

PROCESO DE SELECCION Y CARACTERIZACION DE SITIOS  
PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO DE POLITICAS  
EN LOS RECURSOS NATURALES.

Por

*José Olmedo Molina Padilla*

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION  
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

BIBLIOTECA WILSON FORNBERG  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 23  
TEGUCIGALPA HONDURAS

EL ZAMORANO, HONDURAS  
DICIEMBRE, 1994

PROCESO DE SELECCION Y CARACTERIZACION DE SITIOS  
PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO DE POLITICAS  
EN LOS RECURSOS NATURALES.

POR

JOSE OLMEDO MOLINA PADILLA

El autor concede a la Escuela Agrícola  
Panamericana permiso para reproducir  
y distribuir copias de este trabajo para  
los usos que considere necesarios.  
Para otras personas y otros fines,  
se reservan los derechos del autor.

-----  
JOSE OLMEDO MOLINA PADILLA

## DEDICATORIA

Dedico el trabajo realizado en este documento a todo el pueblo hondureño: en especial a los pescadores de Cedeño, mi amigo Bertín Rivas y su familia. A la Comunidad Pech de Vallecito. A los pobladores de Dulce Nombre de Culmí, Las Marías, El Ocotillal, Tilopo y Guarascá, principalmente a Don Timoteo Montero y su familia. A todas las familias que viven en el área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.

Lo dedico por último a todas las personas que le puedan sacar algo de provecho.

BIBLIOTECA WILSON FOREST  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 83  
TEGUCIGALPA HONDURAS

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mis padres José y Susana, a mis hermanas Susan y Zoili, a mi abuela Aurora y a todos y cada uno de mis tíos y primos.

Agradezco con todo mi ser a la mujer que más amo en mi vida, a quien le deseo toda bendición: Tania Jordán Barros.

Agradezco a quienes me brindaron su amistad y el calor de su hogar: mi madre hondureña, Sra. Leticia Ruiz, y sus hijos Nora, Ligia, Zoila, Griselda y Marlon. Familia Velásquez Cerrato: Doña Mary, Don Fernando, Maritza, Alvaro, Fanny y Jorge. Familia Núñez. Familia Maradiaga Rubio. Sra. María Pérez y su hija Rosa. Sra. Nolbia Ramos. Dr. Jay Hughes y su esposa Mary Lou.

Agradezco a quienes cooperaron activamente en los trabajos de esta tesis: Agr. José Manuel Rosales, M.Sc. Nelson Agudelo, M.Sc. Héctor Murcia, Ing. Marco Antonio Granadino, Ph. D. Gilles Bergeron, Lic. Mayra Falk, M.Sc. Silvia Chalukian, Ph. D. Michael Lee, Familia Espinal, Ing. Luis Prado Luque, Agr. Tania Jordán, Ing. Franklin Fernández, Ing. Janeth Moncada, Ing. Marco Fuentes, Sr. Steve Cox, Srta. Reina Castro, Sr. Saúl Hernández, Sras. Cleotilde Alvarez, Bertha Benavides, Carmen Escoto y Martha Callejas, Esperanza de Torres, Srta. Azucena Guillén, Srta. Daisy Castillo, y a todo el personal de apoyo del Departamento de Recursos Naturales.

Por su ayuda en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica, agradezco a: Ing. Julio García, Ing. Ismael Hernández, Bas. Jorge Gómez y Geógrafo Glenn Hyman.

Por su valiosa colaboración agradezco a los técnicos responsables de la Extensión Agrícola del Departamento de Desarrollo Rural: Ing. Marco Granadino, Agr. Rodrigo Serracín, Agr. Zaira Colindres, Agr. Nelson Gamero, Agr. Nahúm Valladares, Agr. Jassen Pineda e Ing. Laura German.

Agradezco de todo corazón a mis amigos y socios: Jack

Abuhayar, Osvaldo Alarcón, Tania Jordán, Luis Prado, Ever Quiñónez, Marco Zelada, Luis Gómez, Mario Motta y Jorge Brenes. A todos los miembros y ex miembros del Periódico La Zeta.

Agradezco a Timothy Longwell por ser más que un maestro, un amigo.

Agradezco al Lic. Mario Muñoz, Ing. Reynerio Barahona, Lic. Tulio Osorio y todos los profesores de la Escuela Agrícola Panamericana por su contribución a mi formación profesional.

Agradezco a las señoritas Dalia Maritza Silva, Maritza Velásquez, Jessica Martínez y Marcela Pagoaga por su amistad y apoyo constante.

Agradezco a mis compañeros y amigos Jancth Moncada, Marco Fuentes, Rodrigo Salinas, Juan Carlos Silva, Juan Carlos Aguilar, Carlos Ardón, Nelson Villatoro, Gerardo Pérez, Luis Prado y mis amigos de AMORC, por las experiencias que compartimos y el aprecio que me demostraron.

Agradezco a todos mis amigos y conocidos por haber depositado su confianza en mí, cuenten conmigo.

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Matriz de contraste de las variables de degradación ambiental y acción en la comunidad.....	21
Cuadro 2. Indicadores básicos de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.....	32
Cuadro 3. Sitios preseleccionados en los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.....	36
Cuadro 4. Valores de ponderación de los indicadores de degradación ambiental en las comunidades.....	38
Cuadro 5. Valores de ponderación de los indicadores de acción en las comunidades.....	40
Cuadro 6. Matriz de contraste de los criterios de degradación ambiental vrs. acción para las comunidades de los municipios del área de influencia de la EAP.....	41
Cuadro 7. Características edáficas de los sitios seleccionados.....	44
Cuadro 8. Area de las microcuencas principales en los sitios seleccionados para el proyecto de investigación.....	50
Cuadro 9. Características topográficas de los sitios seleccionados.....	51
Cuadro 10. Características ecológicas de los sitios seleccionados por el proyecto IFPRI-EAP.....	52

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Cuenca que abastece a la comunidad de Galeras, Municipio de Güinope (Depto. de El Paraíso).....	47
Figura 2.	Microcuencas que abastecen a la comunidad de Pacayas, Municipio de Güinope (Depto. de El Paraíso).....	48
Figura 3.	Microcuencas que abastecen a la comunidad de Silisqualagua, Municipio de Güinope (Depto. de El Paraíso).....	49
Figura 4.	Microcuenca que abastece a las comunidades de La Lima y El Plan de La Lima, Municipio de Tumbula (Depto. de Francisco Morazán).....	50

## RESUMEN

El presente trabajo formó parte de la etapa de desarrollo y validación de una metodología de mapeo de recursos comunitarios del proyecto de análisis de políticas de manejo sostenible de los recursos comunitarios en laderas de Honduras coordinado por el International Development Research Centre (IDRC), la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) y el International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Los indicadores de las variables degradación ambiental y acción comunitaria sirvieron para realizar mapeos participativos que dieron como resultado 34 sitios preseleccionados. Varios de dichos sitios fueron visitados en giras de campo para su posterior selección por medio de una matriz de ponderación. Finalmente se seleccionaron las comunidades de Galeras, Pacayas y Silisqualagua pertenecientes al Municipio de Güinope (Depto. El Paraíso) y, La Lima y El Plan de La Lima del Municipio de Tatumbla (Depto. Francisco Morazán).

Para cada uno de los sitios seleccionados se describen la geología, edafología, ecología, topografía y tenencia de la tierra, haciendo uso de mapas convencionales. Además se limitan las microcuencas, manipulando archivos con el Sistema de Información Geográfica Arc-Info.

Se concluye que la selección de los sitios es poco representativa debido principalmente a que los criterios de selección de los sitios no fueron bien definidos antes de salir al campo, y se asumió que había integración en las percepciones de los mismos.

Se recomienda que se verifiquen los valores de las ponderaciones y se revise la selección de los sitios, integrando parámetros cuantitativos para indicadores redefinidos. Además se recomienda supervisar permanentemente el proceso educativo retroalimentario del mapeo participativo posterior.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág
PORTADA.....	i
FIRMAS DEL COMITE.....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCION . . . . .	1
1. ANTECEDENTES . . . . .	1
2. PROYECTO IFPRI-EAP . . . . .	6
3. OBJETIVOS DE LA TESIS . . . . .	7
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	9
1. INTERRELACIONES GENERALES ENTRE LOS RECURSOS NATURALES . . . . .	9
1.1. Interrelación entre la cobertura forestal, el suelo y los recursos hídricos . . . . .	9
1.2. Interrelación entre las cuencas hidrográficas y las comunidades . . . . .	10
1.3. Las técnicas de mapeo como instrumento para caracterizar los recursos naturales . . . . .	12
1.3.1. Breve reseña del mapeo tradicional . . . . .	12
1.3.2. Las técnicas participativas en	

el mapeo de recursos naturales	13
1.3.3. El uso de los sistemas de Información Geográfica . . . . .	13
2. SITUACION AMBIENTAL DE HONDURAS . . . . .	15
2.1. Agricultura en las laderas de Honduras . . . . .	15
2.2. La problemática forestal de Honduras	16
2.3. Contaminación ambiental en Honduras	18
2.4. La tenencia de la tierra en relación con el área forestal en Honduras . .	21
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	21
1. MATERIALES USADOS . . . . .	21
1.1. MAPAS CONVENCIONALES . . . . .	21
1.1.1. cartas topográficas . . . . .	22
1.1.2. Mapas geológicos . . . . .	22
1.1.3. Mapas ecológicos . . . . .	23
1.1.4. Mapas de tenencia de la tierra . . . . .	23
1.2. Sistemas de Información Geográfica .	24
2. METODOS . . . . .	24
2.1. Recopilación de información secundaria . . . . .	24
2.2. Selección de variables . . . . .	25
2.3. Mapeo Participativo . . . . .	25
2.4. Visitas a los sitios preseleccionados para la investigación . . . . .	26
2.5. Selección de los sitios para la investigación . . . . .	27
2.6. Caracterización de los sitios	

seleccionados.....	29
2.6.1. Geología . . . . .	30
2.6.2. Topografía . . . . .	30
2.6.3. Hidrología . . . . .	30
2.6.4. Suelos . . . . .	31
2.6.5. Zonas de vida . . . . .	31
2.6.6. Tenencia de la tierra . . . . .	31
IV. RESULTADOS . . . . .	32
1. CARACTERIZACION AGROPECUARIA, POBLACIONAL Y JURIDICA DE LOS MUNICIPIOS UBICADOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA . . . . .	32
1.1. Datos poblacionales de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana . . . . .	32
1.2. Datos agropecuarios . . . . .	33
1.3. Aspectos jurídicos de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana . . . . .	34
2. PRESELECCION DE LOS SITIOS PARA LA INVESTIGACION . . . . .	34
3. SELECCION DE LOS SITIOS PARA LA INVESTIGACION . . . . .	37
3.1. Ponderación de los sitios preseleccionados para la variable de degradación ambiental . . . . .	38
3.2. Ponderación de los sitios para la variable de acción en la comunidad . . . . .	39
3.3. Ponderación de los sitios según el	

contraste de los criterios de degradación ambiental y acción en la comunidad . . . . .	41
4. CARACTERIZACION DE LOS SITIOS SELECCIONADOS	43
4.1. Geología . . . . .	43
4.2. Suelos . . . . .	44
4.3. Hidrología . . . . .	45
4.4. Topografía . . . . .	51
4.5. Zonas de Vida . . . . .	52
4.6. Tenencia de la Tierra . . . . .	53
V. DISCUSION . . . . .	55
1. VARIABLES E INDICADORES UTILIZADOS . . . . .	55
2. MAPEO PARTICIPATIVO CON LOS TECNICOS DE EXTENSION DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL DE LA ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA	57
3. SELECCION DE LOS SITIOS PARA LA INVESTIGACION DE LA METODOLOGIA DE MAPEO DE LOS RECURSOS NATURALES . . . . .	58
4. CARACTERIZACION DE LOS SITIOS SELECCIONADOS PARA LA INVESTIGACION DE LA METODOLOGIA DE MAPEO DE RECURSOS NATURALES . . . . .	59
5. ANALISIS CRITICO DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO IFPRI-EAP.....	60
VI. CONCLUSIONES . . . . .	63
VII. RECOMENDACIONES . . . . .	64
VIII. LITERATURA CITADA . . . . .	65

## I. INTRODUCCION

### 1. ANTECEDENTES

El problema de la degradación de la tierra no es nuevo. De hecho, la erosión, la salinidad y demás problemas relacionados han sido enfrentados por el hombre desde cuando dejó de ser nómada y empezó a cultivar la tierra, hace aproximadamente 7000 años. En ocasiones fue tan extensivo que contribuyó e incluso causó la declinación de grandes civilizaciones en lugares como China, Mesopotamia, Egipto, el Norte de Africa y Grecia (Lowdermilk, 1953).

Otro ejemplo es la civilización Maya, que llegó a un colapso no necesariamente como resultado de dramáticas erupciones volcánicas ni terremotos o plagas severas, sino como resultado de la desintegración cultural manifestada junto con la degradación ambiental (Schele y Freidel, 1990).

En nuestros días, numerosos autores (Myers, 1984; Robinson, 1988; Shramm y Warford, 1989; McKibben, 1990; Brown, 1991; Gore, 1992; Grainger, 1993) y la opinión pública en general (Vargas, 1988) han manifestado la preocupación por el deterioro de los recursos a nivel internacional. Así, las Naciones Unidas y otros organismos han convocado conferencias magistrales, como las de Medio Ambiente y Desarrollo, 1972; Alimentos, 1974; Agua, 1977; Población, 1974; Desertificación, 1977; Tecnología para el desarrollo, 1979;

Fuentes alternas de energía nuevas y renovables, Nairobi, 1981; Bogotá, 1982; y la Cumbre de La Tierra, 1992.

En Africa, América Latina, el subcontinente Indio y en partes de las montañas asiáticas, nunca ha habido tanta gente y recursos involucrados en las actividades de conservación como hoy en día (Tato y Hurni, 1992).

Una buena manera de ampliar la visión sobre los impactos, es considerar el término *degradación*, definida como la privación de privilegios o derechos a las personas (Real Academia Española, 1970). En el ámbito de los recursos naturales, esta privación se refiere a los beneficios y servicios que ellos nos brindan.

De acuerdo a un mapa mundial recientemente publicado, un estimado de un cuarto de la tierra cultivable es muy seriamente afectada por la degradación del suelo, como consecuencia más importante de la expansión e intensificación de la agricultura, con directos efectos para la productividad y producción agrícolas (Brady, 1986; Pritchett, 1986; GLASOD, 1990).

La degradación favorecida por la exposición de la superficie del suelo a la acción directa de la lluvia y el viento resulta primeramente del incorrecto uso de la tierra y el manejo incompatible con su capacidad (Fournier, 1975; Dudal, 1982; Salas, 1987; Sanders, 1987; Shaxson et al., 1989).

Las inundaciones o los movimientos de masas debidos

frecuentemente a la escorrentía y las pérdidas de suelo (Kunkle, 1974; Alfaro y Cardenas, 1988), presentados como serios impactos externos a las fincas, asociadas con la degradación de los suelos (Pla Sentis, 1988; Southgate y Veloz, 1987), son mayores en algunos países de la Región Andina, América Central y en las Islas del Caribe (Pla Sentis, 1988).

En casi todos los países de América Tropical se sabe que el acceso a la tierra caracterizada por el latifundio y el minifundio, a pesar de los esfuerzos de los gobiernos por fomentar reformas agrarias no han llevado a una distribución más equilibrada en los últimos 20 años. Existen además muchos ejemplos de áreas abandonadas después de 10 a 20 años de continuo uso agrícola (Brady, 1986; Salas, 1987).

En las zonas de ladera de América Tropical se asienta entre un cuarto y un tercio de su población total constituida primordialmente por pequeños campesinos desplazados por presiones socioeconómicas que exponen estas áreas a gran riesgo de erosión y demás procesos de degradación (Salas, 1987; Alfaro y Cardenas, 1988; Tato y Hurni, 1992).

Para complicar la situación, estas regiones constituyen en su mayoría, cuencas hidrográficas, de cuyo régimen biofísico dependen la agricultura, la ganadería, la industria y más infraestructura situada en zonas adyacentes o aguas abajo (Salas, 1987).

Las variedades mejoradas de cultivos, el uso intensivo

de fertilizantes, el mejor control de plagas y enfermedades y los perfeccionados métodos de labranza han enmascarado los efectos negativos de la degradación de los suelos (Brady, 1986). Sin embargo, se llega a un punto en el que los fertilizantes y otros insumos tecnológicos no pueden sostener económicamente la producción y el resultado es una declinación en la condición de vida promedio tanto de la población rural como urbana de los países de América Latina (Pla Sentis, 1988).

La forma más extrema de degradación es obviamente la deforestación, en la cual la densidad de la cobertura vegetal se ha reducido temporalmente a cero (Grainger, 1993).

A escala mundial, entre 1981 y 1990, la deforestación en las áreas tropicales y subtropicales fue del orden de 15,4 a 17 millones de hectáreas por año (Gradwohl y Greenberg, 1988; Amelung, 1990; Johnson y Cabarle, 1993). Además, solo un 6,5% de las tierras deforestadas son restablecidas con plantaciones forestales (Carrasco, 1993).

Se calcula que aproximadamente 300.000 hectáreas de bosques naturales son destruidas cada año solamente en el istmo centroamericano, y más de dos millones en Sudamérica (Salas, 1987).

La deforestación y la degradación de la tierra son agravadas por la dependencia campesina del bosque como fuente de energía, destacándose que casi tres cuartas partes de los centroamericanos (aproximadamente 14,5 millones de personas)

consumen más de 22 millones de m<sup>3</sup> de leña por año, lo cual representa el 47% del total de energía de la región (Faber, 1984; Myers, 1984).

La demanda por alimento, madera y otras comodidades resulta a su vez de un complejo conjunto de causas sociales, económicas y políticas incluyendo el crecimiento de la población, el desarrollo económico, la pobreza y la desigualdad (Grainger, 1993).

La deforestación, el sobrepastoreo y la expansión de la agricultura migratoria en tierras de vocación forestal han dañado severamente las cuencas hidrográficas (Brady, 1986).

Si se debe controlar la deforestación conviene reconocer la crucial importancia de sus causas originales y adoptar una propuesta que las abarque a todas junto con la amplia gama de usos de la tierra forestal reemplazada. Es por esto que por más de 20 años ha habido una muy difundida inquietud sobre la deforestación en los trópicos y sin embargo el progreso hecho para controlarlo ha sido pequeño. Quizás se deba a que se ha sido muy ávidos en proponer soluciones sin identificar primero las causas, las cuales no son fáciles de influenciar (Robinson, 1988; Grainger, 1993).

## 2. PROYECTO IFPRI-EAP

Dentro de este contexto, el International Food Policy Research Institute (IFPRI) diseñó un proyecto de análisis de políticas de manejo sostenible de los recursos comunitarios, tanto económicos, humanos y naturales, en lugares con laderas.

La Escuela Agrícola Panamericana (EAP) colaboró en la primera etapa del proyecto con el fin de desarrollar y validar una metodología que le permita el mapeo de los recursos comunitarios.

En vista del carácter interdisciplinario del proyecto se acordó un marco de cooperación entre el IDRC (International Development Research Centre) como organismo donante, la EAP (Escuela Agrícola Panamericana) como receptor de recursos y ejecutor de actividades de investigación en el campo, y el IFPRI (International Food Policy Research Institute) como organismo de contraparte en investigación.

En la Escuela Agrícola Panamericana participaron los Departamentos de Economía Agrícola con su Centro de Políticas, el Departamento de Desarrollo Rural y el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica.

Los objetivos que se persiguen conforme a la propuesta del proyecto (Falk et al., 1994), son los siguientes:

- 1.-Desarrollar y validar una metodología de Mapeo de Recursos Comunitarios que ayude a entender y evaluar la

lógica de la presión por la intensificación de la producción y sus efectos sobre la degradación y empobrecimiento de los recursos naturales.

2.-Explicar las modalidades en las prácticas de manejo de los recursos por comunidades y campesinos, para inferir y explicar los patrones de degradación/enriquecimiento, así como la seguridad alimentaria.

3.-Desarrollar metodologías para evaluar políticas y estrategias alternativas de desarrollo, para mantener y mejorar el sustento rural en las laderas de Centroamérica, y al mismo tiempo conservar y enriquecer la base de recursos.

4.-Fortalecer la capacidad institucional para la investigación de políticas para el manejo de los recursos agrícolas y forestales.

### 3. OBJETIVOS DE LA TESIS

Considerando la situación particular de los recursos de la zona de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana, y ubicando el presente trabajo dentro de las aspiraciones del proyecto de investigación de metodologías de mapeo de recursos comunitarios (Proyecto IFPRI-EAP), los objetivos perseguidos en este trabajo son los siguientes:

1. Describir el proceso de selección de los sitios para la investigación del proyecto IFPRI-EAP.

2. Caracterizar la geología, topografía, edafología, ecología, hidrología y la tenencia de la tierra de los sitios seleccionados por el proyecto IFPRI-EAP.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 1. INTERRELACIONES GENERALES ENTRE LOS RECURSOS NATURALES

#### 1.1. Interrelación entre la cobertura forestal, el suelo y los recursos hídricos

Las grandes regiones forestales tienen efectos importantes directos sobre el clima de la zona y los regímenes hidráulicos por medio de un incremento en la precipitación y el caudal de las corrientes, al compararse con las regiones no forestadas en suelos similares (Pritchett, 1986).

Una adecuada cubierta forestal ayuda a regularizar el caudal de los ríos y a evitar los problemas de sedimentación, porque los grados de infiltración son por lo general más altos bajo cobertura boscosa que en terrenos cultivados o pastizales (Pennman, 1963; Pereira, 1973; Kunkle, 1974; Lal, 1979; Apolo, 1980; Salas y Estribí, datos no publicados).

Las pérdidas por intercepción son principalmente una función de la magnitud de la tormenta, y son mayores en los bosques de coníferas que en los bosques de hoja ancha (Pereira, 1973).

Así, la composición florística del bosque no guarda una correlación clara con las características edáficas, destacándose el hecho de que un alto número de especies se

encuentra únicamente en suelos de escasa fertilidad, mientras que suelos fértiles sostienen a menudo bosques de pocas especies (Salas, 1987).

El manejo de la cobertura vegetal en las cuencas hidrográficas es muy importante para minimizar las tasas de escorrentía superficial y el arrastre de sedimentos por unidad de superficie (Salas, 1987).

Por último, Hamilton (1986) afirma que es común la tendencia a pensar que al menos dentro de los puntos de vista de la hidrología y el control de la erosión, toda captación debería idealmente estar bajo bosque. Sin embargo, los beneficios de la protección del agua y el suelo no proceden automáticamente de tener árboles.

## **1.2. Interrelación entre las cuencas hidrográficas y las comunidades**

La FAO (1992) define una cuenca hidrográfica como una zona limitada topográficamente que desagua mediante un sistema fluvial, es decir, la superficie total de tierras que desaguan en un cierto punto de un curso de agua o río.

En 1992, 320 millones de personas vivían en países con déficit o extrema escasez de agua, sin embargo esta cantidad podría sobrepasar los 3 mil millones hacia el año 2025 (Raymond, 1994).

Las fuentes de agua pequeñas son generalmente usadas por

comunidades pequeñas y son afectadas más que todo por ellas mismas.

Por el contrario, las fuentes de agua más grandes abastecen a un conjunto de comunidades grandes y pequeñas y sus problemas tienen un rango amplio de causas tanto directas como indirectas (Bastemeyer y Lee, 1992).

Según Bastemeyer y Lee (1992), muchos problemas ambientales estarán dañando las fuentes de agua por un tiempo considerable antes de ser reconocidos como problemas por las comunidades y los efectos de dichos impactos serán difíciles y costosos de revertir.

Las categorías principales de los impactos consideradas según estos autores son: contaminación microbiológica por depósito de desechos, polución química por agroquímicos, reducción de rendimiento por sistemas de abastecimiento interrumpidos, reducción de rendimiento por demandas competitivas, reducción del rendimiento por cambio del uso de la tierra y, polución por depósito de desechos industriales.

La solución a estos problemas es costosa, además de ser técnica y socialmente compleja.

En el documento preparado por el IRC (1991) se encuentra que la mayor parte de la contaminación microbiológica es causada por la población local debido a la deposición de heces y desperdicios en lugares no adecuados.

IRC (1991) concluye que para identificar las causas de dichos problemas, las investigaciones y los planes futuros

deben concentrarse en las interrelaciones o conexiones entre las fuentes de agua, su área de captación, las actividades de la comunidades usuarias y no usuarias, y cualquier factor externo natural.

### **1.3. Las técnicas de mapeo como instrumento para caracterizar los recursos naturales**

Las técnicas de mapeo proveen de herramientas visuales tanto a los usuarios de la tierra como a los planificadores, con las que se puede caracterizar los sistemas naturales y hacer evaluaciones de la influencia cultural, económica e institucional (Kent y Scherr, 1994).

#### **1.3.1. Breve reseña del mapeo tradicional**

De acuerdo a Steinitz et al. (1976), los mapas han sido usados para plasmar información sobre la superficie terrestre desde las civilizaciones más tempranas, resurgiendo con prominencia en el siglo XVIII como medios para archivo y planificación del uso de la tierra. Las instituciones fueron comisionadas a producir mapas de cobertura de países enteros, elaborando mapas indicadores de la topografía, los límites, las unidades administrativas y los recursos básicos.

### 1.3.2. Las técnicas participativas en el mapeo de recursos naturales

Las técnicas participativas como los modelos tridimensionales o los mapas esquemáticos permiten involucrar desde el comienzo a la gente de la localidad en una investigación participativa, conociendo así las percepciones locales sobre los sistemas ambientales y las prácticas del uso de la tierra. A su vez, quienes elaboran las políticas de manejo adquieren conocimiento de la experiencia de la gente (McCracken, 1991; Uraivan, 1992).

Entre los tipos de mapas esquemáticos aparecen los mapas de recursos, los de microcuencas, los temáticos, los sociales, y los de monitoreo e impacto ambiental, que pueden ser obtenidos ya sea por entrevistas semi-estructuradas, recorridos en transecto, talleres comunitarios u otras metodologías participativas (Gupta, 1989; Shah et al., 1991).

### 1.3.3. El uso de los sistemas de Información Geográfica

Según Burrough (1986), un sistema de Información Geográfica es una herramienta computarizada para almacenar, recuperar, transformar y desplegar información espacial del mundo real con un fin particular.

Dos opciones fundamentales para la representación del componente espacial de información geográfica son el modelo

vectorial y el modelo raster. En el modelo vectorial, los objetos u otras condiciones del mundo real son representadas por puntos, líneas y polígonos que definen sus límites, como si se estuvieran dibujando sobre el mapa. En el modelo raster el espacio es regularmente subdividido en celdas usualmente cuadradas. Cada modelo tiene sus ventajas y desventajas (Aronoff, 1991).

Los ejemplos en los países en desarrollo, donde los Sistemas de Información Geográfica hayan sido usados como una herramienta de predicción son muy pocos, ya que los sistemas deben ser efectivamente entendidos antes de realizar predicciones sobre las interacciones futuras (Meijeire et al., 1988; Rojas et al., 1988; Schreier et al., 1990; Jagannathan et al., 1990; Loker et al., 1993).

Anteriormente a los SIG, los mapas eran ampliamente usados con fines de planificación táctica, sin ser requerida una confiabilidad alta en los datos. El uso efectivo de un SIG requiere ajustes en la manera de coleccionar y documentar los datos georeferenciados, de lo contrario se presentan graves inconvenientes en la adopción de la tecnología (Metz, 1991; Bolstad y Smith, 1992).

## 2. SITUACION AMBIENTAL DE HONDURAS

Como se puede encontrar en el documento titulado Estrategia Ambiental para el Desarrollo Ambiental de Honduras (Fuerzas Armadas de Honduras, 1991), éste es el segundo país con mayor extensión territorial en Centro América (112.088 Km<sup>2</sup>) y poseedor de una gran diversidad bioecológica. La topografía del país es irregular, reflejándose en la existencia de 19 cuencas hidrográficas. Su clima subtropical entre húmedo y seco le permite contar con gran diversidad de flora y fauna silvestre y acuática.

No obstante este potencial, el país experimenta un deterioro acelerado provocado por la expansión desordenada de la frontera agropecuaria, explotación irracional de los bosques, la pérdida de la vida silvestre, el uso indiscriminado de agroquímicos, construcción de infraestructura sin dimensionar el impacto ambiental, destrucción de los recursos costeros, crecimiento poblacional con migración desordenada unida a la falta de medidas para el manejo de los desechos domésticos e industriales (Fuerzas Armadas de Honduras, 1991).

### 2.1. Agricultura en las laderas de Honduras

En un país donde más de un 75% de la tierra corresponde a pendientes mayores de 25%, la erosión del suelo presenta un

promedio fenomenal de 30 a 404 toneladas métricas por hectárea, cerca de 2,7 millones de hectáreas de tierra cultivable (Faber, sf; Secretaría de Estado, 1993).

Según el Perfil Ambiental de Honduras (Secretaría de Planificación, 1990), se registró una expansión significativa de la ganadería a mediados del decenio de los 70, que incluía la conversión de bosques maduros a pastos. Esta expansión también se dio en tierras frágiles, laderas no aptas, y en zonas ya deterioradas por otros usos.

## 2.2. La problemática forestal de Honduras

El 68% de los suelos del país son tierras forestales. Se calculan 7,6 millones de hectáreas, de las cuales 38% son bosques latifoliados, 32% pinares y 30% se encuentran deforestadas (Moreno, 1994).

En los bosques latifoliados de tierras bajas la tasa de destrucción anual se acerca a las 64.500 ha. En los bosques de pino, no obstante una tasa anual de pérdida de 15.000 ha, el problema es más grave. El 96% de la producción maderera del país proviene de los bosques de pino. La superficie en proceso de desertificación totalizada para los últimos 20 años alcanza 1.279.200 ha, lo que equivale al 16% del territorio nacional. A ello hay que agregar las áreas deforestadas antes de este período (Secretaría de Planificación, 1990).

Según Moreno (1994), la problemática del sector se puede resumir así:

-Alta destrucción de los recursos originada por la demanda de tierras forestales para actividades de ganadería y agricultura extensivas.

-Falta de alternativas para subsistir de grandes capas de la población rural.

-Los dueños del bosque no ven la actividad forestal como negocio rentable.

-La industria no invierte en el manejo forestal.

-La investigación y la asistencia técnica son casi inexistentes.

-Alta propagación de incendios.

-Subutilización de subproductos.

-Mala distribución de la tierra y falta de seguridad en la tenencia.

-Debilidad de las instituciones estatales encargadas de la

política forestal, hídrica y del medio ambiente.

-Distorsiones en la comercialización interna y externa de la madera.

Los agentes responsables de la devastación forestal son varios. Entre los principales están las agencias a cargo de los programas de colonización y distribución de tierras, los empresarios de ganadería extensiva, la población rural flotante o migratoria, los empresarios de la horticultura y fruticultura de exportación, los empresarios extractores y los procesadores de madera (Moreno, 1994).

### 2.3. Contaminación ambiental en Honduras

Según Munguía (1993), Honduras ha venido creciendo en una forma no planificada, presentando todas las características para reconocer la contaminación ambiental y sus efectos sobre la salud humana como un problema serio y de profundas repercusiones para las presentes y futuras generaciones.

Consultando el Perfil Ambiental de Honduras (Secretaría de Planificación, 1990), con respecto al recurso hídrico, la mayor preocupación ha sido suplir las necesidades de agua para el consumo humano y las actividades industriales y agrícolas, prescindiendo de la calidad de la misma o de la

BIBLIOTECA WILSON FORNOR  
ESQUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 33  
TEGUCIGALPA HONDURAS

necesidad de tratamiento previo. Por otra parte, una vez suplida la necesidad de suministro, el problema de la evacuación de los residuos o aguas servidas no ha preocupado mayormente ni al Gobierno ni al pueblo. Como resultado, buena parte de las fuentes de agua, ya sean superficiales, subterráneas o atmosféricas, están altamente contaminadas.

Se registran casos de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por minerales y sustancias tóxicas, relacionadas con la explotación de las minas, como en el caso del lago de Yojoa por metales pesados.

Las causas que contribuyen a la contaminación del aire en Honduras son varias. Las principales son los incendios forestales y las quemas para la agricultura en la época seca.

La contaminación de los suelos se produce en Honduras por el uso de plaguicidas y fertilizantes en las zonas agrícolas, y por los residuos mineros y petroleros y el cuadro complejo de contaminantes provenientes de las zonas industriales y las comunidades urbanas y rurales. Por otra parte, las tendencias del uso de plaguicidas son semejantes a otras partes de Centroamérica.

#### **2.4. La tenencia de la tierra en relación con el área forestal en Honduras**

La estructura de la tenencia de la tierra en Honduras se caracteriza por el dualismo persistente entre la propiedad

latifundista y el minifundio campesino, notándose que en los últimos años se han venido incrementando las empresas agrarias (Moreno, 1994).

Rubén (1991) indica que 37% de las fincas minifundistas (0-2 ha) disponían de 3% del área, mientras 44% de la tierra estaba en manos de menos del 2% de los agricultores. La tendencia en el régimen de tenencia indicaba que la propiedad se estaba incrementando, al tiempo que el área nacional y ejidal disminuía del 45,4% al 21,6% de la superficie agrícola entre 1974 y 1984. En el mismo período el arrendamiento de la tierra se redujo de 24,5% a 9%. La modalidad del uso de la misma se relaciona con la tenencia: por ejemplo, mientras las tierras en arrendamiento se dedican a cultivos de autosubsistencia, las tierras en dominio pleno se usan en ganadería y cultivos perennes.

Según Moreno (1994), se calcula que 50% de los pinares están en suelos de propiedad privada, mientras que en los latifolios este porcentaje es de 10%. El resto son propiedades nacionales y ejidales. Además, en los bosques viven de 200.000 a 300.000 familias.

### III. MATERIALES Y METODOS

La primera fase de este proyecto de investigación, consistente en la definición de una metodología de mapeo de recursos comunitarios se realizó durante todo el año 1994 conforme al calendario incluido en el Anexo 1.

El área seleccionada para la ejecución de este proyecto fue la zona de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, atendida por el servicio de extensión agrícola del Departamento de Desarrollo Rural desde 1987.

Las comunidades atendidas por el servicio de extensión agrícola de la Escuela Agrícola Panamericana se encuentran ubicadas en los Municipios de Güinope y Morocelí pertenecientes al Departamento de El Paraíso y los Municipios de Tatumbla y San Antonio de Oriente del Departamento de Francisco Morazán.

#### 1. MATERIALES USADOS

##### 1.1. MAPAS CONVENCIONALES

Para la ejecución de la primera fase de este proyecto de investigación se hizo uso de fuentes de información ya elaboradas por instituciones gubernamentales como el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional Agrario y la Dirección Nacional de Catastro, ubicadas en la ciudad de

Tegucigalpa, Honduras.

### 1.1.1. Cartas topográficas

Sobre las cartas topográficas se realizó la zonificación de diferentes indicadores en el mapeo participativo con extensionistas del Departamento de Desarrollo Rural.

El personal del Proyecto de Capacitación Forestal de Siguatepeque (CAFOR) digitalizó las cartas topográficas haciendo uso del Sistema de Información Geográfica Arc-Info.

Dichos archivos fueron manipulados en el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la EAP para la limitación de las microcuencas.

Disponibles por el Instituto Geográfico Nacional de Honduras, las cartas topográficas utilizadas a escala 1:50000 (Año 1980), fueron las siguientes:

Tegucigalpa (Hoja 2758 II)

San Buenaventura (Hoja 2757 I)

Yuscarán (Hoja 2857 IV)

Morocelí (Hoja 2858 III)

San Lucas (Hoja 2757 III)

### 1.1.2. Mapas geológicos

La geología de las comunidades cercanas a Tatumbula se determinó utilizando el mapa geológico de San Buenaventura

(Hoja 2757 I), disponible en el Instituto Geográfico Nacional (año 1980), escala 1:500000.

En vista de no tener disponibles mapas de la misma escala para las otras comunidades, se empleó la segunda edición (1991) del Mapa Geológico de Honduras compilado por Michael J. Kozuch, escala 1:500000, publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

### 1.1.3. Mapas ecológicos

Las zonas de vida de las comunidades según la Clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge se determinaron utilizando el Mapa Ecológico del Departamento de Fco. Morazán elaborado por la Dirección Ejecutiva del Catastro de Honduras, escala 1:250000, año 1980.

### 1.1.4. Mapas de tenencia de la tierra

La naturaleza jurídica de los sitios del Municipio de Güinope (nacionales, ejidales o privados) se determinó en base al Mapa Municipal de Sitios del Municipio de Güinope, elaborado por la Dirección Ejecutiva de Catastro para el año 1988, escala 1:50000. Este mapa se encontró disponible en el Instituto Nacional Agrario (INA).

## 1.2. Sistemas de Información Geográfica

Los Sistemas de Información Geográfica empleados para el trabajo de este documento fueron Arc-Info, producido por ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.) de Redlands, California; e IDRISI, producido por Clark University de Worcester, Massachusetts (USA).

## 2. METODOS

Los diferentes pasos dados a lo largo de esta fase del proyecto tuvieron como fin la elaboración de la metodología de mapeo de recursos comunitarios.

Un elemento común al proceso realizado fue la exposición de criterios y la discusión abierta de los participantes.

### 2.1. Recopilación de información secundaria

La primera fase de la investigación de la metodología de mapeo requirió como paso previo la recopilación de datos agropecuarios y poblacionales, además de datos históricos (Bergeron, 1994) y políticos.<sup>1</sup>

Las fuentes de información que sirvieron de base para

---

<sup>1</sup>. Falk, M. 1994. Comunicación personal. Lic. miembro del Departamento de Economía Agrícola.

esta labor fueron los Datos agropecuarios y poblacionales del Censo Agropecuario de 1974, así como comunicaciones personales con personas versadas en la historia del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana, y documentos elaborados por instituciones gubernamentales de Honduras.

Las encuestas elaboradas en 1993 e inicios de 1994 por la Sección de Gestión Rural del Departamento de Desarrollo Rural de la Escuela Agrícola Panamericana sirvieron como caracterización general de las 204 familias atendidas por ellos.

## 2.2. Selección de variables

Cada uno de los departamentos académicos propuso un listado de variables e indicadores para cada uno de los recursos comunitarios, tanto naturales, económicos y humanos. Dichas proposiciones fueron discutidas entre los participantes del proyecto en varias reuniones.

## 2.3. Mapeo Participativo

Los mapeos fueron realizados en pequeños grupos formados por los extensionistas del Departamento de Desarrollo Rural y más participantes del Proyecto IFPRI-EAP para aspectos tales como: zonas agroecológicas, sistemas de producción, degradación y protección del medio ambiente.

Los aspectos considerados para el mapeo fueron propuestos en el Programa de la Reunión con Técnicos de Extensión del día Viernes 15 de Abril de 1994 (Bergeron, 1994).

La zonificación de cada municipio del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana se efectuó sobre las cartas topográficas (escala 1:50000) haciendo uso de papel calca o vegetal (transparente) y señalando con diferentes colores.

Al final de cada una de las sesiones de mapeo se realizó una plenaria de presentación de los resultados de cada grupo de mapeo.

La preselección de los sitios se efectuó detectando áreas donde se podrían dar conflictos ambientales, por sobreposición de los mapas obtenidos.

#### **2.4. Visitas a los sitios preseleccionados para la investigación**

Del total de sitios preseleccionados (34 sitios), se visitaron solamente ciertos sitios y se incluyeron otros sitios elegidos durante las giras por los participantes en el proyecto de investigación IFPRI-EAP.

El equipo de investigación, dividido según especializaciones en grupos de dos o tres personas, visitó y encuestó brevemente a ciertas familias, sobre aspectos

socioeconómicos, organizativos y ambientales.

El aspecto organizativo de la comunidad fue evaluado por medio de visitas a las escuelas de las comunidades, en las que se entrevistó a los maestros sobre el número e influencia de grupos organizados presentes en la comunidad. Para agilizar esta entrevista se hizo uso de un diagrama en el que se indicaban las organizaciones por medio de círculos que podían variar en el tamaño y en la distancia entre ellos, como indicadores de su tamaño y nivel de influencia en la comunidad.

Los aspectos ambientales se evaluaron por medio de entrevistas breves sobre la disponibilidad y estado de los recursos naturales. Además se realizó un recorrido de los sitios para observar fuentes de agua y peligros de contaminación potenciales, así como la apreciación visual de la disponibilidad y estado de los recursos forestales.

#### **2.5. Selección de los sitios para la investigación**

De la experiencia derivada del mapeo participativo como de la preselección y visita de los sitios se determinaron como más representativas a las variables de degradación del ambiente y acción de la comunidad.

La selección de los sitios se llevó a cabo dando valores de ponderación para los diferentes indicadores de las variables de degradación del ambiente y acción de la

comunidad. Los participantes en esta tarea fueron los mismos que visitaron los sitios.

Los indicadores de degradación ambiental se ponderaron en una escala de 1 a 5, en la que el valor de 1 corresponde a las peores condiciones de degradación ambiental, y el valor de 5 equivale a las condiciones menos degradadas o de menor riesgo.

Los indicadores de la variable de acción en la comunidad fueron igualmente ponderados en una escala de 1 a 5, con valores de 1 para los sitios con poca acción y valores de 5 para los sitios con mayor acción. El origen externo de las acciones se ponderó con valores bajos.

La decisión final de selección se tomó al contrastar los aspectos de degradación del ambiente y acción en la matriz presentada en el cuadro 1.

Todos los sitios seleccionados de cada uno de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana fueron ubicados en una de las cuatro categorías presentadas en la matriz, según su grado de degradación y acción comunitaria.

Cuadro 1. Matriz de contraste de las variables de degradación ambiental versus acción en la comunidad.

		DEGRADACION	
		Alta	Baja
ACCION	Alta	I *	III
	Baja	II	IV

La selección final se dio por consenso entre los participantes y según los valores de las ponderaciones de los sitios preseleccionados.

#### 2.6. Caracterización de los sitios seleccionados

Esta se llevó a cabo para las características geológicas, edáficas, topográficas, hidrológicas, ecológicas y jurídicas de los cuatro sitios seleccionados.

La caracterización de los aspectos mencionados se hizo por medio de la consulta de la información recopilada en fuentes secundarias (principalmente mapas) y la manipulación de archivos de las cartas topográficas de la zona, con el sistema de Información Geográfica Arc-Info disponible en el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la Escuela Agrícola Panamericana.

### 2.6.1. Geología

La geología de los sitios se identificó por medio de los mapas geológicos consultados y sus referencias (ej. McBirney y Williams, 1965).

### 2.6.2. Topografía

La topografía de los sitios se determinó por medio del Sistema de Información Geográfica IDRISI, obteniendo datos de pendiente promedio, elevaciones máxima y mínima, y el relieve.

### 2.6.3. Hidrología

Los límites de las microcuencas de los sitios seleccionados se marcaron sobre las curvas de nivel de los mapas cartográficos y fueron luego digitalizados en el Sistema de Información Geográfica Arc-Info.

La posterior caracterización de la hidrología de los sitios seleccionados se realizó por sobreposición de las coberturas de los límites de las cuencas de los sitios seleccionados con las coberturas de los ríos de la zona de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.

EL resultado final se logró trabajando con el módulo ArcView del Sistema de Información Geográfica Arc-Info.

#### 2.6.4. Suelos

En vista de que no se dispone de mapas de suelos detallados para la zona en estudio, se realizó una caracterización según la experiencia de José Manuel Rosales, Edafólogo miembro del personal de soporte del Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica, quien además participó en la elaboración del Mapa de Suelos de Honduras.

#### 2.6.5. Zonas de vida

Las zonas de vida de los sitios seleccionados por el proyecto se ubicaron en el Mapa Ecológico de Honduras.

Las características de las zonas de vida identificadas se describen tomando información publicada en la Memoria Explicativa del Mapa Ecológico de Honduras (Dirección Ejecutiva de Catastro, 1983).

#### 2.6.6. Tenencia de la tierra

Para una descripción general de ésta, se hizo uso de los Mapas Municipales de los sitios, consultados en el Instituto Nacional Agrario. Además se incluyen datos del Censo Agropecuario de 1974 para los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.

#### IV. RESULTADOS

En los resultados se detallan los diferentes pasos del proceso de selección de los sitios para el estudio de las metodologías de mapeo de recursos comunitarios. Además se describen sus características geológicas, edáficas, topográficas, hidrológicas, ecológicas y jurídicas.

##### 1. CARACTERIZACION AGROPECUARIA, POBLACIONAL Y JURIDICA DE LOS MUNICIPIOS UBICADOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

###### 1.1. Datos poblacionales de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana

Los municipios de Güinope, Morocelí, San Antonio de Oriente y Tatumbla, ubicados en el área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana presentan los indicadores básicos vistos en el Cuadro 2.

De acuerdo a dichos datos, el crecimiento poblacional ha presentado variaciones notables entre cada uno de los municipios. Güinope ha crecido de forma regular y lineal a través del tiempo, a parte de dos períodos (1905-1915 y 1961-1974) en los que hubo un leve descenso en el total de habitantes.

El perfil demográfico de Morocelí presenta constantes

alzas y bajas, al igual que San Antonio de Oriente. Sin embargo, desde el año 1945 el perfil tendió a estabilizarse en San Antonio de Oriente.

Tatumbla presenta un perfil demográfico parecido al de Güinope, siendo hoy uno de los menos poblados.

Cuadro 2. Indicadores básicos de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.

Municipio	Población 1960	Viviendas 1968	Superficie Km <sup>2</sup>	Densidad	Aldeas 1968	Tasa de crec 1974-1968
Güinope	5227	1374	193,3	27.0	10	1,4
Morocell	7608	1713	332,3	22,9	15	2,4
San Antonio de Oriente	7426	1416	209,5	35,5	13	3,4
Tatumbla	3429	840	74,8	45,8	6	1,6

### 1.2. Datos agropecuarios

Las categorías de uso de la tierra en los diferentes municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana incluyen cultivos anuales, cultivos permanentes, tierras en descanso, guamiles y otros usos no especificados, además de pastos y bosques.

Los cultivos anuales tenían mayor importancia en

Tatumbla, mientras en Gúinope tienen importancia los cultivos permanentes.

En San Antonio de Oriente el bosque tiene una importancia menor, mientras en Morocelí los pastos cubren gran parte del área.

### 1.3. Aspectos jurídicos de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana

Se encuentra que en cada uno de los municipios la mayoría del área se encuentra bajo propiedad privada excepto Gúinope donde el acceso a la tierra se divide entre tierras propias, tierras nacionales y una combinación entre propias, arrendadas y nacionales. El uso de tierras nacionales aparece virtualmente nulo en los municipios de San Antonio de Oriente y Tatumbla, mientras la categoría de tierras mixtas adquiere cierta importancia en San Antonio y Tatumbla.

## 2. PRESELECCION DE LOS SITIOS PARA LA INVESTIGACION

Como resultado del mapeo participativo con los extensionistas, se obtuvieron 5 mapas de caracterización (disponibles en el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la Escuela Agrícola Panamericana) que luego fueron sobrepuestos para determinar sitios de posibles conflictos ambientales o de interés para el proyecto

IFPRI-EAP.

Los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana fueron caracterizados para los indicadores listados, variando su precisión y detalle para cada uno de ellos.

Los aspectos considerados en los mapeos participativos fueron:

1. Cobertura Forestal, según la cual se determinó la presencia de bosques latifoliados naturales o plantados y/o de coníferas, con una diferenciación de su densidad.
2. Pérdida de suelo por erosión, ya sea hídrica o eólica.
3. Disponibilidad y contaminación microbiológica o química del agua en los sitios.
4. Topografía, como un promedio de la pendiente de los sitios.
5. Conservación, considerando como tal a las actividades de reforestación, la presencia de obras físicas (terrazas, barreras vivas, etc) y la recuperación de la fertilidad del suelo por medio de abonos verdes.
6. Fuentes de contaminación por pesticidas o basureros.
7. Incendios forestales sucedidos en las cercanías de las comunidades, en 1994.
8. Tipo de cultivo, según lo cual se ubicaron zonas de producción de granos básicos (maíz y frijol), caña de

azúcar, tabaco, papa, hortalizas o frutales.

9. Accesibilidad a obtención de leña, por la presión que ejerce sobre el bosque.
10. Zonas de precipitación pluvial en los municipios.
11. Altitud de varias comunidades de los municipios de influencia de la EAP.
12. Rangos de temperatura promedio.
13. Zonas de riego.
14. Asentamientos humanos.
15. Areas protegidas por ser fuentes de agua o que deben serlo por su alta biodiversidad.
16. Microcuencas.
17. Comunidades atendidas por el DDR.
18. Ubicación de aserraderos.
19. Fuentes de agua de las comunidades.

Como resultado de la sobreposición de las características mapeadas con los técnicos de extensión del Departamento de Desarrollo Rural, las 34 comunidades preseleccionadas del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana se presentaron en una plenaria y son las que aparecen el Cuadro 3.

Cuadro 3. Sitios preseleccionados en los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.

Morocelí	San Antonio de Oriente	Tatumbla	Güinope
Liquidambos	Las Mesas	Linaca	Manzaragua
La Vigía	San Antonio de Oriente	Santa Elena	Corralitos
Hoya Grande	Joya Grande	Las Trojas	Santa Rosa
Mesillas	Jicarito	Tatumbla	Chaguite Grande
Valle Arriba	Terrero Blanco	Cofradía	Frijolares
Los Limones	El Chaguite	Carrizal	Güinope
El Suyate		La Lima/El Plan	Silisgualagua
		Aguacate	Las Casitas
			El Barro
			Lavaderos
			Pacayas
			Galeras

### 3. SELECCION DE LOS SITIOS PARA LA INVESTIGACION

Del total de sitios preseleccionados (34 sitios), se visitaron solamente ciertos sitios, incluyéndose otros sitios elegidos durante las giras por decisión de los participantes en el proyecto de investigación IFPRI-EAP, por ejemplo Loma Verde, El Retiro y Potrero Grande.

Los sitios fueron seleccionados de acuerdo a una escala de ponderación para cada uno de los indicadores tanto para la variable de degradación ambiental como para la acción en la

comunidad.

### 3.1. Ponderación de los sitios preseleccionados para la variable de degradación ambiental

Los indicadores de degradación ambiental usados en la selección de sitios fueron los siguientes:

1. *Deforestación*, considerada como la tala parcial o total de los bosques.
2. *Erosión del suelo*, manifestada principalmente por escorrentía y arrastre de sedimentos.
3. *Contaminación microbiológica o química del agua*.
4. *Disponibilidad de agua*, apreciada por la distancia recorrida para abastecerse de ella, como por la variación de los volúmenes a lo largo del año.
5. *Topografía o promedio de pendientes*.
6. *Grado de conservación de los recursos naturales*.
7. *Intensidad de la producción agrícola*, apreciada según las prácticas empleadas y el área dedicada a los mismos.
8. *Disponibilidad de leña*, evaluada según las facilidades para abastecerse y por apreciaciones de los volúmenes disponibles.

En el Cuadro 4 aparecen los valores para la ponderación de los indicadores de degradación ambiental.

Cuadro 4. Valores de ponderación de los indicadores de degradación ambiental en las comunidades.

COMUNIDAD	Def	Eros	DispH2O	contH2O	Top	Cons	Cult	Leñ	tot
Pacayas	4	5	5	3	3	5	1	5	31
Galeras	5	4	5	5	3	5	1	5	33
Lavaderos	3	3	4	4	2	2	4	3	25
Potrero Grande	1	5	1	3	5	3	5	2	25
Silisqualagua	2	3	2	1	4	4	2	3	21
Linaca	3	4	2	4	4	4	3	2	26
Loma Verde	3	2	3	4	2	1	4	4	23
El Retiro	4	1	3	2	1	2	3	1	17
La Lima/El Plan	2	1	3	1	1	2	2	4	16
Los Limones	1	2	1	2	5	1	5	1	18

### 3.2. Ponderación de los sitios para la variable de acción en la comunidad

Los indicadores considerados para la variable de la participación comunitaria fueron:

1. Acción individual, evaluada según las iniciativas

individuales que se desarrollan en la comunidad.

2. *Acción comunitaria*, ponderada de acuerdo a las actividades e iniciativas que surgen de grupos organizados en las comunidades.
3. *Origen de la acción*, estimada de acuerdo a la motivación o estímulo para llevar a cabo la acción, sea interna o externa.

La acción individual, como comunitaria y su origen en las comunidades presentaron las ponderaciones incluidas en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Ponderación de los indicadores de acción en las comunidades.

COMUNIDAD	Acción Individual	Acción Comunitaria	Origen de la acción	Total
Lavanderos	4	4	5	13
Potrero Grande	3	4	5	12
El Retiro	5	3	4	12
Silisgualagua	4	3	4	11
Pacayas	5	3	3	11
La Lima/El Plan	3	5	1	9
Loma Verde	2	2	3	7
Linaca	2	2	2	6
Los Limones	1	1	2	4
Galeras	1	1	1	3

3.3. Ponderación de los sitios según el contraste de los criterios de degradación ambiental y acción en la comunidad

Por último, los sitios visitados por los participantes del proyecto IFPRI-EAP fueron evaluados en base al

contraste de las ponderaciones de las variables degradación ambiental y acción.

En el Cuadro 6 se presentan las comunidades de cada uno de los municipios del área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana, clasificadas según el contraste de las variables degradación y acción.

La separación de los sitios en valores altos o bajos para las variables de degradación ambiental y acción en las comunidades se hizo según el promedio de cada una de las variables. El promedio para la variable degradación ambiental fue 23,5 y para la variable acción en la comunidad fue de 8,8.

Cuadro 6. Matriz de contraste de los criterios de degradación ambiental versus acción para las comunidades de los municipios del áreas de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana. (total de degradación/total de acción).

		DEGRADACION	
		Alta	Baja
ACCION	Alta	Silisgualagua (21/11)	Pacayas (31/11)
		El Retiro (17/12)	Lavanderos (25/13)
		La Lima/El Plan (16/9)	Potrero Grande (25/12)
	Baja	Loma Verde (23/7)	Galeras (33/3)
		Los Limones (18/4)	Linaca (26/6)

La selección final realizada en base a las matrices anteriores y por consenso entre los presentes determinó los siguientes sitios como lugares apropiados para el trabajo de investigación:

1. *Pacayas*.- donde la degradación ambiental se estimó baja y la acción alta.
2. *Galeras*.- donde la degradación ambiental se apreció baja y la acción bastante baja.
3. *La Lima y El Plan de La Lima*.- donde se estimó que la degradación ambiental tiene niveles altos y la acción es alta.
4. *Silisqualagua*.- donde la degradación ambiental y la acción se consideraron altas.

#### 4. CARACTERIZACION DE LOS SITIOS SELECCIONADOS

En esta parte se describen las características geológicas, edáficas, topográficas, hidrológicas, ecológicas y jurídicas de los cuatro sitios seleccionados como lugares apropiados para el trabajo de investigación, *Pacayas*, *Galeras*, *La Lima*, *El Plan de La Lima* y *Silisqualagua*.

##### 4.1. Geología

La geología de los sitios seleccionados para el trabajo del proyecto de investigación presenta las características descritas a continuación:

1. *El Plan de la Lima*.- coladas de andesita y basalto, de origen Terciario y/o Cuaternario, denominado TQab.

2. La Lima.- sedimentos clásticos de planicie de inundación y abanicos aluviales, alternando con coladas de riolita y tobas riolíticas, correspondientes a la Formación Jutiapa y denominados TjT.

3. Silisgualagua, Galeras y parte de Pacayas.- secuencia gruesa de ignimbritas, Formación Matagalpa, denominadas Tpm. Las rocas más notables del grupo llamado Padre Miguel son las ignimbritas riolíticas blancas, pero entre ellas también hay tobas (cenizas depositadas bajo agua y en tierra), lahars, sillars y sedimentos piroclásticos.

4. En parte de Pacayas.- dos afloramientos de andesitas, basaltos y depósitos piroclásticos de la parte norte de América Central designados como Formación Matagalpa. Se denomina Tm.

#### 4.2. Suelos

Las características edáficas de los sitios seleccionados por el proyecto IFPRI-EAP son detalladas en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Características edáficas de los sitios seleccionados.

	Galeras	La Lima	Pacayas	Silisgualagua
Drenaje	rápido	moderado	rápido	lento
Cap. Ret. Humedad	muy baja	regular	baja	alta
Rocas	a 30 cm	a 60 cm	a 30 cm	a 40 cm
Fertilid. Natural	moderada	alta	moderada compleja	moderada
Vocación	Pinos	Pino, pasto	pinos	pinos

#### 4.3. Hidrología

Las microcuencas de cada uno de los sitios seleccionados aparecen limitadas en las figuras 1, 2, 3 y 4.

El análisis de la hidrología brindó los detalles siguientes:

-La comunidad de Galeras está incluida en una subcuenca que abastece a varias comunidades aguas arriba.

-La comunidad de Pacayas es abastecida por dos microcuencas, con la ventaja que se encuentra más cerca a los nacimientos de agua.

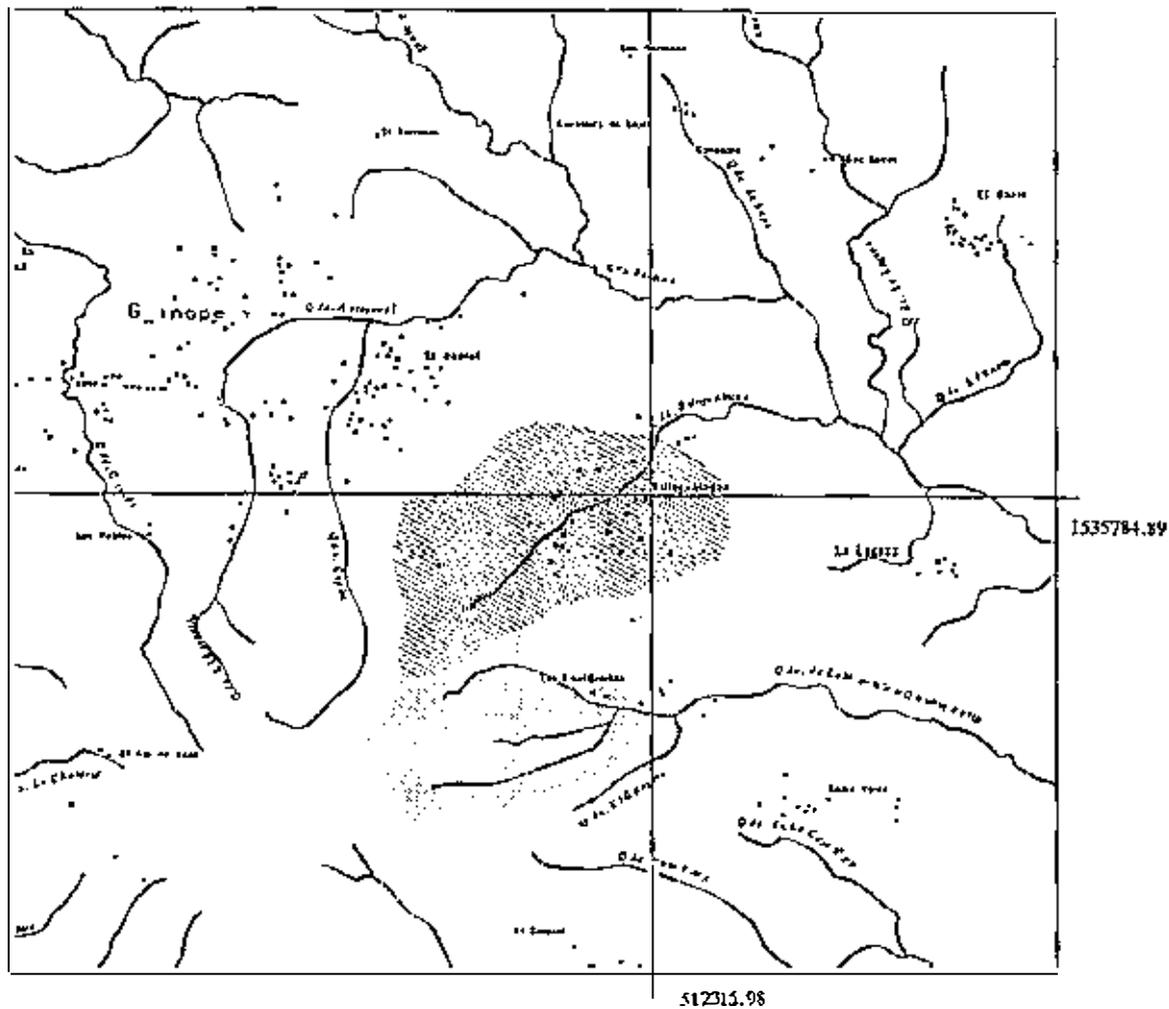
-Las comunidades de La Lima y El Plan de La Lima presentan alta densidad poblacional, siendo además un área de recarga hidrológica muy frágil que expone a la contaminación microbiológica y química a las comunidades que se hayan cuencas abajo.

-La comunidad de Silisgualagua toma su agua de una microcuenca ajena a su área de influencia, lo cual podría condicionar su deterioro.





Figura 3. Microcuencas que abastecen a la comunidad de Silisqualagun, Municipio de Güinope (Depto. de El Paraíso).

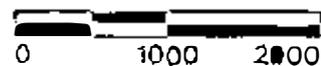


HOJA 2857 IV (YUSCARAN)

Simbología

- Ríos..... 
- Población..... 
- Cuenca..... 

Escala Gráfica





Las áreas para las microcuencas limitadas en cada uno de los sitios seleccionados son las que aparecen en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Áreas de las microcuencas principales en los sitios seleccionados para el proyecto de investigación.

Microcuenca	Area (Ha)
Galeras	3409,6
Silisgualagua	457,3
Pacayas	146,4
La Lima/El Plan	914,7

De estos resultados se puede apreciar que la comunidad de Galeras está incluida en una subcuenca que encierra a más comunidades.

#### 4.4. Topografía

Según información recopilada con el Sistema de Información Geográfica IDRISI, los sitios seleccionados presentan las características vistas en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Características topográficas de los sitios seleccionados.

MICROCUENCA	PEND. PROM. (%)	ELEV. MIN. (msnm)	ELEV. MAX. (msnm)	RELIEVE (msnm)
Galeras	14.2	820	1880	1060
Silisqualagua	11.9	1340	1620	280
La Lima/El Plan	-----	1200	1688	488
Pacayas	16.1	1460	1840	380

En este cuadro aparecen los datos de elevación mínima y máxima para las diferentes microcuencas limitadas.

El relieve de las microcuencas es obtenido como diferencia entre las elevaciones máxima y mínima del área de cada sitio seleccionado para el estudio.

#### 4.5. Zonas de Vida

Según el Sistema de Clasificación de Holdridge, las zonas de vida ubicadas en el Mapa Ecológico del Departamento de Francisco Morazán para los sitios seleccionados son:

- Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MBS) en las comunidades de Pacayas, La Lima y El Plan de La Lima.
- Bosque Húmedo Subtropical (bh-S) en los sitios de Galeras

y Silisqualagua.

En el Cuadro 10 se encuentran las características de cada una de las zonas de vida correspondientes a los sitios seleccionados.

Cuadro 10. Características ecológicas de los sitios seleccionados por el Proyecto IFPRI-EAP.

Comunidad	Zona de Vida	Precip Anual (mm)	Temp Prom anual	Altitud (msnm)	Veget predomin
Galeras	bh-S	1000-2000	18-24	15-	Pino
Silisqualagua				1600	
Pacayas	bh-MBS	1000-2000	12-18	15-	pino
La Lima/El Plan				2000	

Se destaca que en las dos zonas de vida predomina la topografía pronunciada.

En el bosque húmedo Subtropical se desarrolla sequía de dos meses y medio a cinco meses y medio.

El bosque húmedo Montano Bajo Subtropical representa una pequeña superficie del territorio nacional.

#### 4.6. Tenencia de la Tierra

Según el Mapa Municipal de sitios de los Municipios de Güinope y Tatumbala, la tenencia de la tierra en los

BIBLIOTECA WILSON POPENDE  
 ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
 APARTADO 83  
 TESIGUALPA HONDURAS

sitios seleccionados por el Proyecto IFPRI-EAP es de la siguiente manera:

-Ejidales en Galeras y Silisgualagua.

-Privados en Pacayas, La Lima y El Plan de La Lima.

(Ver anexo 2 para detalles).

## V. DISCUSION

### 1. VARIABLES E INDICADORES UTILIZADOS

Las variables e indicadores que se utilizaron en la selección de sitios propuestas por cada uno de los participantes estuvieron sujetos a discusión y dilema sobre su importancia y correlación (ej. productividad de cultivos tanto para recursos naturales como para aspectos socioeconómicos). Este hecho enfatizado por la interdisciplinariedad manifestó diferencia de opiniones y conceptos, además de prejuicios y percepciones individuales.

El proceso de selección de variables e indicadores debió llevarse con más atención ya que fueron la base de las actividades posteriores, definiendo clara y anticipadamente los indicadores para uniformizar los criterios de selección y asegurar su representatividad.

La subjetividad de los indicadores empleados pone en duda la selección de los sitios, ante esto se considera conveniente la inclusión de parámetros cuantificables y de mayor exactitud, que diferencien lo real de lo supuesto, y descarten la arbitrariedad en las decisiones.

Respecto a los indicadores utilizados para la variable de degradación se anota lo siguiente:

- Deforestación: conviene cuantificarse por medio de fotografías aéreas, de lo contrario también se sujeta a

diferencias de apreciación. La variación en el cauce de los ríos y los sedimentos arrastrados pueden ser signos a verificar de la deforestación.

- Erosión: no es práctica su medición directa pero son útiles los parámetros de cobertura vegetal, topografía, precipitación, geología y textura del suelo.

- Contaminación microbiológica y química del agua: se determinó más por posibilidad de riesgo, exponiéndose a prejuicio de que concentración demográfica lleva a contaminación microbiológica por coliformes y que actividades agrícolas llevan a contaminación química por pesticidas y fertilizantes.

- Disponibilidad de agua: debe referirse a cantidad y calidad de la misma, tanto para riego como para consumo humano. Conviene realizar monitoreos y detectar peligros.

- Topografía: debió ser un parámetro en preselección.

- Grado de conservación: aparece muy específico a conservación de suelos, quedando fuera vida silvestre.

- Intensidad de producción de cultivos: expone a prejuicio de que lo más intensivo no es sostenible.

La variable acción en la comunidad debió incluirse desde el principio para la preselección de los sitios.

La acción individual y la acción grupal deben estimarse por los frutos de las obras que han realizado, es decir por los resultados de su organización.

## 2. MAPEO PARTICIPATIVO CON LOS TECNICOS DE EXTENSION DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL DE LA ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

Concordando con Adnan et al. (1992), los términos participación de la gente y participación popular son ahora una faceta del lenguaje normal de muchas agencias de desarrollo, incluyendo agencias no gubernamentales, departamentos gubernamentales y bancos. Sin embargo, hay pocas referencias de metodología participativa registradas en América.

Como parte del proceso se anota que hubo repetición de esfuerzos al mapear aspectos que ya aparecen en las cartas topográficas, por ejemplo la altitud y la ubicación de centros poblados. Los participantes tuvieron la tendencia a relacionar las zonas de producción agrícola con zonas deforestadas.

En el caso de Morocelí especialmente, los sitios se preseleccionaron haciendo coincidir los problemas de contaminación del agua y la presión ejercida por el consumo de leña, con la presencia de población, lo cual resultó en la preselección de centros poblados.

Por lo tanto, el mapeo participativo se recomienda que sea moderado y guiado por los representantes del proyecto.

Evidentemente en esta etapa no hubo participación de miembros de las comunidades, esperando que en lo posterior sea más importante.

### 3. SELECCION DE LOS SITIOS PARA LA INVESTIGACION DE LA METODOLOGIA DE MAPEO DE LOS RECURSOS NATURALES

Muchos sitios pudieron eliminarse previamente si se consideraba como parámetros básicos a la topografía, la organización de la comunidad y la facilidad de acceso.

La ponderación realizada en este proyecto, como método de selección lleva a la subjetividad si no es moderada adecuadamente y de acuerdo a indicadores más exactos y cuantificables.

La selección debe hacerse considerando por lo menos una estación seca y una estación húmeda para notar mayores diferencias en los sitios y poner en juego el factor tiempo.

El contraste de las variables degradación ambiental y acción en la comunidad es poco representativo por dos aspectos de escasa relación numérica.

Los sitios seleccionados son poco representativos para llevar a extrapolación en el resto del país, puesto que son casos atípicos. Por ejemplo Pacayas con alta producción de ajo y adelanto tecnológico en prácticas de conservación de suelos; y Galeras con una población dependiente de la Escuela Agrícola Panamericana como fuente de ingresos.

Se recomienda emplear bases estadísticas de representatividad, sino los resultados son poco confiables.

#### 4. CARACTERIZACION DE LOS SITIOS SELECCIONADOS PARA LA INVESTIGACION DE LA METODOLOGIA DE MAPEO DE RECURSOS NATURALES

El uso de Sistemas de Información Geográfica fue poco provechoso en esta etapa del proyecto, puesto que no se dispuso de la capacitación requerida ni de una base de datos más amplia.

Los mapas cartográficos empleados para la caracterización de los sitios deben verificarse y actualizarse en el campo, ya que son de ediciones pasadas.

Las fotografías aéreas disponibles en el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica (años 1954 y 1975, escala 1:20000), obtenidas en el Instituto Geográfico Nacional de Tegucigalpa no se incluyeron en el estudio, ordenándose la toma de fotos para 1994, sin ser realizadas hasta la fecha de elaboración de este documento. Una comparación de la evolución de los recursos naturales en un período de 20 años sería un estudio que brindaría información útil para el proyecto.

La diferencia de escalas en los mapas geológico (1:500000) y ecológico (1:250000) disminuye la exactitud de las determinaciones de las características de cada sitio, como se puede apreciar en el caso de Paoyas que aparentemente está en una zona de contacto de dos clasificaciones (Tm y Tpm).

Estudiar los recursos naturales de las comunidades es un punto de vista restringido, conviene mejor incluir las

microcuencas que abastecen a la comunidad.

Los riesgos de contaminación microbiológica y química del agua detectados según los mapas de las microcuencas de las comunidades deben ser monitoreados para verificar dichas apreciaciones.

La limitación de las zonas de vida es un parámetro muy bueno para la determinación de las características de precipitación, temperatura y altitud. La precipitación puede servir para indicar los riesgos posibles de erosión.

## 5. ANALISIS CRITICO DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO IFPRI-EAP

El IFPRI parece querer mantener el minifundio y su gente en las laderas, preservando el bienestar de las clases pudientes. Le resulta más fácil manipular a sociedades acostumbradas a ser guiadas, donde las reglas siempre vienen de afuera. Es difícil cambiar el sistema para que ellos tomen su destino en sus propias manos, ya que las soluciones implican cambio de estructuras.

Existen leyes que no se hacen cumplir, se conoce situación de contaminación pero no se actúa.

Se tiene prejuicio de que el cambio es un proceso que toma mucho tiempo pero la educación es más rápida si va acompañada del ejemplo. No podremos decir cómo hacer las cosas si en la misma EAP se siguen cometiendo iguales errores.

Según Rolland Bunch <sup>2</sup> y muchos expertos, los cambios dependen principalmente de factores psicológicos y sociales, resaltándose que el aspecto económico por lo general no es limitante.

La percepción en las comunidades es que el proyecto sirve solamente a los técnicos. Las propuestas de proyectos deben surgir de las inquietudes de las comunidades y no ajustar gente a los proyectos. La identificación de los involucrados con los objetivos del proyecto condiciona la participación y el nivel de interés en el mismo.

El que mucho abarca poco aprieta. En esta primera etapa, el proyecto ha caído en lo que Blaikie (1985) describe como un documento de un proyecto típico en el que los detalles de la implementación son escasamente descritos, pero el último dólar es especificado al mayor detalle. Estamos en una economía de mercado y los resultados se miden por rentabilidad y eficiencia, hasta ahora el proyecto ha sido poco rentable y muy poco eficiente.

Gore (1992) afirma que rara vez ha habido equilibrio entre los proyectos financiados por el mundo industrial y las verdaderas necesidades del Tercer Mundo. En consecuencia muchos proyectos han acabado haciendo más mal que bien y trastornando tanto el equilibrio ecológico como la estabilidad social. El precio ha sido el desaliento, el

---

<sup>2</sup>. Rolland Bunch. 1993. Comunicación personal.  
Director de ONG COSECHA. Tegucigalpa, Honduras.

cinismo y la conclusión simplista por parte de algunos de que el desarrollo es intrínsecamente indeseable. Si este proyecto sigue en la misma línea, está condenado a ser una pérdida de tiempo irreparable.

Ante la posibilidad de que el proyecto genere inquietud en los miembros de la comunidad, la actitud debe ser eminentemente educativa y no paternalista ni activista.

Es conveniente que se aprecien los esfuerzos previos en el Departamento de Desarrollo Rural, tanto en su trabajo de extensión rural como en el caso de las encuestas realizadas por el personal de la Sección de Gestión Rural a fines de 1993 e inicios de 1994, ya que ellos conocen muy bien la zona y pueden acelerar el proceso seguido.

## VI. CONCLUSIONES

1. La selección de los sitios es muy subjetiva debido a la ambigüedad de los indicadores empleados.
2. Los sitios seleccionados son poco representativos para realizar extrapolación de resultados en el resto del país, por estar ubicados en área de influencia de la Escuela Agrícola Panamericana.
3. El mapeo realizado con los extensionistas no es participativo, las comunidades no tuvieron ninguna participación en él.
4. El mapeo tradicional y el mapeo participativo son complementarios, debiendo someterse a verificación constante.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Los indicadores de las variables deben ser cuantificables y comprobables científicamente para evitar resultados poco confiables.
2. La preselección de los sitios debe hacerse según los objetivos del proyecto, en este caso la sostenibilidad en laderas, considerando los indicadores primarios de topografía y participación de la comunidad. Así se ahorra tiempo y dinero en la etapa de selección.
3. La acción individual y la acción grupal deben estimarse por los frutos de las obras que han realizado, es decir por los resultados de su organización.
4. Es conveniente que se verifique y actualice la información contenida en los mapas cartográficos, ya que las ediciones disponibles son muy viejas.
5. Se recomienda que el mapeo participativo en las comunidades sea moderado y guiado por los representantes del proyecto, pero permitiendo la asimilación y entendimiento del proceso por parte de las comunidades, es decir dando el tiempo suficiente, sin precipitar conclusiones ni acelerar pasos necesarios.

## VIII. LITERATURA CITADA

- ADNAN, S.; BARRETT, A.; NURUL ALAM, S.; BRUSTINOW, A.  
1992. People's Participation. NGOs and the Flood  
Action Plan. Research and Advisory Services.  
Dhaka, India.
- ALFARO, J.; CARDENAS, A. 1988. Manejo de Cuencas: Hacia  
una nueva estrategia del desarrollo rural en el Perú.  
F. Ebert. Lima, Perú.
- AMELUNG, T. 1990. ¿Cuál política económica salva el  
bosque tropical? Desarrollo y Cooperación (D+C).  
No.3:4.
- ANDERSON, D. 1985. Geology of the Lepaterique  
quadrangle, Honduras, Central America: informe  
inédito. Instituto Geográfico Nacional.  
Tegucigalpa, Honduras. 85p.
- ARONOFF, S. 1991. GIS: A Management Perspective.  
WDL Publications. Ottawa, Canadá. p. 163-173.
- APOLO, W.A. 1980. Evaluación de la escorrentía  
superficial y la erosión en un pastizal con árboles  
aislados en "La Suiza", Turrialba, Costa Rica.  
Tesis M. Sc. Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza (CATIE) y Universidad de

Costa Rica (UCR). San José, Costa Rica. 69p.

BASTEMEYER, T.; LEE, M. 1992. Drinking-water source deterioration: an urgent problem. *Waterlines*. 11(2):9-25.

BERGERON, G. 1994. Los Municipios que rodean la Escuela de Zamorano. Datos agropecuarios y Poblacionales. Borrador. 19p.

BERGERON, G. 1994. Programas y Reportes de las Reuniones realizadas por el Proyecto IFPRI-EAP. No publicados. Zamorano, Honduras.

BLAICKIE, P.M. 1985. The political economy of soil erosion in developing countries. Longman. London, UK.

BOLSTAD, P.; SMITH, J. 1992. Errors in GIS. Assessing spatial data accuracy. *Journal of Forestry*. Nov. p.21.

BRADY, N.C. 1986. Soils and World Food Supplies. Trans. 13th Int. Cong. Hamburg. *Soil Science*, 1:61-79.

BROWN, L. 1991. The New World Order In State of The World 1991. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society. New York.

253p.

BURROUGH, P. 1986. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Clarendon Press, Oxford. London, UK.

CARRASCO, E. 1993. Caracterización ecológica y dendroenergética de 20 especies de zonas altas. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. p. 3-7.

Censo Agropecuario. 1974. Tegucigalpa, Honduras.

COOKE, M. 1992. Sustainable Agriculture in a Survival Setting. In Tato, K. & Hurni, M. 1992. Soil Conservation for Survival. Soil and Water Conservation Society.

COOL, J. 1982. Statement made in introductory remarks at the International Mountain Society Workshop on the Problems of Mountain Renewable Resources Development held at Mohonk, New York, December 1982. In Thompson & Warburton, Knowing where to hit it: a conceptual framework for the sustainable development of the Himalaya. Mountain Research and Development 5(3).

DIRECCION EJECUTIVA DEL CATASTRO. 1983. Informe Final

de Proyecto. Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. 2a. ed. Tegucigalpa, Honduras. p. 91-132.

DUDAL, R. 1982. Land degradation in a world perspective. Soil and Water Conservation. 37(5):245-249.

FABER, D. sf. Environment under fire. 2a. ed.

FALK, M.; CASTILLO, A.; BERGERON, G. 1994. Propuesta de investigación de desarrollo y validación de la metodología para mapeo de recursos comunales (Area del Valle del Zamorano, Honduras). Zamorano, Honduras.

FAO. 1992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas; Estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Guía FAO Conservación 13/6. Roma, Italia. 185p.

FOURNIER, F. 1975. Conservación de Suelos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 254p.

FUERZAS ARMADAS DE HONDURAS. 1991. Estrategia para el Desarrollo Ambiental de Honduras. Tegucigalpa, Honduras. p. 2.

- GLASOD. 1990. Global assessment of soil degradation.  
World maps (4 sheets). ISRIC and UNEP.  
Wageningen, Netherlands.
- GORE, A. 1992. 2a. ed. La Tierra en Juego.  
EMECE Editores. Buenos Aires, Argentina.
- GRADWOHL, J.; GREENBERG, R. 1988. Saving the Tropical  
Forest. Island Press. Washington, USA.  
214p.
- GRAINGER, 1993. Controlling tropical deforestation.  
Earthscan Publications Ltd. London, UK. 310p.
- GUPTA, A. 1989. Maps drawn by farmers and  
extensionists. In Farmer First: Farmer Innovation  
and Agricultural Research. Intermediate Technology  
Publications. London, UK. p. 86-92.
- HAMILTON, L.S. 1986. Towards clarifying the appropriate  
mandate in forestry for watershed rehabilitation and  
management. In Strategies, Approaches and Systems in  
Integrated Watershed Management. FAO Conservation  
Guide 14: 33-51. Rome, Italy.
- IRC. 1991. Drinking Water Source Protection; A review  
of environmental factors affecting community water

supplies. Occasional Paper Series 15. The Hague,  
The Netherlands.

66p.

JAGANNATHAN, N.; MORI, H.; HASSAN, H. 1990.  
Applications of Geographical Information Systems in  
Economic Analysis: A case study of Uganda. The  
World Bank Policy Planning and Research Staff.  
Washington, USA. 42p.

JOHNSON, N.; CABARLE, B. 1993. Surviving the cut:  
Natural Forest Management in the humid tropics.  
Washington, U.S.A. p. 1-19.

KENT, J.; SCHERR, S. 1994. Resource Mapping  
Techniques for Policy and Research. Draft.  
Environmental Production and Technology Division.  
International Food Policy Research Institute.  
Washington, USA. 41p.

KUNKLE, S.H. 1974. Water; its quality often depends on  
the forester. UNASYLVA 26 (105).

LANLY, J. 1982. Los recursos forestales tropicales.  
Estudio de Montes No. 30. FAO. Roma, Italia.  
113p.

LAL, R. 1979. Effects of cultural and harvesting

practices on soil physical conditions. p. 327-351.  
In Mongi, H. & Huxley, P. Soils research in  
agroforestry. Proceedings of an expert  
consultation. International Council for Research in  
Agroforestry. Nairobi, Kenya. 584p.

LOKER, W.; CARTER, S.; JONES, P.; ROBINSON, D. 1993.  
Identification of Areas of Land Degradation in The  
Peruvian Amazon using a Geographic Information  
System. Interciencia. 18 (3):133-134.

LOWDERMILK, W.C. 1953. Conquest of land through 7000  
years. Agricultural Information Bulletin 99. US  
Department of Agriculture, Soil Conservation Service.  
Washington, USA.

MCCRACKEN, J. 1991. Diagnóstico Rural Rápido: Un  
Manual. Washington, U.S.A. p. 28-29.

MCKIBBEN, B. 1990. El Fin de la Naturaleza.  
Traducido por Thelma Huerta. Editorial Diana.  
México, D.F. 241p.

MEIJEIRE, J. De.; MARDANUS, B.; KASTEELE, A. VAN DE.  
1988. Land use modelling for the upper Komering  
Watershed. ITC Journal. 1:91-95.

METZ, J. 1991. Spatial Information for Resource

Mangement in Asia: A Review of Institutional Issues. Geographical Information Systems. 5(1):59-72.

MORENO, A. 1994. Ajuste estructural y modernización agrícola: Una visión crítica. EAP. Tegucigalpa, Honduras. 79p.

MUNGUÍA, L. 1993. La contaminación del medio ambiente en Honduras. In Cuaderno sobre el Estado Sanitario y Ambiental de Honduras. Centro de Estudios y Control de Contaminantes. Ministerio de Salud Pública. Tegucigalpa, Honduras. p. 37-42.

MYERS, N. 1984. The Primary Source. W.W. Norton & Company. New York, USA. 399p.

PENNMANN, H.L. 1963. Vegetation and Hidrology. Commonwealth Agricultural Bureau. Technical Communication No. 53.

PEREIRA, H.C. 1973. Land use and water resources in temperate and tropical climates. Cambridge University Press. 245p.

PLA SENTIS, I. 1988. Socioeconomic constraints to soil conservation in Venezuela. Proc. 5th Int. Conf. Soil Conservation. Bangkok, Thailandia.

- PRITCHETT, W. 1986. Suelos Forestales: propiedades, conservación y mejoramiento. Editorial Limusa. México, D.F. 634p.
- RAHNEMA, M. 1992. "Participation", In Sachs, W., The Development Dictionary. London, UK. p. 116-131
- RAYMOND, N. 1994. Compartir el agua: Campos, ciudades y ecosistema. Documentos preparados para la tclconferencia del día mundial de la alimentación. Comité Nacional de los E. U. para el día Mundial de la Alimentación. Washington, U.S.A. 63p.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. 1970. Diccionario de la Lengua Española. 19a. ed. Editorial Espasa-Calpe. Madrid, España.
- ROJAS, E.; WIRTSCHAFTER, R.; RADKE, J.; HOSIER, R. 1988. Land Conservation in Small Developing Countries: Computer Assisted Studies in Saint Lucia. 17(4):282-288.
- ROBINSON, M. 1988. BEYOND DESTRUCTION, SUCCESS. In Gradwohl, J. & Greenberg, R. . Saving The Tropical Forests. Island Press. Washington, USA. 214p.
- RUBEN, R. 1991. El problema agrario en Honduras.

CEDOH. Tegucigalpa, Honduras. 75p.

SALAS, G. DE LAS. 1987. Suelos y ecosistemas forestales con énfasis en la América Tropical. IICA. Costa Rica. 447p.

SANDERS, D. 1987. FAO's activities in soil conservation. Conservation farming on steep lands. Soil and Water Conservation Society. World Association of Soil and Water Conservation. Ankeny, USA.

SCHELE, L.; FREIDEL, D. 1990. A FOREST OF KINGS. The Untold Story of The Ancient Maya. William Morrow and Company. New York, USA. 533p.

SCHREIER, H.; SHAH, P.; KENNEDY, G. 1990. Evaluating mountain watersheds in Nepal using MICRO-GIS. International Mountain Society. Mountain Research and Development. 10(2):151-159.

SECRETARIA DE ESTADO EN EL DESPACHO DEL AMBIENTE. 1993. Plan de Acción Ambiente y Desarrollo. Tegucigalpa, Honduras. p. 66.

SECRETARIA DE PLANIFICACION, COORDINACION Y PRESUPUESTO. DEVELOPMENT STRATEGIES FOR FRAGILE LANDS; AID (Hond.) 1990. Perfil Ambiental de Honduras. Tegucigalpa,

Honduras. 346p.

SHAH, P.; BHARADWAG, G.; AMBASTHA, R. 1991. Farmers as Analysts and Facilitators in Participatory Rural Appraisal and Planning. Proceedings of the February 1991 Bangalore PRA Trainers Workshop. RRA Notes No.13. p. 84-94.

SHAXSON, T.; HUDSON, N.; SANDERS, D.; ROOSE, E.; MOLDENHAUER, W. 1989. Land husbandry: A framework for Soil and Water Conservation. Soil and Water Conservation Society and World Association of Soil and Water Conservation. Ankeny, USA.

SHAXSON, T. 1987. Changing approaches to soil conservation. In Pla Sentis, I. Soil Conservation and Productivity, Proceedings IV International Conference on Soil Conservation. Maracay: Soc. Venez. de la Ciencia del Suelo. Maracay, Venezuela.

SHETLER, S. 1991. Las Tres Caras del Edén In Viola, H. & Margolis, C. Semillas de Cambio. Instituto Smithsonian. Washington, USA. 273p.

SHRAMI, G.; WARFORD, J. 1989. Environmental Management and the Economic Development. The Johns Hopkins University Press. Washington, USA.

201p.

SOUTHGATE, D.; VELOZ, A. 1987. The economics of watershed management: two case studies from Latin America. In Pla Sentis, I. Soil Conservation and Productivity. Caracas, Venezuela. 1:720-722.

STEINITZ, C.; PARKER, P.; JORDAN, L. 1976. Hand-Drawn Overlays: Their History and Prospective Uses. Landscape Architecture. 66 (5):444-455.

TATO, K.; HURNI, H. 1992. Soil Conservation for Survival. The International Soil Conservation Organisation (ISCO). 411p.

THOMPSON, M.; WARBURTON, M. 1985. Uncertainty on a Himalayan scale. Mountain Research and Development 5(2).

URAIVAN, T. 1992. Participatory Land-Use Planning as a Sociological Methodology for Natural Resource Management. Resource Management and Development Program in Chiang Mai University, Thailand Royal Forest Department and Ford Foundation. 50p.

VARGAS, E. 1988. Familias campesinas en defensa del bosque. CoopeSanJuan. Ecología.

-

VARSA, A. 1993. Entrevista al Dr. Gerardo Budowski.  
Revista Forestal Centroamericana. Costa Rica.  
2(2):39-40.

WILLIAMS, H.; MCBIRNEY, A. 1969. Volcanic History of  
Honduras: Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. Vol. 85.  
101p.

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1. Cronograma de las actividades del Proyecto IFPRI EAP durante el año 1994.

ACTIVIDADES.	FECHAS.
1. Discusión inicial sobre variables.	Enero 31.
2. Selección de variables.	Febrero 15-17.
3. Mapeo participativo.	Abril 15-18.
4. Preselección de sitios.	Junio 6.
5. Visita a los sitios.	Junio 7-8-9.
6. Selección de sitios.	Junio 10.

ANEXO 2. Tenencia de la tierra en cada municipio, 1974.

	güinope (%)	Moroceli (%)	San Antonio (%)	Tatumbia (%)
Propia	35	75	85	82
Nacional	30	14	1	0,6
Arrendada	1	4	0,6	1
Otro/Mixta	34	7	13	16