cercado/postes	18	16		
	Cercado/postes				
	Construcción	4	5		
	venta	1	1		
	Otros		1		
Tiene usted acceso a una fuente de agua	No	4	5	0.24	0.624
	Si	26	25		
El acceso	No	28	15	22.53	0.00
	Si	2	15		
Tiene agua todo el año	No	3	6	1.875	0.171
	Si	27	24		
Como llega el agua	Tuberias	21	13	0	0.029
	Tanquero	0	1		
	Acarreo manual	5	8		
	Otros	4	8		
De donde proviene el agua que usted consume	Rio moncadita	24	16	0	0.009
	Pozo	0	2		
	Agua potable	0	3		
	Quebrada	1	1		
	Naciente	5	5		
	Otros				

El cuadro 10 indica que los productores tanto con EDUCA como sin EDUCA botan la basura en el campo, pero los que están con EDUCA lo hacen con mas frecuencia.

El 53 % de la gente con EDUCA muestra tener letrinas en sus viviendas comparado a un 70% de productores que no cuentan con esto y que no se encuentran con EDUCA.

Casi la mayoría de la gente utiliza leña para alguna actividad en sus casas, pero la gente que no esta en EDUCA utilizan mas este recurso, que el grupo que si participa.

La gente que no esta con EDUCA muestra que utilizan mas la leña del bosque y calientan sus alimentos en fogones tradicionales que la gente que esta con EDUCA. Más del 50% en ambos grupos utilizan la madera para hacer cercados y postes.

El chi cuadrado demostró que el origen del recurso agua entre los que esta con EDUCA no es igual para el grupo que no pertenece. Sin embargo El acceso del agua entre el grupo que esta con EDUCA es igual que al grupo que no pertenece.

El cuadro 10 indica que ambos grupos poseen acceso a una fuente agua, pero al parecer el 50% de los que están con EDUCA muestran que tienen un acceso compartido, que es muy diferente a la gente que no esta con EDUCA el cual indica que la mayoría tiene acceso exclusivo.

En ambos casos el agua llega a ellos a través de tuberías lo cual indica que existe una red de distribución de agua en las comunidades y la obtienen en su mayoría del río Moncadita.

La segunda prueba estadístico que se aplicó fue de comparación de medias, este trata de encontrar diferencias que puedan existir entre dos muestreos obtenidos de la misma población. En este caso, se toman productores que pertenecen a EDUCA y las que no pertenecen. Las variables a utilizar son cuantitativas y ayudan a obtener información necesaria para levantar una línea base y de esta forma poder cuantificar lo que los proyectos generan.

La comparación de medias del cuadro 11, establece que los productores que están con EDUCA y los que no están, tienen diferencias en los usos de tierra barbecho y pecuaria. El grupo con EDUCA tiene mayor promedio en manzana de tierras pecuarias y uso de barbecho.

Cuadro 11. Comparación de medias para variables cuantitativas de producción entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita (2002)

Variables	EDUCA	Media	Sig
Uso de tierra agricola en mz	No participa 1	2.2167	0.808
	Participa 2	2.1947	
Uso de tierra pecuaria (cerdo y vacas) mz	No participa 1	0.1777	0.098
	Participa 2	0.8833	
Uso de tierra agroforestal en mz	No participa 1	0.5967	0.655
	Participa 2	0.6717	
Uso de tierra barbecho en mz	No participa 1	0.8368	0.079
	Participa 2	0.37	
Area total de tierra titulada	No participa 1	3.141	0.89
	Participa 2	2.478	
Frecuencia que aplica gramazone	No participa 1	4.67	0.022
	Participa 2	4.3	
Frecuencia que folidol	No participa 1	5	0.015
	Participa 2	4.83	
Total unidad de cosecha cultivo maiz	No participa 1	4.97	0.241
	Participa 2	5.6	
Total unidad de cosecha cultivo frijol	No participa 1	4.87	0.273
	Participa 2	5.37	
Total unidad de cosecha cultivo mandarina	No participa 1	4.8	0.034
	Participa 2	5.37	
Precio Unitario cultivo mandarina	No participa 1	3.1	0.034
	Participa 2	3.47	
Total unidad de cosecha cultivo naranja	No participa 1	4.7	0.682
	Participa 2	4.73	
Total unidad de cosecha cultivo café	No participa 1	5.23	0.006
	Participa 2	4.23	
Total unidad de cosecha cultivo huerta	No participa 1	6.2	0.867

En la aplicación de Folidol® y Gramoxone®, productos químicos utilizados con mas frecuencia en el campo, (mas que todo en la época de invierno) muestra que existe una diferencia y que los que no están con EDUCA tienden a usar en mas este producto.

Al aplicar la comparación de medias se encontró que los productores de EDUCA y no EDUCA difieren en la producción de cultivos de mandarina y café, siendo los de Educa mayor promedio en cosecha. Sin embargo en el caso del maíz, frijol, naranja y huerta no se encuentran diferencias de medias (ver cuadro 11).

Se identificó una diferencia que indica en las personas que no están con EDUCA no poseen árboles de roble y muestra que la media del grupo que si esta tiene árboles mayores a 11 años. Esto muestra que los agricultores que sí están con EDUCA conservan mas este recurso (ver cuadro 12).

Cuadro 12. Comparación de medias para variables cuantitativas de producción entre grupos analizados en la microcuenca Moncadita 2002.

Variables	EDUCA	Mean	sig
Año que posee la plantación roble	No participa1	5	0.023
	Participa 2	4	
Año que posee la plantación de liquidambar	No participa1	5	0.043
	Participa 2	5	
Cuanto es el area en mz de practica terrazas	No participa1	4	0.0
	Participa 2	3	
Cuanto es el area en mz de barreras vivas o muertas	No participa1	3	0.379
	Participa 2	2	
Cuanto es el area en mz de practica rotacion de cultivos	No participa1	3	0.457
	Participa 2	4	
Cuantas aboneras organicas tiene	No participa1	4	0.008
	Participa 2	4	
Cuanto es el area en mz de diversificación de diques	No participa1	4	0.001
	Participa 2	4	
Cuanto es el area en mz de manejo rastrojo	No participa1	3	0.13
	Participa 2	3	
Cuanto es el area con cultivos en curvas (contorno)	No participa1	4	0.002
	Participa 2	4	
Cuanto tiene en area de chiqueros	No participa1	4	0.358
	Participa 2	4	
Cuanto es el area en cultivos de cobertura	No participa1	4	0.106
	Participa 2	4	
Que area (mz) de su finca la considera vulnerable a inundaciones	No participa1	5	0.106
	Participa 2	5	
Que area (mz) de su finca la considera vulnerable a derrumbes	No participa1	4	0.848
	Participa 2	5	
Que area (mz) de su finca la considera vulnerable a deslaves	No participa1	4	0.648
	Participa 2	5	
Que area (mz) de su finca la considera vulnerable a incendios	No participa1	5	0.002
	Participa 2	4	

En la práctica de conservación se observó una diferencia de medias la cual explica que los productores que utilizan terrazas son los que están con EDUCA y poseen en promedio dos manzanas con dicha práctica, comparándolas con el grupo que no esta con EDUCA, se refleja que en promedio los productores (no EDUCA) no utilizan terrazas.

Para los casos de aboneras orgánicas, diversificación de diques y cultivos al contorno se observa que en ambos grupos no utilizan estas prácticas de conservación de suelo.

Los que no están con EDUCA consideran que en promedio sus tierras son más vulnerables a incendios en comparación a los que si están con la institución.

En las prácticas de conservación de suelos se logra identificar una diferencia en su aplicación en lo que se refiere en ambos grupos (ver cuadro 12).

4.6 ELABORACIÓN DE METODOLOGÍA

Los siguientes pasos se obtuvieron del estudio realizado en la microcuenca Moncadita. En el estudio se implementaron varias metodologías que sirvieron para levantar información y realizar caracterizaciones biofísicas, socioeconómicas de la zona y al mismo tiempo el levantamiento de la línea base. Todo esto se hizo con el propósito que las ONG que trabajan con Fundación Vida pudiesen tener información inicial para medir los resultados.

Las metodologías de los pasos 3-7 fueron obtenidos de otros estudios que se han en Zamorano y CIAT. Estos se unen con el propósito que sirvan para levantar información de línea base (ver figura 4).

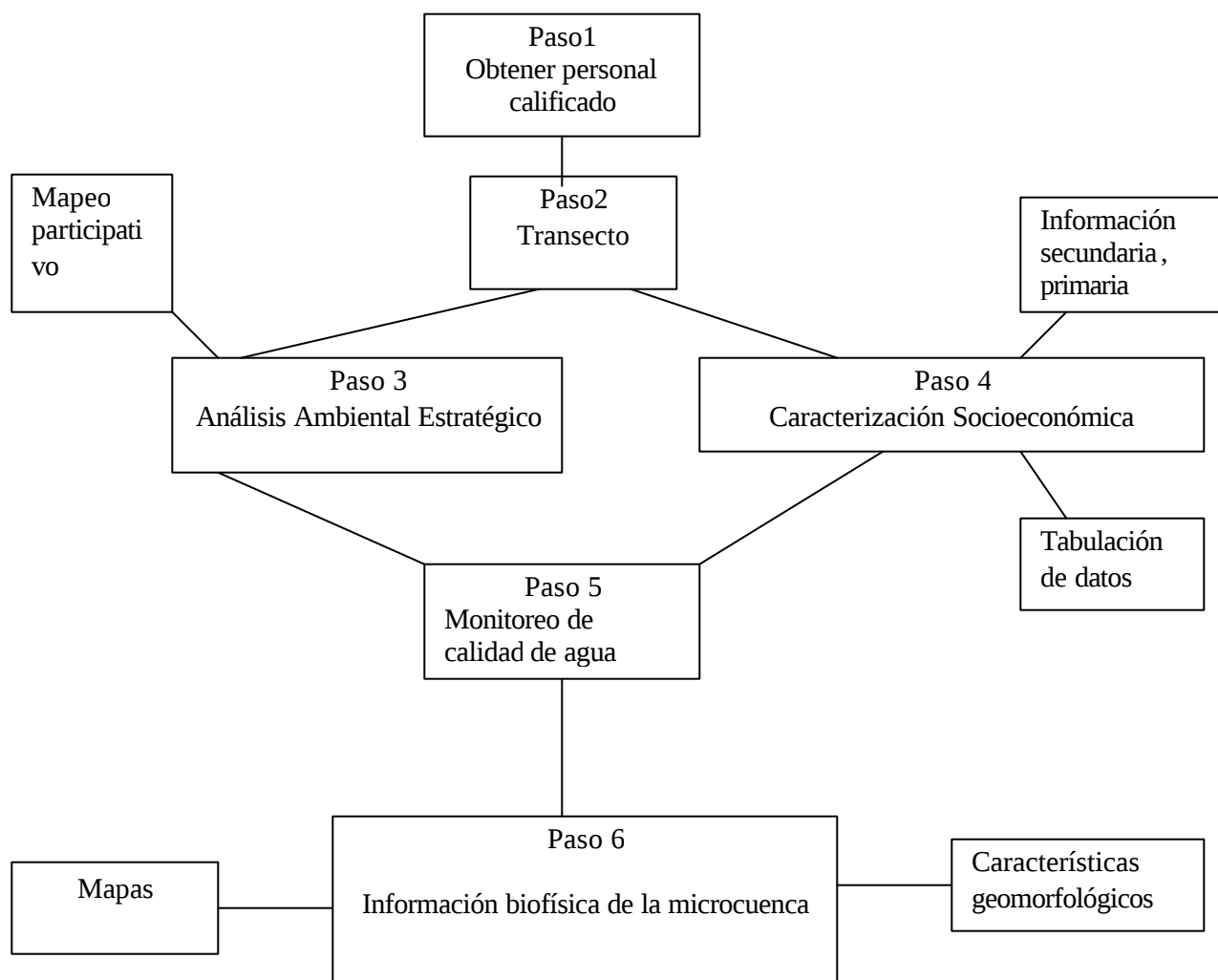
Los pasos podrán modificarse dependiendo del lugar y el objetivo en la utilización de la microcuenca.

El PEPME consta de 7 pasos metodológicos los cuales se obtuvieron con base al estudio realizado en la microcuenca Moncadita. Los pasos están relacionados lógicamente entre sí, de forma que los resultados que se obtengan en el paso 1 sirve para realizar el paso 2 etc. Estos pasos se pueden aplicar para otras microcuencas, sin embargo se puede ir ajustando dependiendo de la zona donde este ejecutando el proyecto.

Los siete pasos son (ver figura 11):

1. Selección del personal
2. Transepto
3. Mapeo participativo
4. Línea Base
5. Monitoreo de calidad del agua
6. Generación de información biofísica de la microcuenca
7. Análisis Ambiental Estratégico

Flujo de PEPME



Fuente: El autor

Figura 4. Flujo de Pasos para el establecimiento de programas monitoreo y evaluación (PEPME)

Paso 1: Obtener personal calificado

En este paso lo primordial es contar con un recurso humano calificado que maneje conceptos básicos referentes a microcuencas, para que el PEPME se realice en menos tiempo y con mejores resultados.

Dado a los requerimientos de información inicial se requiere de 2 especialistas o personas calificadas y capacitadas en levantamiento de línea de base, que tengan conocimiento en monitoreo, evaluación y levantamiento de mapas para hacer caracterizaciones socioeconómicas y biofísicas al momento de ejecutar el estudio en las microcuencas.

Según Ramakrishna (1997) y el estudio realizado con EDUCA se observó que la mayoría de los proyectos son ejecutados por instituciones sin experiencia en el tema, las cuales no están equipadas para ejecutar proyectos con enfoque de cuencas. Debido a esto, para obtener el personal calificado las instituciones podrán llevar a cabo lo siguiente:

- a) Capacitar su propio personal por medio de talleres.
- b) Contratar un Ingeniero especializado en microcuencas.
- c) Contratar Ingenieros agrónomos, forestales, ambientales con experiencia en manejo de microcuencas.

Paso 2: Transecto

En este paso se realiza un transecto con el propósito de identificar elementos importantes de la zona: puntos de contaminación, derrumbes, flora, fauna cárcavas, arroyos y productores que tengan terrenos dentro de la limitación de la microcuenca.

Para obtener mejores resultados se recomienda hacer un mapa de puntos de contaminación con la ayuda de un GPS. Este instrumento sirve para hacer levantamientos topográficos, medir áreas e ubicar puntos en el espacio. Este paso utiliza un mapa geográfico con límites de la microcuenca que sirva para determinar en el campo la zona en donde se piensa trabajar.

Es necesario conocer el área total donde se trabajará, para poder estimar el tiempo de duración de este paso. En las 673 hectáreas donde se realizó el estudio se tardó aproximadamente 10 días para realizar el transecto, tomando en cuenta la información que se iba recopilando en la caminata y los factores como accesibilidad para recorrer el área y el clima del lugar, ya que se tenía que esperar a que pasaran las nubosidades de las lluvias para poder tomar los puntos con el GPS.

Como la finalidad de la microcuenca es producción de agua para las comunidades aledañas, se observó que existe una necesidad de conocer los ecosistemas;

su identificación permite conocer las especies que se puedan usar en cada ecosistema a para reforestar bosques deforestados, recuperar áreas degradadas y que ayude a la producción de agua en la microcuenca. Al mismo tiempo se pueden recomendar los tipos de especies frutales que se pueden utilizar y otros usos que se pueda dar al suelo.

Paso 3 Análisis Ambiental Estratégico

El AAE se utiliza para generar información referente a comunidades que se benefician de la microcuenca y los recursos naturales que existen. Con el AAE se obtiene un plan de manejo más participativo, logrando que las personas se involucren en la protección de los recursos naturales y establezcan un sistema de monitoreo y actividades de seguimiento. (Ukkerman y Haeringen, 2001).

En este proceso se deben identificar el grupo núcleo que aplicará los mini talleres a las comunidades beneficiadas de las microcuencas. Por lo general este grupo se compone de la gente de la alcaldía, líderes de grupos comunales (junta de agua, patronato) y miembros claves de las comunidades; estos reciben una capacitación previa antes de formar el grupo núcleo para generar la habilidad de aplicar los pasos. La gente una vez manejando los pasos del análisis debe visitar las comunidades ejecutando mini talleres y definiendo en este proceso los objetivos y los pasos del AAE (Análisis Ambiental Estratégico). Se debe contar con el respaldo y la participación de la alcaldía ya que muestra ser de mucha importancia para dar mayor formalización y compromiso en la participación de los demás miembros (ver anexo 11).

En el estudio que se realizó en la microcuenca Moncadita se desarrollaron matrices para facilitar el proceso de ejecución de los pasos. Se capacitó al grupo núcleo el cual estaba compuesto por Miembros de Patronato y Junta de Agua.

En el AAE se utilizó el mapeo participativo como una herramienta para identificar los productores que influyen en la microcuenca, logrando así enfocar el estudio a este grupo.

El mapa ayudó a que el productor se ubicara dentro de la microcuenca e identificara el uso de los demás terrenos, además permitió generar el mapa de tenencia de tierras y definir el grupo para trabajar en un futuro en el proyecto (Espinoza y Vernooy, 2002).

En este paso se convoca a los productores o miembros de organizaciones claves en un taller para que logren definir sus propias parcelas y los demás territorios dentro de la zona delimitada. En este punto existen varias formas de aplicar un mapeo participativo, pero se deberá escoger el que mejor se adapte al lugar de estudio.

En lo que respecta al estudio, se utilizó la metodología del CIAT, que consistió en aplicar el mapeo participativo con hojas cartográficas, dibujando la microcuenca en las hojas rotafolios y establecer con los productores las parcelas donde realizan sus labores. Esta herramienta tubo una duración de una hora y se realizo dentro del taller del análisis ambiental estratégico. Sin embargo existen otras herramientas alternativas mostradas en el cuadro 13 que se pueden utilizar y que son consideradas mucho mas precisas.

Cuadro 13. Herramientas alternativas para desarrollar mapas participativos

Herramientas del mapeo participativo	Materiales	Resultados
Aplicar un Mapeo participativo Con fotos áreas.	Marcadores , acetatos, cinta adhesiva, fotos áreas ampliadas de la microcuenca.	Mapa de tenencia de tierra uso de tierras. Número de productores involucrados y problemática de la zona, mapa de contaminación
Realizar el mapeo participativo con hojas cartográficas	Acetatos, marcadores, cintas adhesivas, hoja cartográfica ampliada con la microcuenca.	Mapa de tenencia de tierra, uso de tierras, Número de productores involucrados y la problemática del área, mapa de contaminación
Realizar el mapeo participativo con ortofotomapa	Ortofotomapa ampliada, marcadores, acetatos y cinta adhesiva.	Mapa de tenencia de tierra uso de tierras Número de productores involucrados y los problemas de la zona, mapa de contaminación
Aplicar un mapeo participativo dibujando la microcuenca en hojas rotafolio	Dibujar la microcuenca en la hoja rotafolio, lápices.	Mapa de tenencia de tierra uso de tierras, mapa de contaminación, Número de productores involucrados y la problemática de la zona.

El mapeo participativo es una herramienta en la cual los productores aplican sus conocimientos respecto a la zona, identificando a las personas que tiene tierras dentro de la microcuenca y el uso que estas tienen. Esta metodología se realiza dentro del transecto. Pero en el estudio se separo la metodología y se aplicó el transecto como uno de los primeros pasos, debido a que su funcionalidad de reconocimiento en la microcuenca ayuda al estudio a identificar características biofísicas. En cambio el mapeo participativo se utilizó como una herramienta para apoyar el AAE.

En el estudio se observó que el análisis ambiental estratégico y el mapeo participativo generaron información muy útil pero que, a su vez, éstas habían sido recogidas anteriormente con la implementación de la línea base. Es por esto que se prefiere aplicar el AAE y el mapeo participativo antes del levantamiento de encuestas y establecimiento de la línea base.

Paso 4: Caracterización socioeconómica

La línea base es lo primero que se debe hacer para poder implementar un sistema de monitoreo y evaluación en la microcuenca. Este paso permite que las instituciones puedan medir los avances que van generando a medida que van ejecuta un proyecto.

Para establecer una línea base se debe recoger información primaria y secundaria. La información secundaria se levanta primero buscando información existente. La información primaria es adquirido aplicando la encuesta (Mejia, 2002)⁴.

Se visitan instituciones que tengan información geográfica y económica referente a la microcuenca. Las instituciones que manejan esta información en el caso de Honduras son mencionadas en el cuadro 14.

Cuadro 14: Instituciones que brindaron información geográfica para el estudio.

Instituciones	Servicios que prestan
INA	Listados de tenencia de tierra, mapas legales,
SOPRTAVI	Fotos áreas, hojas geográficas, ,
CATASTRO	Mapas de suelos, orthofotomapas
Zamorano	Levantamiento de mapas, generaciones de Base de Datos, consultorías, monitoreo y evaluación y SIG
CIAT	Levantamiento de mapas, consultorías
CODEHFOR	Mapas de microcuencas,

Al mismo tiempo se visitan instituciones y organizaciones que hayan trabajado antes en la zona o que estén presentes y de esta forma recopilar información que estas mismas tengan referente a la población y el lugar donde establecerán el proyecto. El tiempo requerido es de casi todo un mes. Una vez recolectada la información, es analizada para determinar lo que hace falta levantar en la encuesta.

Al elaborar la encuesta se busca caracterizar la gente que vive en la microcuenca. Para esto, se debe determinar la muestra de la población a encuestar para obtener resultados significativos en la caracterización. Una vez determinado el número de personas y la información que se quiere levantar, se busca validarla con una pequeña población para ajustarla y de esta forma aplicarla a resto de la muestra.

En el caso del estudio realizado en la microcuenca Moncadita, debido a que la población residente en la zona era de 62 productores, se aplicó un censo para levantar la encuesta.

⁴ Mejia, Orlando.2002. Línea base. SAG. Comunicación personal

Tabulación de datos

En esta parte los datos obtenidos se tabulan en el programa Excel . Para realizar la tabulación se identifican las variables que están en la encuesta y se tabulan preferiblemente en todo lo ancho de la hoja de Excel. Luego se va colocando debajo de cada variable la respuesta que el productor dio al momento de encuestarlo.

Esto debe durar aproximadamente 5 días, dependiendo del número de variables que tenga la encuesta y el número de personas encuestadas. Para el estudio en Moncadita, dió un total de 394 variables para 60 productores, el cual se terminó en 25 días.

Una vez terminado el proceso de tabulación se aplica el análisis estadístico que más se ajuste a los objetivos del estudio. Para este caso se aplicó en la hoja de cálculo la distribución de frecuencias, ji cuadrado y comparación de medias entre productores que estaban trabajando con EDUCA y los que aun no se involucraban.

En la línea base se observó que la encuesta era demasiado grande y que muchas veces los agricultores se inquietaban debido al tiempo que esta misma se tardaba. Al momento de tabularla se tomaba más tiempo del debido y al analizarla se pudo llegar a la conclusión que no todas las preguntas eran necesarias; es por eso que al momento de elaborar una encuesta las instituciones deberán fijarse muy bien en la información que genere el AAE y el objetivo de la encuesta. Al mismo tiempo se observa que la mujer maneja cierta información más actualizada que el hombre (dónde obtienen la madera, calidad de agua, acceso de este recurso, etc.).

Paso 5 Monitoreo de Agua

El monitoreo de calidad de agua, determina la calidad y cantidad de agua que hay en la microcuenca en base a los siguientes parámetros: coliformes fecales, pH, turbidez, conductividad, demanda biológica de oxígeno, caudal. Al mismo tiempo se registra los cambios que se van dando con el transcurso del tiempo.

En el monitoreo de calidad de agua se evalúan los indicadores de coliformes fecales totales y turbidez debido que para Fundación Vida, estos son los parámetros que pueden mejorar en año y medio (tiempo promedio de ejecución de los proyectos que son apoyados por Fundación Vida) y que lo tienen como indicador en el plan estratégico.

En este paso se usan bolsas especiales y se toman las muestras en las llaves, tanque de almacenamiento y toma de agua manteniéndolas a temperaturas bajas en hieleras. Los muestreos de coliformes fecales totales y turbidez se hacen al menos cada tres meses, realizando dos análisis más profundos referentes a otras variables que se toman en cuenta (como conductividad, pH, DBO etc.). Las muestras deberán ser entregadas de inmediato a los laboratorios donde realizan los análisis de agua. En esta parte el tiempo destinado es de 1 día, dependiendo de la ubicación y del número de microcuencas donde piensa realizar el proyecto.

El caudal y la sedimentación se miden de 2-4 veces en el año, con 4 personas, de preferencia de la misma zona.

En el caso del caudal existen varias formas de medirlo, sin embargo en el estudio se aplicó el método del diluyente, ya que en este caso había mayor accesibilidad para obtener los materiales y es el método más exacto para medir el caudal después del molinete.⁵

Con la sedimentación, en el estudio se utilizó una cinta métrica y barra. Se construye un transepto con divisiones cada medio metro y se entierra la barra cada medio metro para medir la sedimentación.

En este caso se toma al menos 2 horas, dependiendo del número de microcuencas que el proyecto piensa cubrir. En este paso asistieron el técnico de EDUCA, presidente de junta de agua, miembro de la Cruz Roja y un productor de la zona.

Existen varios métodos que se pueden utilizar para medir caudales. En este caso se tomó la metodología del diluyente ya que demuestra ser sencilla y fácil de aplicar. El cuadro 15 menciona otras alternativas que se pueden utilizar para medir caudales.

⁵ Caballero, Luis. 2002. Medición de caudal. Zamorano. Comunicación Personal.

Cuadro 15: Descripción de métodos utilizados para medición de caudales

Métodos para medir caudal	Descripción del método	Materiales
Medición con molinete	Se utiliza un transecto y se hace divisiones con una cinta métrica y se va midiendo en cada división con el molinete.	Reglas topográficas para medir bancales, cinta métrica.
Método del diluyente	Se toma un lugar recto del cauce y se mide una determinada distancia, se suelta el diluyente, y una vez que haya transcurrido la mitad de la mancha se mide el tiempo que tardó.	Cono diluyente para medir caudales, cronómetro.
Método del flotador	Se toma un lugar recto del cauce y se mide una determinada distancia y se toma el tiempo que tarda en llegar el flotador a la distancia determinada	Objeto flotador, cronómetro, cinta métrica.

Los resultados generados de estos métodos ayudaran entender la situación actual en que se encuentra la microcuenca, y la potencialidad que esta tiene para generar agua y ocasionar inundaciones etc.

En el estudio se midieron los siguientes parámetros de monitoreo y calidad de agua: coliformes fecales totales, sedimentación y caudal siendo estos los mas importantes para Fundación Vida. Estos fueron tomados aproximadamente 2 veces en el año debido a su alto costos al mandarlos analizar en un laboratorio porque tomaban otros parámetros que a la vez son importantes. Debido a que el objetivo primordial de la microcuenca es producir agua (según las encuestas) se recomienda aplicar al menos 2 monitoreos tomando solo los parámetros de caudal, sedimentación y coliformes fecales totales ya que estos muestran ser fácilmente cuantificables y modificables en el tiempo y realizar los otros dos monitoreos generales.

Como se observa en este caso se midió sedimentación y no turbidez, dado que la mayoría de las actividades que los técnicos realizan con el productor son obras de conservación suelos, que permite reducir la sedimentación en el río. Con base a esto y el hecho que la sedimentación produce turbidez en el agua se prefiere medir este parámetro.

Paso 6: Aspectos biofísicos

Los aspectos biofísicos ayudan a determinar el potencial de una microcuenca para provocar inundaciones y la capacidad de abastecer de agua en una comunidad.

Los aspectos geomorfológicos considerados son: largo del cauce, área, perímetro, ancho, forma orden, densidad drenaje, pendiente del cauce, longitud del cauce, flora, suelo y precipitación.

Para obtener estos resultados se deben aplicar fórmulas que fueron mencionadas en el estudio realizado. Este proceso dura de 1 a 2 días dependiendo de las herramientas que utilice para generar resultados. En el estudio se utilizó la hoja milimetrada de manera que las organizaciones que tengan recursos limitados puedan aplicarlo. Los mapas se obtienen trabajando con SIG.

Por lo general los mapas de mayor importancia al hacer caracterizaciones biofísicas son: Mapas de suelo, hidrológico, tenencia de tierras, puntos de contaminación.

Existen diversas maneras de producir mapas, para el estudio se aplicó la herramienta del SIG, la cual muestra ser más eficiente y rápida para producir mapas

Mapas

Para visualizar más los problemas de una microcuenca e identificar su ubicación se utiliza el apoyo de mapas. Estos muestran en forma puntual ciertas características que solo se podrían observar visitando la zona, además ayuda al técnico para ubicarse y obtener una visión global que le permita tomar decisiones. Se utiliza en las caracterizaciones biofísicas: mapas de contaminación, uso actual, capacidad de uso, mapa conflictos.

Para el mapa de uso actual se deben contar con fotos aéreas y un estereoscopio que les permita visualizar los diferentes usos de tierra en el mapa. A partir de esto se van dibujando polígonos en las fotos donde se encuentren los usos y luego se digitaliza para trabajar en Arcview estableciendo una base de datos.

El mapa de capacidad de uso se va generando una vez que se obtienen los siguientes mapas:

- El mapa de pendientes
- Mapa de profundidad y tipo de suelo
- Mapa de Holdrige
- Zona Buffer

Una vez generado estos mapas, las imágenes son sobrepuestas una sobre otra con el objetivo de obtener el mapa de capacidad de uso, el programa de Arcview sirve como herramienta para generar el mapa.

Una vez que se obtengan los mapas de capacidad de uso y de uso actual estos se sobreponen y producen el mapa de conflicto. El mapa permite que el técnico identifique el problema.

Existen diferentes formas de obtener las caracterizaciones biofísicas para el caso de sacar aspectos geomorfológicos. Sin embargo en el estudio estos se plantearon con fórmulas y la ayuda de un planímetro.

Para el caso de los mapas se pueden contratar los servicios de otras instituciones o hacerlos a mano con la ayuda de otros instrumentos topográficos.

5. CONCLUSIONES

La cantidad y calidad de agua se ha ido reduciendo, según los resultados obtenidos en el AAE, las encuestas levantadas y el transecto. Esto indica ser el problema principal que afecta las comunidades beneficiadas por este recurso.

La microcuenca Moncadita se muestra en un estado de degradación alta, lo que implica que su recuperación tardaría más de 2 años, lo cual dificulta el cumplimiento de uno de los indicadores de Fundación Vida.

Para establecer la caracterización socioeconómica se realizó la comparación entre productores que participan con EDUCA y los que no participan con la institución. Se determinó que ambos grupos siembran en laderas, donde las características de suelos no permiten que los niveles de producción sean altos, lo que implica que los productores se vuelvan de subsistencia al no poder tener una mayor productividad en suelos destinados para bosques.

Las encuestas indican que ambos grupos conocen de algunas tecnologías que se usan para conservar el suelo por proyectos anteriores, siendo los de EDUCA los que más aplican estas prácticas, sin embargo en la caracterización muestran que no han recibido capacitaciones orientadas al cuidado de las cuencas y los bosques.

Se identificó que los productores que no están con EDUCA extraen gran parte de la leña del bosque y utilizan agroquímicos con mayor frecuencia.

El rol que juega el hombre y la mujer, en la microcuenca muestra ser bastante directo, ya que en el AAE y el transecto los identifican como los mayores causantes de la degradación y contaminación. Sin embargo los proyectos ejecutados anteriormente en la zona no muestran integrar a ambos.

El presente estudio genera una serie de pasos con un seguimiento más organizado, mostrando ser útiles para recolectar información inicial y medir resultados que Fundación Vida busca para determinar el avance que van generando en el plan estratégico.

El mapeo participativo aplicado como herramienta en el AAE mostró ser de mucha utilidad, ya que sirvió para generar información que respaldara algunos de los resultados obtenidos en el AAE y generar concientización de los mismos productores.

6. RECOMENDACIONES

Durante la caminata se observó zonas bastante áreas degradadas en la parte alta, debido a esto se recomienda enfocar esfuerzos participativos que conlleven a la recuperación de las zonas dañadas prioritarias como por ejemplo: campañas de reforestación en la zona alta de la microcuenca, ejecutar actividades para estabilizar bancales y recuperar zonas de derrumbes.

En la caracterización socioeconómica se establece que la mayoría de los agricultores tanto los que están con EDUCA como los que no están, utilizan tierras no aptas para la agricultura para sembrar maíz y frijol. Se recomienda capacitar a los productores de la microcuenca para aplicar prácticas agroforestales, debido a que estas técnicas son las más adecuadas para este tipo de suelo.

Se deberán realizar capacitaciones enfocadas al manejo y conservación de la microcuencas tanto para el hombre como para la mujer, realizando una tarea de concientización donde se haga entender la importancia de este recurso para las comunidades.

Debido a la fuerte interacción que el hombre y la mujer tienen en la microcuenca se sabe que para recuperarla se debe trabajar no solo con indicadores biofísicos sino que también socioeconómicos (indicadores de salud que van relacionadas con la calidad de agua) .

Para obtener resultados medibles se deberán seguir los pasos de PEPME, ya que estos levantan la información necesaria para que Fundación Vida para los indicadores de su Plan estratégico. Al mismo tiempo esto le permitirá a instituciones como EDUCA presentar informes más completos de los proyectos que ejecutan y medir los avances que van generando en la zona.

Durante el estudio se tuvo apoyo directo de los técnicos de EDUCA para realizar los pasos ((Fundación EDUCA ejecutó AAE y toma de muestras de agua). Si no se hubiera contado con esta ayuda el proceso hubiera durado más de un año. Por eso se recomienda que este tipo de tesis se realice con más de un estudiante. De esta forma se podrá analizar más a fondo otras tecnologías para recolectar información que enriquezca el PEPME.

Con el estudio se identificaron ciertas limitantes en EDUCA como no poseer herramientas como un laboratorio SIG, GPS, de manera que las instituciones deberán contratar los servicios de otras instituciones para realizar el trabajo, aparte de esto se

recomienda realizar este paso durante la época seca para ahorrar tiempo y evitar contratiempos.

7. BIBLIOGRAFÍA

Agraz J.L., Sánchez R.A., Rinaldi C.A. y Acero J.M. 1998. Revisión ambiental de las actividades Argentinas en Base Marambio. Instituto Antártico Argentino. XXII RCTA. Accesado el 10 de Agosto. Disponible en: http://cep.npolar.no/Innhold/cep_archive/Docs/CEP%20II/English/ip90e.doc .

Baum, C. 1994. El ciclo de los proyectos. Banco Mundial (BM). Estados Unidos.12-13 p.

Bojanic, R. 1995. Capacitación en planificación, seguimiento y evaluación para la administración de la investigación agropecuaria. Fascículo 3. CIAT. Honduras .16-24p

Brost, K. 2002. Apoyar a los comités de investigación agrícola local (CIALES) en el desarrollo de un sistema de monitoreo y evaluación.

Caamaño, E. 1999. Comparación de dos métodos para tipificar los pequeños agricultores beneficiarios del proyecto rehabilitación y manejo de cuenca alta de río Choluteca, Honduras. Tesis par requisito de ingeniero agrónomo Zamorano

Fundación Vida y Fundación Banhcafe 1998. Guía metodologica: manejo de microcuencas productoras de agua.3 ed. San Geronimo, Copan. Misereor.50 p.

German, D., Gohl, E y Schwarz, B. 1996. Participatory Impact Monitoring. 4vol.GTZ/Gate.Vieweg, Alemania.3p.

Instituto Nacional Ecológico. 2002. Proyectos. México. Consultado el 31 de agosto.2002. Disponible en: <http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/proyectos.html>

Jenssen, M. 2001. Curso monitoreo y evaluación de proyectos. Zamorano. Honduras.

Lopez, F. 1998. Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosion.2 ed.Ediciones mundi prensa. Madrid. España.

Maldonado, T. y Pérez, R. 1985. Tercer seminario nacional manejo de cuencas hidrográficas. Honduras. 60p.

Muñiz, A. 1993. Evaluación del impacto ambiental. Editorial hermanitas. Buenos Aires 51p.

Muñoz, P.; Muñoz, A. 1997. Planificación participativa del desarrollo rural. Lomas ediciones. Conchali, Chile.116-117p

Novara, J. y Rodriguez A. 1996. Lineamientos para la preparación de proyectos de manejo de cuencas hidrográficas para eventual financiamiento del banco interamericano de desarrollo. Washington, Estados Unidos. Consultado el 20 de agosto. Disponible en <http://www.iadb.org/sds/doc/env-MBasterrechea2S.pdf>.

Oyuela, D. 1996. Principios básicos para la elaboración de planes de manejo para cuencas hidrográficas comunitarias. Vol. 1. Siguatepeque, Honduras. Escuela nacional de ciencias forestales adepto. Investigación aplicada.80p

Ramakrishna, B. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integral de cuencas hidrológicas conceptos y experiencias. Instituto interamericano (IICA).San José, Costa Rica.338p.

Ramos, B. 1993. Potencial hídrico de la microcuenca de la Quebrada Santa Inés. Tesis Ing. Agr. Honduras.97p

Rivera ,S.(Comp.). 2000. Una propuesta de desarrollo sostenible. Estrategia del manejo integrado de cuencas hidrográficas en Honduras: Proyecto de desarrollo forestal, ESNACIFOR. Honduras. ESNACIFOR. 12p.

Romero, M. 2002. Análisis ambiental estratégico. Cedros. Honduras. p23

Sadler, B. (Ed). 1996. International study on the effectiveness of environmental assessment. Canadian Environmental Assessment. Agency and IAI, Canada.

Salas, I. 1997. Indicadores medioambientales para el seguimiento de la calidad ambiental en el litoral Cantábrico, España. Facultad de ciencias.

Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA). 2000. Terminología básica de cuencas en Honduras. Dirección de investigación y asistencia técnica de SANAA. Tegucigalpa, Honduras.14 p.

Sheng, T. 1992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma ,Italia pg1-159

Silva, P. 1987. Introducción a los sistemas de seguimiento de proyectos agropecuarios. Lima, Perú. Roma.1-5p

Tizón, A. y Bueno, C, 2002, Gestión Integral de Microcuencas. (en línea) acezado el 1 de agosto 2002. <http://www.geocities.com/RainForest/Vines/9331/cuenca.htm>

Ukkerman R y Haeringen. 2001. Manual del análisis ambiental estratégico para Centroamérica. Modulo1.Lithopress industrial. Tegucigalpa, Honduras.1-51p.

USAID. 1999. Manejo de cuencas hidrográficas para la reconstrucción después de los huracanes y reducción de la vulnerabilidad ante los desastres naturales. Estocolmo, Suecia. Consultado el 20 de agosto. Disponible en <http://hurricane.info.usaid.gov/span-env.htm>.

Vacarri, J. 1998. Balance de la labor institucional. Accesado el 10 de agosto del 2002.

Villarroel, C. 2001. Establecimiento de las bases para la elaboración de un plan de manejo del agua en la microcuenca Neteapa, Municipio de Moroceli, Honduras. Tesis Ing. Agr. Honduras.58 p.

Warren, C. 1996. Enfoque lógico para la gestión de proyectos OPS. Tegucigalpa. Honduras. p.48

World Food Programme (PMA). 2001. Línea base (en línea).Perú. Consultado el 10 de agosto. 2002. Disponible en <http://www.pma.org.pe/pmaperu/Herramientas/Base.html>

8. ANEXOS

Anexo 1. Fotos tomadas en la caminata de corte



Fotos tomadas en el Análisis Ambiental Estratégico



Taller Análisis Ambiental Estratégico



Miembros voluntarios e integrantes de EDUCA

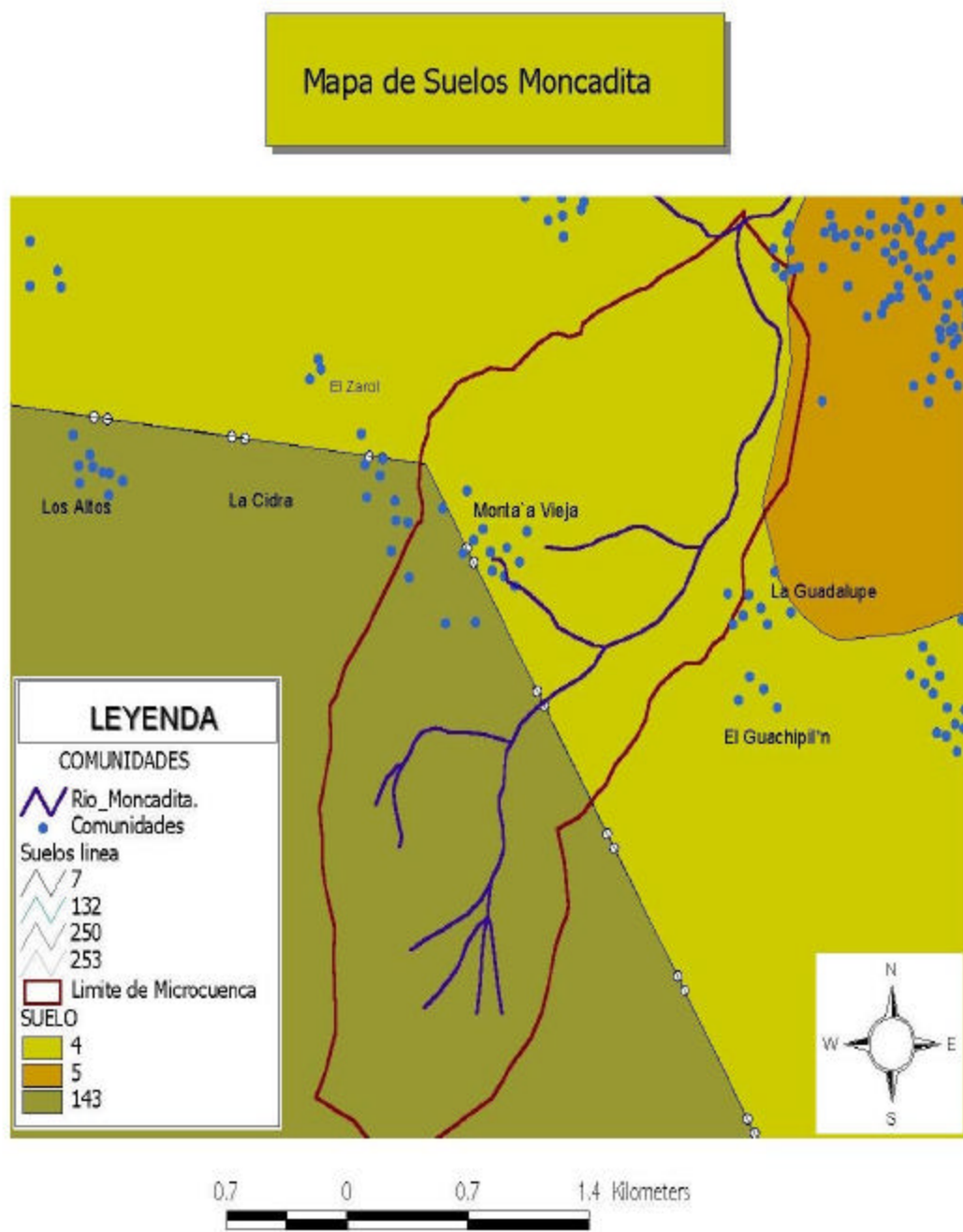


Aplicando el Mapeo Participativo



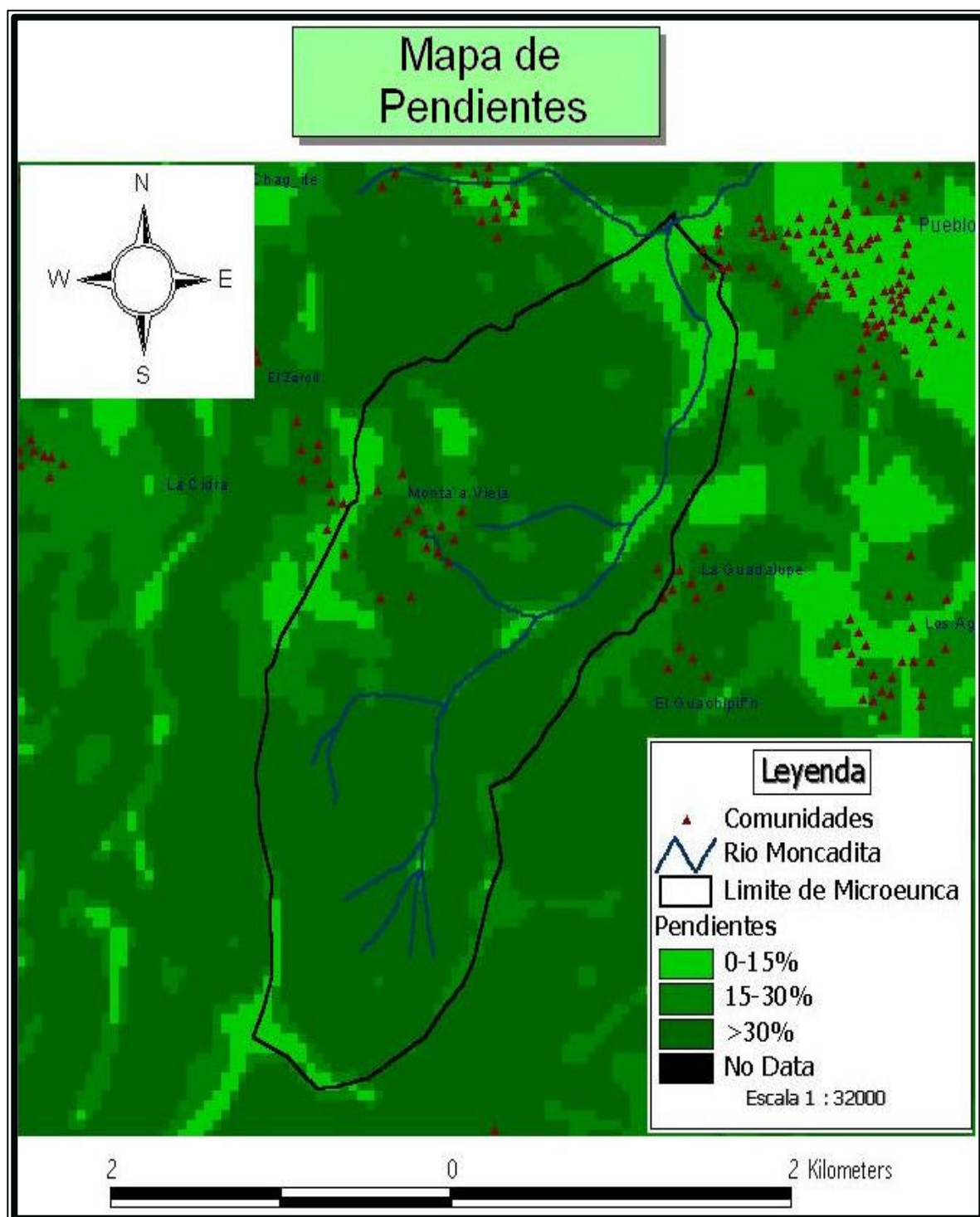
Integrando a los productores en el Mapeo Participativo

Anexo 2. Mapa de suelos de la microcuenca Moncadita (1994)



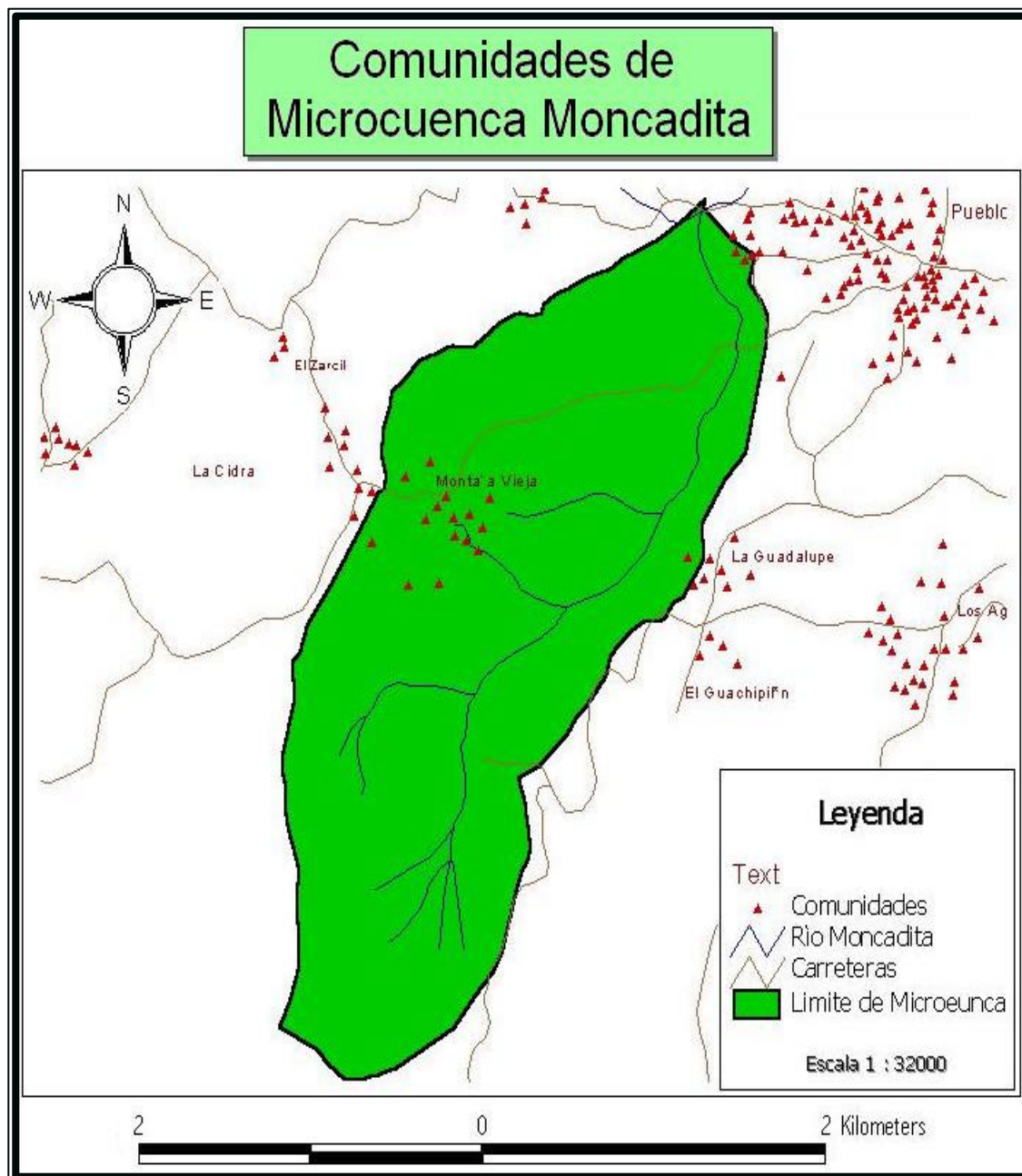
Fuente: Catastro Nacional, 1990

Anexo 3. Mapa de pendientes de la microcuenca Moncadita (1994)



Fuente: CIAT 1994

Anexo 4. Mapa de infraestructura e hidrológico de la microcuenca Moncadita (1994)



Fuente: CIAT 1994

Anexo 5 Resultados de sedimentación para el mes de Agosto en la microcuenca Moncadita

Transecto	Promedio en mts de sedimento encontrados en el Transecto mts	Promedio (mt ³) sedimento por transecto	Total sedimentos para el mes de agosto
Transecto 1	0,22	3,63825	14,92654263
Transecto 2	0,2111	3,483333	
Transecto 3	0,1616	2,66357	
Transecto 4	0,162188	2,676094	
Transecto 5	0,1494	2,46529	

Anexo 6 Resultados de sedimentación para el mes de Octubre en la microcuenca Moncadita

Transecto	Promedio en mts de sedimento encontrados en el transecto mts	Promedio de sedimento en mt cubicos en cada transecto	Total sedimentos para el mes de octubre
Transecto 1	0.212667	3.509	8.837927602
Transecto 2	0.111667	1.8425	
Transecto 3	0.070769	1.167692	
Transecto 4	0.067	1.1055	
Transecto 5	0.073529	1.213235	

Estos datos muestran que la sedimentación para el mes de Agosto es mayor que la de octubre.

Anexo 7. Resultados obtenidos en la mediciones de caudal para el mes de agosto

Caudal agosto	mediciones mts	tiempo del diluyente seg	velocidad mts/seg	area Mts ²	Caudal Mts ³ /seg
transecto1					
1	0,02	20	0,5	4,785	2,372113
2	0,07	21	0,4761		
3	0,05	19	0,5263		
4	0,11	21	0,4761		
5	0,09	20	0,5		
6	0,2				
7	0,19				
8	0,08				
9	0,02				
10	0,02				
11	0,02				
average	0,87	4,785	0,4957		

Estos cuadros indican las realizadas durante la canícula de agosto y la época invierno.

Anexo 8. Medición Resultados obtenidos en la mediciones de caudal para el mes de octubre

Caudal octubre	mediciones mts	tiempo en diluyente seg	distancia mts	velocidad mts/seg	área Mts2	Caudal Mts3/seg
transecto1						
1	0,215	15	10	0,666		
2	0,23	11	10	0,909		
3	0,24	14	10	0,714		
4	0,08	14	10	0,714		
5	0,005	14	10	0,714		
6	0	13		0,769		
7	0				0,747	0,471
8	0					
9	0					
10	0					
11	0					
12	0					
average	0,0641	0,3529		0,7479		

Anexo 9 Pasos del Análisis Ambiental Estratégico