



CORPORACION HONDUREÑA
DE DESARROLLO FORESTAL

ORDENACION INTEGRADA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

PROYECTO PNUD - FAO - HON / 77 / 006



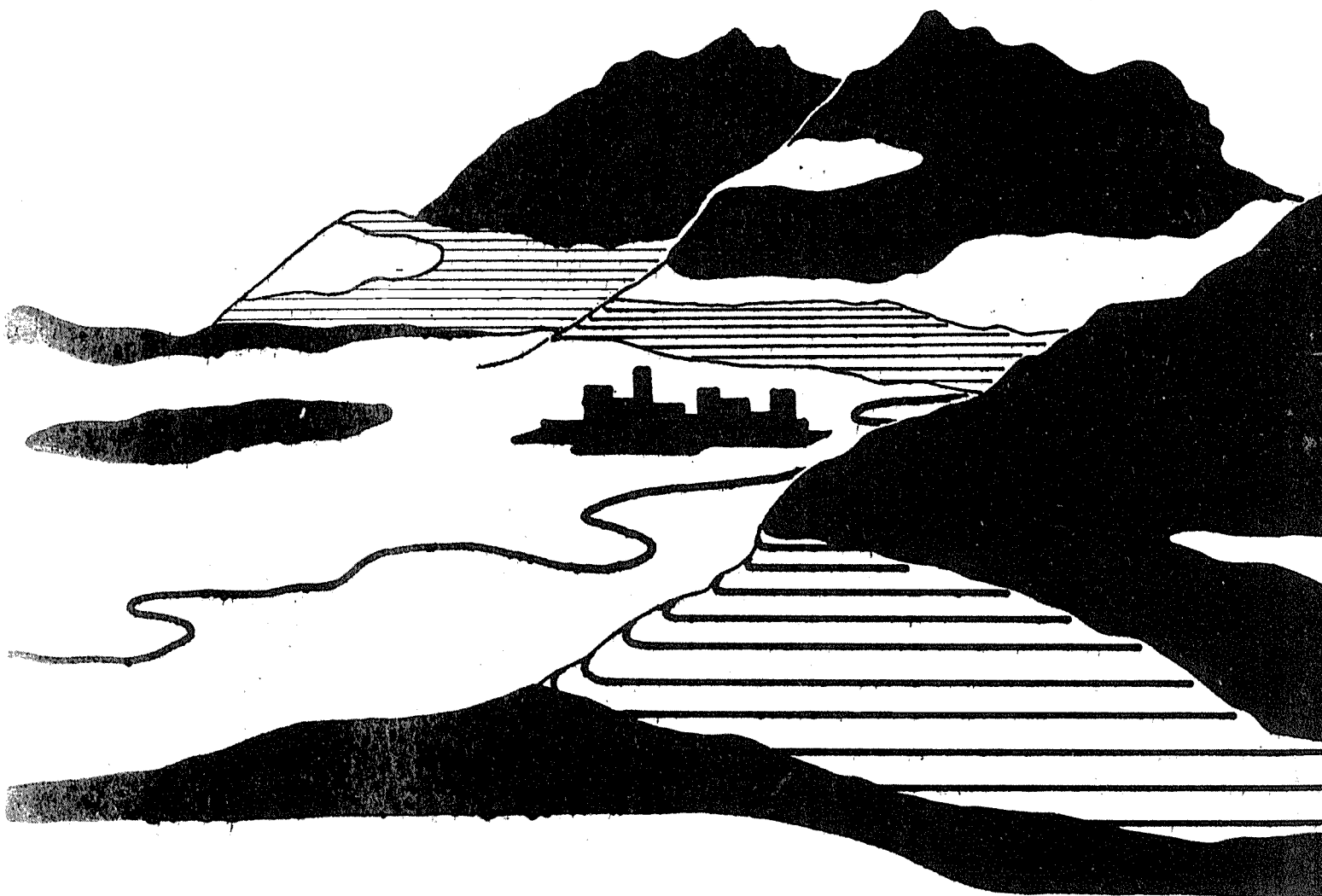
NACIONES UNIDAS
PROGRAMA PARA EL DESARROLLO



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

UNIDAD DE MANEJO FORESTAL
SIERRA DE OMOA

PLAN DE MANEJO



Tegucigalpa, Honduras
Agosto 1980

Documento de Trabajo
Nº 7



CORPORACION HONDUREÑA
DE DESARROLLO FORESTAL

ORDENACION INTEGRADA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

PROYECTO PNUD - FAO - HON / 77 / 006



NACIONES UNIDAS
PROGRAMA PARA EL DESARROLLO



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

UNIDAD DE MANEJO FORESTAL
SIERRA DE OMOA

PLAN DE MANEJO

Coordinación y Redacción:
JAN BAUER

Tegucigalpa, Honduras

Ágosto 1980

Documento de Trabajo

Nº 7

AGRADECIMIENTO

El presente Plan de Manejo de la Unidad de Manejo Forestal Sierra de Omoa es el resultado de un esfuerzo en conjunto de numerosas personas durante varios años. En especial, se desea expresar un sincero agradecimiento a las personas mencionadas a continuación:

Mayores contribuciones

Jan Bauer, Asesor Técnico, (Ex-FAO), COHDEFOR-Servicio de Cooperación Técnica para el Desarrollo, Gobierno de Holanda

Tage Michaelson, Asesor Técnico, FAO

Oswaldo Montoro, Asesor Técnico, Voluntario de las N.N.U.U.

Pieter Van Ginneken, Asesor Técnico, FAO

Revisión

Vladimiro Castellanos, Jefe Unidad de Cuencas Hidrográficas, COHDEFOR

Leo Dongelmans, Asesor Técnico, FAO

René Gamero, Jefe Distrito Nor-Occidental, COHDEFOR

Beti Piotto, Ex-Asesora Técnica, Voluntaria de las N.N.U.U.

Rigoberto Romero, Unidad de Cuencas Hidrográficas, COHDEFOR (ex-Jefe Unidad de Manejo Forestal Sierra de Omoa)

Henry Tschinkel, Asesor Técnico Principal, FAO

Información y asistencia

Ernst Andersen, ex-Asesor Técnico, FAO

Mauro Bustillo, ex-Promotor Social, COHDEFOR

Paul Dulin, ex-Asesor Técnico, COHDEFOR/Cuerpo de Paz

Arturo Granados, Encargado Unidad Móvil (Extensión), COHDEFOR

Julio Mendoza, Jefe Subunidad San Pedro Sula, COHDEFOR

Robert Miller, Asesor Técnico, COHDEFOR/Cuerpo de Paz

Waldemar Montes, ex-Dibujante, COHDEFOR

Enrique Rodríguez, Asesor Técnico, FAO

Odar Roncal, Asesor Técnico, Voluntario N.N.U.U.

Mercedes Wiff, Asesora Técnica, Voluntaria N.N.U.U.

Personal de: Compañía Ferroviaria Tela, La Lima
DIMA, San Pedro Sula
Dirección General de Estadística y Censos, Tegucigalpa
SANAA, Puerto Cortés y Tegucigalpa
Secretaría de Recursos Naturales, San Pedro Sula

Mecanografía de la versión final

Regina Suazo, Unidad de Cuencas Hidrográficas, COHDEFOR
Célea Argeñal de Turcios, Unidad de Cuencas Hidrográficas, COHDEFOR
Mercedes Naira de Guzmán, Gerencia de Planificación, COHDEFOR
Velly de Zúniga, Gerencia de Planificación, COHDEFOR
Lizeth de Del Cid, Gerencia de Planificación, COHDEFOR

UNIDAD DE MANEJO FORESTAL
SIERRA DE OMOA

P L A N D E M A N E J O

I N D I C E

	<u>Página</u>
AGRADECIMIENTO	i
INDICE	iii
1 RESUMEN	1
2 INTRODUCCION	5
2.1 ANTECEDENTES	5
2.2 EJECUCION DE LOS PROYECTOS DE ORDENACION DE CUENCAS EN LA SIERRA DE OMOA	6
2.3 EL CONCEPTO DE LA ORDENACION INTEGRADA DE CUENCAS	7
3 DESCRIPCION FISICA	8
3.1 DESCRIPCION GENERAL DE LAS CUENCAS	8
3.2 TOPOGRAFIA DE LAS CUENCAS	8
3.3 GEOLOGIA Y SUELOS	10
3.3.1 Geología y derrumbes	10
3.3.2 Suelos	11
3.4 CLIMA	12
3.4.1 Precipitación	12
3.4.2 Temperatura y evapotranspiración	14
3.4.3 Huracanes	16
3.5 HIDROLOGIA	16
3.6 VEGETACION NATURAL	18
3.7 USO ACTUAL DE LA TIERRA	20
4 DESCRIPCION SOCIO-ECONOMICA	23
4.1 POBLACION Y VIVIENDA	23
4.1.1 Población actual total y rural	23
4.1.2 Crecimiento de la población, 1961-1974	25
4.1.3 Distribución de la población según sexo	26
4.1.4 Población económicamente activa	26
4.1.5 Vivienda y servicios	29
4.1.6 Población en los años 1990 y 2000	33
4.2 TENENCIA DE LA TIERRA	33
4.3 SITUACION AGROPECUARIA	34
4.3.1 Superficie y número de las explotaciones agropecuarias	35
4.3.2 Tenencia de la tierra en las explotaciones agropecuarias	37
4.3.3 Uso de la tierra en las explotaciones agropecuarias	37
4.3.4 Area y rendimiento de los cultivos	39
4.3.5 La producción pecuaria	41
4.3.6 Problemas de mercadeo	42
4.4 DEMANDA Y PRODUCCION DE MADERA	44
4.4.1 Consumo y producción de leña y carbón	44
4.4.1.1 Consumo actual y futuro de leña y carbón	44
4.4.1.2 Producción de leña y carbón	45
4.4.1.3 Precios actuales de la leña y el carbón	46
4.4.2 Demanda y producción de madera aserrada	46

	Página
4.5 DEMANDA Y ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	46
4.5.1 Demanda actual y futura de agua	47
4.5.2 Calidad actual del agua	47
4.5.3 Abastecimiento actual y futuro de agua	48
4.6 CAMINOS Y TRANSPORTE	50
4.6.1 Red de caminos existente	50
4.6.2 Construcción, mejora y mantenimiento	51
4.7 DAÑOS Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES	52
4.8 INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y SOCIAL	53
4.8.1 Infraestructura institucional regional	53
4.8.2 Infraestructura social a nivel local	55
5 CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA	57
5.1 CLASIFICACION DE LA TIERRA SEGUN LA CAPACIDAD DE USO	57
5.2 APLICACION DEL SISTEMA	57
6 ACTIVIDADES DE MANEJO PROPUESTAS	60
6.1 PROTECCION FORESTAL	61
6.1.1 Reservas forestales	61
6.1.2 Protección de las áreas fuera de reservas	61
6.1.3 Actividades de protección forestal	62
6.1.3.1 Extensión forestal	62
6.1.3.2 Vigilancia	63
6.1.3.3 Organización y recursos necesarios	63
6.2 FOMENTO DE LA PRODUCCION AGRICOLA EN LADERAS	65
6.2.1 Obras de conservación de suelos	65
6.2.2 Técnicas agronómicas	70
6.2.2.1 Acondicionamiento y conservación del suelo	70
6.2.2.2 Cultivos recomendados y no recomendados actual- mente	71
6.2.3 Estrategia de la extensión agrícola	73
6.2.4 Mercadeo futuro de los productos agrícolas	74
6.2.5 Areas recomendadas para el fomento de la producción agrícola	75
6.3 REFORESTACION	77
6.3.1 Especies recomendadas	78
6.3.2 Producción de plantas y plantación	80
6.3.3 Rendimientos y turnos	82
6.3.4 Superficies a reforestar y áreas recomendadas	83
6.4 CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS	85
6.4.1 Construcción de caminos nuevos	85
6.4.2 Mejora y mantenimiento de caminos	86
6.5 ACTIVIDADES DE MANEJO RECOMENDADAS POR CUENCA	88
7 REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS	90
7.1 PERSONAL DE LA UNIDAD DE MANEJO SIERRA DE OMOA	90
7.2 INCENTIVOS	92
7.3 COLABORACION INSTITUCIONAL NECESARIA	93
8 ANALISIS FINANCIERO Y PRESUPUESTO	96
8.1 ANALISIS FINANCIERO DE LAS ACTIVIDADES RECOMENDADAS	96
8.1.1 Análisis financiero de cultivos en terrazas	96
8.1.2 Análisis financiero de la reforestación	100
8.1.3 Distribución de costos y beneficios	102
8.2 PRESUPUESTO NECESARIO PARA LA EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO	103
9 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	106

Apéndices	Página
1 Elaboración de los mapas	109
2.1 Población por comunidad en 1974	110
2.2 Población total actual y futura	114
3.1 Distribución de la tierra en las explotaciones agropecuarias por sector del área de la Unidad de Manejo	116
3.2 Relación entre el número de cabezas de ganado vacuno y el área en pastos, por sector del área de la Unidad de Manejo	119
4 Consumo mínimo actual y futuro de leña y carbón en el área de la Unidad de Manejo	120
5 Comunidades con obras conocidas de abastecimiento de agua en la Unidad de Manejo	121
6 Grupos del sector reformado en la Unidad de Manejo	122
7 Clasificación de las tierras marginales por capacidad de uso	123
8.1 Tramitación de denuncias forestales	130
8.2 Zonas de protección forestal	131
9.1 Canales artificiales de drenaje	132
9.2 Estimación del caudal máximo: la fórmula racional	134
10 Clasificación de las comunidades del área del Plan para el fomento de la producción agrícola	135
11 Producción de plantas y reforestación	137
12.1 Área global de plantaciones necesarias por comunidad para la producción de leña	140
12.2 Parcelas de reforestación establecidas entre 1976 y 1979	142
13 Ordenanza municipal propuesta para control de caminos	144
14 Convenio de trabajo	146
15 Detalle del presupuesto necesario para la ejecución del Plan de Manejo	147

LISTA DE MAPAS (1)

	Escala
1 Descripción del área del Plan	1:50 000
2 Distribución de pendientes, área del Plan	1:50 000
3 Uso actual de la tierra y derrumbes, área del Plan	1:50 000
4 Distribución de la población, área del Plan	1:50 000
5 Tamaño y número de explotaciones agropecuarias en la Unidad de Manejo Forestal Sierra de Omoa	1:50 000
6 Tenencia de la tierra en las explotaciones agropecuarias en la Unidad de Manejo Forestal	1:50 000
7 Uso de la tierra en las explotaciones agropecuarias en la Unidad de Manejo Forestal	1:50 000
8 Tipos de cultivos y cantidades para venta en las explotaciones agropecuarias en la Unidad de Manejo Forestal	1:50 000
9 Ganado vacuno y porcino destinado a la venta en las explotaciones agropecuarias en la Unidad de Manejo Forestal	1:50 000
10 Aplicación del sistema de clasificación de la tierra según su capacidad de uso al asentamiento El Barreal	1:10 000
11 Prioridades de manejo, área del Plan	1:50 000

(1) Copias de los mapas I y II van incluidos. De los otros mapas se pueden solicitar copias escribiendo a: Unidad de Cuencas Hidrográficas, COHDEFOR, Apartado Postal 1378, Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A.

1 RESUMEN

Para la Unidad de Manejo Forestal (UMF) Sierra de Omoa en el noroeste de Honduras, se señalan los principales problemas actuales y futuros en cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales dentro del área. A fin de prevenir y aminorar estos problemas en las principales cuencas, es decir de la Vertiente Oriental y el Río Tulián, se propone continuar las actividades ya en ejecución e iniciar otras. Se incluyen un análisis de los costos y beneficios de las actividades recomendadas y el presupuesto requerido para la ejecución de las mismas por las instituciones involucradas.

El interés por el área del Plan de aproximadamente 346 km² estriba principalmente en tres aspectos (véase también mapa 1):

En primer lugar, muchas de las cuencas en el área se utilizan para el abastecimiento de agua potable, especialmente a las ciudades alrededor de la Sierra, siendo San Pedro Sula la más grande (sección 4.5).

Además sirve el bosque en el área para satisfacer la demanda de leña de la población rural dentro del área y parte de la población urbana en sus alrededores (4.4).

Finalmente, los ríos que drenan el área causan serias inundaciones en las áreas urbanas y las tierras agrícolas en el Valle de Sula (3.5 y 4.7.).

Las funciones de producción y protección serán puestas cada vez más en peligro en la medida que se sigan aprovechando las cuencas de una forma inadecuada. Se menciona la destrucción de la vegetación natural por la agricultura migratoria degenerando luego en sobrepastoreo o el cultivo en limpio prácticamente continuo (3.7 y 4.2, y mapas 3, 7 y 8).

Además, aunque en la actualidad aparenta haber bosque suficiente, existen ya localmente y en el futuro a mayor escala, escasez de leña y sobreaprovechamiento del bosque natural con la consecuente degradación y pérdida del efecto protector del mismo. Actualmente dependen aproximadamente 210 000 personas en su consumo de agua y en menor grado leña del área del Plan. Esta cifra se estima aumentará a unas 800 000 personas en el año 2000, o sea una cuadruplicación en 20 años (4.1). El consumo de leña en los últimos años de este siglo significaría la posible tala de todo el bosque (11 000

ha) en el área del Plan y además una gran área en el resto de la Unidad de Manejo y también fuera de ella, sin que esté asegurada la renovación de este recurso (4.4).

Sobre todo las cuencas importantes de abastecimiento de agua se caracterizan por ser escarpadas. Las áreas con pendientes mayores de 50% cubren entre 70 y casi 90% de la superficie total de las cuencas cerca de San Pedro Sula, y algo menos en otras cuencas (3.2 y mapa 2).

La combinación de las pendientes en las cuencas, la muy elevada erodabilidad de los suelos (3.3.2), las altas intensidades de lluvia (3.4.1) y el uso inadecuado incluyendo la construcción de caminos (3.7 y 4.6) ha tenido y tendrá consecuencias cada vez más graves.

El flujo de agua de los ríos del área es más irregular y sobre todo la calidad es baja por la gran cantidad de material erodado y por la contaminación sanitaria. El agua de los Ríos Santa Ana y Tulián, por ejemplo, requiere filtración completa, aparte de cloración (4.5.2).

El daño por inundaciones será cada vez mayor siendo agravado por un huracán como el Fifi en 1974 (4.7).

Basándose en la clasificación de la tierra según su capacidad de uso (capítulo 5), se proponen varias actividades para contrarrestar los problemas mencionados y mejorar la situación en su total, tanto para los habitantes dentro del área como para los vecinos que viven en la cercanía.

En primer lugar, se requiere la protección de la vegetación existente, especialmente por medio de una intensiva extensión forestal (6.1). La protección forestal abarca en principio también el control de la apertura y el mejoramiento de caminos (6.4).

Para poder lograr éxito con la protección, se necesita ofrecer alternativas a las prácticas tradicionales de aprovechamiento.

Por lo tanto, se propone fomentar la intensificación de la agricultura y así limitar el área necesaria para ella por medio de técnicas de conservación de suelos, tanto agronómicas (6.2.2.1) como obras, específicamente acequias de ladera y terrazas de huerto (6.2.1). Estas obras son indispen-

sables para establecer cultivos en pendientes mayores de 12%. El aumento en la productividad agrícola justifica financieramente su construcción (8.1.1).

La extensión agrícola es indispensable para asegurar los mayores rendimientos de los cultivos (6.2.3). Se recomiendan ciertos cultivos y combinaciones de ellos, tomando en cuenta no solamente la rentabilidad, sino otros factores también, por lo que se incluyen los granos básicos siempre (6.2.2.2).

En vista del aumento acelerado de la demanda de leña se propone reforestar a corto plazo cualquier terreno apto y disponible dentro del área del Plan, para la producción de este combustible esencial.

Conviene estudiar más a fondo todo el proceso de producción y consumo de leña. Además debe procurarse disminuir el consumo familiar por medio de hornos domésticos más eficientes, también para el uso de carbón a mayor escala. Al mismo tiempo se debe estudiar la factibilidad de realizar plantaciones en áreas adyacentes al área del Plan (6.3.4).

Se han determinado prioridades para el desarrollo de las diferentes actividades programadas dentro del área del Plan (véase mapa 11). La protección forestal debe concentrarse lógicamente en las cuencas de abastecimiento de agua (6.1.2). El mismo criterio ha sido preponderante en la determinación del orden de prioridad de las aldeas para el fomento de la producción agrícola, incluyendo la construcción de obras de conservación y la extensión agrícola (6.2.5). Como ya se ha indicado, cualquier área apta debe reforestarse, habiendo mayor superficie en la cuenca superior del Río Choloma y en las áreas menos escarpadas en las cercanías de Puerto Cortés (6.3.4).

Para llevar a cabo y estimular las actividades mencionadas y otras suplementarias se requieren cierta cantidad de personal (7.1), ciertos incentivos, en parte subsidios, para los agricultores del área (7.2) y también la colaboración de varias instituciones (7.3).

Se propone que la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) a través de su Unidad de Manejo Forestal Sierra de Omoa, siga siendo la institución principal en la planificación y ejecución de la ordenación de cuencas del área del Plan; asimismo, referente a la coordinación, en este

caso a través de la Junta Regional de Desarrollo. Se indica también en que consiste la contribución requerida de las diferentes otras instituciones (7.3).

Parte de los fondos necesarios por concepto de los costos de personal, deberían ser proporcionados por el Gobierno Central al igual que para los estímulos, en especial si no se pudiera seguir contando con ellos por parte de otros organismos como COHAAT, a través de las diferentes instituciones (8.2).

Independiente de la forma de financiamiento, se demuestra que la inversión en obras de conservación, incluyendo los costos de asistencia técnica y extensión agrícola, se justifica financieramente al igual que la inversión en la reforestación para leña, aún sin contar los beneficios secundarios, como menor sedimentación o mejor calidad del agua. Estos beneficios secundarios a favor de la comunidad en su total, y algunos primarios para las instituciones mismas, justifican la subvención por el Gobierno Central de la ejecución de estas actividades (8.1).

Actualmente es difícil prever por cuanto tiempo se debe continuar el programa con la intensidad indicada en este Plan (8.2). Sin embargo, se ha estimado que dentro de diez años se podría lograr la protección indirecta de una superficie igual al área actual en bosque y matorral. En todo caso y por varias razones debe aumentarse el área a reforestar anualmente, lo que se podrá lograr solamente con la aprobación de un programa de incentivos para la reforestación con sus respectivas garantías (capítulo 9).

Por los altos costos de construcción debe verse la agricultura con obras de conservación como complementaria a la agricultura en tierra plana, aunque al mismo tiempo las alternativas en el área del Plan serían la reubicación de los habitantes a corto plazo o aceptar la destrucción de los recursos naturales a mediano plazo, y la migración de la gente hacia el área urbana.

2 INTRODUCCION

2.1 ANTECEDENTES

Desde el punto de vista del recurso de agua, la ubicación de una ciudad como San Pedro Sula en el noroeste de Honduras, al pie de montañas accidentadas y sobre unos enormes abanicos aluviales formados por los ríos, en este caso los Ríos Piedras, Santa Ana y varias quebradas menores, representa tanto una oportunidad como una amenaza. La ventaja es la relativa facilidad con la cual estos ríos y el abundante agua subterránea pueden ser aprovechados para abastecer la ciudad con agua. El peligro está en la posibilidad de que estos ríos en un clima con lluvias de alta intensidad, desborden y causen daños catastróficos a la zona urbana.

El papel clave que desempeñan los recursos hídricos en el desarrollo de una ciudad fue reconocido muy temprano por la Municipalidad de San Pedro Sula. Ya en 1917 el Municipio compró al Estado 5554 ha de terreno cubriendo casi totalmente las cuencas de los Ríos Piedras y Santa Ana. Esta área fue declarada Zona de Reserva Forestal "La Protección" con la finalidad de asegurar el abastecimiento de agua para la ciudad. Desafortunadamente, las administraciones municipales subsecuentes descuidaron esta reserva con el resultado de que la cuenca del Río Santa Ana y otras cuencas más pequeñas fueron invadidas por agricultores quienes contaminaron el agua potable y destruyeron la cubierta vegetal protectora. Solamente la cuenca del Río Piedras ha quedado intacta hasta en la actualidad 1).

En septiembre de 1974 el huracán Fifi causó daños catastróficos en la costa norte, especialmente en las áreas de San Pedro Sula y Choloma, subrayando la amenaza que representan los ríos de la Sierra de Omoa. Esta tragedia dió el impulso para involucrar a la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal COHDEFOR en la protección de las cuencas de la Sierra de Omoa por medio de un proyecto con ayuda financiera del programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y asistencia técnica de la FAO, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Este proyecto fue denominado "Planificación y Ejecución de la Corrección de las Cuencas Afectadas por el Huracán Fifi (HON/75/109)". Empezó oficialmente en marzo de 1976 iniciándose los trabajos de campo en agosto del mismo año.

En vista de que habían transcurrido casi dos años desde el huracán, la corrección de los daños de emergencia había perdido importancia. Por lo tanto se orientó el Proyecto hacia la ordenación integrada de las cuencas de la Sierra de Omoa a más largo plazo. Uno de los nuevos objetivos era la preparación del presente Plan de Manejo y otro la iniciación de la ordenación de cuencas en el terreno. Las actividades de campo incluyeron la protección forestal, la reubicación de algunos campesinos, la conservación de suelos, con cultivos la extensión agrícola, la reforestación y la promoción social para impulsar estas actividades.

- 1) La historia de la Zona de Reserva Forestal está resumida en: Informe relacionado con la zona de reserva forestal. Dpto. de Aguas, Div. de Ingeniería. Municipalidad de San Pedro Sula, 1973.

Este programa se continuó con el Proyecto HON/77/006 "Ordenación Integrada de Cuencas Hidrográficas", que también está trabajando en la zona del Lago de Yojoa y que seguirá hasta finales del año 1980.

Bajo este Proyecto COHDEFOR designó toda la Sierra de Omoa como Unidad de Manejo Forestal, es decir un área que maneja como unidad bajo una sola dirección y donde concentra sus recursos (para los límites de la Unidad de Manejo, veáse mapa 5).

Por la importancia para las ciudades de San Pedro Sula, Choloma y Puerto Cortés, especialmente en cuanto al abastecimiento de agua potable, se han concentrado los trabajos del Proyecto y de la Unidad de Manejo en las cuencas de la Vertiente Oriental y del Río Tulián. Entre las cuencas de la Vertiente Oriental se incluyen también varias pequeñas de ninguna o poca importancia para el abastecimiento de agua, entre otras, con la idea de evitar que las personas que viven y cultivan en estas cuencas se ven forzadas a trabajar en alguna de las cuencas prioritarias.

En todas estas cuencas se ha trabajado en una forma intensiva, es decir llevándose a cabo todas las actividades de campo mencionadas. En el resto de la Unidad o sea las otras cuencas de la Vertiente Occidental de la Sierra de Omoa, se ha trabajado en una forma extensiva limitándose principalmente a la protección forestal.

El presente Plan de Manejo de cuencas hidrográficas se refiere a las cuencas de la zona intensiva, denominada "Área del Plan" en este documento (véase mapa 1). Donde sea posible, se presentan también datos referentes a la zona extensiva con miras a la planificación del futuro trabajo en esta zona, basada en la metodología desarrollada para el área del Plan. En este último caso se refiere a "(Toda) la Unidad de Manejo", que entonces incluye tanto la Vertiente Oriental como la Vertiente Occidental de la Sierra de Omoa.

2.2 EJECUCION DE LOS PROYECTOS DE ORDENACION DE CUENCAS EN LA SIERRA DE OMOA

La Ley Forestal, Decreto 85 de 1972, y el Decreto Ley N°103 de 1974 le confieren a la COHDEFOR facultades amplias para la protección y la ordenación de las cuencas hidrográficas del país. El Proyecto HON/75/109, ejecutado por ella en colaboración con personal de la FAO, probablemente fue el primer intento formal en Honduras de aplicar la ordenación integrada de cuencas en el terreno. Para la ejecución de ese Proyecto y el siguiente HON/77/006, se ha contado con la colaboración de varios organismos a nivel nacional e internacional.

Sobresale el apoyo de la Corporación Hondureña-Alemana Alimentos por Trabajo (COHAAT) que entre agosto de 1976 y septiembre 1979 ha contribuido con más de 140 000 días-hombre en forma de alimentos como parte de los incentivos para las actividades del Proyecto. El Cuerpo de Paz de los Estados Unidos de América ha asignado varios voluntarios al Proyecto.

El Instituto Nacional Agrario (INA) adjudicó tierra agrícola en la cercanía de Choloma para la reubicación de campesinos procedentes de las cuencas cercanas a San Pedro Sula. Además ha colaborado el INA en la incorporación de nuevos asentamientos al Proyecto.

De los organismos locales cabe mencionar la División Municipal de Agua (DIMA) de la Municipalidad de San Pedro Sula que ha dado apoyo administrativo y material inclusive la colaboración de sus guardas forestales.

Varios otros organismos y personas han contribuido en alguna u otra forma también, por ejemplo proporcionando la información básica necesaria para la elaboración de este Plan de Manejo .

2.3 EL CONCEPTO DE LA ORDENACION INTEGRADA DE CUENCAS

La ordenación integrada de cuencas hidrográficas en el sentido amplio consiste en planificar y dirigir todas las actividades dentro de una o más cuencas con el objeto de lograr un aprovechamiento sostenido de los recursos naturales y optimizar los beneficios tanto para los individuos que viven dentro de estas cuencas como para la sociedad en su total.

La asistencia y la dirección de las actividades recae en varias instituciones, cada una involucrada en algún aspecto del desarrollo, por lo que se requiere una acción no solamente planificada y coordinada sino también integrada para que los costos sean mínimos y los efectos máximos.

En el caso específico de la Sierra de Omoa se trata principalmente de los recursos agua, suelo y bosque. Los usos que se les dan a estos recursos son para el consumo de agua potable y la producción de alimentos, leña y madera para construcción. Para la protección tanto de estos recursos en las cuencas como de los recursos, la seguridad física, la infraestructura física y otras cosas en las áreas fuera de la Sierra, específicamente el Valle de Sula, se necesita un esfuerzo en conjunto basado en un plan de trabajo. El presente Plan de Manejo pretende sentar la base para la elaboración de los diferentes planes de trabajo de las muchas instituciones en el área.

3 DESCRIPCION FISICA

3.1 DESCRIPCION GENERAL DE LAS CUENCAS

La Sierra de Omoa se encuentra al noroeste de Honduras, aproximadamente entre 87°50' y 88°25' Longitud O y 15°50' Latitud N. Situada en dirección SO-NE aproximadamente, forma el límite occidental del Valle de Sula, mientras al O y N da al Mar Caribe (véase mapa 1).

La Sierra de Omoa se eleva prácticamente desde el nivel del mar hasta 886 msnm en el N (Cerro del Palmichal) y 1778 msnm, más al sur (Cerro Quiebra Botija). El Cerro de la Virtud (1711 msnm) y los Cerros Jilincó y Cusuco (2242 msnm) son los puntos más altos en el extremo sur del área de la Unidad de Manejo.

El área abarca el Municipio de Omoa y gran parte de los Municipios de San Pedro Sula, Choloma y Puerto Cortés, todos en el Departamento de Cortés. El área del Plan tiene una superficie de aproximadamente 346 km², mientras el área total abarcada por la Unidad de Manejo Sierra de Omoa es de aproximadamente 720 km² (véase mapa 5).

La Vertiente Oriental que da al Valle de Sula consiste en varias cuencas de tamaño variable. Cerca de San Pedro Sula hay tres cuencas entre 1800 y 2200 ha, que de sur a norte son las del Río Piedras, el Río Santa Ana y el Río Zapotal, intercaladas con varias cuencas más pequeñas de menos de 900 ha, como la cuenca de la Quebrada Armenta (cuadro 3.1). Al sur hay algunas cuencas pequeñas, como Las Mesetas (Primavera) y La Cumbre.

Al oeste de Choloma queda la cuenca del río del mismo nombre y sus afluentes, de más de 7200 ha, siendo la más grande del área del Plan.

Entre Choloma y Puerto Cortés, y entre Puerto Cortés y Tulián hay muchas cuencas de quebradas y ríos que son de menor importancia, pero que constituyen la tercera parte del área del Plan.

Finalmente, se halla la cuenca del Río Tulián que abarca casi 5200 ha.

3.2 TOPOGRAFIA DE LAS CUENCAS

Como se puede apreciar en el cuadro 3.1 y mapa 2, la mayor parte de las cuencas tiene un área considerable en pendientes mayores de 50%. Cabe mencionar que con el método usado para la determinación de la distribución de pendientes (véase apéndice 1), el área en pendientes mayores ha sido subestimada.

Sobre todo las cuencas cercanas a San Pedro Sula se caracterizan por ser muy escarpadas. Para las cuencas de los Ríos Piedras, Santa Ana y Zapotal la proporción del área con pendientes mayores de 50% llega aproximadamente al 85%.

De las cuencas de abastecimiento de agua, solamente las cuencas de los Ríos Choloma y Tulián tienen un área substancial, aproximadamente la cuarta parte, en pendientes menores de 30% y aproximadamente la mitad en pendientes entre 30 y 50%.

Las cuencas Este número 1 y 2 muestran una distribución parecida.

Cuadro 3.1 Distribución de pendientes en las cuencas del área del Plan, de sur a norte

CUENCA	TOTAL		0 - 20%		21- 30%		31 - 40%		41 - 50%		más de 50%	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1 Cerro Azul	425	100	25	6	25	6	56	13	138	32	181	43
2 Quebrada La Cumbre	93	100	0	0	12	13	50	54	31	33	0	0
3 Entre la Cumbre y La Puerta	88	100	0	0	13	15	25	28	50	57	0	0
4 Quebrada La Puerta	244	100	0	0	25	10	75	31	94	39	50	20
5 Entre La Puerta y Mesetas	144	100	0	0	19	13	63	44	56	39	6	4
6 Quebrada las Mesetas/Primavera	412	100	0	0	6	1	106	26	131	32	169	41
7 Entre Las Mesetas y Río Piedras	94	100	0	0	6	6	25	27	38	40	25	27
8 Río Piedras	1993	100	0	0	31	1	200	10	331	17	1431	72
9 Entre Río Piedras y Quebrada Santa Ana	239	100	0	0	12	5	31	13	75	31	121	51
10 Quebrada Santa Ana/Miramelinda	381	100	0	0	0	0	12	3	81	21	288	76
11 Río Santa Ana	2225	100	0	0	19	1	100	4	312	14	1794	81
12 Entre Río Santa Ana y Armenta	556	100	0	0	31	6	50	9	119	21	356	64
13 Quebrada Armenta	918	100	0	0	6	1	19	2	87	9	806	88
14 Entre Qda. Armenta y Río Zapotal	267	100	0	0	6	2	68	25	50	19	143	54
15 Río Zapotal	1793	100	6	0	37	2	106	2	138	8	1506	84
16 Río Chiquito	806	100	100	13	181	22	169	21	137	17	219	27
17 Río Choloma	7211	100	906	12	800	11	1456	20	1843	26	2206	31
18 Río Tulian	5168	100	325	6	962	19	1762	34	1250	24	869	17
19 Este N°1	3302	100	319	10	388	12	688	20	919	28	988	30
20 Este N°2	2775	100	331	12	400	14	619	22	650	24	775	28
21 Norte	5438	100	1800	33	1375	25	1044	19	750	14	469	9
TOTAL, AREA DEL PLAN	34 572		3812	11	4354	13	6724	19	7280	21	12 402	36

Fuente: elaboración propia del Proyecto HON/77/006

En conclusión, más de la tercera parte (36%) del área del Plan está en pendientes mayores de 50%, unos 40% en pendientes entre 30 y 50% y solamente un 24% en pendientes menores de 30%.

3.3 GEOLOGIA Y SUELOS

3.3.1 Geología y derrumbes

Según el Mapa Geológico de Honduras 2), una compilación de varios mapas geológicos regionales globales, la mayor parte del área del Plan consiste en rocas metamórficas del Paleozoico, constituídas de esquistos sericíticos y grafíticos y de cuarcitas; además, rocas metasedimentarias con intercalación de metavolcánicas de diversos grados de metamorfismo. Entre Puerto Cortés y Omoa y en los bajos al noroeste de Cuyamel, abajo de aproximadamente 200 msnm, se encuentran sedimentos continentales y marinos recientes incluyendo depósitos de pie de monte, planicies de inundación y depósitos de cauce. En la parte superior de la cuenca del Río Cuyamel y al sur de Choloma hay rocas intrusivas en estas dos unidades estratigráficas, del Terciario y/o Cretácico: granito, diorita, cuarzo y otras.

En el mapa 3 se puede observar la distribución sobre el área del Plan de los derrumbes ocasionados en 1974 por el huracán Fifi, mientras las superficies derrumbadas por cada cuenca se presentan en cuadro 3.2, variando entre 0 y 9.3% del área total de las diferentes cuencas.

Llama la atención que el área derrumbada en la bien protegida cuenca del Río Piedras es cero, mientras la vecina cuenca del Río Santa Ana con un área substancial dedicada a la agricultura (véase cuadro 3.7) es un 5% del área total.

Sin embargo, un estudio geológico de las cuencas cercanas a San Pedro Sula concluye que la posición de los estratos tiene mayor relación con los derrumbes ocasionados que la pendiente en sí o ésta en combinación con el uso de la tierra 3).

2) Mapa Geológico de la República de Honduras, 1974. Primera edición. Escala 1:500 000. Instituto Geográfico Nacional. Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte. Tegucigalpa.

3) F. Nevin. Informe acerca de un reconocimiento geológico de cuatro cuencas cercanas a San Pedro Sula. En: Hazen and Sawyer, 1977. Informe de alternativas y programa de trabajo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. San Pedro Sula.

Cuadro 3.2 Area derrumbada en algunas cuencas

<u>CUENCA</u>	<u>Area total</u>	<u>Area derrumbada</u>	
	ha	ha	% del total
Río Piedras	1993	0	0
Río Santa Ana	2225	112	5.0
Entre Río Santa Ana y Qda. Armenta	556	8	1.4
Quebrada Armenta	918	70	7.6
Entre Qda. Armenta y Río Zapotal	267	1	0.4
Río Zapotal	1793	168	9.4
Río Chiquito	806	3	0.4
Río Choloma (cubierta fotográfica)	3545	248	7.0

Fuente: elaboración propia del Proyecto HON/77/006, en base a fotografías aéreas de 1976 y 1978.

3.3.2 Suelos

El mapa global de los suelos de Honduras a escala 1: 1 250 000 4) indica que casi toda el área abarcada por la Unidad de Manejo pertenece a la serie de suelos Tomalá. Al extremo sur por el lado meridional de la montaña del Cusuco aparecen suelos de la serie Jacaleapa. Los suelos del valle del Río Choloma están clasificados como aluviales de textura gruesa bien drenados.

Los suelos Tomalá (Tropohumultes típicos) son relativamente poco profundos, sobre todo donde la pendiente es mayor, teniendo unos 60 cm de profundidad en promedio. Están formados sobre esquisto y gneis con alguna mezcla de mármol como arriba de Bijao, por ejemplo. El suelo superficial, de unos 20 cm de espesor, es franco hasta arcillo limoso, el subsuelo, de como 40 cm de espesor, franco arcilloso o arcilloso. La estructura es friable y el avenamiento interno es moderado. El grado de acidez (pH) es de 5.0, o sea un suelo claramente ácido. La fertilidad natural es moderada. Cabe destacar que la susceptibilidad de estos suelos a la erosión se considera muy elevada.

4) FAO, 1969. Los suelos de Honduras. PNUD/FAO/Nº AT 2630. Roma.

Los suelos Jacaleapa (Xerortentes líticos) son poco profundos, en general no más de 35 cm, y formados sobre esquisto. El suelo superficial con un espesor de 15 cm es franco limoso y el subsuelo de 10 hasta 50 cm es franco arcilloso, generalmente pedregosos. La estructura es friable. Obviamente, el avenamiento interno es moderado a muy rápido, y la capacidad de retener humedad poca. La fertilidad natural es moderada a poca. El pH está entre 5.0 y 6.0.

La susceptibilidad a la erosión es elevada.

Por ser suavemente inclinados y por sus características físicas los únicos suelos que se pueden considerar aptos para la agricultura y ganadería permanente en especial, son los de textura franco arenoso fina al oeste de Choloma. El espesor muchas veces es mayor de 1m.

Dentro de la Sierra existen algunas áreas pequeñas más aptas para la agricultura, que, sin embargo, no están indicadas por la pequeña escala del mapa. Para determinar la aptitud de los suelos para la agricultura en un área, se deberá hacer un reconocimiento más detallado (véase capítulo 5).

3.4 CLIMA

3.4.1 Precipitación

Aunque existen datos acerca de la precipitación en forma de lluvia sobre un período bastante prolongado para La Lima en el Valle de Sula y sobre un período más corto para Puerto Cortés, faltan datos confiables para lugares a mayor altura dentro de la Sierra de Omoa. Desde hace algunos años se están recolectando datos también en las cuencas de abastecimiento de agua de San Pedro Sula, pero siempre en las partes inferiores.

En La Lima la precipitación anual promedio es de unos 1170 mm, mientras que para San Pedro Sula esta cifra es de poco más de 1370 mm (cuadro 3.3). La desviación estándar de la precipitación anual en La Lima en un período de 51 años se calculó en el Proyecto HON/77/006 en unos 220 mm. El mínimo en un año ha sido de 649 mm y el máximo de 1640 mm 5).

En general, se puede decir que desde San Pedro Sula hacia el norte y oeste va aumentando la precipitación media anual, con valores de más de 2400 en la costa y de hasta posiblemente unos 3000 mm en las partes más altas de la Sierra de Omoa.

En Puerto Cortés caen más de 2800 mm de lluvia al año, pero esta cifra ha variado entre 1900 y casi 4500 mm por año en el período de 1930 a 1972. La desviación estándar es de más de 540 mm 6).

5) Tela Railroad Co., 1979. Comunicación escrita.

6) HONCONSULT, 1977. Estudios y diseños finales de los sistemas de abastecimiento de agua potable a La Ceiba y Puerto Cortés.

Cuadro 3.3 Precipitación, en mm

Lugar y período de Observaciones	Altura (msnm)	Precio Total Anual	Precipitación mensual promedio												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
La Lima	26														
1924-1977	(1)	1170	62	44	32	30	71	121	115	109	158	141	157	102	
San Pedro Sula 1932-1964	(2)	76	1373	72	49	52	49	87	163	156	118	175	178	151	124
Puerto Cortés 1930-1972	(3)	1	2836	288	143	124	103	130	156	187	194	228	459	453	371

- (1) Cálculo propio en base a datos proporcionados por la Tela RR. Co. Los datos mensuales no incluyen el período 1960-1968
- (2) George H. Hargreaves, 1976. Monthly precipitation probabilities for moisture availability for Honduras, Utah State University, CID 76-DI68.
- (3) HONCONSULT, 1977. Estudios y diseños finales de los sistemas de abastecimiento de agua potable a la Ceiba y Puerto Cortés

Cuadro 3.4 Temperatura, en °C

Lugar y período de Observaciones	Temp. Media y extremos	Temp. Media Anual	Temperatura mensual promedio											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
San Pedro Sula 1954- 1964 (1)	Max.	31.6	28.4	30.4	32.4	33.7	34.0	33.7	32.3	33.2	32.9	30.6	29.4	27.9
	Min.	20.4	17.9	17.8	19.5	21.0	21.7	22.1	21.8	21.7	22.0	20.9	19.8	18.8
	Media	26.0	23.2	24.2	24.1	26.0	27.3	27.8	27.9	27.1	27.5	27.5	24.6	23.4
Puerto Cortés 1952-1953 (2)	Max.	31.3												
	Min.	24.0	26.1	26.7	27.8	28.3	27.8	26.7	27.2	26.7	26.1	26.1	25.6	25.6
	Media	26.7												

(1) Motor-Columbus, 1973. Proyecto El Cajón. Estudio de factibilidad. Vol.2, Hidrología. Baden, Suiza.

(2) Véanse referencias 2/y 3/ de cuadro 3.3.

Cuadro 3.5 Evapotranspiración potencial, en mm (1)

Lugar	Altura (msnm)	Evapotr. Total anual	Evapo. transpiración potencial, total mensual											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
San Pedro Sula	76	1803	119	115	170	190	194	170	171	171	152	132	111	108
Puerto Cortés	1	1785	121	120	160	174	183	167	171	168	151	139	119	112

En relación a las precipitaciones anuales más altas hacia el norte, también las precipitaciones mensuales son más altas en las áreas más al norte y oeste (cuadro 3.3).

El área de San Pedro Sula y Choloma conoce un período de sequía ("verano") bastante pronunciado de enero a mayo, con precipitaciones mensuales en La Lima de menos de 60 mm en promedio, con un mínimo de unos 30 mm en el mes de abril. Pocas veces caen más de 100 mm de lluvia al mes en esta época. En los otros meses el promedio mensual oscila entre unos 100 y 160 mm aproximadamente, sin embargo, a veces caen menos de 60 mm al mes, mientras que también ocurren meses de más de 200 mm y de hasta más de 300 mm. Generalmente llueve poco durante cierto tiempo en los meses de julio a septiembre, la canícula o veranillo, que varía bastante en duración e intensidad de año a año.

Las partes altas de la Sierra y la costa muestran un régimen de precipitación parecido, pero con precipitaciones mensuales más altas. En Puerto Cortés, el total promedio de lluvia por mes es siempre más de 100 mm, también en la época de sequía (abril), y en octubre y noviembre es más de 450 mm. Sin embargo, ocurren grandes variaciones en la precipitación mensual de un año al otro, sobre todo en la época de sequía, cuando en el mes de abril, por ejemplo, han caído entre 0 y 555 mm de lluvia (6).

La precipitación tiene una relación directa con la erosión, no tanto en lo que se refiere a la distribución de la misma durante el año sino más bien a la intensidad de las lluvias. Sobre todo los primeros aguaceros, especialmente cuando se encuentra la tierra desprovista de vegetación después de la sequía, pueden ocasionar una erosión enorme.

Intensidades máximas calculadas para varios períodos de retorno para La Lima están reproducidas en la figura 3.1. La lluvia de mayor intensidad durante cinco minutos para un período de retorno de 10 años equivale a aproximadamente 150 mm por hora.

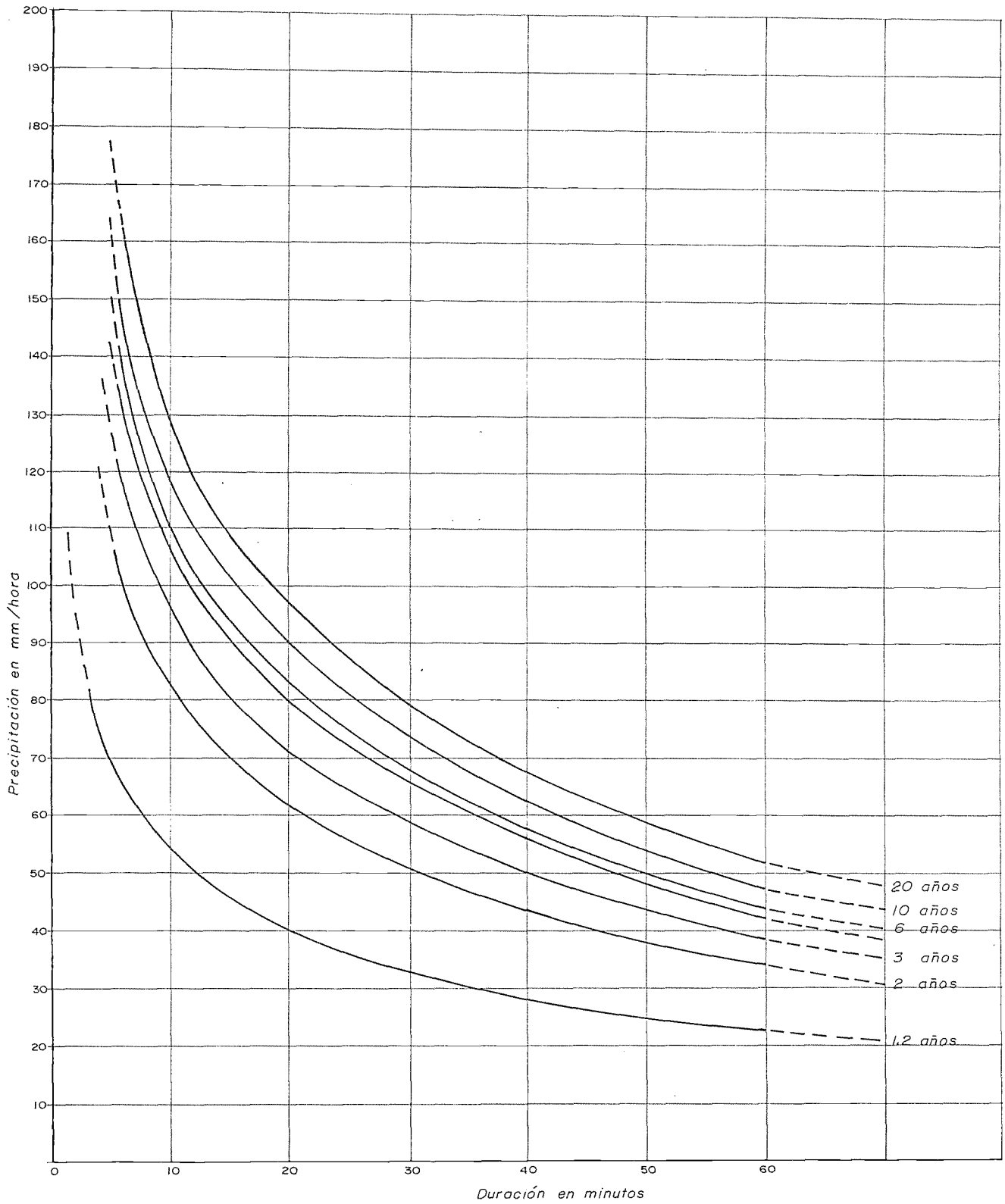
Las mayores cantidades registradas de lluvia caída en seis horas en La Lima son de 140 y 120 mm, el 18 y el 19 de septiembre de 1974, cuando pasaba el huracán Fifi. Entonces cayó un total de 350 mm en 24 horas.

Para Puerto Cortés se calculó una precipitación máxima en 24 horas 209 mm para un período de retorno de 20 años (6). El valor para un período de retorno de 100 años es de 240 mm, pero en este mismo estudio se ha adoptado el valor de diseño más alto de La Ceiba, es decir 426 mm. Se cree que el valor real estará entre las dos cifras aquí mencionadas.

3.4.2 Temperatura y evapotranspiración

La temperatura promedio anual en San Pedro Sula es de 26°C con una variación entre los valores mensuales de menos de 5°C. En Puerto Cortés, la temperatura es del mismo orden, posiblemente con menos diferencia entre las temperaturas mensuales máximas y mínimas, pero hacen falta datos exactos (cuadro 3.4).

GRAFICA 3.1



Curvas de duración, intensidad y frecuencia
Estación pluviográfica La Mesa, San Pedro Sula

FUENTE: Hazen and Sawyer

La temperatura media anual disminuye 0.55°C por cada 100 m que aumenta la altitud-7).

También en cuanto a la evapotranspiración los datos son escasos. Se ha calculado una evapotranspiración potencial anual (ETP) de 1803 m para San Pedro Sula con valores diarios de 3.5. a 4 mm en los meses menos calientes y de 6.5 mm en los meses de abril y mayo. Se presenta una ETP anual para Puerto Cortés de 1785 mm, y con valores diarios de entre 4 y 5.5 a 6 mm (cuadro 3.5).

Falta comprobar si la conclusión de un estudio de Motor-Columbus 8), es decir en el sentido de que la evapotranspiración disminuye únicamente arriba de los 700 msnm, es válida para la Sierra de Omoa también. Hacia las partes altas, se estima que la evapotranspiración potencial media baja de 5 hasta 4 a tal vez 3 mm por día.

3.4.3 Huracanes

La costa norte de Honduras, y así también la Sierra de Omoa, es azotada por huracanes con una frecuencia de uno cada cinco años aproximadamente, sobre todo en los meses de septiembre y octubre.

Sin embargo, un huracán del orden del Fifi, ocurrido en 1974, se estima tener una frecuencia de uno cada 50 años aproximadamente 9).

Los daños provocados varían según el carácter e intensidad del huracán. Ellos son una consecuencia de la alta velocidad del aire (más de 200 kmph se han registrado), pero aún más de la cantidad e intensidad de lluvia que acompaña los huracanes. Para una estimación de los daños causados por el huracán Fifi, véase el párrafo 4.7.

3.5 HIDROLOGIA

A consecuencia de la escabrosidad y las superficies reducidas de las cuencas de la Sierra de Omoa, las quebradas y ríos del área se caracterizan por caudales que rápido crecen con un aguacero y luego igualmente rápido decrecen. Normalmente, y sobre todo en verano, los caudales son bastante bajos.

- 7) George H. Hargreaves, 1978. Requerimientos de agua y cultivos para la agricultura de Honduras.
- 8) Motor-Columbus, 1973. Proyecto El Cajón. Estudio de Factibilidad. Vol. 2, Hidrología. Baden, Suiza.
- 9) PNUD, 1975. Medidas de emergencia para control de inundaciones en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras.

Cuadro 3.6 Características de los ríos del área del Plan

Río/quebrada (1)	Area de captación (km ²)	Longitud del curso del agua (km)	Diferencia en elevación (m)	Tiempo de concentración (horas)	Descarga máxima estimada m ³ /seg (2)	Caudal de estiaje l/seg (3)
Quebrada Las Mesetas/Primavera	3.4	3.6	700	0.46	110	?
Río Piedras	19.8	8.2	1520	0.65	520	110
Quebrada Miramelinda/Santa Anita	3.8	4.2	1300	0.32	150	?
Río Santa Ana	22.0	7.8	1550	0.61	600	110
Quebrada Armenta	12.3	5.5	1450	0.42	430	22
Río El Zapotal	18.3	8.2	1520	0.65	480	88
Río Chiquito	4.2	3.0	620	0.39	150	?
Río Choloma	72.1	15.8	1290	?	?	?
Río Tulián	46.7	16.8	510	2.06	338	230

Fuentes: Los datos del Río Tulián provienen de HONCONSULT, 1977: Estudios y diseños finales de los sistemas de abastecimiento de agua potable a la Ceiba y Puerto Cortés.
 Los datos del Río Choloma son elaboración propia del Proyecto HON/77/006.
 Los datos acerca del caudal de estiaje promedio diario provienen de Hazen and Sawyer, 1977: Informe de alternativas y programa de trabajo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. San Pedro Sula.
 Los otros datos provienen de Sir William Harlcrow & Partners, 1977: Breve resumen de las obras de protección contra inundaciones. San Pedro Sula.

- (1) Los aforos medidos de algunas pequeñas quebradas en el área del Plan y el resto del área de la Unidad de Manejo se presentan en apéndice 5.
- (2) Para un período de retorno de 100 años (Río Tulián), y para el diseño de bordes de contención en los otros casos.
- (3) Valor mensual para un período de retorno de 20 años (Río Tulián), valor diario medido (período de 25 años, Río Santa Ana), y valor diario derivado en los otros casos.

En el cuadro 3.6 se presentan algunas características indicativas de la hidrología de varias quebradas y ríos en el área del Plan.

Los ríos de la Vertiente Oriental desembocan en el Río Chamelecón que fluye por el Valle de Sula con muchos meandros, y termina en el Mar Caribe al este de Puerto Cortés. Al suroeste de esta ciudad desemboca el Río Tulián directamente en el mar.

Por las crecidas rápidas y la sedimentación continua los cauces superiores de los ríos en el Valle, muchas veces no alcanzan para transportar el agua de escorrentía después de aguaceros fuertes de mayor duración. Las frecuentes inundaciones consecuencia de esto, generalmente no son de larga duración, pero siempre pueden causar muchos daños. En cambio, las grandes inundaciones en el Valle de Sula son causadas por los Ríos Ulúa y Choloma como consecuencia de las grandes cantidades de agua drenada de las cuencas superiores de estos ríos.

3.6 VEGETACION NATURAL

En vista de que las cuencas del área van desde menos de 100 m hasta más de 2200 m sobre el nivel del mar y que la precipitación anual varía entre 1400 mm y unos 3000 mm, no es sorprendente que la vegetación natural también muestre bastante variación.

Según la clasificación de Holdridge, la mayor parte del área pertenece a las zonas de vida de bosque seco o húmedo tropical. En líneas generales, a la zona de bosque seco tropical pertenecen las partes inferiores (por debajo de 500 a 600 msnm) de las cuencas de la Vertiente Oriental entre Chamelecón y El Rancho. A la zona de bosque húmedo tropical corresponden las partes inferiores de las cuencas al norte del área mencionada y también las partes bajas de las cuencas de la Vertiente Occidental.

Las montañas más altas y expuestas a los vientos del Caribe han sido mapeadas como bosque húmedo subtropical, y los picos más altos arriba de los 1600 a 1700 msnm como bosque muy húmedo montano bajo.

En el extremo sur aparece la zona de vida del bosque húmedo subtropical 10). Las características principales de las zonas de vida se indican en el cuadro 3.7.

10) L.R. Holdrige, 1962. Mapa ecológico de Honduras. Escala 1: 1 000 000. Organización de los Estados Americanos.

Cuadro 3.7 Características principales de las zonas de vida
área (clasificación del Holdridge)

Biotemperatura media anual (1)	Precipitación promedio total anual	
	1000-2000 mm	2000-4000 mm
12° a 18°C		Bosque muy húmedo montano bajo
18° a 24°C	Bosque húmedo subtropical	Bosque muy húmedo sub-tropical
más de 24°C	Bosque seco tropical	Bosque húmedo tropi- cal

Fuente: Leslie R. Holdridge, 1978. Ecología basada en zonas de vida. IICA, Costa Rica.

- (1) La biotemperatura media anual es el promedio anual de las temperaturas del ámbito entre 0 y 30°C, o sea las temperaturas importantes para el crecimiento vegetativo y así también de los cultivos.

Sin duda alguna, la vegetación original sobre toda el área era bosque. El bosque primario queda hoy día únicamente en las áreas menos accesibles, generalmente las más altas y más empinadas. El resto del bosque ha sido talado o degradado, o se trata de bosque secundario en sus diversas etapas de sucesión, siendo la primera normalmente el guamil o matorral.

La mayor parte del bosque seco y húmedo tropical es de hoja ancha, pero gran parte de él se encontraba en lugares accesibles y con suelos relativamente profundos, siendo reemplazado por cultivos agrícolas. Estos tipos de bosque quedan conservados principalmente en pendientes muy fuertes y a lo largo de quebradas o cañones profundos, rocosos y húmedos. En el bosque primario y el bosque secundario viejo de estas zonas de vida se encuentran muchas especies de árboles. Las más conocidas son caoba (*Swietenia macrophylla*) y cedro (*Cedrela odorata*), ambas muchas veces ya taladas, guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Santa María (*Calophyllum brasiliense*), San Juan de costa o peludo (*Vochysia hondurensis*), paleta (*Dialium guianense*), masica (*Brosimum alicastrum*), sangre (*Virola koschnyi*), varillo (*Symphonia globulifera*) y otras. Frecuentes son la corozca (*Orbignya cohune*) y el coyol (*Acrocomia mexicana*), ambas palmeras, que muchas veces persisten en los guamiles y el bosque secundario. Importantes especies secundarias ^{son} guarumo (*Cecropia* spp), indio desnudo (*Bursera simaruba*), laurel (*Cordia alliodora*) sobre todo en la zona del bosque húmedo, donde es favorecido a menudo por la gente, mientras en la zona del bosque seco tropical se puede encontrar también mucho cedro. Especial mención merecen el macuelizo (*Tabebuia pentaphylla*) y más aún el madreao o madreacao (*Gliricidia sepium*), que se encuentran por todas partes en estas dos zonas, reproducidos en gran escala por el hombre para cercos vivos.

Muchas de las cimas secas de elevación media en la zona del bosque seco tropical son ocupados por pino (Pinus caribaea). Aparentemente, es solamente aquí donde el pino puede competir bien con los árboles de hoja ancha. Sin embargo, casi siempre se trata de rodales mixtos, con un denso sotobosque de latifoliadas. Visto de lejos se tiende a sobreestimar la importancia del pino en la región debido a que sus siluetas son muy visibles sobre las cimas. En realidad, se trata de fajas estrechas con una transición rápida hacia bosque de latifoliadas a pocas decenas de metros bajo la cima. Masas más grandes pino se encuentran en las partes bajas de las cuencas de la Quebrada Armenta y el Río Zapotal, pero aun aquí la mayoría consiste en rodales mixtos en varias proporciones con roble (Quercus spp) y otras especies de hoja ancha. Sobre las colinas bajas al suroeste del pueblo de Choloma se encuentran antiguos rodales de pino dominados por árboles muertos todavía en pie, con muy poca regeneración. Probablemente se trata de fuertes ataques del gorgojo (Dendroctonus spp) sufridos hace algunos años.

También en la zona del bosque muy húmedo subtropical se encuentran pinos (Pinus caribaea, P. oocarpa y sobre todo P. tenuifolia), siempre en bosques mixtos con roble o liquidámbar (Liquidambar styraciflua). Asimismo, el bosque de latifoliadas en esta zona y más arriba tiene un aspecto y una composición diferentes. Se trata de bosque nublado con abundancia de epífitas y helechos arbóreos. Existen bosquitos puros de liquidámbar y bosques con varias especies de las ya mencionadas y mayor presencia de, por ejemplo, San Juan peludo, sálamo (Calycophyllum candidissimum), sapotillo (Sauraria spp), almendro de montaña y otras. De esta zona son también las dos palmeras, la pacaya (Chamaedorea falcifera) y la capuca.

3.7 USO ACTUAL DE LA TIERRA

Para las cuencas del área del Plan se ha preparado un mapa, n°3, del uso actual de la tierra. Las clases de uso utilizadas son las siguientes:

- a) Bosque de latifoliadas.
- b) Bosque de pino
- c) Matorral o guamil (bosque secundario joven)
- d) Agricultura
- e) Ríos
- f) Area urbana.

En la interpretación de las fotos y la transferencia al mapa base habrán quedado errores inevitables en los límites, sobre todo en la parte norte de la cuenca del Río Choloma y la del Río Tulián y cuencas aledañas, para donde no había fotos nítidas disponibles. Sin embargo, se midieron las áreas de cada clase de uso y el resultado se puede observar en el cuadro 3.6 (véase también apéndice 1).

En las cuencas prioritarias para San Pedro Sula y las intermedias, de 60 a casi 100% del área esta cubierto con bosque. En contraste, las cuencas más grandes al Norte, como de los Ríos Choloma y Tulián, tienen un máximo de un 15% de su superficie en bosque, mientras entre 65 y 90%

Cuadro 3.8 Uso actual de la tierra en el área del Plan

CUENCA	Superficie (ha)	Uso actual de la tierra (en hectáreas y como porcentaje del área total) (1)													
		H		P		M		A		AB		R		U	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Quebrada La Cumbre	93	21	23	0	0	16	17	20	22	32	34	0	0	4	4
Entre Qda. La Cumbre y Qda. La Puerta	88	30	34	0	0	39	44	12	14	7	8	0	0	0	0
Quebrada La Puerta	244	114	47	0	0	70	29	12	5	48	19	0	0	0	0
Entre Qda. La Puerta y Qda. Las Mesetas	144	105	73	0	0	1	0	3	2	33	23	0	0	3	2
Quebrada Las Mesetas/Primavera	412	217	53	0	0	67	16	127	31	0	0	0	0	0	0
Entre Qda. Las Mesetas y Río Piedras	94	93	93	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Río Piedras	1993	1975	99	0	0	11	1	7	0	0	0	0	0	0	0
Entre Río Piedras y Qda. Santa Ana	243	179	74	0	0	9	4	55	22	0	0	0	0	0	0
Quebrada Santa Ana/Miramelinda	381	251	66	0	0	81	21	49	13	0	0	0	0	0	0
Río Santa Ana	2225	1732	78	19	1	275	12	199	9	0	0	0	0	0	0
Entre Río Santa Ana y Qda. Armenta	556	293	53	44	8	157	28	62	11	0	0	0	0	0	0
Quebrada Armenta	918	826	90	83	9	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Entre Quebrada Armenta y Río Zapotal	267	102	38	146	55	14	5	0	0	0	0	5	2	0	0
Río Zapotal	1793	1431	79	252	15	56	3	15	1	0	0	33	2	6	0
Río Chiquito	806	119	14	94	12	67	8	504	63	0	0	0	0	22	3
Río Choloma	7211	1104	15	23	0	749	10	4768	67	57	1	510	7	0	0
Río Tulián	5168	613	12	0	0	684	13	3825	74	19	0	27	1	0	0
Este N°1	3302	587	18	0	0	522	16	2060	62	73	2	0	0	60	2
Este N°2	2775	439	16	0	0	182	6	1971	71	175	6	0	0	8	1
Norte	5438	256	5	0	0	207	6	4818	88	57	1	0	0	0	0
TOTAL	34 151	10 487	31	661	2	3317	10	18 507	54	501	1	575	2	103	0

Fuente: elaboración propia del Proyecto HON/77/006, en base a fotografías aéreas de 1976 y 1978

(1) H: bosque de árboles de hoja ancha, y en algunos casos bosque mixto con predominancia de los mismos (HP en el mapa 3)

P: bosque de pino

A: agricultura

R: río

M: matorral o guamil

AB: Cultivo de piña o frutales (cítricos)

U: área urbana

tá ocupado por la agricultura.

Del área total del Plan la agricultura ocupa 55%. Sólo un 33% está cubierto por bosque y un 10% por matorral (guamil).

Se ve claramente que en vista de las condiciones climatológicas y las pendientes, una parte considerable del área carece de una cobertura vegetativa adecuada para la conservación del suelo.

4 DESCRIPCION SOCIO-ECONOMICA

4.1 POBLACION Y VIVIENDA

La información en esta sección se elaboró en base a las cifras definitivas del Censo de Población y Vivienda de 1974 (11), es decir antes del huracán Fifi. A raíz de esta catástrofe se ha visto una significativa migración dentro del área y posiblemente una mayor inmigración al área, cuyas magnitudes no han sido comprobadas por un censo.

Desafortunadamente, en general no es posible presentar datos referentes al área abarcada por el Plan. Donde sea posible se presentan los datos por municipio, distribuidos sobre el área rural y la urbana o sobre las cabeceras municipales y aldeas y caseríos, según el caso.

4.1.1 Población actual total y rural

Los cuadros 4.1 y 4.2 muestran la distribución y la densidad de la población por departamento y en los municipios abarcados por el Plan de Manejo. Se puede observar que en 1974 el Departamento de Cortés tenía casi 370 000 habitantes, o sea 13.9% de la población total de Honduras, con una densidad de 93.5 habitantes por km². Esta densidad era mucho más alta que en los otros departamentos donde la cifra no superaba los 59.

Los Municipios de San Pedro Sula y de Puerto Cortés, tenían densidades más altas aún, de 199.0 y 112.8 habitantes por km² respectivamente.

Ya que en las cuencas la población rural causa mayor impacto que la población urbana, se ha relacionado la población de las aldeas y caseríos a la superficie de las explotaciones agrícolas, según el Censo Nacional Agropecuario -1974. Los resultados se presentan en cuadro 4.2. Normalmente se cita la densidad de la población rural por km² de superficie total pero esta cifra no da una buena idea de la situación real.

En el Departamento de Cortés, la población rural formaba en 1974, con casi 162 000 personas el 43.7% de la población total. La densidad era de 90.8 habitantes de aldeas y caseríos por km² de explotación agrícola, uno de los valores más altos del país que tiene un promedio de 63.4.

Los Municipios de San Pedro Sula, Choloma, Puerto Cortés y Omoa, tenían densidades respectivamente de 114.2, 100.0, 122.6 y 74.6 habitantes por km² de explotación agrícola. Conforme la densidad de la población rural sea más alta, más grande será el riego que los recursos naturales se vean afectados adversamente.

A pesar de las altas densidades de la población rural, los municipios de San Pedro Sula y Puerto Cortés, son predominantemente urbanos, ya que la población rural forma solamente el 24.8% y el 41.5% de la población de cada municipio respectivamente. Para Choloma y Omoa, estas cifras son respectivamente 74.7% y 90.6%, lo que hace a estos municipios de tipo rural (cuadro 4.1).

11) Dirección General de Estadísticas y Censos, 1978. Censo de Población y Vivienda, Secretaría de Economía. Tegucigalpa.

Cuadro 4.1. Población total, en cabeceras municipales y en aldeas y caseríos, 1961 y 1974

	1961			1974			
	Total N° de personas	Cabece- ras municip.	Aldeas y caseríos	Total N° de perso- nas	Cabece- ras municip.	Aldeas y caseríos N° de personas	% del total
La República	1 884 765	573 542	1 311 223	2 656 948	989 617	1 667 331	62.8
Departamento de: Cortés	200 099	94 474	105 625	369 616	208 083	161 533	43.7
Municipio de:							
San Pedro Sula	95 464	58 632	36 832	200 881	150 991	49 890	24.8
Choloma	13 566	4 600	8 966	36 258	9 161	27 097	74.7
Puerto Cortés	28 958	17 048	11 910	44 108	25 817	18 291	41.5
Omoa	9 782	904	8 878	13 946	1 308	12 638	90.6
Total 4 Municipios	147 770	81 184	66 586	295 193	187 277	107 916	36.6

Cuadro 4.2. Densidad y crecimiento de la población, 1961-1974

	Extensión to- tal en km ² en 1974	Densidad de la pobla- ción en 1974		Crecimiento (%) de la población, 1961-1974			
		Total (1)	Aldeas y Caseríos(2)	Total		Cabeceras municip. Anual	Aldeas y caseríos Anual
				Período	Anual		
Tota la República	112 088	23.7	63.4	41.0	2.7	4.3	1.9
Departamento de: Cortés	3 954	93.5	90.8	84.7	4.8	6.3	3.3
Municipio de:							
San Pedro Sula	1 010	199.0	114.2	110.4	5.9	7.5	2.4
Choloma	471	77.0	100.0	167.3	7.9	5.4	8.9
Puerto Cortés	391	112.8	122.6	52.3	3.3	3.2	3.4
Omoa	383	36.4	74.6	42.6	2.8	2.9	2.8
Total 4 municipios	2 255	130.9	105.1	99.8	5.5	6.6	3.8

(1) Número de personas por km² de extensión total(2) Número de personas por km² de explotación agropecuaria (véase cuadro 4.11)

La población rural se encuentra en general en los valles o a lo largo de los caminos. En la parte occidental del Municipio de San Pedro Sula se concentra en las áreas centrales y en el suroeste, probablemente conectada con el camino San Pedro Sula-Tomalá-Cofradía. En el Municipio de Choloma la población está regularmente esparcida y en los de Puerto Cortés y Omoa, concentrada relativamente cerca de la carretera asfaltada que une estas dos cabeceras. El mapa n.º 4 muestra la distribución de la población, mientras el apéndice 4.1 indica el número de habitantes de cada comunidad en 1974. Para el área abarcada por la Unidad de Manejo se calculó en una forma global una población total de casi 225 000 personas, más de 187 000 en las cuatro cabeceras municipales y más de 37 000 personas en aldeas y caseríos. El resto de la población de los cuatro municipios vive en el Valle de Sula donde apenas afecta el estado de cuencas y depende en menor grado de ellas en su consumo de agua y leña.

Del área del Plan dependen siempre más de 210 000 personas en cuanto a su consumo de agua potable y, en gran parte, también de leña, significando este número casi el 95% de la población en el área total de la Unidad de Manejo (apéndice 4.2).

Dentro y cerca de las cuencas de la Vertiente Oriental destinadas al abastecimiento actual y futuro de agua para la ciudad de San Pedro Sula, vivían en 1974 todavía casi 3900 personas. Actualmente viven unas 750 personas dentro de estas cuencas, pero siempre afecta su estado un número más grande, por ejemplo recogiendo leña.

En la cuenca del Río Ocotillo, una de las posibles futuras fuentes de agua para Choloma, habitaban en 1974 unas 1100 personas, pero este número ha disminuído en más de la mitad desde entonces.

Dentro y cerca de la cuenca del Río Tulián que surte agua a la ciudad de Puerto Cortés había casi 1900 personas, en su mayoría pertenecientes a los Municipios de Choloma y Omoa.

En la cuenca del Río Omoa, vivían solamente unas 300 personas, pero tanto de Jalisco como de La Hicaca, incluídos en el total de la cuenca del Río Tulián, hay vecinos con cultivos en la cuenca del Río Omoa; de esta última aldea también en la cuenca superior del Río Choloma.

4.1.2 Crecimiento de la población, 1961-1974

La población hondureña aumentó en el período de 1961 a 1974 en un 41% en total, o sea 2.7 % anualmente.

El Departamento de Cortés, tuvo un aumento de 84.7%, uno de los más altos del país y el más alto de los departamentos más poblados. Esta cifra significa un crecimiento anual de 4.8% (cuadro 4.2).

Todos los departamentos del norte del país han crecido con mayor proporción que el promedio nacional y constituyen así las zonas de mayor crecimiento actuales, mientras que los departamentos del sur, generalmente tuvieron un crecimiento más lento.

Cabe notar que en el período inmigraron más de 90 000 personas al Departamento de Cortés, lo que significa más del 50% del crecimiento total de 1961 a 1974 o casi 25% de la población total en 1974.

Los Municipios de San Pedro Sula y Choloma conocieron un crecimiento anual mucho más grande aún, de 5.9% y 7.9% respectivamente. Puerto Cortés y Omoa, tuvieron un crecimiento de 33% y 2.8% (cuadro 4.2).

Como se puede observar en el cuadro 4.2, el crecimiento de la población generalmente fue más grande en las cabeceras municipales que en las aldeas y caseríos.

A nivel nacional la población en las cabeceras aumentó en un 73% contra 27% en las aldeas y caseríos, o sea 4.3% anualmente contra 1.9%.

Los crecimiento anuales de la población en la cabecera municipal y, por otro lado, en las aldeas y caseríos, fueron en el Municipio de San Pedro Sula 7.5% (!) y 2.4% en Choloma 5.4% y 8.9% (!), en Puerto Cortés 3.2.% y 3.4% y en Omoa 2.9% y 2.8%.

El aumento de la población significa una demanda cada vez mayor de agua, leña y fuentes de trabajo, y específicamente en el ambiente rural significa una presión creciente sobre la tierra.

4.1.3 Distribución de la población según sexo

El cuadro 4.3 muestra que en 1974 la población femenina en general era más grande que la masculina; a nivel nacional 1.7% más mujeres que hombres. Para el departamento de Cortés, esta cifra era 2.1%.

En cuanto a los municipios se encontraban más mujeres en aquél que tenía un carácter urbano más fuerte, ó sea el de San Pedro Sula. Allá había 6.9% más mujeres que hombres. Por otro lado, el Municipio de Choloma contaba con 4.1% más de hombres que mujeres, Puerto Cortés con 0.3% y Omoa con 8.6%.

Referente a las diferencias entre las cabeceras municipales por un lado, y las aldeas y caseríos por otro lado, demuestra el cuadro 4.3 que en el Dpto. de Cortés en las cabeceras municipales había en total 7.9% más mujeres que hombres mientras que en las aldeas y caseríos la relación era al revés: 5.2% más de hombres que mujeres.

También la comparación entre los números de personas de cada sexo en los cuatro municipios demuestra claramente que casi siempre hay más hombres que mujeres en el ambiente rural, mientras el ambiente urbano contiene un mayor número de mujeres (cuadro 4.3).

4.1.4 Población económicamente activa

A nivel nacional el 28% de la población total era económicamente activa en 1974. En el Departamento de Cortés esta cifra era de 29%, y en los municipios antes mencionados el porcentaje difería muy poco del promedio (cuadros 4.1 y 4.4).

Del cuadro 4.4. se puede observar que una gran parte de la población económicamente activa trabajaba en el sector agropecuaria y forestal. A nivel nacional el 60% trabaja en este sector. En el Dpto. de Cortés esta cifra era 32%.

Cuadro 4.3 Población total, en cabeceras municipales y en aldeas y caseríos, según sexo, 1974

	Total		Cabeceras municipales		Aldeas y caseríos	
	Masculina	Femenina	Masculina	Femenina	Masculina	Femenina
La República	1 317 307	1 339 641	417 149	518 468	846 158	821 173
Departamento de: Cortés	182 892	186 724	100 098	107 985	82 794	78 739
Municipio de: San Pedro Sula	97 072	103 809	72 111	78 880	24 961	24 929
Choloma	18 492	17 766	4 445	4 716	14 047	13 050
Puerto Cortés	22 092	22 016	12 522	13 295	9 570	8 721
Omoa	7 262	6 684	647	661	6 615	6 023
<u>Relación masculina-fe-</u> <u>menina</u>						
La República	1	1.017	1	1.100	1.030	1
Departamento de: Cortés	1	1.021	1	1.079	1.051	1
Municipio de: San Pedro Sula	1	1.069	1	1.094	1.001	1
Choloma	1.041	1	1	1.061	1.076	1
Puerto Cortés	1.003	1	1	1.062	1.097	1
Omoa	1.086	1	1	1.022	1.098	1

En el Municipio de San Pedro Sula, la proporción de la población económicamente activa, dedicada a las actividades agropecuarias y forestales era de 13.4%, en Choloma un 58.3%, en Puerto Cortés un 37.0% y en Omoa la proporción era de 82.1%.

En toda la República había, en 1974, 5.4 hombres trabajando por cada mujer económicamente activa. En el área urbana esta cifra era de 2.1 y en el área rural de 11.9. En el Departamento de Cortés estas últimas dos cifras eran del mismo orden.

De las casi 35 000 personas en el Dpto. de Cortés, registradas como agricultores, ganaderos y trabajadores forestales (cuadro 4.4) menos de 1% eran mujeres, según el Censo. Obviamente estos datos no dan una idea correcta de la situación real en el ambiente rural, ya que la mujer muchas

Cuadro 4.4 Población de 10 años y más, económicamente activa, total y en el sector agropecuario y forestal, 1974 *

	Población activa total Nº de personas	Agricultores, ganaderos y trabajadores forestales		
		Nº de personas	% del total	Densidad por km ² de explotación agropec.(1)
Toda la República	755 624	453 113	60.0	17.2
Departamento de:				
Cortés	108 093	34 638	32.0	19.5
Municipio de:				
San Pedro Sula	63 926	8 583	13.4	19.6
Choloma	9 674	5 639	58.3	20.8
Puerto Cortés	11 674	4 321	37.0	29.0
Omoa	3 685	3 025	82.1	17.9

1) Véase cuadro 4.11

Cuadro 4.5 Población de 10 años y más, económicamente activa, según área y sexo, 1974*

	Total			Urbana			Rural		
	Masculina	Femenina	M/F	Masc.	Fem.	M/F	Masc.	Fem.	M/F
Toda la República	643 056	119 739	5.37	172 632	80 357	2.15	470 424	39 382	11.95
Departamento de:									
Cortés	85 411	24 425	3.50	48 969	21 527	2.27	36 442	2 898	12.57
Municipio de:									
San Pedro Sula	45 699	19 444	2.35						
Choloma	8 835	949	9.31						
Puerto Cortés	9 945	1 921	5.18						
Omoa	3 497	202	17.31						

* Nota: En la confección de los cuadros 4.4 y 4.5 se encontraron diferencias entre los datos definitivos del Censo Nacional de Población, en cuanto a los números de la población activa, por sexo, específicamente entre los cuadros 14, 15 y 16 del Tomo I.

Se optó por copiar los totales sin buscar correcciones.

veces trabaja sin remuneración en las actividades agropecuarias, o bien tiene otras tareas como la recolección de leña.

Los datos de éste párrafo y el anterior indican que existe la necesidad de ofrecer mayores oportunidades de trabajo remunerado a la mujer en el campo para mejorar el nivel de vida de la familia y fortalecer su posición económica.

En las actividades relacionadas con la ordenación de cuencas es bien posible incorporar a las mujeres en trabajos como la reforestación para leña, la construcción de terrazas y acequias de ladera, y sobre todo en actividades posteriores como el cultivo de hortalizas. El Proyecto HON/77/006 ha demostrado ésto efectivamente durante las actividades realizadas hasta la fecha.

4.1.5 Vivienda y servicios

En el cuadro 4.6 se puede observar que en 1974 la mayoría de las viviendas era del tipo independiente o apartamento. En el Dpto. de Cortés este tipo de vivienda formaba el 66% del número total de viviendas de más de 72 000.

El promedio nacional de personas por vivienda ocupada era de 5.7, en el Dpto. de Cortés este promedio era de 5.6 sobre un total de 66 184 viviendas ocupadas. En los municipios de San Pedro Sula, Choloma, Puerto Cortés y Omoa, esta cifra variaba entre 5.4 y 5.8 habitantes por vivienda ocupada, con pequeñas diferencias entre cabecera municipal y aldeas y caseríos. Dicho de otra forma, en el área rural del Departamento de Cortés, habitaban de 4 a 6 personas en el 40% de las viviendas ocupadas y en el 35%, 7 personas ó más, mientras el 65% del total de viviendas no tenía más de 2 cuartos (cuadro 4.8).

El 74% de las viviendas en el Departamento de Cortés tenía agua de cañería, ya sea dentro o fuera de la casa o del servicio público. En el área urbana esta cifra era 95%, en el área rural 43% (cuadro 4.9).

Las viviendas que no tenían servicio de agua de cañería, dependían en su mayoría de agua de pozos, de río o de manantiales. El porcentaje de viviendas que dependía de estas fuentes de agua era para el municipio de San Pedro Sula 10%, para Choloma 49%, para Puerto Cortés 30% y en Omoa igual que en Choloma.

En la sección 4.6 se entra en más detalles acerca del abastecimiento de agua.

La importancia de la madera como combustible en la vivienda, se puede apreciar en el cuadro 4.10.

A nivel nacional, en el 82% de las viviendas ocupadas se usaban leña o carbón como combustible.

En el área urbana esta cifra era de 51% y en el área rural 96%.

En el Departamento de Cortés se usaba este tipo de combustible en menor grado, pero aun así, dependía en el área rural más de 85% de las viviendas ocupadas y en el área urbana el 29% de este tipo de combustible. Además, aun cuando se use gas o electricidad para cocinar, muchas veces se usa leña para las tortillas o carbón para asados.

Cuadro 4.6 Número total de viviendas particulares, según tipo de vivienda, 1974

	Total	Tipo de Vivienda-ocupada y desocupada			Casa improvisada
		Casa independiente o apartamento	Cuarto en mesón o cuartería	Rancho	
Toda la República	526 566	381 819	36 949	101 404	6 394
Departamento de: Cortés	72 475	47 994	13 061	10 233	1 187
Municipio de:					
San Pedro Sula	38 254	25 408	11 261	1 291	294
Choloma	7 099	3 791	281	2 494	533
Puerto Cortés	9 114	6 167	818	1 943	186
Omoa	2 972	1 790	15	1 134	33

Cuadro 4.7 Número de viviendas particulares, total y ocupadas en cabeceras municipales y aldeas y caseríos, 1974

	Total		Ocupadas			Nºde personas por vivienda ocupada (1)		
	Cabeceras municipales	Aldeas y caseríos	Total	Cabeceras municipales	Aldeas y caseríos	Total	Cabeceras	Aldeas y caseríos
Toda la República	195 572	330 994	463 004	175 478	287 526	5.7	5.6	5.8
Departamento de: Cortés	40 275	32 200	66 184	37 605	28 579	5.6	5.5	5.7
Municipio de:								
San Pedro Sula	28 910	9 344	35 973	27 314	8 659	5.6	5.3	5.8
Choloma	1 677	5 422	6 287	1 577	4 710	5.8	5.8	5.8
Puerto Cortés	5 299	3 815	8 211	4 782	3 429	5.4	5.4	5.3
Omoa	288	2 684	2 598	232	2 366	5.4	5.6	5.3

(1) Véase cuadro 4.2

Cuadro 4.8 El número de personas y cuartos en viviendas particulares ocupadas, 1974

	Nº de Personas	% de viviendas ocupadas con ... cuartos					
		Total	Uno	dos	tres	cuatro	cinco y más
Toda la República	Total	100.0	19.8	43.6	19.6	7.7	9.2
		(=463 004)					
	1-3	23.9	6.7	10.5	3.9	1.4	1.4
	4-6	40.9	8.3	18.2	7.7	3.0	3.7
	7 y más	35.1	4.8	14.9	8.0	3.3	4.1
Ia República Area rural	Total	100.0	22.3	50.4	18.9	5.2	3.2
		(=316 595)					
	1-3	22.9	6.5	11.4	3.6	0.9	0.6
	4-6	40.9	9.7	21.0	7.2	1.9	1.2
	7 y más	36.1	6.1	18.0	8.2	2.4	1.5
Departamento de: Corfes Area rural	Total	100.0	20.5	43.2	22.5	6.7	7.1
		(=26 058)					
	1-3	25.0	7.2	11.0	4.6	1.2	0.9
	4-6	40.3	8.3	18.0	8.8	2.5	2.6
	7 y más	34.7	4.9	14.2	9.1	3.0	3.6

Cuadro 4.9 El servicio de agua en viviendas particulares ocupadas, 1974

	Nº total de viviendas particulares ocupadas (=100%)	Servicio de agua (% del número total de viviendas)				total de viviendas)	
		Agua de cañería		Servicio público	Agua de pozo	Río o manantial	Otro
		Dentro	Fuera				
Toda la República	463 004	15.4	17.2	10.5	29.7	26.0	1.1
Urbana	146 409	39.3	36.0	15.3	5.7	2.2	1.6
Rural	316 595	4.4	8.5	8.4	40.8	37.0	0.9
Departamento de:							
Corfés	66 184	33.8	30.0	10.6	14.0	10.9	0.8
Urbana	40 126	45.2	40.8	8.6	3.9	0.9	0.6
Rural	26 058	16.3	13.3	13.6	29.5	26.2	1.0
Municipio de:							
San Pedro Sula	35 973	45.0	36.2	6.6	5.8	4.3	0.5
Choloma	6 287	19.3	10.5	18.9	30.3	18.7	2.3
Puerto Cortés	8 211	34.4	25.4	10.7	17.4	11.8	0.3
Omaha	2 598	17.2	22.3	9.2	11.1	37.5	2.5

Cuadro 4.10 El tipo de combustible utilizado para cocinar en viviendas particulares ocupadas, 1974 (Porcentaje del número total de viviendas)

	Leña	Carbón	Gas		Electricidad	No cocina
			líquido	volátil		
Toda la República	81.4	0.3	10.6	4.7	0.7	2.3
Urbana	50.2	1.0	28.8	13.7	2.0	4.3
Rural	95.8	0.0	2.2	0.5	0.1	1.4
Departamento de:						
Cortés	51.0	0.4	29.3	13.5	1.2	4.6
Urbana	28.8	0.6	42.3	20.9	1.9	5.5
Rural	85.3	0.0	9.3	2.1	0.2	3.1

4.1.6 Población en los años 1990 y 2000

En cuanto a la población futura, se han encontrado estimaciones únicamente para las cuatro cabeceras municipales del área en sus respectivos planes para el abastecimiento de agua en distintos años en el futuro. Sin embargo, se calculó en forma global el número de habitantes en los años 1990 y 2000, tanto en las aldeas y caseríos dentro del área del Plan como en las cabeceras municipales. Con las siguientes cifras no se pretende exactitud, sino una ilustración de su orden de magnitud para indicar el impacto de un fuerte aumento de la población en el estado de las cuencas. Esto, tanto en forma directa por las personas que viven en ellas, como en forma indirecta por la mayor demanda de agua, alimentos y leña de la población urbana.

En relación con los supuestos indicados en el apéndice 2.2, se ha llegado a una población total para la Unidad de Manejo de entre 520 000 y 590 000 personas en el año 1990, de las cuales entre 445 000 y 525 000 en las cuatro cabeceras municipales. Estos datos significan más que una duplicación de la población en 16 años.

Para el año 2000 los pronósticos varían entre 830 000 y 1 095 000 con una cifra estimada de entre 700 000 y 995 000 personas en las cabeceras municipales. Una tendencia hacia las cifras bajas es probable por un descenso probable y deseable de la tasa de crecimiento sobre todo por una menor inmigración al área. En 26 años, de todos modos, sería más del triple la población total y en el área urbana se cuadruplicaría, más o menos. La población que depende del área del Plan en su consumo de agua potable especialmente, seguirá siendo un 95% de la población total de la Unidad de Manejo Sierra de Omoa.

4.2 TENENCIA DE LA TIERRA

Sobre la tenencia de la tierra en la Sierra de Omoa y especialmente sobre los límites de las distintas propiedades, no existe claridad y, menos, cifras más exactas. Recientemente, personal del Catastro Nacional comenzó con la recolección de datos, específicamente en la cuenca del Río Tulián. Los datos más exactos existen sobre la tenencia de la tierra en las explotaciones agropecuarias (párrafo 4.3.2). De la tierra en uso agropecuario en los cuatro municipios del área aproximadamente el 80% (807.6 km²), era privada o de tenencia mixta en 1974, significando un 35% máximo del área total. El resto (20% o 218.8 km²) de la tierra en las explotaciones agropecuarias y las demás tierras no incluidas en el Censo Agropecuario de 1974 y principalmente bajo bosque o guamil (mínimo 1229 km²), son en su mayoría nacionales o ejidales.

Lógicamente, las tierras relativamente planas y fértiles en el Valle de Sula y las estribaciones de la Sierra al norte y oeste, son privadas mayormente, mientras los terrenos montañosos infértiles y difícilmente accesibles en la Cordillera central en su gran mayoría son de propiedad nacional (mapa 6).

Dentro del área del Plan queda prácticamente toda la Zona de Reserva Forestal "La Protección", la cual es propiedad del Municipio de San Pedro Sula. Esta reserva abarca las cuencas del Río Piedras, el Río Santa Ana y la Quebrada Armenta, y gran parte de las cuencas de la Quebrada Las Mesetas y el Río Zapotal, todas destinadas al abastecimiento de agua (véase párrafo 2.1 y mapa 1).

También la mayor parte de la Zona Reserva Forestal Número Dos, la "Montaña del Cusuco", se encuentra en el Municipio de San Pedro Sula y dentro de la Unidad de Manejo pero fuera del área del Plan. Esta reserva de propiedad del Estado es de fines múltiples como está indicado en el decreto N°179 de 1959.

4.3 SITUACION AGROPECUARIA

Los datos más actuales que existen sobre el campo agropecuario se basan en las cifras definitivas del Censo Agropecuario, realizado en agosto de 1974 (12). Para censar se subdividieron los municipios en sectores, teniendo los sectores rurales delimitaciones arbitrarias, mayormente geográficas como ríos, caminos y cerros.

A solicitud de COHDEFOR la Dirección General de Estadísticas y Censos elaboró la información agropecuaria en tablas para cada sector de los municipios de San Pedro Sula, Choloma y Omoa. Posteriormente el Proyecto HON/77/006 la pasó a mapas, para mostrar de una manera rápida y global, la situación en toda la región. Desafortunadamente la unidad de superficie para esta información y, por consiguiente, en los mapas es la Manzana, mientras los cuadros de esta sección se compilaron en base a los datos finales del Censo, los cuales se refieren a la hectárea. Una correlación directa entre los mapas y los cuadros es entonces algo difícil.

En la interpretación de la información presentada se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a) El Censo abarca solamente las explotaciones agropecuarias, es decir que esta superficie no corresponde a la superficie total del territorio.
- b) Es importante no confundir el concepto de "explotación agropecuaria" con el de "finca" o "hacienda", normalmente usado en la vida diaria. La explotación agropecuaria, puede constar de uno o varios terrenos distintos, situados en uno o más sectores, municipios o departamentos, siempre que los terrenos formen parte de la misma unidad técnica y económica. El Censo ubica la explotación en aquel sector donde está la casa del productor o el cuidador, o donde está la entrada principal. Si no hay casa ni entrada principal, se ubica el terreno en el sector donde está la mayor extensión. Así la superficie total registrada de las explotaciones en un determinado sector muchas veces no es la misma que la superficie realmente allí presente en explotaciones.

12) Dirección General de Estadística y Censos, 1977 y 1978. Censo Nacional Agropecuario 1974. Tomos I - VIII. Tegucigalpa.

c) Cuando en los cultivos anuales se ha obtenido más de una cosecha al año en la misma parcela, la superficie de ésta se ha contado más de una vez, de tal modo que la superficie total de cultivos anuales sobrepasará la superficie realmente ocupada.

A pesar de las observaciones anteriores, la información puede dar una impresión general de la situación agropecuaria de esta región, recordando que es una imagen estática de un solo año (1974).

4.3.1 Superficie y número de las explotaciones agropecuarias

En 1974, la superficie total de las explotaciones agropecuarias en Honduras era de 2 629 859 ha, lo que equivale al 23% del territorio nacional. Las 177 923 ha dedicadas a explotaciones agropecuarias en el Depto. de Cortés formaban el 45% del área total, de dicho departamento, mientras en los cuatro municipios esta cifra variaba entre 38% (Pto. Cortés) y 57% (Choloma) (cuadro 4.11).

El cuadro 4.12 muestra que a nivel nacional, las explotaciones de menos de 5 ha representaban el 64% del número total, mientras ocupaban solamente el 10% de la superficie total de las explotaciones. Aquellas mayores de 100 ha representaban solamente 2% del número total, mientras ocupaban el 44% de la superficie total.

En el Dpto. de Cortés, se puede ver que un 65% del total de explotaciones era de menos de 5 ha y usaban solamente un 7% de la superficie total agropecuaria. Al contrario, un 3% de las explotaciones era mayor de 100 ha mientras en conjunto tenían más del 50% de la tierra.

Dentro de los municipios existía una misma distribución despareja con una mayor tendencia hacia empresas mayores de 100 ha en San Pedro Sula y hacia empresas de 20 a 100 ha en Puerto Cortés y Omoa (cuadro 4.12).

El mapa 5 indica la distribución de la tierra según el tamaño de la explotación por sector. Claro es que, entrando a la sierra aumenta en general la proporción primero de empresas de 20 a 100 ha y luego de las explotaciones menores de 5 ha, tanto en cuanto al número como en lo relacionado a la superficie total en cada categoría.

La distribución de la tierra según el tamaño de las explotaciones está reproducida por sector en el apéndice 3.1.

Cuadro 4.11 Superficie y número total de explotaciones agropecuarias, 1974

	Superficie total		Número total	Superficie Promedio ha
	ha	% del área total (1)		
Toda la República	2 629 859	23.5	195 341	13.5
Departamento de: Cortés	177 923	45.0	10 573	16.8
Municipio de San Pedro Sula	43 681	43.3	1 700	25.7
Choloma	27 104	57.5	1 988	13.6
Puerto Cortés	14 916	38.1	1 629	9.2
Omoa	16 933	44.2	1 206	14.0
Total 4 Municipios	102 634	45.5	6 523	15.7

(1) Véase cuadro 4.2

Cuadro 4.12 Distribución de las explotaciones agropecuarias, según tamaño, 1974
(porcentaje de la superficie respectivamente del número total)

Categoría: Parámetro (1)	Menos de 1 ha		1-5 ha		5-20 ha		20-100 ha		más de 100 ha	
	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
Toda la República	1	17	8	47	18	24	29	10	44	2
Departamento de: Cortés	1	20	6	45	13	22	27	11	53	3
Municipios de: San Pedro Sula	1	22	4	37	9	23	22	14	65	4
Choloma	1	19	8	49	15	20	29	9	47	2
Puerto Cortés	1	13	15	55	25	25	24	6	35	1
Omoa	1	15	7	39	22	31	35	13	35	1

(1) S= Superficie por categoría como porcentaje de la superficie total

N= Número por categoría como porcentaje del número total

4.3.2 Tenencia de la tierra en las explotaciones agropecuarias

Como se puede observar en el cuadro 4.13, el 17% de la tierra en las explotaciones agropecuarias en el Departamento de Cortés, era en 1974 de propiedad nacional. La mayor parte, sin embargo, o sea un 83% era de propiedad privada o tenencia mixta.

Sobre todo en el Municipio de Omoa, la proporción de propiedad privada o mixta era más pequeña, un 62%, mientras en los otros municipios difería poco del promedio departamental.

Subiendo del Valle de Sula o de la costa a la parte central de la Sierra, la proporción de terreno nacional en las explotaciones aumenta considerablemente. El mapa 6 demuestra esto claramente.

Cuadro 4.13 Tenencia de la tierra en las explotaciones agropecuarias, 1974
(porcentaje de la superficie total)

	Propia	Nacio- nal	Arrendada	Otra Forma	Tenencia mixta (1)
Toda la República	49	26	5	1	19
Departamento de: Cortés	53	17	12	0	18
Municipio de: San Pedro Sula	61	17	7	1	15
Choloma	53	16	13	1	17
Puerto Cortés	53	24	17	0	6
Omoa	45	39	3	-	14

(1) Tenencia mixta= Propia y/o nacional y/o arrendada

4.3.3 Uso de la tierra en las explotaciones agropecuarias

El Censo Agropecuario de 1974 hace distinción en el uso de la tierra entre las siguientes categorías:

Cultivos anuales

Cultivos permanentes (que incluyen los semi-permanentes)

Tierras en descanso

Pastos naturales

Pastos naturales mejorados

Pastos cultivados

Bosques de pino u otros árboles

Guamiles

El resto.

En el cuadro 4.14 se puede apreciar el porcentaje de la superficie total censada ocupada para los diferentes usos. Tanto a nivel nacional y depar-

tamental como en los cuatro municipios, el uso predominante era el de pastos, ya sean naturales o cultivados, casi siempre ocupando más del 50% de la superficie total. El Censo indica que este tipo de uso se presentaba más en las explotaciones agropecuarias de 20 a 100 ha y de más de 100 ha, las cuales ocupaban un 94% de la superficie total en pasto en el Departamento de Cortés.

En las explotaciones menores de 5 ha, un 72% de la tierra se usaba para cultivos anuales o estaba en descanso. Esta superficie sin embargo, equivalía solamente al 24% de la superficie total bajo un cultivo anual o en descanso.

Los cultivos semi-permanentes, un 13% de la superficie total, se encontraban principalmente en las explotaciones de 5 a 20, 20 a 100 y de 100 a 200 ha sin que en promedio dominaran en el uso de la tierra.

El mapa 7 muestra mediante un círculo en cada sector censado, la superficie total bajo los distintos usos de la tierra. Cabe notar que dominaban los pastos en aquellas áreas donde también las explotaciones eran de mayor extensión (compárese con el mapa 5). Entre San Pedro Sula y Choloma, y entre Choloma y La Jutosa, el uso predominante era de pastos, igual que en otras partes relativamente planas.

En las partes planas, no inundables, se encontraban pastos cultivados y también plantaciones de árboles frutales, en su mayoría cítricos. Las partes planas frecuentemente inundadas en el Valle, estaban bajo pasto natural o el cultivo de granos básicos.

En la parte montañosa de la región, los cultivos temporales de maíz, frijol, y los (semi-)permanentes con los guamiles constituían el uso principal agrícola.

Cuadro 4.14 Uso de la tierra en las explotaciones agropecuarias, 1974
(Porcentaje de la superficie total en explotación)

	Cultivos		Tierra en descanso	Pastos			Pinos	Otros árboles	Guamiles	Otra tierra	Total
	anuales	permanentes		naturales	nat. mejorados	Cultivados					
Toda la República	14	8	5	12	6	33	5	3	13	1	100
Departamento de: Cortés	12	13	4	9	4	51	1	0	5	1	100
Municipio de: San Pedro Sula	5	13	3	10	1	57	2	0	6	3	100
Choloma	21	10	6	6	3	48	0	0	3	1	
Puerto Cortés	21	21	8	7	0	38	-	0	4	1	100
Omoa	14	9	9	5	2	50	0	0	9	1	100

4.3.4 Area y rendimiento de los cultivos

El cuadro 4.15 muestra el área en producción y cosechada de los diferentes tipos de cultivos en 1974. Una vez más se confirma la importancia del cultivo de los granos básicos, maíz y frijol, en toda el área y en un grado mayor en la Sierra. Además, cabe mencionar el cultivo de arroz en los bajos de Puerto Cortés y sobre todo en Omoa.

En los cuatro municipios, el área total cultivada de cada uno de los siguientes cultivos para venta forma más del 10% del área total cultivada en Honduras con cada cultivo: piña con 15%, plátano con 29% y naranjo con 33% de la superficie total nacional, indicando la importancia de ellos. Sin embargo, los importantes cultivos de plátano en Puerto Cortés, de banano en Choloma y de caña de azúcar en el Municipio de San Pedro Sula, se sitúan en gran parte en el Valle de Sula, o sea fuera del área del Plan. Solamente el cultivo semi-permanente de piña domina en las laderas al sur de la ciudad de San Pedro Sula.

El café se cultiva a mayor escala en áreas montañosas como la parte superior de la cuenca del Río Cuyamel. También en la cuenca del Río Santa Ana hay bastante cultivo de café.

Los cítricos, principalmente naranjas, se producen al pie de las montañas, sobre todo en el Municipio de Choloma.

El cuadro 4.16 se refiere a la producción por hectárea de los diferentes cultivos.

De los cultivos importantes dentro del área, los granos básicos muestran rendimientos que no varían mucho entre municipios, siempre mayores que el promedio nacional pero muy inferiores a la producción potencial. El maíz como monocultivo y con el sistema tradicional produce, cuando mucho, 800 kg por ha (12 quintales por Mz) y el frijol llega a los 525 kg únicamente.

Los rendimientos de las hortalizas varían considerablemente por municipio, mostrando un gran potencial para mejorar.

Mientras los rendimientos de los más importantes cultivos (semi-)permanentes no varían demasiado por municipio, es notable el rendimiento mucho mayor de piña en el Municipio de San Pedro Sula.

Del mapa 8 se pueden derivar las cantidades destinadas a la venta en 1974 de los productos agrícolas en los diferentes sectores.

Lógicamente, eran las hortalizas y los productos de los cultivos (semi)permanentes que salían a la venta, en las áreas anteriormente mencionadas. De los granos básicos, vale mencionar que gran parte de la producción de maíz y frijol vendida dentro del área, proviene de las montañas al norte de Choloma.

Cuadro 4.15 Superficie en producción y cosechada, por cultivo en hectáreas, 1974

	Toda la República	Depto. de Cortés	Mun. de San Pedro Sula	Mun. de Choloma	Mun. de Pto. Cortés	Mun. de Omoa
<u>Cultivos anuales</u>						
Maíz de primera	258 339	11 393	1 298	2 695	1 655	960
Maíz de postrera	28 684	5 719	247	2 331	990	740
Frijol de primera	36 440	1 712	469	308	152	164
Frijol de postrera	25 638	591	33	144	160	45
Arroz	13 550	1 272	36	94	253	394
Yuca	3 290	185	16	15	50	21
<u>Hortalizas</u>						
Tomate	1 560	76	29	29	2	2
Repollo	550	44	22	11	4	3
Sandía	1 093	31	7	9	2	-
Cebolla	574	17	12	4	-	-
<u>Cultivos semi-permanentes</u>						
Banano	18 925	2 168	17	961	63	56
Plátano	7 630	2 369	43	438	1 681	81
Caña de azúcar	25 983	5 442	2 707	567	31	5
Piña	1 345	276	178	7	11	5
<u>Cultivos Permanentes</u>						
Café	101 593	5 655	1 862	253	79	576
Naranjas	2 603	943	81	482	141	143
Mangos	560	52	14	4	16	7

Cuadro 4.16 Rendimientos promedios de los cultivos por cosecha y por hectárea cosechada (en kg)

	Toda la República	Depto. de Cortés	Mun. de San Pedro Sula	Mun. de Choloma	Mun. de Pto. Cortés	Mun. de Omoa
<u>Cultivos Anuales</u>						
Maíz de primera	1 199	1 340	1 283	1 301	1 516	1 278
Maíz de postrera	1 170	1 419	1 200	1 405	1 833	1 430
Frijol de primera	515	834	848	823	908	835
Frijol de postrera	603	807	833	688	978	719
Arroz	918	921	973	870	910	936
Yuca	3 430	4 389	3 000	2 600	4 520	4 571
<u>Hortalizas</u>						
Tomate	4 549	5 039	5 286	5 931	1 500	1 000
Repollo	2 340	1 455	1 636	1 273	1 750	1 000
Sandía	7 082	4 065	3 857	2 778	5 500	-
Cebolla	2 606	1 224	2 250	750	-	-
<u>Cultivos semi-permanentes</u>						
Banano	43 426	19 528	6 424	39 365	8 160	6 589
Plátano	6 763	6 351	5 069	4 812	6 927	5 395
Caña de azúcar	33 700	50 349	82 888	11 837	8 163	14 800
Piña	9 677	4 130	4 623	1 428	1 090	1 800
<u>Cultivos permanentes</u>						
Café	412	484	505	422	455	348
Naranjas	2 627	2 608	2 926	2 195	2 361	3 181
Mangos	3 673	2 903	3 000	3 142	750	2 769

4.3.5 Producción pecuaria

La producción de ganado bovino, igual que la cantidad destinada a la venta, se concentran en las regiones planas de San Pedro Sula-Armenta y Choloma-La Jutosa, las cuales son las áreas más grandes con pastos (mapa 9). En la Sierra hay poca producción.

La producción de ganado porcino es generalmente poca. En el Municipio de San Pedro Sula, había en 1974 501 explotaciones con un total de 2755 cabezas de porcinos. Para Choloma, Puerto Cortés y Omoa, estos datos eran respectivamente: 788 explotaciones con 3885 cabezas, 487 con 2286 cabezas, y 448 explotaciones con 1919 cabezas. La cría de cerdos se caracteriza por la falta de control de sanidad y de un programa de asistencia técnica.

El cuadro 4.17 presenta la relación entre el número de cabezas de ganado vacuno y la superficie censada como pastos, ya sea naturales o cultivados, por municipio. Los datos por sector se indican en apéndice 3.2. El número promedio de cabezas por hectárea en los cuatro municipios del área era entre 1.5 y 2.7, mayor que el promedio nacional de 1.3, hecho posible por la mayor capacidad de carga en la zona. Sin embargo, la ganadería debe considerarse extensiva en vista del escaso uso de pasto de corte y la baja calidad de los pastos en general. Muchos pastos por ejemplo, se encuentran en pendientes mayores de 50% consideradas de vocación forestal. También el potencial de mejora en estas pendientes es limitado, pero la mayor rentabilidad de la producción de madera debería mostrarse con un análisis financiero.

Cuadro 4.17 Relación entre el número de cabezas de ganado vacuno y el área total en pasto, 1974

	Número total de cabezas de ganado vacuno	Superficie total en pastos (ha)	Número de cabezas por ha
Toda la República	1 795 115	1 347 777	1.3
Municipio de: San Pedro Sula	54 560	29 903	1.8
Choloma	42 842	15 651	2.7
Puerto Cortés	10 201	6 693	1.5
Omoa	17 354	9 807	1.8

4.3.6 Problemas de mercadeo

No se han hallado estudios del mercadeo de los productos agropecuarios en el área de la Unidad de Manejo. Solamente se sabe de un estudio general referente a hortalizas a nivel nacional.

Como en muchas partes, se caracteriza el mercadeo de cualquier producto agrícola en el área por la existencia de "coyotes". Son intermediarios que tienen en sus manos prácticamente toda la comercialización. Ellos cargan los riesgos al productor dejándole poca utilidad y al mismo tiempo le cobran al consumidor las pérdidas o mermas en cantidad y calidad incurridas por manipuleo. Se estima que 30% o más de muchos productos se pierden durante todo el proceso de mercadeo desde el productor al consumidor.

Normalmente existen dos tipos de intermediarios, uno a nivel local y un pequeño grupo de intermediarios mayoristas. Los productores venden a los primeros o a veces directamente a los mayoristas, pero nunca llegan a tener poder de regateo por vender cantidades pequeñas e individualmente. Son los mayoristas que venden a los minoristas con sus puestos en los mercados locales o a los supermercados.

Otro problema es que existe una gran fluctuación en los precios, entre otros porque la cosecha en la mayoría de los casos se concentra en una sola época corta. En este aspecto afecta también la distribución defectuosa. En un lugar existe sobre-oferta, mientras hay escasez de ese mismo producto en otro lugar. Asimismo, influye la falta de almacenamiento adecuado de los productos. En vista de las fluctuaciones en los precios no se presentan datos aquí. Solamente para los granos básicos, siendo maíz, frijol y arroz, el productor puede contar con un precio mínimo pagado por el Instituto Hondureño de Mercadeo Agrícola (IHMA). Para la cosecha 1979-1980 el precio de garantía para maíz está entre Lps 13.75 y Lps 14.75 el quintal (=100 libras o 45 kg aproximadamente), para frijol entre Lps 30.00 y Lps 31.00 y arroz entre Lps 21.00 y Lps 24.00, todos para cierta calidad mínima.

El café se puede comercializar a través de varias organizaciones de productores. El Instituto Hondureño del Café coordina la explotación de este producto y negocia las cuotas internacionales para ella. Generalmente no se diferencia el precio según calidad, mientras este fluctúa según la situación en el mercado internacional.

No hay predicciones sobre el crecimiento de la demanda local y nacional de productos agrícolas, pero se estima que seguirá siendo relativamente pequeña. Para el futuro habrá que considerar entonces también la factibilidad de la explotación de los productos agrícolas. Según estudios del INA y la Secretaría de Recursos Naturales hay mercados internacionales asegurados para cacao y toronjas, mientras se puede esperar que por lo menos el café de buena calidad seguirá en demanda. El chile, tipo chiltepe, se podría exportar a Guatemala. Falta investigar los mercados para otros productos.

El proceso de mercado del ganado porcino es similar al del ganado bovino, menos en el destino final de la carne. Mientras gran parte de la carne de res está destinada a la exportación hacia los EE.UU. de América, toda la carne de cerdo es para el mercado local donde tiene una gran demanda. Aquí también se nota la existencia de intermediarios que compran el ganado en pie a los pequeños productores principalmente. Estos comerciantes y los productores medianos y grandes venden a los supermercados locales, después de pasar el ganado por el rastro municipal, si no es que se mata clandestinamente. En cuanto a la carne de res para la exportación y venta a los supermercados grandes, las empacadoras compran el ganado en pie a través de intermediarios pagados por ellas y parte producen en sus propios terrenos.

Se ve que, mientras gran parte de los productos agrícolas y la mayor parte de los granos básicos son para consumo local, tanto la carne de cerdo como de res, fuentes de proteínas, están fuera del alcance del campesino y otra gente de escasos recursos.

4.4 DEMANDA Y PRODUCCION DE MADERA

4.4.1 Consumo y producción de leña y carbón

Hasta la fecha, no se ha hecho ningún estudio detallado del consumo y la producción de leña y carbón en el área. Únicamente un estudio suministra algunos datos preliminares indicativos (12). Con la información presentada no se pretende, desde luego, mayor exactitud, sino indicar el impacto que seguirá teniendo el consumo de leña y carbón en las cuencas del área. Asimismo, se mostrará la necesidad de asegurar la provisión futura de estos productos por medio de plantaciones de energía.

4.4.1.1 Consumo actual y futuro de leña y carbón

En base a un pequeño sondeo, el estudio mencionado presenta una cifra de poco más de 1.3 m³ de madera volumen sólido, por persona por año, para uso doméstico en el área rural.

Se estima que en el área urbana, el consumo anual será del mismo orden para personas en viviendas donde se usa leña o carbón para cocinar. Aunque en las ciudades la gente tiene que comprar estos productos, generalmente dispone de más dinero. La importancia de carbón como combustible es mayor que en el área rural, pero la proporción siempre es pequeña (véase cuadro 4.10).

Para la estimación global del consumo total actual de leña y carbón se usó una cifra algo más alta de 1.5 m³ por año para personas en viviendas con este tipo de combustible, por las razones expuestas a continuación. El número total calculado de personas en viviendas con leña y carbón para la cocina no refleja el hecho de que en el área urbana en cada una de estas viviendas, aparentemente viven en promedio más personas que en las viviendas donde se cocina con gas o electricidad. Además, aun en este último tipo de vivienda muchas veces se puede observar el uso también de cierta cantidad de leña, por ejemplo para la preparación de tortillas o de carbón para churrascos. Finalmente, se debe considerar una cantidad relativamente pequeña para uso industrial, por ejemplo en la producción de panela, en muchas panaderías y en las ladrilleras en el Valle de Sula.

Dada la situación socioeconómica actual y futura del área y específicamente la relación del precio de la leña y del precio del petróleo y sus derivados, igual que del gas, se estima que el consumo anual de leña por persona no conocerá un mayor cambio. Para el futuro entonces, se calculó también con un promedio de 1.5 m³ por persona por año (13). Igualmente se supone que leña o carbón será usado como combustible en una misma proporción de las viviendas que ahora, o sea por el mismo porcentaje de la población total.

- 12) R. de Camino, 1979. Estimación de costos y beneficios de la reforestación y la conservación de suelos en el noroeste de Honduras. Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006. Documento de trabajo no.2. Tegucigalpa.
- 13) Una encuesta efectuada por el Consejo Superior de Planificación Económica (CONSUPLANE) después de redactar este Plan, dió un consumo familiar de 1.5 m³ por año, confirmando la cifra asumida.

En base a un total calculado de casi 87 000 personas que usaran leña o carbón para cocinar, se llega a un consumo total en 1974 de unos 130 000 m³ para la Unidad de Manejo. Para el año 1990, calculando con el pronóstico bajo de la población, se calcula un consumo total anual de unos 295 000 m³. Esta cifra aumenta para el año 2000 a como 480 000 m³ mínimo, o sea casi el cuádruple en un cuarto de siglo (véase apéndice 4). Más del 90% de estos consumos corresponde a la población del área del Plan.

El consumo mínimo en 1990, significa el aprovechamiento en un solo año del volumen total en pie de 1400 a 2000 ha de bosque natural de latifoliadas basado en un volumen total en pie de 150 a 200 m³/ha, o la degradación del bosque en un área mucho más grande. En 2000 se necesitaría talar de 2400 a 3200 ha de bosque, total por año.

En los últimos 25 años de este siglo se cortaría una cantidad de madera equivalente a un total de entre 38 000 y 49 000 ha de bosque, o sea más de la mitad del área total de la Unidad de Manejo en la Sierra de Omoa. Esto significaría todo el bosque (11 100 ha) y matorral (3300 ha) del área del Plan y la mayor parte del bosque en el resto del área de la Unidad de Manejo sin que de alguna forma esté asegurada la renovación de este recurso.

4.4.1.2 Producción de leña y carbón

En el área rural y en las afueras de las ciudades, el consumidor mismo corta la leña localmente para su propio uso. Mucha gente produce una cantidad adicional para venta, sobre todo en los tiempos de poco trabajo agrícola. También hay personas que de la producción de leña o carbón hace su oficio. La leña y el carbón se venden directamente a las panaderías o ladrilleras, o a compradores que luego venden a las pulperías para reventa local.

Mucha de la leña para San Pedro Sula procede del área de Roble Amarillo en la zona del Cusuco, aunque también de lugares cercanos como Armenta y El Zapotal. Tanto de éstas aldeas como de Cofradía, viene el carbón. La leña para Choloma viene, entre otros, de Flor del Valle y San José de Los Laureles. De la zona de Cuyamel y Masca, se lleva mucha leña a Puerto Cortés, pero también a Choloma y San Pedro Sula, igual que carbón.

Como leña se usa madera de encino (Quercus spp), pino (Pinus spp), madre-cacao (Gliricidia sepium) y otras especies como macuelizo (Tabebuia pentaphylla), mientras para la producción de carbón, se usan roble (Quercus spp) y madre-cacao sobretodo.

Se puede concluir que existe ya una leve escasez local de leña, en las cercanías de Choloma, mientras que hacia las ciudades se tiene que transportar madera desde distancias de, a veces, más de 80 km.

Como lo han indicado también estudios en otros países, las personas que usan leña como combustible, tienen que gastar cada año más tiempo en la recolección o más dinero en la compra. Este proceso se desarrolla de una forma progresiva por el crecimiento explosivo de la población.

De esta sección y la anterior se deduce claramente que en el área del Plan, en la actualidad bastante boscosa, definitivamente es indispensable la plantación de bosques de alta producción. En primer lugar, debe evitarse la tala de la mayor parte del bosque en el área, también el bosque comercial

de pinos y latifoliadas, la cual tendría efectos desastrosos para el abastecimiento de agua y en la forma de mayores inundaciones. Además, un precio cada vez más alto de la leña, por las distancias de transporte mucho más largas, no es deseable para la población con escasos recursos.

4.4.1.3 Precios actuales de la leña y el carbón

El hendedor o rajador vende los mil leños por 30 a 40 Lempiras en relación a la especie y el tamaño de los leños, o sea entre Lps 20 y 35 por m³ estimadamente. En las ciudades, las pulperías compran a Lps 50 hasta 60 el millar, para venderlos por Lps 0.08 a 0.10 cada uno. Ya hubo una época en que un leño valía de Lps 0.10 a 0.12.

El carbón lo vende el productor a Lps 1 o más la bolsa (tamaño cemento) que en el mercado va por Lps 2 a 3.

En cuanto al precio de venta por el productor de 1 m³ sólido de leña, se calculó un promedio de Lps 37, pero con un rango grande entre Lps 13 y Lps 57, en base a precios reportados para cargas de diferentes dimensiones. El costo de oportunidad incluyendo el transporte sobre una distancia corta, para el productor/consumidor sería de dos días-hombre, o sea de Lps 8 por m³ (con el valor mínimo de un jornal a Lps 4 actualmente 14).

4.4.2 Demanda y producción de madera aserrada

Aunque una gran cantidad de madera se usa para aserrío y exportación o en construcciones, la mayor parte es de pino y proviene de otras áreas.

La madera de color de latifoliadas, siempre tiene una buena demanda para el uso en mueblerías y casas, pero es cada día más escasa, sobre todo en las áreas accesibles.

Dentro del área misma del Plan o el resto de la Unidad de Manejo no hay aserraderos ni mayor explotación para los aserraderos fuera de ella. Cabe mencionar que en la zona de Cuyamel hasta la frontera operan varios aserraderos manuales. Ellos producen, a solicitud de otras personas, madera rústica para uso local, construcción de casas y otros.

4.5 DEMANDA Y ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 15)

14) Véase nota de pie 13)

15) La información en esta sección procede de las fuentes siguientes: Para San Pedro Sula: Hazen and Sawyer, 1977. Informe de alternativas y programa de trabajo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. San Pedro Sula; y DIMA, 1979. Comunicación verbal.

Para Choloma: HIDROCONSULT, 1975. Estudio de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Choloma, Depto. de Cortés.

Para Puerto Cortés: HONCONSULT, 1977. Estudios y diseños finales de los sistemas de abastecimiento de agua potable a La Ceiba y Puerto Cortés; y SANAA, 1978. Comunicación verbal.

Para Omoa y las aldeas y caseríos de los otros tres municipios: SANAA, 1978. Comunicaciones verbales y escritas.

En apéndice 2.2, alternativa I, se presentan las estimaciones de las futuras poblaciones de las cuatro cabeceras municipales.

4.5.1 Demanda actual y futura de agua

La demanda de agua potable en la ciudad de San Pedro Sula es actualmente en promedio casi $56\ 800\ m^3$ por día o sea 650 litros por segundo (15 millones de galones por día = 15 mgd). La misma se ha estimado en casi $142\ 000\ m^3$ por día o sea 1640 l/seg (37.5 mgd) para el año 1990, y en casi $270\ 000\ m^3$ por día o 3120 l/seg (71.2 mgd) para el año 2000. Estos datos significan casi el cuádruple de la demanda en unos 25 años.

En Choloma, la demanda de agua era, en 1975, aproximadamente de $3200\ m^3$ por día, o sea de 37 l/seg. Para el año 1985 se piensa que aumentará a $4400\ m^3$ por día y para el año 2000 a $7200\ m^3$ por día, o sea más del doble de la demanda en 25 años.

Para la ciudad de Puerto Cortés se estima que en el mismo período la demanda de agua potable crecerá más de 3,4 veces, de $5250\ m^3$ por día (61 l/seg) en 1976 a aproximadamente $10\ 900\ m^3$ por día en 1990 y más de $18\ 300\ m^3$ por día en el año 2000.

En Omoa, la demanda seguirá siendo pequeña, con menos de $200\ m^3$ en 1976 y unos $460\ m^3$ por día en el año 2000.

En las aldeas y caseríos tanto la demanda total como el consumo per cápita son mucho menores que en las cabeceras municipales.

Claro será que dentro de la zona, la futura demanda de agua de San Pedro Sula tendrá mayor impacto ya que será unas 15 veces mayor, por ejemplo, que la de la segunda ciudad, Puerto Cortés.

4.5.2 Calidad actual del agua

Todos los estudios acerca del abastecimiento de agua concuerdan que, bacteriológicamente, el agua superficial está altamente contaminada, sobre todo en las fuentes de agua para San Pedro Sula y Puerto Cortés. Un muestreo efectuado en las fuentes de San Pedro Sula a menudo arrojó un conteo de coliformes mayor de 5000/100 ml. Para el agua del Río Tulián se encontraron valores de hasta 20 000 coliformes por 100 ml. Según las normas del Servicio Público para la Salud de los EEUU (U.S. Public Health Service), agua de esta calidad requiere filtración además de cloración posterior. Actualmente el agua no se filtra, por lo que las aguas superficiales presentan una amenaza seria para la salud. Ilustración de esto es que en 1974 las enfermedades parasitarias (infección intestinal, diarrea, disentería bacilar y amebiasis), todas relacionadas con la calidad del agua, representaron el 83% de los casos atendidos en el Centro de Salud Paz Barahona.

Sin embargo, en el laboratorio de la División Municipal de Aguas (DIMA) en San Pedro Sula, se ha comprobado que desde entonces la concentración de coliformes en el agua del Río Santa Ana, la más contaminada, ha bajado considerablemente y que coliformes fecales prácticamente ya no se encuentran, sobre todo a consecuencia de la reubicación dentro de la cuenca y hacia afuera.

Problemas, pero en menor grado, existen con la turbiedad especialmente durante períodos de crecidas. Por esta razón existe la necesidad de desechar el

agua de las fuentes superficiales de San Pedro Sula durante aproximadamente 30 días por año. A las seis horas después de cesar las lluvias los ríos normalmente recuperan su claridad. El mismo problema de turbiedad existe durante mayor parte del tiempo con el Río Tulián.

Se ha podido observar que casi todos los ríos y quebradas del área de este Plan presentan los problemas de turbiedad y aparente contaminación.

En los otros aspectos físico-químicos, se considera el agua superficial en general de buena calidad.

4.5.3 Abastecimiento actual y futuro de agua

En el Municipio de San Pedro Sula es la DIMA, ya mencionada, la entidad encargada de administrar el sistema de abastecimiento de agua y el sistema de alcantarillado. En el resto del área (excepto en el área urbana de Choloma, donde la misma Municipalidad es la encargada) opera el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA).

DIMA utiliza varias fuentes superficiales, de las cuales las más importantes son el Río Piedras y el Río Santa Ana; además opera 29 pozos, la mayoría distribuidos por la ciudad de San Pedro Sula, mientras existe también un buen número de pozos privados.

La Sección de Control de Cuencas de DIMA se ocupa, por medio de 12 guardas forestales, de la vigilancia de las cuencas de abastecimiento de agua, incluyendo las de la Quebrada Armenta y del Río Zapotal.

En la cuenca del Río Piedras, que se ha utilizado desde el comienzo del siglo; ha habido un aumento y mejoramiento paulatinos en las obras de captación y conducción. Hoy día los componentes principales son una presa de derivación, canales, una cámara de sedimentación, una planta de cloración y tres líneas de conducción a la ciudad de casi 3600 m en total. La capacidad teórica de este sistema es de 440 l/seg (10mgd), mientras el rendimiento confiable es de 110 l/seg (2.5 mgd). Las líneas de conducción llevan a dos tanques de almacenamiento de 2627 m³ y 105 m³ (694 000 y 27 700 galones).

En el Río Santa Ana se utiliza una presa de derivación de una antigua planta hidroeléctrica ya destruída, la cual se tuvo que reconstruir en gran parte a consecuencia del huracán Fifi. Inmediatamente bajo la presa se encuentra un desarenador y luego tubería de conducción de, en total, más de 3200 m hasta una planta de cloración y un tanque de almacenamiento de 2120 m³ (560 000 galones). La capacidad máxima teórica del sistema es de 660 l/seg (15mgd), pero el rendimiento confiable en estiaje es de 110 l/seg (2.5 mgd). Las capacidades máximas se alcanzan solamente en, y poco después de, las épocas de lluvia. En las épocas de sequía y en los días de mucha turbiedad del agua superficial, se depende en mayor grado del agua subterránea de los pozos. Los pozos administrados por DIMA tienen una capacidad total máxima teórica de 790 l/seg (18 mgd) y los pozos privados una de 220 l/seg (5 mgd). Existen pequeñas obras de toma en la Quebrada La Puerta, la Quebrada Las Mesetas (Primavera) y un afluente del Río Piedras, mientras las obras de toma iniciadas en 1974 en el Río Zapotal fueron destruídas por el huracán Fifi.

Para el abastecimiento futuro de agua a San Pedro Sula, se consideraron cua-

tro alternativas, todas incluyendo la construcción de más pozos por los motivos ya mencionados. El análisis financiero de las cuatro alternativas en base al valor total actual en 1980, arrojó relativamente poca diferencia: entre 36.9 y 39.5 millones de Lempiras. Tomando en cuenta varios parámetros de comparación, algunos cualitativos, los consultores optaron por la alternativa con los costos más altos de construcción, pero los más bajos por operación y mantenimiento. Esta alternativa incluye:

- a) Mejoras en las estructuras existentes en los Ríos Piedras y Santa Ana y la construcción de una planta de tratamiento y de un nuevo tanque de almacenamiento;
- b) construcción de 48 pozos nuevos con sus tanques de almacenamiento;
- c) construcción de obras de toma en el Río Zapotal y eventualmente la Quebrada Armenta con su planta de tratamiento y tanque de almacenamiento.

Este último conjunto de obras se preveía para una segunda etapa, entrando en servicio en 1990.

Solamente para las obras en los ríos Piedras y Santa Ana la inversión sería de Lps 5 370 000, y para las obras en el Río Zapotal en la segunda fase de Lps 4 430 000, un total de alrededor de 10 millones de Lempiras en construcciones únicamente para el abastecimiento de agua de fuentes superficiales.

En una fase posterior los mismos consultores descartaron completamente la construcción de obras de toma en el Río Zapotal y la Quebrada Armenta, dando todo énfasis al uso de pozos. Sin embargo, por los altos costos de funcionamiento de estos últimos, DIMA tiene previsto ahora realizar la construcción de las obras de toma aquí mencionadas para terminarlas a fines de 1980. Al mismo tiempo se estudiará la factibilidad de traer agua de las fuentes del Río Frío en la zona del Cerro La Virtud.

El agua para Choloma procedía, hasta septiembre de 1974, del Río Ocotillo, un afluente del Río Choloma. Después de la destrucción de las obras allí presentes (capacidad 13 l/seg) con el huracán Fifi, tres pozos en la ciudad de Choloma suministran el agua. La producción a descarga libre de estos pozos es de un total de 110 l/seg y la capacidad de más de 170 l/seg. En cuanto al futuro suministro de agua, se ha propuesto aprovechar más el gran potencial de agua subterránea por medio de pozos, a un costo total de más de Lps 830 000, mientras se rechaza la alternativa del uso de aguas superficiales como de los afluentes del Río Choloma. Sin embargo, una decisión no ha sido tomada todavía por la Municipalidad de Choloma.

También las obras de toma en el Río Tulián las llevó el agua durante el huracán Fifi. Actualmente, existe una represa provisional en el mismo río, de donde se bombea el agua a una planta de filtro y luego a la ciudad de Puerto Cortés. Lo mismo ocurre, pero por gravedad, con el agua procedente de las dos quebradas Cieneguita y el Cacao.

Para el futuro abastecimiento se construirán una nueva obra de toma, arriba de la represa actual, y una planta de tratamiento completo de coagulación, sedimentación, desinfección, estabilización y filtración del agua, además de otras mejoras. El costo total sería de unos 8 millones de Lempiras, aunque datos más exactos no han sido suministrados.

El caudal mínimo calculado para un período de retorno de 10 años alcanza para la demanda máxima diaria hasta en el año 2000. Sin embargo, pueden ocurrir caudales más bajos, por lo que posiblemente se tendrá que incluir

el Río Cieneguita en el sistema, incluyendo una planta de tratamiento y dos tanques de almacenamiento y distribución.

Para el abastecimiento de agua a Omoa, y a aldeas y caseríos, se utilizan casi únicamente fuentes superficiales. Por medio de varios programas del SANAA, y anteriormente también de otra forma, se han construido, o se construirán, obras de toma, conducción y almacenamiento en muchas aldeas del área para distintos períodos de diseño, generalmente unos 15 a 20 años.

Dentro del área del Plan se mencionan las siguientes aldeas y las quebradas o los ríos de donde se trae el agua: La (Nueva) Jutosa del Río Jutosa, San José de Los Laureles de la Quebrada El Lajón, Quebrada Seca de la quebrada del mismo nombre, Bijao del Río Bijao, Río Blanquito de la Quebrada de La Mina, Puente Alto de la Quebrada Gracias a Dios, tres colonias de Baracoa de la Quebrada Damasco, Chamaleconcito de la Quebrada La Campana, y Las Delicias de la quebrada del mismo nombre.

Los costos directos de construcción de las obras recientes por aldea varían entre menos de Lps 20 000 y Lps 50 000, mientras los costos totales van desde Lps 22 000 hasta casi Lps 62 000. Para mayores detalles se refiere a apéndice 5.

Ninguno de estos sistemas incluye otro tratamiento más que la aplicación de cloro, por lo que se requiere aún más un manejo adecuado de las cuencas de abastecimiento. Aunque las obras más grandes para San Pedro Sula y Puerto Cortés incluyen una planta de tratamiento, conviene proteger y manejar adecuadamente las cuencas involucradas. El costo de esta protección y manejo siempre debe relacionarse al alto monto de las inversiones para estas obras.

4.6 CAMINOS Y TRANSPORTE

4.6.1 Red de caminos existente

Una carretera asfaltada en buenas condiciones sigue el límite oriental de la Sierra de Omoa desde Chamelecón a Puerto Cortés, y de ahí la costa hasta Tegucigalpa, y luego un camino de tierra lleva hasta la frontera con Guatemala. Varios caminos no pavimentados dan acceso a las comunidades en las montañas. Los más importantes dentro del área del Plan son de sur a norte (véase mapa 1):

- a) a San Isidro de la Cumbre y más adelante;
- b) de San Pedro Sula a San Antonio del Perú, La Virtud y El Gallito;
- c) a Miramelinda;
- d) a Santa Ana;
- e) de Choloma a La Jutosa y más adelante;
- f) de Bijao a El Rancho y Santa Marta con un ramal a La Mina;
- g) a Nisperales el cual se piensa comunicar con el
- h) camino que pasa por Sapadril y Medina;
- i) de Cieneguita a El Bálsamo por un lado y por otro lado a La Pita; luego hasta el Río Agua Caliente, de donde hay dos ramales uno a Río Arriba y otro a Agua Caliente, y finalmente
- j) por la ribera occidental del Río Tulián a la presa.

Con excepción del camino a La Jutosa, se encuentran todos estos caminos de tierra en malas condiciones generalmente, uno más que el otro. Sobre todo en la época de lluvia cuando están muy mojados, muchas veces no están tran-

sitables a menos que sea con vehículos de doble tracción, y a veces ni con ellos. Ejemplos de este último caso son los caminos a La Virtud y a Nisperales.

Los caminos pasan a menudo por sitios inestables donde ocurren muchos derrumbes, y se caracterizan por pendientes fuertes (hasta 30% se ha comprobado), curvas cerradas y un sistema de drenaje completamente inadecuado. Consecuencias directas son la erosión del camino en sí, o sea por surcos y hasta cárcavas en la superficie y el derrumbe del camino, y la erosión y deposición de gran cantidad de material camino abajo.

4.6.2 Construcción, mejora y mantenimiento

Por la falta de evaluación de los costos y beneficios de caminos nuevos y al mismo tiempo la falta de fondos, la construcción de la mayoría de los caminos no ha cumplido los requisitos mínimos, lo que ha tenido como consecuencia lo descrito en sección 4.6.1.

El problema ha empeorado por la falta de un mantenimiento adecuado, porque no se han asignado desde el principio de la construcción los fondos necesarios.

Para ver si se justificaba la mejora substancial de algunos caminos cerca de San Pedro Sula como medida provisional, seguida por un mantenimiento frecuente y adecuado, se hizo un estudio de los costos y posibles beneficios.

El costo total de mejora para el camino a Santa Ana sería de Lps 13 450, es decir más de Lps 4300 por km y para el camino a Miramelinda Lps 7150, o sea casi Lps 4500 por km. Para el camino de Miramelinda a Corrientes se descartó cualquiera mejora. El camino por San Antonio hacia El Gallito y luego por Tomalá y Cofradía ameritaría solamente una mejora provisional temporal. La inversión necesaria para un camino reconstruido de doble longitud y a un costo estimado de Lps 2 750 000 requiere un estudio más detallado 16).

Para obtener una indicación de los posibles beneficios se llevaron a cabo dos análisis de tráfico. Estos indican una carga útil, es decir de productos agrícolas, en una menor parte de las unidades de transporte aun en la época de cosecha de café 16) y 17). También se calculó que en 1978 un máximo de 2000 quintales de café se transportaron por San Antonio del Perú en diez semanas de época de cosecha.

Por lo consiguiente, concluye otro estudio que la mejora del camino actualmente no está justificada, más si se toma en cuenta que pasa por cuencas de abastecimiento actual y futuro de agua 18).

- 16) N. Kliver, 1977. Inventario técnico y estimación de costos de caminos rurales en las cuencas cerca de San Pedro Sula.
- 17) P. Van Ginneken, 1978. Segundo análisis del tráfico en el camino San Pedro Sula-Tomalá-Cofradía. Comunicación interna, Proyecto HON/77/006.
- 18) Sir William Harlcrow & Partners, 1979. Proyecto Caminos de Acceso-Informe de Reconocimiento. San Pedro Sula.

Mientras tanto, el Proyecto HON/77/006 ha realizado la mejora del camino a Miramelinda ya que no afecta directamente fuentes de abastecimiento de agua, no estaba en demasiado mal estado, y para que sirviera de ejemplo. Al mismo tiempo se ha preferido no mejorar el camino a Santa Ana para no fomentar la penetración a esta cuenta prioritaria.

4.7 DAÑOS Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES

Los daños tangibles consecuencia de inundaciones en el Valle de Sula, se estimaron en diez millones de Lempiras promedio por año, en base a los precios de 1973 (19). Sin embargo, se tuvo que revisar esta estimación en vista de los enormes daños ocasionados por el huracán Fifi en 1974. El total de los daños materiales en todo el país a causa del huracán, es decir incluyendo la pérdida de cultivos y producción y los daños en la infraestructura física por derrumbes, inundaciones y sedimentación, se calculó en 800 millones de Lempiras (20). El monto promedio revisado de los daños provocados por las inundaciones en el Valle de Sula, es de 67.2 millones de Lempiras por año (precios de 1978). La contribución a estos daños por pequeños tributarios como los ríos de la Vertiente Oriental de la Sierra de Omoa, puede ser considerable (21).

Desde hace varias décadas se han estado construyendo obras para contener los ríos en sus cauces en el Valle de Sula en favor de la agricultura y especialmente la producción bananera. Sin embargo, al mismo tiempo este sistema de drenaje ha dificultado el desague de los ríos tributarios en el Valle y así ha tenido como efecto la inundación más frecuente y por más tiempo de áreas adyacentes.

Impulsada por la catástrofe del huracán Fifi, la Municipalidad de San Pedro Sula decidió invertir aproximadamente 14 millones de Lempiras para evitar futuras inundaciones de la ciudad. Las obras consisten principalmente en bordes de contención a ambos lados de los Ríos Piedras, Santa Ana, Blanco y Zapotal. Actualmente se está mejorando el drenaje del Río Choloma por medio de canales y bordes de contención. Para conservar la capacidad de drenaje de estos ríos, siempre será necesario dragarlos por la gran cantidad de sedimentos depositados.

Para el mayor control de las inundaciones en el Valle de Sula se ha propuesto la construcción de un canal de alivio de casi 110 km de largo (costo: Lps 235.5 millones) y el mejoramiento del drenaje interior para los pequeños tributarios, incluyendo tres estaciones de bombeo (Lps 476 millones). Al mismo tiempo se aprovecharía la capacidad de almacenamiento del embalse El

- 19) Motor-Columbus, 1973. Proyecto El Cajón. Estudio de factibilidad. Vol. 3, Evaluación preliminar de daños causados por avenidas. Baden, Suiza.
- 20) Cifra citada en: A. Volker, 1975. Observaciones sobre los problemas de inundaciones en Honduras. PNUD, Tegucigalpa.
- 21) HARZA-CINSA. 1979. Plan Maestro para el desarrollo integral y control de inundaciones en el Valle de Sula. Informe principal. San Pedro Sula.

Cajón, obra ya en ejecución. El total de estas obras daría una protección para eventos de uno en cada 50 años. Un control todavía más grande se podría lograr por medio de más represas, pero su construcción sólo para este fin no está justificada. Probablemente sí sea el caso, si las represas fueran de uso múltiple, es decir sirviendo al mismo tiempo para la generación de energía eléctrica, el suministro de agua potable y/o riego 21).

4.8 INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y SOCIAL

4.8.1 Infraestructura institucional regional

Desde enero de 1979 viene funcionando la Junta Regional de Desarrollo (JRD), organismo encargado de la coordinación del desarrollo rural agrícola específicamente, y proveedor de fondos gubernamentales para este fin, como para la infraestructura física. La JRD abarca los Departamentos de Cortés, Santa Bárbara y Yoro, y es presidida por el Comandante del Tercer Batallón de Infantería, con sede en San Pedro Sula.

En la JRD están representadas Gobernación Política, todas las instituciones públicas involucradas y varias instituciones privadas a través de sus representantes regionales.

Entre las representaciones públicas figuran:

- a) Fuerza de Seguridad Pública (FUSEP);
- b) Batallones de las Fuerzas Armadas;
- c) Secretaría de Educación Pública;
- d) Secretaría de Salud Pública;
- e) Secretaría de Recursos Naturales;
- f) Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT);
- g) Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE);
- h) Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA);
- i) Instituto Hondureño del Café (IHCAFE);
- j) Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR);
- k) Junta Nacional de Bienestar Social (JNBS);
- l) Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANADESA)
- m) Banco Municipal Autónomo (BANMA);
- n) Empresa Nacional Portuaria (ENP).

Entre las instituciones privadas se encuentran organizaciones religiosas y de empresas industriales y agrícolas. También están representadas algunas otras organizaciones que apoyan el desarrollo rural.

A continuación se presenta un resumen muy breve, de las actividades de las instituciones más ligadas al desarrollo rural y de importancia para la ordenación de las cuencas.

El Instituto Nacional Agrario tiene como tarea promover el proceso de Reforma Agraria. Esto consiste en primer lugar, en la adjudicación de tierras agrícolas, es decir que no sean de vocación forestal, tanto particulares como nacionales, y que no estén cumpliendo la función social establecida en la Ley de Reforma Agraria.

Los beneficiados, también llamado el sector reformado, son grupos de campesinos organizados con asistencia de los promotores del INA, de los cuales hay 3 para el área (uno en San Pedro Sula, uno en Choloma y uno en Puerto Cortés). Los primeros pueden ser miembros o no de una de las organizacio-

nes campesinas, como la Unión Nacional de Campesinos (UNC), la Unión Nacional de Campesinos Auténticos de Honduras (UNCAH), la Asociación Nacional de Campesinos de Honduras (ANACH) y la Federación de Cooperativas de la Reforma Agraria de Honduras (FECORAH). Los directivos de estas organizaciones y del INA se reúnen en el Comité Nacional Agrario (CONARA).

El INA cuenta además, con extensionistas agrícolas, que trabajan en forma coordinada con los extensionistas de Recursos Naturales. Ellos prestan asistencia técnica en los proyectos agropecuarios y agroindustriales fomentados por el INA. Para los créditos otorgados por el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola para estos proyectos, actúa el INA como aval.

La Dirección Agrícola de la Región Norte de la Secretaría de Recursos Naturales, cuenta en el área de la Unidad de Manejo con cuatro agencias de extensión y un total de siete agentes agrícolas, uno en San Pedro Sula y dos en Choloma, Puerto Cortés y en Cuyamel.

La extensión está dirigida tanto al sector reformado como a los agricultores individuales en las partes planas, pero no en la montaña. El mayor énfasis de la extensión está en los granos básicos, por medio del Programa de Maíz y Frijol del Sector Agropecuario (PROMYFSA), mientras en la región Norte existen también proyectos de cítricos y de plátano, y uno apícola. También hay promotores trabajando en la organización de grupos juveniles del sector reformado (Clubes 4-S, en Baracoa y Choloma por ejemplo) para la capacitación en técnicas agrícolas.

El énfasis del trabajo de IHCAFE no está en aumentar el área cultivada de café, sino en elevar el rendimiento por hectárea, igual que la calidad del café. Se presta asistencia técnica sobre el manejo y la renovación de cafetales y facilita la adquisición de los insumos necesarios, por medio de financiamiento. Los dos agrónomos involucrados trabajan especialmente en las zonas de Tomalá, Omoa y Cuyamel.

La Secretaría de Salud Pública emplea educadores para la extensión sanitaria y promotores de salud. Estos últimos trabajan en la construcción de letrinas, proporcionando el material, en campañas de vacunación y la vigilancia sobre las presas de agua y los pozos. Existe un programa de construcción de pozos de agua con bombeo manual.

En cuanto a las actividades de la Dirección General de Caminos de la SECOPT, se refiere a la sección 4.6 sobre la construcción y el mantenimiento de los caminos en la Sierra de Omoa.

El programa a mediano plazo de la ENEE prevee la electrificación de las comunidades a lo largo de la carretera asfaltada de Puerto Cortés hasta la frontera, pero no de las aldeas dentro de la Sierra.

El SANAA tiene algunos programas para el abastecimiento de agua potable, siendo el proyecto más grande dentro de la Unidad de Manejo la presa en el Río Tulián, mientras en San Pedro Sula el abastecimiento de agua está a cargo de la División Municipal de Aguas (DIMA). Para más información, véase sección 4.5.

Las tareas asignadas a la COHDEFOR no involucran solamente la protección y

el manejo del bosque nacional, y en general, de las tierras de vocación forestal, sino también la protección de las cuencas montañosas en su total, incluyendo los recursos suelos y agua. En la sección 2.2 ya se mencionó el Proyecto HON/77/006 que está trabajando precisamente en la "Ordenación integrada de Cuencas Hidrográficas."

Especialmente por el agua que requiere la Empresa Nacional Portuaria en Puerto Cortés, también ella aporta fondos para el desarrollo comunal en la cuenca del Río Tulián en la forma de puestos de salud y otros.

Tanto la Junta Nacional de Bienestar Social como las organizaciones religiosas y otras como Caritas, CEDEN y Save The Children, llevan a cabo pequeños proyectos de desarrollo comunal. Existen proyectos nutricionales y de salud, de abastecimiento de agua, de asistencia técnica agrícola y de pequeños créditos agrícolas. Cabe mencionar que CEDEN recién inició un proyecto de conservación de suelos a nivel comunal y en forma colectiva en Baracoa.

4.8.2 Infraestructura social a nivel local

A nivel de comunidad, la población está organizada en primer lugar, en patronatos y clubes de amas de casa, a través de los cuales se ejecutan muchos de los proyectos de las diversas instituciones.

El patronato tiene como objetivo iniciar y asistir en la ejecución de obras de desarrollo comunal, incluyendo la recaudación de las aportaciones locales. Los vecinos de la comunidad son todos miembros del patronato, y eligen la Junta Directiva, en la práctica formada por hombres en su mayoría. También eligen al alcalde auxiliar y a veces también al cabo cantonal. De esta forma se mantiene una estrecha coordinación con las autoridades y las instituciones que apoyan a las comunidades rurales.

Los clubes de amas de casa los integran mujeres únicamente, y ellas sirven de apoyo a los patronatos, sobre todo en programas de salud (comités de salud) y de nutrición.

También los profesores de las escuelas rurales muchas veces desempeñan un papel importante dentro de las comunidades.

En las tierras adjudicadas por el INA, es decir el sector reformado, los campesinos están organizados en grupos, o sea sólo con una garantía de ocupación, o en asentamientos, cooperativas, ligas campesinas o empresas comunitarias, en orden creciente en cuanto al trabajo en conjunto y la comercialización de la producción. La gran mayoría en el área son ocupaciones con cartas de garantía, donde, aunque la idea de la Reforma Agraria es otra, muchos de los beneficiados trabajan en forma individual. Generalmente pertenecen ellos a una de las organizaciones campesinas. En apéndice 6 se indican los grupos del sector reformado.

Los alcaldes auxiliares representan en las aldeas y caseríos al Alcalde Municipal y su delegado el Alcalde de Policía, con poder por Ley. En todas las aldeas y muchos caseríos dentro o cerca del área del Plan hay un alcalde auxiliar, más de 80 en total, cada uno con su suplente.

Los cabos cantonales representan la autoridad militar, y dan cuenta a los sub-delegados de la FUSEP en las cabeceras municipales.

Todas estas autoridades locales y municipales juntas con dirigentes de patronatos y clubes, celebran reuniones mensuales. Asimismo, pueden estar representadas las instituciones públicas y privadas a nivel local. En estas reuniones, informa, entre otros, Gobernación Política a través de los alcaldes municipales sobre lo relacionado al desarrollo rural.

5 CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

5.1 CLASIFICACION DE LA TIERRA SEGUN LA CAPACIDAD DE USO

El sistema de clasificación de la tierra según la capacidad de uso que se propone para su aplicación en el área abarcada por este Plan y el resto de la Unidad de Manejo, está detallado en apéndice 7 22). Este sistema es una manera práctica de determinar el uso potencial más intensivo permitido para un terreno. Al mismo tiempo, define las medidas de protección a aplicarse para que tal grado de uso se pueda realizar por tiempo indefinido, o sea para el uso sostenido. El sistema puede ser base de un reglamento del uso de la tierra en toda la Sierra de Omoa y es diseñado específicamente para tierras montañosas con problemas de erosión por el agua y con una densidad de población relativamente alta en ciertas áreas.

El sistema divide la tierra en tres categorías principales: las de uso forestal, de uso ganadero y de uso agrícola. Los parámetros más importantes son la inclinación de la tierra (la pendiente) y la profundidad efectiva del suelo. También incluye los factores pedregosidad y riesgo de inundaciones en casos extremos.

La capacidad de uso de la tierra sólo indica el máximo grado de intensidad permitido para su uso. No debe confundirse con la determinación del uso más lucrativo ni con el levantamiento edafológico de los suelos.

5.2 APLICACION DEL SISTEMA

La clasificación de las tierras según su capacidad de uso puede servir, en primer lugar, para determinar en una forma muy global la disponibilidad de tierras para los diferentes usos en base a la distribución de pendientes solamente (sección 3.2 y mapa 2). De esta manera se puede concluir que dentro del área del Plan:

- a) en mínimo 12 000 ha (36% del área total) en pendientes mayores de 50%, el uso más intensivo permitido es el bosque, en parte bosque de protección únicamente;
- b) máximo 22 000 ha (pendientes menos de 50%, 64% del área total) serían aptas para cultivos agrícolas, pero prácticamente en toda el área se necesitarían construir obras de conservación.

En realidad esta última superficie será más reducida. En primer lugar, como está indicado en el apéndice 1, con el método usado para la determinación de pendientes, la superficie en pendientes menores es sobrestimada. En segundo lugar, no se ha tomado en cuenta todavía la profundidad del suelo que sobre todo en pendientes mayores de 30% puede afectar. Esas tierras serían

22) T. Michaelsen, 1977. Un sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso para tierras marginales. Proyecto PNUD-FAO-HON/75/109. Documento de trabajo no.1. Tegucigalpa.

aptas generalmente para pastos permanentes bien manejados únicamente. Otro aspecto importantes es que el sistema no considera la accesibilidad de las áreas.

Esta primera clasificación indicada en mapas de pequeña escala, se presta mejor para la planificación global sobre áreas más extensas.

La mayor aplicación y aquí recomendada del sistema de clasificación de la tierra, es a áreas específicas a una escala más grande, por ejemplo a nivel de finca, aldea y sobre todo asentamiento.

Cuando la tierra está repartida, el sistema de clasificación sirve como una guía de campo para aconsejar al dueño el mejor uso de la tierra, tomando en cuenta también otros aspectos que sólo los criterios mencionados (véase también 6.2.2.2). Esta es la forma en que más que todo ha sido usada hasta la fecha este sistema en la Sierra de Omoa.

Se recomienda el sistema especialmente para los casos de áreas extensas no repartidas, como las tierras de grupos del sector reformado, o fincas grandes para planificar el uso de estas tierras a fin de garantizar el aprovechamiento sostenido de ellas y así asegurar beneficios sostenidos para los dueños. Especialmente en estos casos la preparación de un mapa de la capacidad de uso de la tierra es indispensable como base para la planificación de los trabajos y las obras.

A continuación se presenta un ejemplo de la aplicación del sistema a un área específica, esperándose su ejecución en otros casos.

El mayor problema del mapeo de la capacidad de uso de la tierra normalmente es la inexistencia de fotos y mapas a una escala adecuada (1:10 000 a 1:1000). Para que la clasificación sirva a nivel de finca o proyecto es necesario tomar en cuenta un área mínima de más o menos 0.5 ha.

El procedimiento utilizado para el levantamiento en el asentamiento El Barreal fue el siguiente:

- a) Se elaboró un mapa base ampliando un mapa existente de 1: 50 000 a 1:10 000
- b) En la oficina se hizo un mapa preliminar de pendientes usando la escala 1:10 000 con curvas de nivel cada 20 m. Las áreas con pendientes mayores de 60% son forestales ya por la pendiente, y por lo tanto no se hace ninguna medición de la profundidad del suelo en estos terrenos.
- c) Se verificó en el campo, con un nivel de mano, las clases de pendientes del mapa preliminar.
- d) Se delimitaron en el campo las áreas rocosas e inundables.
- e) En el área restante se comprobó la profundidad del suelo usando un barrenno, cuatro muestras por ha.

El resultado se puede observar en mapa 10.

Para el área total de 94.3 has del asentamiento El Barreal está indicada la distribución de la superficie según la capacidad de uso de la tierra en el cuadro 5.1.

Cuadro 5.1 Capacidad de uso de la tierra- asentamiento El Barreal

Clase	ha	% del total	Descripción
C ₁	28.2	29.9	Tierras cultivables con medidas extensivas de conservación del suelo
C ₂	13.2	14.0	Tierras cultivables con medidas intensivas de conservación del suelo
C ₃	1.8	1.9	Tierras cultivables a mano con medidas intensivas de conservación
A	3.5	3.7	Tierras para cultivos permanentes, como árboles frutales, siempre con obras de conservación
P	3.2	3.4	Tierras para pasto permanente
F	44.3	47.0	Tierras forestales
TOTAL	94.3	100.0	

6 ACTIVIDADES DE MANEJO PROPUESTAS

De las secciones anteriores se deduce que es necesario tomar ciertas medidas y realizar ciertas actividades para evitar daños y asegurar el buen aprovechamiento de los recursos naturales en la Sierra de Omoa y específicamente en las cuencas de la Vertiente Oriental y la del Río Tulián.

La vegetación protectora en el área ha venido siendo destruída o degradada por la agricultura migratoria con sus rozas, quemas y cultivos en limpio; por el pastoreo extensivo, pero siempre excesivo y con quemas también, y por la tala de árboles para su consumo como leña. En combinación con las pendientes fuertes y muy fuertes, la alta intensidad de la precipitación y la elevada susceptibilidad de los suelos a la erosión, estas prácticas han tenido y tendrán consecuencias cada vez más graves para la población en la Sierra y las comunidades a su alrededor. En primer lugar, el abastecimiento de agua se ve afectado por los caudales menores en la época seca, tanto del agua superficial como la subterránea; por la contaminación sanitaria del agua superficial por la gente que vive arriba de las tomas de agua y sus animales; y por la rápida sedimentación de estas tomas. Además, los sedimentos depositados en los ríos resultan en mayores costos por el dragado de los mismos con el fin de evitar inundaciones. La mayor dificultad en conseguir leña afectará el precio de la misma con consecuencias para la población urbana de escasos recursos, que depende de este combustible para cocinar.

La solución más radical sería lógicamente reubicar a todas las personas que viven o trabajan en cuencas de abastecimiento de agua. Sin embargo, es complicada y conlleva altos costos monetarios y sociales. En las áreas críticas como la cuenca de Las Mesetas y parte de la cuenca del Río Tulián, es más factible un proceso más lento evitando que se asiente más gente y tal vez facilitando, como en la cuenca del Río Santa Ana, la migración existente hacia tierras más aptas o las ciudades. Podría hacerse, entre otras posibilidades, a través de la compra de mejoras realizadas por los ocupantes. Igualmente, el efecto final serían cuencas bien protegidas sin habitantes.

Para lograr que la población ya no cultive en estas cuencas y para mejorar la situación en las otras áreas, incluyendo las condiciones de vida de la población rural, se proponen varias actividades. Ellas consisten en:

- a) la intensificación de la agricultura en áreas aptas por medio de técnicas de conservación de suelo y agronómicas;
- b) la plantación de bosques de alto rendimiento en leña, destinados también a la población urbana; y
- e) la mejora de la calidad de los caminos de acceso sin construir nuevos.

La base para estos trabajos es la determinación de la capacidad de uso de la tierra según el sistema explicado en el capítulo 5.

El efecto de la intensificación de la producción agrícola y forestal en un área limitada sería casi automáticamente la mayor protección del resto del área, a condición de que se logre evitar la inmigración y la expansión agrícola.

Las actividades se dirigen en primer lugar al campesino y el pequeño agri-

cultor. Ellos se dedican generalmente al cultivo en limpio y obligadamente en las áreas más críticas con las pendientes más fuertes, ya que las áreas más planas y más apropiadas generalmente están ocupadas para la ganadería.

Las actividades propuestas no son una alternativa a la intensificación de la cultura en las tierras planas y fértiles de los valles, sino se deben considerar como soluciones complementarias.

6.1 PROTECCION FORESTAL

6.1.1 Reservas Forestales

Aparte de la Reserva Forestal "La Protección" que abarca las cuencas importantes cerca de San Pedro Sula (véanse las secciones 2.1 y 4.2), no se propone establecer otra reserva forestal dentro del área del Plan.

A largo plazo sería preferible que toda la cuenca del Río Tulián, en su mayor parte de tenencia nacional, quedara Zona Forestal Protegida, pero este asunto debe estudiarse más a fondo todavía. Mientras tanto, debe evitarse que empeore la situación dentro de esta cuenca impidiendo el asentamiento de más personas. Tampoco puede permitirse la construcción de caminos. Al mismo tiempo conviene mejorar la situación sanitaria. Uno de los aspectos será alejar las viviendas de los cursos de agua, y la construcción de más letrinas. Además, se deben llevar a cabo las otras actividades recomendadas y descritas en el resto de ésta y en las siguientes secciones 6.2 a 6.4.

6.1.2 Protección de las áreas fuera de reservas

Para fines de protección forestal se pueden clasificar las áreas fuera de las reservas, en gran parte terrenos públicos, de la manera siguiente en orden decreciente de restricciones necesarias:

- a) cuencas de abastecimiento de agua potable, cualquiera que sea la pendiente predominante;
- b) cuencas que actualmente no sirven para el abastecimiento de agua potable:
 1. áreas alrededor de nacimientos y a ambos lados de cursos permanentes de agua;
 2. áreas con pendientes predominantes mayores de 60% que son de vocación forestal, estén o no cubiertas con bosque (véanse también capítulo 5 y apéndice 7);
 3. áreas en pendientes menores de 60% no adecuadamente protegidas por medio de técnicas de conservación para cultivos agrícolas y, por consiguiente, casi siempre necesitadas de vegetación protectora (véase apéndice 7).

Las (sub) cuencas de abastecimiento de agua de las diferentes comunidades por medio de presas, deben protegerse completamente, es decir sin viviendas, sin pastoreo y sin cultivos o, por lo menos, en terrazas, y con vegetación o con bosque productivo preferiblemente (áreas bajo a)).

El artículo 64 de la Ley Forestal que trata de este asunto, estipula que en toda el área de drenaje a la presa inclusive hasta 100 m presa abajo, no se permite ninguna de las actividades mencionadas que llevan a la destrucción de la vegetación.

Según el artículo 64 de la Ley Forestal debe protegerse también el área en un radio de 250 m alrededor de nacimientos de agua aunque no formen parte de una cuenca de abastecimiento de agua potable. Asimismo, a lo largo de cursos permanentes de agua, ya sean pequeñas quebradas o ríos, debe protegerse una faja de 150 m a cada lado desde las orillas del curso del agua (áreas b.1)).

En las áreas clasificadas como b.2), el trabajo consiste en evitar más descombro y zocolado, discontinuar cultivos y controlar el aprovechamiento forestal, tanto de madera como de otros productos como mimbre.

En las áreas incluidas en b.3), lógicamente se debe evitar también los descombro y las zocolas y se debe controlar el aprovechamiento forestal y las rozas y quemas para milpas y potreros.

6.1.3 Actividades de protección forestal

Para realizar la protección de las áreas indicadas se necesitan varias actividades. Como se sabe, es más barato prevenir que remediar, por lo que el énfasis del trabajo de protección forestal debe estar en la extensión y la vigilancia.

6.1.3.1 Extensión forestal

La extensión se lleva a cabo a varios niveles:

- a) a nivel superior, es decir, regional o departamental hacia las autoridades civiles y militares;
- b) a nivel medio hacia las autoridades a nivel municipal;
- c) a nivel inferior hacia la comunidad incluyendo las autoridades locales.

A nivel superior se puede mencionar La Junta Regional de Desarrollo, el Gobernador Político, el Delegado Departamental de La FUSEP, el Supervisor Departamental de Educación y otros, de quienes se busca colaboración por medio de entrevistas principalmente.

A nivel medio se dan charlas a los Consejos Municipales y se mantiene un contacto regular con ellos. A los maestros de las escuelas rurales se dan charlas también con miras a los programas para los alumnos.

Finalmente, en las aldeas y caseríos se dan charlas para la comunidad en total y específicamente para los niños de las escuelas primarias. Para estos últimos conviene desarrollar un programa más extenso que incluya horas prácticas. Además, es muy importante el contacto personal con los "líderes" de la comunidad, incluyendo alcaldes auxiliares y cabos cantonales.

Con las autoridades civiles y militares se tratan en la extensión forestal, más que todo los aspectos legales de la protección, la emisión de permisos de roza y quema según el caso, y la tramitación de denuncias a los diferentes niveles. A través de estas autoridades y otros representantes se trata lograr sobre todo la colaboración de su personal a los niveles medio y bajo. A nivel de comunidad y escuela rural se enfatiza la importancia del bosque en todos los aspectos, y, por consiguiente, la importancia de conservarlo. También se pueden introducir las otras actividades del Proyecto como una alternativa a las prácticas tradicionales. Los aspectos legales se pueden mencionar en este tipo de charlas, pero sin enfatizarlos mucho.

Para la capacitación de los miembros de los comités de defensa forestal (véase sección 6.1.3.2), presidentes de patronatos y otros "líderes" de las comunidades se organizan cursos más intensivos sobre el funcionamiento de la Ley Forestal, objetivo y emisión de permisos de roza y quema y otros asuntos relacionados.

6.1.3.2 Vigilancia

La vigilancia incluye el control de licencias de aprovechamiento, permisos de roza y quema, y permisos de construcción de caminos, el cual en ciertos casos puede llevar a acciones legales.

Según el tipo de infracción y si es un caso de repetición o no, se han establecido distintos procedimientos (véase apéndice 8.1) 23). Al recibir denuncia de una falta leve, la sanción de ella es competencia de la Vocalía de Policía dentro de su jurisdicción. Si se trata de una falta grave o un delito, pasa la denuncia a la oficina del Distrito Noroccidental de COHDEFOR. Luego se pasa la denuncia a la Gerencia de Bosques y el Departamento de Asesoría Legal de esta institución, que determina la multa en el caso de una falta grave. Cualquier delito se deja en manos de la Justicia ordinaria.

Cabe mencionar que en el caso de una falta grave o un delito, como en el caso de incendios provocados, se puede recurrir directamente a la Justicia siempre.

En general, todas las autoridades municipales y locales tienen la obligación de asistir en el cumplimiento de la Ley Forestal igual que otros decretos y ordenanzas.

En muchas áreas se puede lograr un trabajo más efectivo de vigilancia y control sobre todo, si se cuenta con la colaboración de comités voluntarios de defensa forestal en aldeas claves. En sus zonas, los comités son responsables de todas las actividades de vigilancia, es decir el control de licencias de aprovechamiento, y de permisos de roza y quema que pueden ser extendidos por los mismos. En áreas con bosque de pino, como entre La Jutosa y Santa Ana, ellos asisten en la vigilancia, prevención y combate de incendios.

En las cuencas de abastecimiento de agua a San Pedro Sula, los guardas forestales de la División Municipal de Aguas (DIMA) de este Municipio están a cargo de las actividades de vigilancia.

6.1.3.3 Organización y recursos necesarios

Las aldeas del área del Plan (el "área intensiva") igual que del resto de la Unidad de Manejo ("área extensiva"), se han agrupado por zonas que concuerdan

23) Para una definición de los tipos de infracción, se refiere a la Ley Forestal, Decreto N° 85, artículos números 120 y 121.

con una o más cuencas (véase apéndice 8.2). Dentro de cada zona los problemas son parecidos y por eso las actividades generalmente son las mismas para todas las aldeas de la zona. A veces éstas están divididas en dos grupos en vista de su ubicación.

Criterios importantes para la selección de las actividades e intensidad de atención en cada una o grupo de aldeas son:

- a) la ubicación de las aldeas: si están dentro o cerca de una cuenca prioritaria de abastecimiento de agua potable, o no;
- b) tipos y seriedad de problemas;
- c) la población, total y sobre todo la proporción que trabaja en la agricultura (véase apéndice 2.1).

Las actividades propuestas por aldea están enumeradas en el Plan de Protección para toda la Unidad de Manejo . Este Plan se debe revisar periódicamente.

En general conviene visitar las zonas del área intensiva cada tres meses, dándose un promedio de dos charlas al año en cada comunidad y dos o más a los alumnos de las escuelas rurales.

Para el trabajo de extensión se pueden aprovechar las reuniones mensuales de las autoridades locales de cada municipio, es decir los alcaldes auxiliares y cabos cantonales, aparte de los contactos directos con ellos en sus comunidades.

Las charlas generalmente tendrán un público más grande y mayor impacto si se combinan con la proyección de diapositivas, filminas o películas relacionadas a la protección forestal. Para esto COHDEFOR dispone ya de una Unidad Móvil que cuenta con su propia planta eléctrica y equipo audiovisual .

Como ya se mencionó, para la protección de las cuencas prioritarias de abastecimiento de agua para San Pedro Sula, la DIMA cuenta con 12 guardas forestales que trabajan especialmente en la vigilancia de estas áreas.

La parte superior de la cuenca del Río Choloma, incluyendo la del Río Ocotillo, debería proteger la Municipalidad de Choloma por medio de dos guardas por lo menos.

Aunque parte de la cuenca del Río Tulián pertenece a los Municipios de Choloma y Omoa, es el SANAA en Puerto Cortés que debería emplear guardas forestales para la protección de las fuentes de agua de esta ciudad. Se estima que el número mínimo necesario es de tres guardas. Está en el interés del Municipio de Puerto Cortés que la Municipalidad colaborara en este aspecto en lo que pueda. En el área del Plan existen comités de defensa forestal en Armenta y El Rancho, mientras en El Zapotal está planificado formar uno. También en La Jutosa sería bueno tener un comité, pero hasta ahora no ha sido factible su formación. Tanto el comité ya formado en Armenta como el nuevo en El Zapotal tienen como tarea principal la prevención y el combate de incendios forestales para lo que cuentan con herramientas del Proyecto HON/77/006.

Aunque el artículo 64 de la Ley Forestal, referente a las cuencas de abastecimiento de agua, prohíbe la tala o degradación del bosque, no habla de las áreas ya deforestadas. Para lograr la protección de estas cuencas, se debe buscar en primer lugar la colaboración voluntaria de los vecinos de

cada aldea, mientras se debe investigar también la posibilidad de establecer ordenanzas municipales con este fin o de otra forma, basándose en los artículos 45 y 46 de la Ley Forestal.

6.2 FOMENTO DE LA PRODUCCION AGRICOLA EN LADERAS

La topografía general y la tenencia de la tierra en las cuencas del área del Plan indican que el área apta y disponible para la agricultura es muy limitada. El gran número de campesinos ubicados en el área cultivan cualquier terreno para tratar de subsistir. Terrenos planos y sin riesgo de inundaciones frecuentes, prácticamente no existen. Las técnicas recomendadas se orientan por lo tanto al uso adecuado de la tierra en pendientes de 12 hasta 60%.

Para el fomento de la producción agrícola, se distingue entre técnicas mecánicas, como terrazas, y técnicas agronómicas, las cuales se tratan a continuación. Se describe el sistema de extensión agrícola propuesto, igual que los mejoramientos necesarios en el mercadeo. Finalmente se indican las zonas recomendadas para estas actividades.

6.2.1 Obras de conservación de suelos

Las técnicas mecánicas propuestas, son las siguientes (véanse las figuras 6.1 a 6.4. y cuadro 6.1 y para mayores detalles 24)):

- a) acequias de ladera
- b) terrazas de huerto
- c) terrazas de banco
- d) terrazas individuales en combinación con los primeros dos tipos
- e) canales de drenaje.

La idea principal de las técnicas de conservación del suelo aquí presentadas, es de recibir las lluvias intensivas y drenar la escorrentía superficial producida hacia un drenaje natural o artificial, con un mínimo de pérdidas de suelo.

La obra más importante es la acequia de ladera. Esta es una terraza angosta, de ancho constante (2m) en pendientes de hasta 50%. El talud está protegido siempre con grama, de preferencia grama común (Paspalum notatum) o zacate de llano (Axonopus compressus). La distancia inclinada entre las acequias es de aproximadamente 12 metros.

- 24) T.C. Sheng. Protection of cultivated slopes-terracing steep slopes in humid regions. En: FAO, 1977. Guidelines for watershed management. FAO Conservation Guide No. 1. Roma (La versión en español está por publicarse).
- T. Michaelson, 1980. Manual de conservación de suelos para tierras de ladera. Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006. Documento de Trabajo nº 3. Tegucigalpa.

Cuadro 6.1 Especificaciones principales de las obras de conservación recomendadas (1)

Tipo de obra	Acequias de ladera		Terrazas de huerto	Terrazas de banco	Terrazas individuales
Figura n°.	6.1		6.2	6.3	6.4
1. Tipo de cultivo más intensivo	anuales	(semi-)permanentes y granos básicos (2)	Frutales	anuales (esp. hortalizas)	(semi-)permanentes
2. Pendiente del terreno (%)	2 a 12	12 a 50	50 a 60	12 a 35	en combinación con acequias de ladera y terrazas de huerto
3. Ancho del banco (m)	2.00		1.75	2.50 a 6.00	1.50 a 1.80 (diámetro)
4. Pendiente inversa (%)	10		10	5	10
5. Gradiente longitudinal (%)	1		1	1	-
6. Distancia entre terrazas (m)	12 aproximadamente		6 a 10 según la especie y distancia de plantación	no hay	según el cultivo y distancia de plantación
7. Largo máximo recomendado (m)	100		100	100	-
8. Talud	engramado		engramado	engramado	engramado

(1) Véanse también apéndice 7, y para canales artificiales de drenaje, apéndice 9; y también nota de pie 24).

Para el uso en el campo el Proyecto HON/77/006 ha publicado tablas con especificaciones detalladas de las terrazas.

(2) El cultivo de granos básicos en este caso se permite solamente a condición de que se trate de multicultivos, que den una buena cobertura al suelo durante la mayor parte del año, y de que se apliquen las medidas agronómicas de conservación, mencionadas en la sección 6.2.2.1.

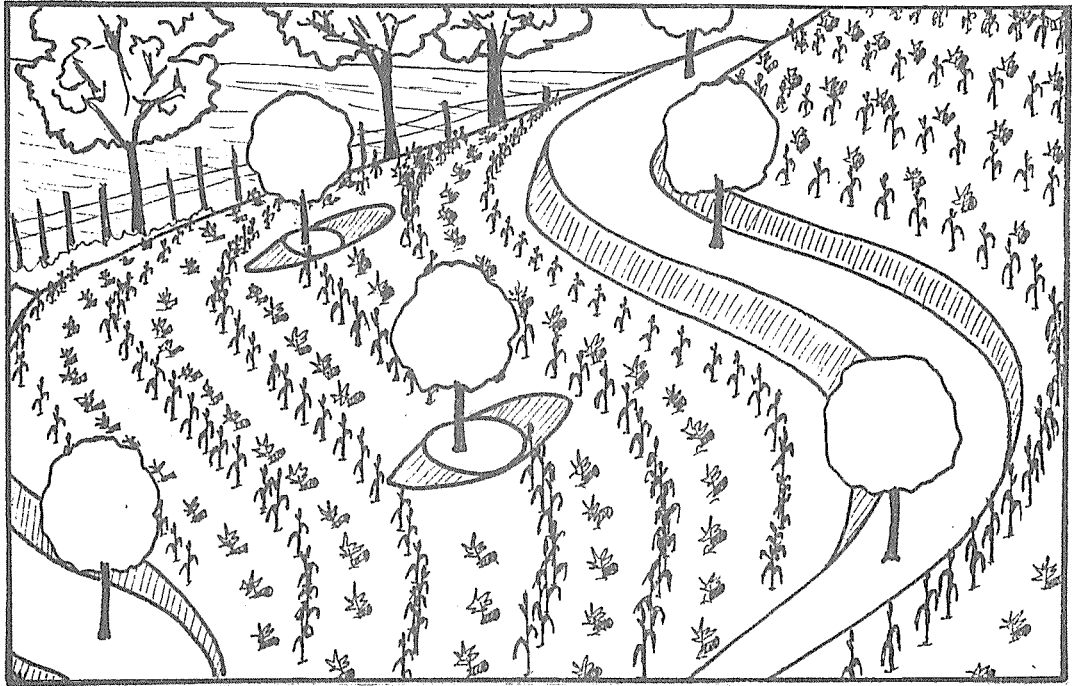


Fig. 6.1 Acequias de ladera y terrazas individuales con árboles frutales

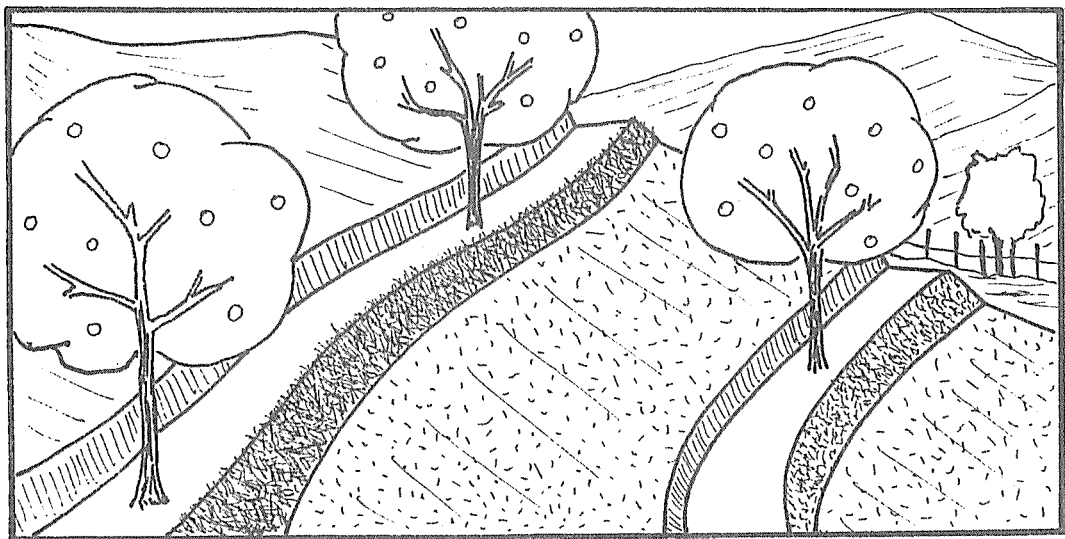


Fig. 6.2 Terrazas de huerto

La función principal es de acortar la escorrentía superficial de las laderas, antes de que llegue a hacer daños significativos de erosión por surcos. Para evitar la erosión laminar entre acequias, es deseable limitar el uso a cultivos semi-permanentes o permanentes y aplicar medidas auxiliares de conservación, tales como terrazas individuales, mulch y siembra densa y al contorno. En las acequias mismas se permiten cultivos permanentes o semi-permanentes al contorno o al tresbolillo igual que entre acequias.

La segunda obra en importancia es la terraza de huerto, también de ancho constante (1.75 m). Se hace únicamente en pendientes entre 50 y 60 % para el cultivo de árboles frutales.

La distancia entre las terrazas de huerto es la distancia de la especie que se pretenda cultivar: 5 a 6 metros para naranjos hasta 9 a 10 metros para mangos. Los árboles se pueden plantar en la terraza misma o en una hilera, preferiblemente terrazas individuales entre dos terrazas, dejando éstas últimas libres para el drenaje, manejo del huerto o cultivos intermedios. En todo caso hay que proteger todo el terreno inclinado con grama o pasto para corte.

El tipo de terraza de banco que se recomienda para la zona, es la terraza de banco de pendiente inversa, es decir el banco tiene un desnivel hacia adentro. Se construye en pendientes de 12 a 35 %, con ancho variable. Igual que en los dos casos anteriores, se protege el talud con grama.

La terraza de banco es para cultivos anuales especialmente, incluyendo las hortalizas, más si se dispone de riego.

En general, se inicia la construcción de las acequias de ladera y las terrazas en la parte superior de una parcela. Solamente si existe una capa superficial negra en una parcela para terrazas de banco se comienza desde abajo hacia arriba. Antes de excavar la segunda y próximas terrazas, se coloca la tierra negra en la terraza anterior construída inmediatamente por abajo. Las terrazas individuales, que ya se han mencionado, son plataformas circulares con un diámetro de 1.50 a 1.80 metros, pendiente inversa y una salida para el exceso de agua.

La plataforma sirve para evitar la erosión alrededor del árbol frutal, y conservar mejor la humedad, para lo cual se aconseja mantenerla libre de malas hierbas y cubierto con desechos vegetales (mulch). Además, facilita la aplicación de fertilizantes e insecticidas y el riego.

Las terrazas individuales tienen una capacidad limitada de almacenamiento de la escorrentía superficial. Después de llenarse, rebalsa el exceso de agua por la salida lateral. Por lo tanto, siempre debe aplicarse en combinación con acequias de ladera o terrazas de huerto, para evitar que el agua que rebalse, llegue a acumularse fuera de lo controlable.

Donde se encuentre un drenaje natural estable, siempre resulta más económico usar éste. Aún cuando el drenaje no es estable al momento de construir las obras de conservación, se ha observado que en la Sierra de Omoa los drenajes se recuperan y estabilizan naturalmente si se les da el mantenimiento adecuado. Solamente en casos excepcionales, hace falta construir un canal artificial. Para mayores detalles en cuanto al tipo de canal y la construcción, se refiere a apéndice 9.1.

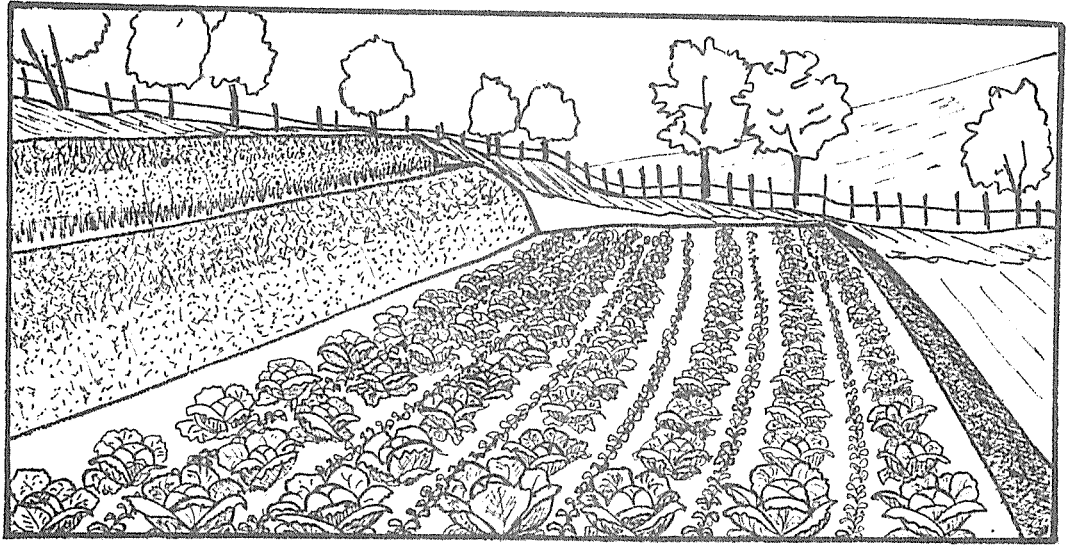


Fig. 6.3 Terrazas de banco con hortalizas

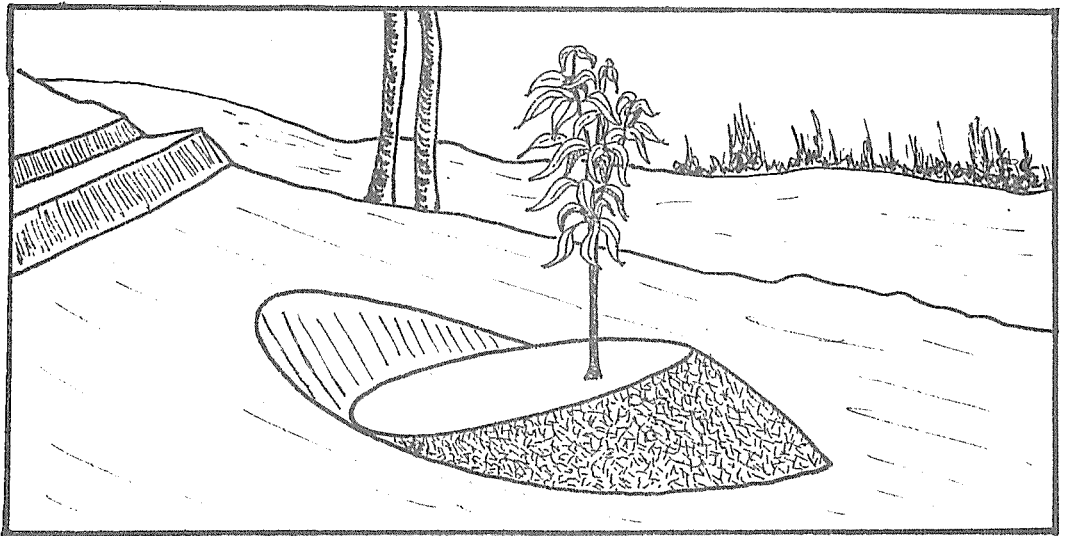


Fig. 6.4 Terraza individual para un árbol frutal
(en combinación con acequias de ladera o terrazas de huerto)

6.2.2 Técnicas agronómicas

Para justificar la construcción de terrazas y aumentar el rendimiento en ellas, se necesita fomentar ciertas técnicas agronómicas por medio de la extensión agrícola. Los problemas técnicos básicos del desarrollo agrícola en la Sierra, se pueden resumir como sigue:

- a) muy baja fertilidad inicial de las terrazas: algunos análisis muestran sólo 0.1% de materia orgánica en el banco;
- b) monocultivo de granos básicos principalmente, como práctica tradicional. La rotación de cultivos es desconocida, por lo cual disminuye la fertilidad de la tierra en poco tiempo;
- c) bajos rendimientos y calidad, y pérdidas hasta del 30% en el almacenamiento;
- d) subutilización de los productos de las parcelas: aparte de los granos cosechados para la subsistencia familiar, no se usan los residuos en el mejoramiento del suelo, o en la alimentación de aves o de ganado. Simplemente se pierde un buen recurso.

6.2.2.1 Acondicionamiento y conservación del suelo

Para aumentar y conservar en primer lugar la fertilidad a corto plazo, como también el rendimiento a más largo plazo, el Proyecto HON/77/006 ha introducido en el área el uso de abono orgánico, del abono verde y la cobertura orgánica (mulch); así como la siembra al contorno y al tresbolillo (pata gallina).

El abono orgánico o cómpost tiene varias ventajas sobre los fertilizantes químicos. Mejora la estructura del suelo y aumenta así la capacidad de retención de agua. Por su mejor incorporación al suelo causando menor lavado del mismo, y su lenta descomposición es ecológicamente más aceptable. Finalmente, puede ser preparado por los campesinos mismos y es mucho más barato. El abono orgánico producido en el área se basa en una mezcla de capas de gallinazo, ceniza, zacate verde y tierra. El proceso de fermentación y descomposición dura de 2 a 3 meses. Los materiales, en la mayoría de los casos, se obtienen fácilmente.

Recientemente se inició la siembra de varias leguminosas para su incorporación al suelo como abono verde. Buenos resultados han dado el caupí (Vigna sinensis, cowpeal) y el frijol mungo (Vigna radiata), que tienen un período corto para la producción máxima de materia orgánica, 57 y 37 días respectivamente; también crotalaria (Crotalaria spectabilis) con 57 días.

La cobertura del suelo con rastrojo o zacate seco, tiene las ventajas siguientes:

- a) la conservación de la humedad,
- b) el control de la maleza,
- c) la manutención de una temperatura más constante en la superficie de la tierra, y
- d) la incorporación lenta del material orgánico al suelo.

Se aplica la siembra al contorno para que todo el manejo, o sea las limpias, los aporques y otras actividades, se hagan también al contorno, disminuyendo de esta manera la velocidad del agua superficial.

La plantación al tresbolillo de los árboles frutales en terrazas individuales significa que la escorrentía baja y reposa en cada terraza, y al mismo tiempo implica una mejor distribución espacial de los árboles.

6.2.2.2 Cultivos recomendados y no recomendados actualmente 25)

En cuanto a los cultivos, se presentan a continuación varias recomendaciones generales para los diferentes tipos de terrazas (véase cuadro 6.2). Una selección definitiva, sin embargo, depende en cada caso del tipo de terraza y de suelos, mercadeo, disponibilidad de mano de obra y otros aspectos. Con los cultivos múltiples aquí presentados, se trata de lograr de que la tierra esté ocupada por el tiempo más largo posible, igual que la mano de obra. En las secuencias de cultivos se incluyen algunos con una rentabilidad mayor que los cultivos tradicionales. También se reduce el peligro de plagas y enfermedades por las rotaciones. El efecto final de todo esto es un ingreso mayor por unidad de superficie y por día de trabajo.

La transición de la tecnología tradicional a una más tecnificada, es difícil y requiere tiempo y mucha extensión. Además, no hay crédito disponible para el campesino. Por lo tanto, se recomienda siempre los cultivos tradicionales, pero con el uso de tecnología intermedia. Ella no implica innovaciones grandes, sino la aplicación de algunos insumos sencillos: el uso de semilla mejorada en vez de criolla (cuando no se usa todavía lo que es raro en la sierra), mayor densidad de siembra y el uso de fertilizantes e insecticidas en cantidades moderadas.

Donde exista la posibilidad de riego en las terrazas de banco, el cultivo de hortalizas generalmente será el más rentable, aunque no se conoce todavía el futuro desarrollo de los mercados para estos productos. Sin riego pero con el uso de tecnología intermedia la combinación maíz-yuca-frijol da buenos resultados, y más aún la producción de maíz en forma de "elote" (maíz tierno) por el buen precio de este producto. Las perspectivas mejoran aún más si se incluye una o más hortalizas, por ejemplo maíz para elote-pepino y frijol-tomate-pepino-cebolla-maíz para elote.

En las acequias de ladera sin posibilidades de riego, hasta las pendientes y durante el período permitidos, se aconsejan estos mismos modelos de cultivos, y además maíz-yuca y maíz-frijol-maíz-frijol, preferiblemente con tecnología intermedia. En pendientes entre 12 y 50% no conviene sembrar maíz, yuca o frijol en monocultivo porque no dan mayor protección al suelo.

- 25) Para más detalles sobre los cultivos mencionados recomendados, insumos, técnicas de cultivo y rendimientos, se refiere a: E. Rodríguez, 1980. Manual de cultivos múltiples en obras de conservación de suelos. Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006. Documento de trabajo nº 4. Tegucigalpa.

Cuadro 6.2 Cultivos recomendados y no recomendados actualmente

Tipo de cultivo	Cultivos recomendados para cada tipo de terraza			Cultivos no recomendados
	Acequias de ladera en pendientes de 2 a 12%	12 a 50%	Terrazas de huerto Terrazas de banco	
Anuales (1)	cebolla	X		chile de pimienta (pimentón) tomate repollo
	pepino	X		
	maíz (en grano y elote)	X	(X)	
	frijol	X	(X)	
	yuca	X	(X)	
Semi-permanentes	plátano	X	X	banano (guineo) papaya piña cacao (2) marañón
Permanentes	cacao (2)	X	X	
	naranja	X	X	
	toronja	X	X	

- (1) Con acequias de ladera en pendientes mayores de 12% se permiten los cultivos anuales indicados solamente si se trata de cultivos múltiples que den buena cobertura al suelo, y se aplican medidas agronómicas de conservación de suelos (véase sección 6.2.2.1).
En pendientes menores de 12% estas prácticas son aconsejables.
- (2) El cacao se recomienda únicamente para la zona más húmeda por Puerto Cortés y no para la zona de San Pedro Sula y Choloma.

Los cultivos (semi) permanentes de plátano, con acequias de ladera, y de frutales como cítricos, toronja especialmente, mango y aguacate, estos también con terrazas de huerto, en si son muy rentables. Los primeros años, sin embargo, se caracterizan por altos costos de inversión y no o pocos ingresos. Sembrando cultivos anuales, como se ha indicado, durante los primeros dos ó tres años, se mejora la rentabilidad considerablemente 26).
Esta siembra temporal se esta fomentando también para las plantaciones forestales recientes (vease 6.3.2.).

- 26) R. de Camino, 1979. Estimación de costos y beneficios de la reforestación y la conservación de suelos en el noroeste de Honduras. Proyecto PNUD-FAO HON/77/006. Documento de trabajo No. 2. Tegucigalpa.

Cultivos que no se recomiendan actualmente para la Sierra de Omoa son repollo, tomate, chile, chile de pimentón, arroz, papaya, piña, banano y marañón; cacao en la zona de San Pedro Sula y Choloma. Las razones principales son que el clima o los suelos no son adecuados o que hay muchos problemas con plagas y enfermedades o también una combinación de estos factores. En el futuro posiblemente habrá disponibles variedades de algunos de estos cultivos con mayor resistencia y más adaptadas a la zona.

También la siembra de pasto para corte y su aprovechamiento permanente para ganado mayor o menor o también para cobertura orgánica o abonera, puede ayudar a aumentar el rendimiento. Especies recomendadas para pasto de corte en el área son: pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), Merquerón (*Pennisetum* sp) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Se siembra en los taludes y entre las acequias de ladera y terrazas de huerto, en surcos al contorno a 70 cm una de otra.

En la zona norte y oeste de la Sierra de Omoa, se estima existen buenas posibilidades para el cultivo de cacao con acequias de ladera y sombra de, por ejemplo, laurel (*Cordia alliodora*).

6.2.3 Estrategia de la extensión agrícola

Claro estará que la transferencia de las, aún pequeñas, innovaciones mencionadas con un rendimiento más alto como objetivo, requiere una buena extensión agrícola. Dado el número elevado de parcelas e interesados, en la unidad de manejo se ha optado, en lo que se refiere a extensión, por el uso de varios tipos de parcelas con el fin de demostrar las nuevas técnicas, usando en primer lugar los cultivos fundamentales de la zona. La extensión agrícola se realiza en principio a nivel de comunidad, aunque una parcela pueda servir para demostración a interesados de aldeas cercanas también. El número de parcelas depende entonces más que todo del número de aldeas y su ubicación. Ya que las parcelas al principio también sirven para la recopilación de datos de costos y beneficios, se piensa necesitar en el primer año y medio unas 60 parcelas en el área del Plan, y luego talvez unas 35 a 40 en total por año.

Para el establecimiento de los diferentes tipos de parcelas se busca propietarios de parcelas, que sean los más capaces de adaptar las innovaciones propuestas y que tengan una influencia positiva dentro de la comunidad, no necesariamente los "líderes", ya que estos tienen muchas veces otras ocupaciones. En cuanto al cultivo de hortalizas se ha encontrado mayor interés entre mujeres, por lo que se piensa establecer parcelas con algunas de ellas.

Más importante que el número de parcelas, es el uso que se les dé. El mayor énfasis debe estar en la extensión propiamente dicha. Ella consiste en la programación y ejecución de cursillos, charlas, días de campo y sobre todo visitas con los beneficiarios de los trabajos de la Unidad de Manejo Sierra de Omoa y otras personas. Durante estas actividades se informa tanto sobre los aspectos agronómicos como económicos.

El éxito de las parcelas depende en mayor grado del número de personas que visite una de las mismas, sean diez o cien o más. A la medida que se vaya obteniendo experiencia con las parcelas, será posible determinar su efectividad y la necesidad total de las mismas para el área del Plan.

Existen cuatro tipos de parcelas en orden decreciente de asistencia:

- a) parcelas demostrativas (PD),
- b) parcelas de transferencia de tecnología (PTT),
- c) parcelas de acondicionamiento (PA) y
- d) parcelas de producción comercial (PP).

La parcela demostrativa siempre tiene una o varias prácticas sencillas comparadas a un testigo, que casi siempre es la práctica tradicional. Todos los insumos son proporcionados.

En las parcelas de transferencia de tecnología se muestran solamente las mejores técnicas comprobadas, aprovechando la información lograda en las parcelas demostrativas, en la investigación nacional y foránea y las ideas racionales de los agricultores. Ya no tienen testigo, pero siempre se proporcionan todos los insumos.

Por medio de la parcela de acondicionamiento, en terrazas de banco sobre todo, se muestra específicamente en comparación con un testigo, la siembra de leguminosas como abono verde para mejorar la fertilidad del suelo, con adición de abonos orgánicos provenientes de aboneras. Aquí también se proporcionan todos los insumos.

Las parcelas de producción de cualquiera de los primeros tres tipos, son de carácter meramente comercial, no se financian pero cuentan con la asistencia técnica de extensión.

6.2.4 Mercadeo futuro de los productos agrícolas

En la sección 4.3.6 se ha visto que el mercadeo de los productos agrícolas es en general bastante defectuoso con consecuencias para el productor como inseguridad de venta y precios bajos que le dejan poca utilidad. Para el éxito del programa de fomento agrícola se necesita mejorar el proceso de mercadeo para los diferentes productos, de los que habrá mayor producción en el futuro.

En primer lugar, se deben estudiar mejor los mercados locales e internacionales. En segundo lugar, conviene que los productores se organicen para lograr mejores precios, también vendiendo directamente a los minoristas o a los consumidores. Además, es importante en el caso de hortalizas, por lo menos si se dispone de riego, la siembra oportuna, es decir producir para épocas de poca oferta. En otros casos se aconseja la siembra de variedades precoces.

Para algunos productos se presentan propuestas para el mercadeo, pero siempre falta estudiarlas más en detalle.

Para la comercialización de hortalizas se han propuesto Centros Hortícolas Locales. Estos se encargarían del acopio, la clasificación, el almacenamiento, el empaque, el transporte y la comercialización de los productos de horticultores individuales y de cooperativas de producción. Se necesitaría al principio la asistencia de personal de la Secretaría de Recursos

Naturales, pero la idea es que los centros sean propiedad y queden bajo administración de los propios interesados.

En una fase posterior se podría estudiar la factibilidad de un Centro Hortícola a nivel regional y el establecimiento de una pequeña industria de procesamiento.

La comercialización del cacao se podría lograr a través del INA que tiene en ejecución un proyecto de fomento y exportación de este producto a mercados asegurados, en la zona de Masica, Atlántida. Se propone confirmar el interés de los campesinos en la zona de Puerto Cortés y Omoa para luego concretizar un proyecto y formalizar la colaboración del INA.

Para el fomento de la producción de toronjas existe un proyecto de la Secretaría de Recursos Naturales, para lo que se cuenta con un mercado asegurado en Europa, específicamente Alemania. Personal de la Dirección Agrícola de la Región Norte ha mostrado interés en incluir interesados en la Unidad de Manejo de la Sierra de Omoa en el proyecto de toronja. Se recomienda desarrollar esta idea y estrechar la colaboración con la DAR-Norte para que los campesinos de la Sierra de Omoa aprovechen esta oportunidad.

Para la exportación de chile, tipo chiltepe, a Guatemala se podría negociar un contrato con los comerciantes involucrados.

En cuanto a otros productos falta estudiar la situación y desarrollar ideas para su comercialización.

Un programa de radio que proporcione los precios diarios de los distintos productos, ayudaría a los productores a defenderse de algunos intermediarios y les daría base para algún regateo.

Cabe mencionar que se han iniciado esfuerzos por parte de la Municipalidad de San Pedro Sula, por asegurar un mercado mejor para los productos agropecuarios de la parte de la Sierra que pertenece a este municipio. El Departamento de Desarrollo Comunal se ha propuesto a organizar a los campesinos en patronatos para el mercadeo de sus productos.

6.2.5 Áreas recomendadas para el fomento de la producción agrícola

Según la experiencia obtenida durante la ejecución del proyecto, se puede considerar una zona apta para el fomento de la producción agrícola en obras de conservación de suelos incluyendo la extensión agrícola, cuando llene los siguientes requisitos:

- a) existencia de tierra de vocación agrícola a razón de 0.5 a 1.0 ha por familia como mínimo absoluto;
- b) claridad en la tenencia de la tierra, lo que implica dominio pleno o dominio útil bien definidos y documentados o tierra adjudicada;

- 27) E. Rodríguez, 1976. Propuesta de una estrategia para la comercialización de hortalizas en el Occidente de Honduras. PREDIA/FAO, Tegucigalpa (mimeografiado).

Cuadro 6.3 Las comunidades del área del Plan según la prioridad para el fomento de la producción agrícola (1)

Prioridad	Comunidad	Califi- cación	Factor limitante principal
Primera prioridad	Armenta	19	-
	El Barreal	18	-
	El Rancho	18	-
	El Zapotal	17	-
	Col. 11 de Abril	17	-
	La Jutosa	16	-
	Agua Caliente	16	Acceso
Segunda prioridad	Sapadril	15	-
	La Coronilla	14	Acceso
	El Portillo	14	Acceso
	La Hicaca	14	Acceso
	Brisas del Mar	14	
	Brisas de Baracoa	13	
	Miramelinda	12	Población
	Nisperales	12	-
	Colonias de Baracoa	12	-
	Las Delicias	12	-
	Río Abajo	12	
	Santa Ana	11	Población
	San José de Los Laureles	11	-
	Santa Marta	11	Población
	La Mina	10	Uso actual
Medina	10	-	
Tercera Prioridad	Quebrada Seca	9	-
	Puente Alto	9	-
	El Bálsamo	9	-
	Las Peñitas	8	Uso actual
	Lempira	8	Acceso
	La Pita	8	-
	San Isidro de la Cumbre	5	Uso actual

(1) En el apéndice 10 se indica la forma de clasificar según los criterios allí indicados.

Las comunidades no mencionadas no poseen el mínimo de 0.5 a 1.0 ha por familia de tierra agrícola.

- c) vías de comunicación adecuadas para la entrada de insumos y salida de productos;
- d) concentración de la gente en aldeas o asentamientos y existencia de sentido de comunidad;
- e) posibilidad de cambiar a corto plazo el uso actual de la tierra o el tipo de cultivo. Se debe dar preferencia o prioridad a las comunidades que se encuentran ubicadas en las cuencas prioritarias según la sección 2.1.

Las comunidades en el área del Plan que llenan el requisito a), se han clasificado según su ubicación y la medida en que llenan los requisitos b) hasta e) (véase apéndice 10).

Según esta clasificación se pueden dividir las comunidades en tres categorías de prioridad. Dentro de un grupo con la misma prioridad no se debe dar demasiada importancia a la ubicación de la comunidad en la lista (véase cuadro 6.3). La prioridad asignada da la pauta para la implementación del programa de conservación de suelos, tal como se resume a continuación.

En las comunidades de primera prioridad, se deben concentrar los esfuerzos de la promoción social. Se debe tratar de trabajar en forma continua, sin hacer cambios de personal técnico con frecuencia. La extensión agrícola debe ubicar parcelas demostrativas, de transferencia de tecnología y otras, en mayor cantidad en estas comunidades.

En las comunidades de segunda prioridad, la intensidad de promoción social es menor, con visitas de vez en cuando a solicitud del técnico de campo. Se puede dar preferencia a las comunidades donde responda mejor la gente y donde el acceso sea más fácil.

En las comunidades de tercera prioridad se trabaja únicamente a solicitud de los habitantes de las mismas.

6.3 REFORESTACION

Para la protección de las cuencas de abastecimiento de agua se necesita reforestar ciertas áreas actualmente cultivadas o con pasto. Gracias a las condiciones naturales favorables de la vegetación se regenerará habitualmente rápido, primero formando "guamil" (= matorral) y luego bosque secundario, con sólo proteger contra quemadas y ganado. Esta vegetación densa es una excelente protección contra la erosión. Sin embargo, el bosque secundario normalmente es de bajo valor económico por ser dominado por especies cuya madera es de calidad inferior. Por consiguiente, habrá siempre una presión fuerte de eliminar este bosque "improductivo" para establecer agricultura migratoria o pasto, así continuándose y acelerándose el ciclo destructivo. Para contrarrestar esta tendencia y para poner la tierra bajo un uso productivo, al mismo tiempo que se protegen las cuencas, conviene en ciertas condiciones y áreas establecer plantaciones con especies seleccionadas de alta producción y características deseadas. De esta forma se puede cubrir mejor la gran demanda de leña y también de otros productos forestales en áreas accesibles, cerca de las aldeas especialmente.

6.3.1 Especies recomendadas

Desafortunadamente la experiencia obtenida con especies nativas y exóticas es bastante limitada, y se refiere generalmente a plantaciones muy jóvenes con la producción de madera para aserrío como objetivo.

La Compañía Ferroviaria Tela RRCo. con sede en La Lima, realizó durante las décadas de 40 y 50 plantaciones con varias especies en un área grande, pero abandonó este programa antes de 1960. De estas plantaciones, prácticamente todas en suelos aluviales fértiles como en el Valle de Sula, antes usados para banano y ahora para palma africana (Elaeis guineensis), han quedado algunas pocas parcelas. Una mayor extensión se plantó con las siguientes especies: Swietenia macrophylla (caoba), Cybistax donnell-smithii (San Juan, primavera), Tectona grandis (teca) y otras especies de maderas preciosas 28). Una evaluación posterior no se realizó desafortunadamente. En los últimos años, esta compañía y la Standard Fruit Co. han ensayado varias especies, también con riego, para la producción de puntales como soportes de los bananos: Eucalyptus spp, Acrocarpus fraxinifolius, Leucaena leucocephala y otras.

Aparte de algunas pequeñas plantaciones dentro del área del Plan se limita la experiencia local al uso de estacas de madre cacao (Gliricidia sepium) y macuelizo (Tabebuia pentaphylla) para cercos vivos.

Por lo tanto, el Proyecto (HON/77/006) ha establecido ensayos de comportamiento de especies en 1976 en Santa Ana-Peña Blanca y en 1977 y 1978 en Choloma, Col. 11 de Abril. Una primera evaluación después de tres años del ensayo en Santa Ana-Peña Blanca indica como especies prometedoras teca, seguida por macuelizo y caoba.

La selección de las especies se basa en los siguientes criterios:

- a) compatibilidad con las condiciones ecológicas del área;
- b) uso de la madera: para leña o madera rústica para la construcción de casas, eventualmente madera fina para aserrío; o una combinación de estos productos preferiblemente;
- c) forma de reproducción: por estacas o pseudoestaca (tocón) es preferible por la mayor facilidad de transporte y de plantación;
- d) crecimiento: un buen crecimiento inicial es fundamental para dominar la maleza, y lógicamente se prefiere un buen crecimiento anual (mínimo 8 a 10 m³/ha/año);
- e) posibilidad de rebrote; para la producción de leña y postes es importante que la especie retoñe y que de esta forma se eviten los costos de establecimiento para los turnos siguientes al primero.

28) Más información se proporciona en: A.C. Chable, 1955. Reforestation in the Republic of Honduras, Central America. United Fruit Co. Reproducido en: Ceiba 13 (2), December 1967. Honduras.

Cuadro 6.4

Especies recomendadas para la reforestación

Especie		Area		Utilidad (2)					Forma de reproducción (3)	Re-toña	Observaciones
Nombre común	Nombre científico	(1) s	(2) h	Leña	Carbón	Postes	Madera rústica	Madera fina			
caoba	Swietenia macrophylla	+	+				+	++	se		-Deformaciones por un barrenador de yemas (<i>Hypsipyla</i> spp): aconsejable plantar áreas pequeñas, bien separadas y escalonadas.
eucalipto (4)	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	+	+	++	++	+	+	-	b	x	
	<i>E. citriodora</i>	+	+	++	++	+	+	-	b	x	
	<i>E. deglupta</i>	-	+	++	++	+	+	+	b	x	-Madera fina de pequeñas dimensiones por ataques de termitas del corazón
	<i>E. grandis</i>		+	++	++	+	+	-	b	x	
	<i>E. robusta</i>	+		++	++	+	+	-	b	x	
	<i>E. saligna</i>		+	++	++	+	+	-	b	x	
	<i>E. tereticornis</i>	+	+	++	++	+	+	-	b	x	
guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	+	+	++	++		-	-	b,se	x	-Suelo no-ácido (pH mayor de 6.0) es indispensable; menos de 800 metros snm; también para forraje.
guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	+					+	++	se		-Forma del fuste;regular
laurel	<i>Cordia alliodora</i>		+				+	++	se		-También para producción de madera como sombra de café o cacao.
macuelizo	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	+	+	+	+		+			x	-Forma del fuste:regular
madrecacao	<i>Gliricidia sepium</i>	+	+	++	++				e		
melina (4)	<i>Gmelina arborea</i>	+	+			+	+	+	se	x	
teca (4)	<i>Tectona grandis</i>	+	+	++	++	+	+	++	se	x	

(1) s= área con un clima relativamente seco: las cuencas cerca de San Pedro Sula y Choloma

h= área con un clima relativamente húmedo: la cuenca del Río Tulán y cuencas aledañas

(2) ++= muy apta

+ = apta

- = no apta

(3) b= planta en envase (bolsa de polietileno generalmente), producida en vivero

e= estaca cortada el día de plantación

se= pseudoestaca (tocón), producida en vivero

(4) especie exótica

Para la producción de leña son muy aptas el madre cacao, macuelizo, varias especies de eucalipto, guaje (en suelos no-ácidos) y teca, tanto en las cuencas con un clima más seco de San Pedro Sula y Choloma como el área con un clima más húmedo al norte. Se está experimentando con otra especie muy prometedora, Calliandra calothyrsus, y se espera ensayar otras. En el futuro se podrán hacer recomendaciones aún más adecuadas, tomando en cuenta también la aceptación de parte de los dueños de terrenos (cuadro 6.4).

De las especies con madera fina se mencionan teca y una especie de eucalipto; guanacaste en el área más seca sobre todo, y en el área más húmeda, laurel. También se puede plantar caoba, pero en áreas pequeñas de menos de 1 ha y separadas, por los ataques de un barrenador de yemas, mientras por esta misma razón mejor se evita completamente el cedro (Cedrela odorata). Aunque el Pinus caribaea produce muy buena madera para aserrío también y puede tener un buen crecimiento, aun en áreas más secas, no se aconseja su plantación en este programa de conservación de suelos. El pino costanero requiere limpiezas regulares oportunas por ser muy susceptible a la maleza y tener un crecimiento inicial algo lento. Plantaciones durante dos años consecutivos fracasaron prácticamente (véase cuadro 6.4).

6.3.2 Producción de plantas y plantación 29)

A continuación se indican los aspectos técnicos más importantes de la reforestación. Más detalles pueden encontrarse en el apéndice 11). En el cuadro 6.5 se presenta el calendario de las diferentes actividades: recolección de semilla , producción de plantas en el vivero, preparación de terreno y plantación.

De la mayoría de las especies la semilla puede y tiene que ser recolectada en la Unidad de Manejo u otras áreas en Honduras, las cuales se indican también en el cuadro 6.5. Para el almacenamiento se puede contar con las facilidades del Banco de Semillas de COHDEFOR en Siguatepeque. La producción de todas las especies, menos madre cacao (reproducción por estacas), se lleva a cabo en el vivero de COHDEFOR en Chamelecón. Este vivero, establecido en terreno proporcionado por Municipalidad de San Pedro Sula, cuenta con un sistema de riego. Tiene actualmente capacidad para la producción de entre 300.000 y más de un millón de plantas por año dependiendo de la distribución de especies. La capacidad se podrá aumentar considerablemente ya que hay más terreno disponible.

Preferiblemente poco tiempo antes de los períodos de plantación se lleva a cabo la preparación del terreno que consiste en una chapea volada pare-

- 29) Para su uso en el campo por el personal del Proyecto principalmente, se ha publicado: J.Bauer, 1980. Guía de reforestación en comunidades rurales. Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006. Documento de trabajo No. 5. Tegucigalpa.

CUADRO 6.5 CALENDARIO DE LAS ACTIVIDADES DE REFORESTACION PARA LAS DIFERENTES ESPECIES (1)

ESPECIE	S*	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Lugar de recolección de semilla
Caoba		++++.....				-----	-----			-----			-----				Plantación en Sapadril o en otros lugares
Eucaliptos						++++.....	++++.....			-----			-----				Compra
Guaje					-----	+++++			+++++	-----			-----				Produce semillas varias veces al año; vivero de COHDEFOR en Chamelecón y en las plantaciones mismas. (véase apéndice 12.2)
Guanacaste					-----	++++	++++		-----	++++			-----				
Laurel	++++.....			++++.....					-----	-----			-----				Arboles de sombra en cafetales: Finca La Fortuna en la Jutosa, y Santa Ana
Macuelizo				++++.....				++++.....	-----	-----			-----				Arboles de buena forma
Madrecacao								-----	-----	-----			-----				Cercos vivos en el lugar
Melina					++++.....			-----	-----	-----			-----			-----	Plantación de la Co. Ferroviaria Tela, en La Lima
Teca				++++.....				-----	-----	-----			-----			-----	Plantaciones en Amapa, Rio Lindo Jardín Botánico "Lancetilla", Tela Plantación en Sapadril

- Recolección de semilla; época varia de año a año.
- +++++ Siembra (si es sin trasplante se trata de siembra directa en la platabanda).
- Trasplante del semillero al envase o la platabanda.
- Plantación en el campo. Mientras en el área con un clima más seco de San Pedro Sula y Choloma se puede plantar únicamente en el período desde mitad de septiembre a mediados de noviembre, se puede plantar en el área con un clima más húmedo de Puerto Cortés en dos períodos. Además, normalmente será posible plantar en esta área hasta fines de noviembre. En las dos áreas se puede y es preferible plantar el madrecacao antes de la época de lluvia, es decir en abril.

*S,O,N.... Indican abreviadamente los meses del año.

ja y la hechura de "comales" donde se plantará. Para la producción máxima de leña y carbón se aconsejan distancias de 2 x 2 m (eucaliptos y madrecaocao) y 2 x 1 m (guaje), dando un total de 2 500 y 5 000 árboles por ha respectivamente. Para la producción de madera de aserrío se plantan los árboles a 3.5 x 3.5 m, resultando en un total de 816 árboles por ha.

Contrariamente a la construcción de terrazas, no se puede realizar la reforestación durante todo el año. En la zona de San Pedro Sula y Choloma se puede reforestar en el período que va de mediados de septiembre a mediados de noviembre. En la zona de El Rancho a Puerto Cortés son dos períodos: de mediados de mayo a mediados de julio y de mediados de septiembre a finales de noviembre. En ambas zonas se puede y es preferible plantar las estacas de madrecaocao antes de la época de lluvia, es decir en abril. muy importante no plantar después de las fechas indicadas para darles oportunidad a las plantas de establecerse.

Para lograr el éxito de las plantaciones, la realización de limpiezas regulares y oportunas, sobre todo durante los primeros dos años, es indispensable: cada dos a tres meses y luego cada tres a cinco aproximadamente según necesidad.

En los primeros tres a cinco años no se puede permitir el pastoreo en las plantaciones porque se quiebran los arbolitos o son muy apetecibles para el ganado. Una solución a este problema es la siembra de pasto de corte entre los arbolitos y llevar el pasto al ganado. Por los mismos motivos de ahorrar costos de limpieza y asegurar el éxito de la plantación forestal, y al mismo tiempo aprovechar mejor la tierra, conviene fomentar lo más posible el sistema de "taungya". Esta técnica agroforestal consiste en la siembra de cultivos anuales como maíz y frijol u hortalizas entre los árboles forestales durante los primeros dos o tres años (véase la sección 6.2.2.2).

6.3.3 Rendimientos y turnos

Como se ha indicado en 6.3.1 la experiencia local con la reforestación es bastante limitada más aún en cuanto a los incrementos anuales y los turnos óptimos.

En base a algunas mediciones en plantaciones no manejadas de no más de 30 años en áreas cercanas comparables, se calculó un incremento anual para caoba de casi 5 m³/ha, para teca de 7 a 12 m³/ha y para Eucalyptus deglupta 14 m³/ha.

El número de árboles en estas plantaciones era alto, entre 400 y 1700 por hectárea, por no haberse hecho ningún entresaque, y como consecuencia los diámetros eran relativamente pequeños (30).

- 30) R. de Camino, 1979. Estimación de costos y beneficios de la reforestación y la conservación de suelos en el noroeste de Honduras. Proyecto PNUD-FAO-HOND/77/006. Documento de Trabajo n.º 2. Tegucigalpa.

Basado en los datos anteriores y de otros países se puede esperar un incremento promedio de entre 8 y 10 m³/haxaño para la producción de madera fina y rústica para construcción en turnos de aproximadamente 30 años. El primer entresaque se puede esperar a los seis a ocho años. Para las especies para la producción de leña, sin embargo, se prevén turnos de cuatro a cinco años (guaje y madrecaao) y de ocho a diez años (eucaliptos), con incrementos de por lo menos 15 m³/haxaño.

6.3.4 Superficies a reforestarse y áreas recomendadas

En la sección 4.4 está claramente mostrado que referente a madera, el problema principal es y seguirá siendo el abastecimiento de leña, una de las primeras necesidades en el área rural y en parte del área urbana. Por el impacto que tendría la tala de un área grande con bosques para satisfacer esta necesidad, se debe efectuar la plantación de bosque con la producción de leña como objetivo principal.

En la sección mencionada se indica el consumo futuro de leña, estimado para la población de la Unidad de Manejo, incluyendo las cuatro cabeceras municipales, en base a un consumo anual de 1.5 m³ por persona en viviendas donde se cocina con leña o carbón. En apéndice 4 se presentan también los datos muy aproximativos, del consumo de leña en el área urbana y el área rural, por municipio.

Para poder satisfacer por medio de plantaciones toda la demanda de leña de la población abarcada por la Unidad de Manejo Sierra de Omoa, se necesitaría en el año 1990 un área en producción de casi 20 000 ha en total, calculando con un incremento anual promedio de 15 m³/ha, y en el año 2000 un área de casi 32 000 ha. Calculando con un turno de 10 años y el mismo incremento anual, estos datos significan que en el año 1980 se tendría que reforestar 1966 ha, aumentando esta cifra cada año para llegar a 3190 ha en 1990 (véase cuadro 6.6 también para las superficies por Municipio). Las superficies totales que le corresponden a la población abarcada por el Plan, forman más de 90% de la superficie total a reforestar en la Unidad de Manejo.

Cuadro 6.6. Superficies de plantaciones necesarias para satisfacer la demanda de leña, en ha

Para la población correspondiente a la Unidad de Manejo en el Municipio de:	Área total de plantaciones	
	1990	2000
San Pedro Sula	12 050	18 780
Choloma	3 240	6 990
Puerto Cortés	2 630	3 840
Omoa	1 740	2 290
	<u>19 660</u>	<u>31 900</u>

FUENTE: Cálculos en base al consumo futuro de leña (apéndice 4) y un incremento anual por hectárea de 15 m³.

En apéndice 12.1 se especifican las áreas a ser reforestadas, total y anual, por comunidad en el área del Plan. En principio, tienen prioridad para la reforestación las subcuencas de abastecimiento de agua, pero en vista de la gran necesidad conviene reforestar cualquier terreno apto disponible.

Ya que más de 11 000 ha del área del Plan están con bosque, unas 3300 ha con matorral y unas 18 500 ha en uso agrícola (pasto mayormente), se ve que actualmente no está disponible para plantaciones el área necesaria en 1990 y, menos, en 2 000.

Por cierto, una parte de la demanda se podrá satisfacer de cercos vivos, árboles de sombra y otros árboles dentro del área agrícola, pero su conservación no está asegurada.

Del bosque natural se tiene que excluir la mayor parte por encontrarse a gran distancia de los núcleos de población, o en terrenos muy pendientes inaccesibles. Además, una degradación del bosque existente más accesible y cercano a los centros de consumo, es muy probable, de esta forma poniendo en peligro también su función protectora.

Otro aspecto es que para producir igual volumen de madera como con una hectárea de bosque plantado se necesitarán de 5 a 7 ha de bosque natural, calculando con un incremento anual de 2 a 3 m³/ha. Aunque un aprovechamiento adecuado y sostenido fuera factible en la mitad del bosque natural actual, disminuiría el área a reforestarse en no más de 900 ha.

En las áreas más planas fuera del área del Plan, como en el Valle de Sula se podría plantar si no fuera por los problemas de inundación. Y, aunque se llegara a solucionar estos problemas, el uso preferible de estas áreas probablemente sea la producción de alimentos.

Ahora contemplense de un lado las necesidades de reforestación por municipio, especialmente en las cabeceras municipales, y de otro lado el uso de la tierra (véanse secciones 3.7 y 4.3.3, y el mapa 3) y la distribución de pendientes (sección 3.2 y mapa 2). Se puede concluir que dentro de las áreas pertenecientes a los Municipios de Choloma y Puerto Cortés, se encuentra disponible una proporción bastante grande de las superficies correspondientes a cada uno de ellos.

En cuanto al Municipio de San Pedro Sula, sin embargo, la situación se mira mucho más grave. En el resto del municipio dentro de la Sierra, pero fuera del área del Plan, no conviene explotar demasiado el bosque natural por la función protectora, también de posibles futuras fuentes de agua. Parte de la zona donde se está explotando mucho actualmente, pertenece a la Zona Reserva Forestal "Montaña del Cusuco".

Para otras áreas de aprovechamiento para leña dentro y fuera del municipio, la distancia de transporte probablemente sea económicamente prohibitiva. Posiblemente sí existan áreas actualmente sin bosque en municipios cercanos a distancias no demasiado grandes, donde se pudiera reforestar.

Parte de la solución debe consistir también en la disminución del consumo familiar por medio del uso de hornos más eficientes para leña y para carbón, posiblemente con distintos tipos para el área urbana y el área rural. El uso de carbón a mayor escala también puede ayudar a disminuir el consumo futuro ya que se puede usar de una manera más eficiente. Al mismo

tiempo la distancia de transporte puede ser más larga que para leña porque el costo por unidad es más bajo para carbón, por el peso mucho más reducido del mismo.

En resumen, se recomiendan las siguientes acciones por parte de COHDEFOR:

- A corto plazo
- a) la revisión y aprobación de un sistema de incentivos con el reglamento correspondiente referente a la distribución de beneficios, e incluyendo garantías;
 - b) fomento con mayor esfuerzo de la reforestación en cualquier terreno apto particular, o municipal o nacional de dominio útil, por medio de lo mencionado bajo a); específicamente en la cuenca superior del Río Choloma y las cuencas más pequeñas y menos quebradas cerca de Puerto Cortés;
 - c) junto con los municipios del área del Plan, la determinación de un programa de reforestación en los terrenos municipales, ejidales y nacionales disponibles.
- A mediano plazo
- d) con asistencia de los mismos municipios, la realización de un estudio del consumo, la producción y comercialización (incluyendo transporte) de leña, especialmente referente a las áreas urbanas; para confirmar o ajustar las cifras dadas en este Plan;
 - e) el fomento del uso de carbón en mayor proporción, y al mismo tiempo de hornos más eficientes para leña y para carbón, tanto en el área rural como en el área urbana;
 - f) junto con la Municipalidad de San Pedro Sula, el estudio del problema específico del abastecimiento de leña para este municipio, y la determinación de posibles soluciones por ejemplo, la plantación en áreas en municipios cercanos fuera del área del Plan, o a mayor distancia en combinación con la producción industrial de carbón. También para los Municipios de Choloma y Puerto Cortés son necesarias estas actividades, pero con menos urgencia.

6.4 CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS

6.4.1 Construcción de caminos nuevos

En cuanto a los caminos de acceso, muchas veces el factor principal en la erosión en cuencas montañosas, se debe evitar en primer lugar la construcción de cualquier camino si no está justificada económicamente y si no es ecológicamente aceptable. Por lo tanto, no se deben construir caminos nuevos en las cuencas de abastecimiento de agua. Tampoco se prevé en la actualidad la necesidad de construir un camino nuevo en alguna otra parte del área del Plan.

Sin embargo, es posible que en el futuro se llegue a la decisión de construir algún camino. Este debería cumplir ciertos requisitos en cuanto al trazo: bien hecho, evitando zonas inestables y minimizando la necesidad de corte y relleno.

Además debería destinarse una buena parte del presupuesto a la protección

del camino en sí, es decir por medio de la protección de los taludes y un buen sistema de drenaje para el agua. Es necesario el control de ramales del camino principal, ya que generalmente son de menor calidad y causan relativamente más erosión aumentando el área afectada. Muy importante también es promover desde el principio un buen mantenimiento regular.

Los criterios técnicos más importantes para la construcción de caminos nuevos no pavimentados en el área del Plan son los siguientes:

- a) pendientes longitudinales máximas de 12% como regla general;
- b) ancho máximo de 5 m;
- c) con cunetas de entre 1.30 y 2.00 m de ancho y desagües cada 100 m o menos aproximadamente: salidas laterales, alcantarillas subterráneas o abiertas, o vados a desagües naturales bien protegidos que no sean cursos de agua o que no drenen directamente en ellos.

Estos y otros criterios de diseño están descritos con más detalle en un documento de la FAO y uno preparado para el Banco Mundial 31).

Afortunadamente, en el futuro cercano cualquier camino nuevo en el área necesitará del permiso de la Municipalidad con el visto bueno de la Dirección General de Caminos y de la COHDEFOR, las dos con oficinas en San Pedro Sula. Para tal fin los municipios del área, a solicitud de Gobernación Política, publicarán una Ordenanza Municipal. En apéndice 13 se reproduce la Ordenanza tal como ha sido propuesta.

6.4.2 Mejora y mantenimiento de caminos

La condición de los caminos existentes puede ser mejorada considerablemente y, por ende, la erosión puede disminuir mejorando el drenaje del agua en estos caminos.

Se necesitan cunetas a lo largo del camino para que el agua de escorrentía no provoque erosión por surcos, y un número adecuado de desagües. Cada 100 m aproximadamente se requiere uno a un drenaje natural bien protegido, que drene hasta a mayor distancia en un curso de agua. Se aconsejan vados en los casos donde el agua arrastra mucho material como ramas que tapan fácilmente las alcantarillas, más si no se les da un mantenimiento adecuado. En el caso de cunetas ya muy erosionadas y hondas se necesita construir presitas de retención en ellas para que ya no se destruya más el camino.

Todo el sistema de drenaje necesita de un mantenimiento frecuente poco antes y luego durante toda la época de lluvias. Especial atención se requiere después de nivelar un camino cuando éste queda con bordes evitando que pueda salir el agua del camino.

- 31) Walter F. Megahan. Reducing erosional impacts of roads. en: FAO, 1977. Guidelines for watershed management. FAO Conservation Guide n^o 1. Roma. (La versión en español está por publicarse); BIRD, 1976 (?). Reglamento de diseño. Desarrollo e implementación de tecnologías de mano de obra intensiva para la construcción y mantenimiento de caminos rurales de acceso en Honduras. Borrador definitivo. Tegucigalpa.

Se evitaría mayor daño tanto a los caminos como camino abajo, si se cierran para todo el tráfico durante y hasta algunas horas después de un aguacero para dejar que se sequen. El camino que sube por la ladera meridional de la cuenca del Río Santa Ana y el camino que pasa por Nisperales estarían entre los más beneficiados por esta medida.

Conviene estudiar la posibilidad de una Ordenanza Municipal que prohíba o limite la circulación en caminos demasiado mojados.

Por supuesto, la pavimentación de un camino ayudaría a reducir el impacto erosivo, pero por los costos se limitará normalmente al echar una capa de balasto.

Mayores detalles se encuentran en los documentos mencionados en nota pie 31).

Se han recomendado mejoras provisionales para los caminos a Miramelinda y a Santa Ana, pero no se las cree factibles para el camino de Miramelinda a Corrientes 32). El mejoramiento del camino a Miramelinda ya se realizó, mientras se ha preferido no llevar a cabo el mejoramiento del camino a Santa Ana para no facilitar la penetración de más personas a la cuenca del Río Santa Ana.

El camino que pasa por El Rancho requiere varias mejoras que, sin embargo, se podrían justificar solamente en relación a la importancia económica. Una indicación de ella se consigue por medio de un análisis de tráfico, como el que se hizo para el camino San Pedro Sula - Tomalá - Cofradía (véase sección 4.6.2).

Todas las actividades de mejoramiento muchas veces vienen siendo una reconstrucción de los caminos, por lo que las regirá la misma Ordenanza Municipal mencionada en la sección anterior.

32) N. Kliver, 1977. Inventario técnico y estimación de costos de caminos rurales en las cuencas cerca de San Pedro Sula.

6.5 ACTIVIDADES DE MANEJO RECOMENDADAS POR CUENCA 33)

En las pequeñas cuencas Cerro Azul y sobre todo La Cumbre se le da un uso inadecuado al suelo, específicamente por la forma de cultivar la, semi-permanente, piña. Lo mismo se observa mucho en las pequeñas cuencas de la Puerta y Las Mesetas, las cuales se aprovechan para el abastecimiento de agua, pero en menor grado.

Por lo tanto, a las aldeas del área se les ha asignado tercera prioridad referente al fomento de la producción agrícola, mientras los esfuerzos deben concentrarse a mediano plazo en la protección forestal y la reforestación a pequeña escala.

En las cuencas escarpadas y prioritarias para el abastecimiento de agua potable a San Pedro Sula, es decir aquellas de los Ríos Piedras, Santa Ana, Zapotal y la Quebrada Armenta, la protección es primordial, reduciendo en lo posible el área en cultivos agrícolas. Por consiguiente, las aldeas que colindan estas cuencas tienen primera o segunda prioridad para la concentración e intensificación de la producción agrícola.

El mayor uso actual de la cuenca más grande y menos escarpada del Río Choloma es para la ganadería extensiva. No se aprovecha actualmente para el abastecimiento de agua, pero posiblemente ocurrirá a corto plazo.

Se recomienda la protección de las partes superiores de esta cuenca, entre otras cosas por medio de la concentración e intensificación de la ganadería en las partes más planas y bajas. Al mismo tiempo se considera parte del área a proteger apta para la reforestación a mayor escala con fines de producción de leña. Esta actividad es una buena alternativa a la ganadería en las áreas más planas y bajas con buena accesibilidad actual o potencial en esta cuenca y la del Río Chiquito. Las aldeas de mayor tamaño tienen primera o a veces segunda prioridad para el fomento de la producción agrícola.

En la variedad de pequeñas cuencas, indicadas como cuencas Este números 1 y 2, el uso principal de la tierra en las fuertes pendientes es la agricultura migratoria. El uso del agua es sólo local.

Las aldeas tienen segunda o tercera prioridad para el fomento de la producción agrícola. En la protección debe ponerse énfasis en las pequeñas cuencas de abastecimiento local de agua, especialmente a las comunidades más grandes al borde del Valle de Sula.

Las cuencas Norte poseen una topografía relativamente suave, lo que se ve ilustrado con el uso para agricultura y especialmente ganadería de casi toda el área. La importancia para el abastecimiento de agua potable es generalmente poca.

En cuanto al fomento de la producción agrícola, las aldeas y específica-

33) Véase mapa 11.

mente los asentamientos campesinos tienen segunda o tercera prioridad. Esta área se considera especialmente apta para fomentar la reforestación con fines de producción de leña por las condiciones de topografía, suelos, clima y accesibilidad.

La cuenca del Río Tulián se caracteriza por pendientes siempre bastante fuertes y suelos muy erosionables, igual que en el resto del área. La población con sus cultivos agrícolas anuales está concentrada en las áreas de los nacimientos de agua, mientras río abajo se encuentra la importante toma de agua para Puerto Cortés.

Primordial entonces es la protección del área, incluyendo el mejoramiento del estado sanitario. Para el fomento de la producción agrícola en obras de conservación, a las aldeas del área se les ha asignado primera o segunda prioridad.

7 REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

7.1 PERSONAL DE LA UNIDAD DE MANEJO DE LA SIERRA DE OMOA

Se sugiere que las actividades principales de ordenación de cuencas aquí recomendadas sigan siendo coordinadas y ejecutadas por COHDEFOR a través de su Unidad de Manejo Sierra de Omoa, que pertenece al Distrito Nor-Occidental con sede en San Pedro Sula.

Después de haber funcionado algunos años el Proyecto HON/77/006 dentro de esta organización (véase la sección 2.2), se ha llegado para esta Unidad de Manejo a la organización descrita a continuación e ilustrada con el organigrama de la figura 7.1.

El área del Plan es cubierta desde dos sub-unidades de manejo, la de Puerto Cortés y la de San Pedro Sula, donde está a la vez la oficina Central para todo el Proyecto HON/77/006 dentro de la oficina del Distrito Nor-Occidental.

Para el trabajo de campo cuenta cada sub-unidad con tres o cuatro técnicos de conservación, cada uno con dos a cuatro aldeas. Ellos trabajan tanto en el trazo y la supervisión de la construcción de terrazas como en la reforestación de acuerdo a las épocas indicadas para esta actividad. Además se necesita a uno o dos promotores sociales, por lo menos un extensionista agrícola y un encargado de protección forestal y reforestación. Todos ellos están bajo el jefe de la sub-unidad que puede estar ocupado parte de su tiempo en una de las actividades.

El encargado de reforestación del Distrito en San Pedro Sula maneja también el vivero forestal en Chamelecón. Se emplea además un encargado de la Unidad Móvil la cual sirve para la extensión, tanto general como agrícola y forestal con medios audiovisuales, también fuera de la Unidad de Manejo Sierra de Omoa, como en la zona del Lago de Yojoa.

Como técnicos de conservación se contrata personas con educación primaria hasta el sexto grado como mínimo y preferiblemente campesinos del lugar. Actualmente se está buscando de mejorar la productividad de ellos, y así bajar los costos indirectos, por medio de "auxiliares de conservación". Ellos son campesinos entrenados para efectuar ciertos trabajos de conservación y reforestación bajo la supervisión de los técnicos de conservación 34).

Los promotores necesitan tener amplia experiencia más que todo. Los extensionistas son bachilleres agrícolas, mientras los encargados de protección forestal y reforestación preferiblemente son peritos forestales o de un nivel similar. El encargado de reforestación en San Pedro Sula debe ser un perito forestal con experiencia o dasónomo.

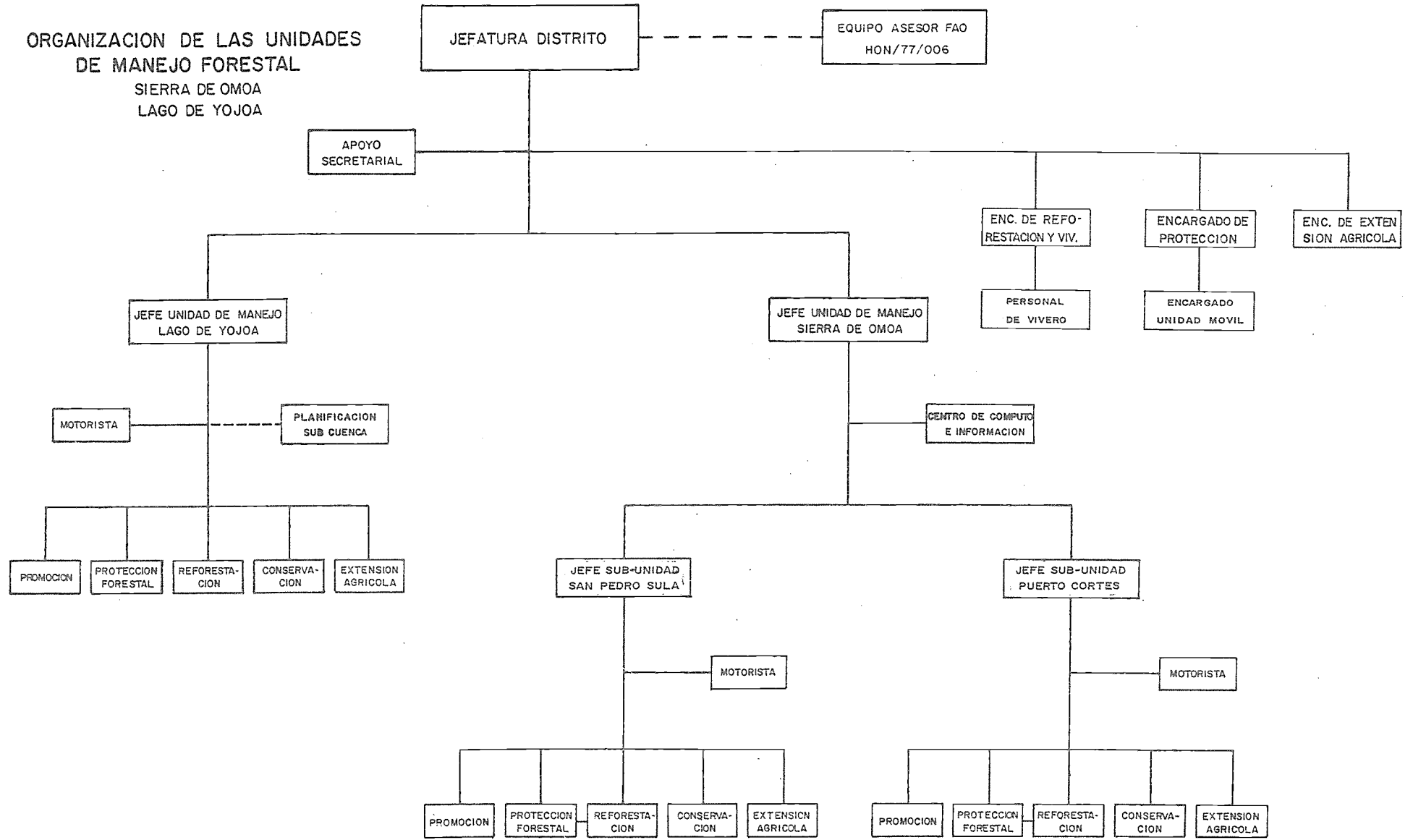
El jefe de la sub-unidad puede ser agrónomo o ingeniero forestal.

Aparte del personal técnico se emplea poco personal de administración y

34) para mayores detalles véase:

T. Michaelsen, 1980. Manual de conservación de suelos para tierras de ladera. Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006. Documento de trabajo N° 3. Tegucigalpa.

FIGURA 7.1 LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL SIERRA DE OMOA Y EL DISTRITO FORESTAL NOR-OCCIDENTAL DE COHDEFOR



apoyo: una secretaria, un dibujante encargado de compras y distribución de granos, y un encargado del control de toda clase de registros, quienes trabajan también para la Unidad de Manejo Lago de Yojoa. Cada sub-unidad cuenta también con un motorista.

Para el transporte hay dos vehículos para cada sub-unidad y dos o tres motocicletas para mayor movilidad del personal de campo.

7.2 INCENTIVOS

Para el éxito o sea la incorporación de los campesinos al Proyecto de Ordenación Integrado de Cuencas, dos requisitos han resultado ser de suma importancia:

- a) el trabajo integrado de todo personal ofreciendo un paquete de actividades, y
- b) el uso de varios tipos de incentivos.

El trabajo integrado implica una cadena bien coordinada de promoción, construcción de terrazas, seguida por extensión agrícola, y reforestación. El trabajo de construcción de terrazas abre normalmente el camino para la reforestación y la mejor protección del área.

En el Proyecto se ha experimentado con varios sistemas de incentivos.

El subsidio base para la construcción de terrazas y la reforestación por campesinos siempre lo ha constituido el pago de la mano de obra con raciones- COHAAT de granos básicos.

En el principio incluso se usó un pago adicional en efectivo para ciertos trabajos.

Aunque se estuvo pagando por día, ahora el pago es por producción según tablas establecidas por el Proyecto HON/77/006 y por medio de convenios de trabajo (véase apéndice 14): o sea a trabajo terminado, pago autorizado. El uso de convenios trae otras ventajas como la posibilidad para el constructor de trabajar cuando pueda y quiera, y la innecesidad de un control estricto del tiempo trabajado.

En el convenio se registra también el número de herramientas prestadas, otro incentivo pero de menor importancia a menos que sean herramientas especiales.

El fomento de la agricultura en obras de conservación se hace a través de la extensión agrícola.

La entrega de árboles frutales hasta cierto máximo por área es un fuerte incentivo, ya que se subsidia para los campesinos la normalmente alta inversión en la compra de ellos. Actualmente se están produciendo los árboles frutales y otros viveros pequeños en las comunidades para bajar el costo y enseñarles a los interesados la técnica.

En las parcelas demostrativas y otras se proporcionan los insumos necesarios para la producción, y ya no, como antes, en todas las parcelas atendidas para el primer cultivo.

Siempre se debe estudiar la posibilidad de facilitar la compra por los agricultores de los insumos adecuados.

Aunque para reforestación se usan los mismos incentivos de granos y herramientas, y además la entrega gratis de los árboles, se ha logrado que varios propietarios de terrenos más grandes hayan reforestado sólo en base al último incentivo.

En general, pero sobre todo para ellos, el mayor aliciente sería un programa de incentivos bien definido que incluya un reglamento sobre la distribución de los beneficios directos, junto con garantías de inalienabilidad de las tierras reforestadas si se trata de terrenos particulares. Actualmente una propuesta en tal sentido está en estudio dentro de COHDEFOR.

La asistencia en la clasificación de las tierras, en el trazo y la construcción de las terrazas y en la reforestación son beneficios también para el interesado y por lo tanto deben considerarse como incentivos.

Para la continuación y extensión del proyecto se debe considerar el mejoramiento de la organización social de grupos para hacer más efectivo el trabajo y la extensión a otros campos de desarrollo de la comunidad. En primer lugar, a través de grupos, un técnico puede atender a más personas y lograr una mayor área tratada. Además, se puede esperar un mayor efecto multiplicador.

En cuanto a las otras actividades se debe pensar en el mejoramiento de la situación sanitaria, construcción de letrinas y otras, y la introducción de hornos domésticos más eficientes para disminuir el consumo familiar de leña. Otro aspecto muy importante es la organización del almacenamiento, mercadeo y hasta la industrialización a pequeña escala de los productos agrícolas.

7.3 COLABORACION INSTITUCIONAL NECESARIA

En la actualidad no hay ningún organismo en Honduras o en el área que pueda realizar solo todas las actividades propuestas. Se necesita la colaboración de muchas instituciones para realizar un verdadero manejo integrado del área del Plan.

En las secciones anteriores, especialmente 4.8.1, se ha mencionado ya el trabajo que está haciendo cada institución en este sentido y varios problemas que deberán resolverse todavía. A continuación se resumen las responsabilidades propuestas de las diferentes instituciones cuya colaboración se considera necesaria para la ejecución del presente Plan de Manejo.

La COHDEFOR estaría a cargo de la protección del área en general, asistida por los guardas forestales ya empleados y a emplearse por otras entidades (SANAA-Pto.Cortés) y las autoridades locales (Municipalidad de Choloma).

También todo lo que se refiere a la reforestación, lógicamente sería tarea de ella. Especialmente se necesita la aprobación del sistema de incentivos con garantías, mencionado en 7.1.

La COHDEFOR debería contribuir a un estudio comparativo de la producción de madera, leña o para aserrío, por un lado, y de la ganadería extensiva en laderas, por otro lado. La parte pecuaria del estudio le correspondería al personal de la Secretaría de Recursos Naturales.

Del INA, se sigue necesitando su colaboración en no asentar gente en tierras de vocación forestal y en evitar o por lo menos condicionar el asentamiento en tierras con pendientes que requieren la construcción de obras de conservación.

También se debería considerar la posibilidad de incorporar a agricultores de la parte norte del área en el proyecto de fomento del cultivo de cacao, por lo que hay mucho interés.

En terrenos ejidales específicamente, las Municipalidades podrían conceder título de propiedad como un estímulo a los agricultores establecidos que hayan realizado obras de conservación de suelos, siempre y cuando se comprometan a mantenerlas.

Para la protección de las cuencas de abastecimiento de agua de San Pedro Sula, la DIMA de la misma Municipalidad cuenta con personal suficiente, pero conviene estudiar la factibilidad de desocuparlas completamente, por ejemplo comprando las mejoras a las personas que se han quedado.

Sobre todo si se llegara a aprovechar el agua de los Ríos Ocotillo y Jutosa, para la ciudad de Choloma, la Municipalidad debería emplear dos guardas forestales desde ya.

El SANAA debería emplear tres guardas forestales para toda la cuenca del Río Tulián, de vital importancia para el agua de Puerto Cortés, igual que la Quebrada Cieneguita.

En todo caso, todas las autoridades están en la obligación de hacer cumplir la Ley Forestal como otras leyes, especialmente el artículo número 64 de la primera referente a la protección de nacimientos, (sub) cuencas de abastecimiento y cursos permanentes de agua.

La Dirección Agrícola Regional de la Secretaría de Recursos Naturales podría proporcionar los extensionistas agrícolas, sobre todo si los fondos necesarios se consiguen, y en todo caso ayudar a orientar y mejorar la extensión agrícola.

Específicamente se requieren estudios del mercadeo nacional e internacional de los diferentes productos agrícolas, hortalizas, cítricos (naranjas y toronjas), piñas y otros frutos, para indicar los más interesantes incluyendo variedades precoces para que no se sobresature el mercado, y como organizar mejor especialmente el transporte, la venta y la distribución de los mismos. También se debería estudiar la factibilidad de Centros Hortícolas Locales, mientras a más largo plazo se podría pensar en la industrialización a pequeña o mediana escala de algunos productos (véase la sección 6.2.4).

En cuanto al sector pecuario, se necesitará la contribución al estudio comparativo de la rentabilidad de la ganadería extensiva en laderas y de la producción de madera como alternativa, en colaboración con la COHDEFOR.

Al mismo tiempo, conviene estudiar la posibilidad de intensificar la ganadería en un área más pequeña dejando el resto del terreno para la plantación de árboles frutales o forestales. Aspectos importantes son la inversión y la mano de obra necesaria.

Para poder aumentar o por lo menos diversificar el ingreso de los pequeños agricultores se debería elaborar un programa de fomento de la cría tecnificada de cerdos y pollos en corral, sobre todo.

La colaboración del IHCAFE podría consistir en la incorporación de la construcción de obras de conservación en su programa de renovación de cafetales, y exigirla en cafetales nuevos.

También entre las actividades culturales se pueden incluir varias medidas de conservación basándose por ejemplo, en las experiencias logradas en Colombia en este campo 35).

En cuanto a la construcción, mejora y mantenimiento de caminos, se necesita la colaboración de la Oficina Regional de la Dirección General de Caminos, SECOPT, a fin de lograr la ejecución adecuada de estos trabajos. Para las primeras actividades se necesitará el visto bueno tanto de SECOPT como de la COHDEFOR, aparte del permiso de la Municipalidad correspondiente.

Estas dos instituciones juntas deberían proponer una Ordenanza Municipal o buscar otro camino para limitar el tráfico en caminos no pavimentados mojados en áreas pendientes para su preservación.

En vista de los intereses en general de la COHDEFOR, las funciones que se le asignan en la Ley Forestal y la experiencia obtenida hasta la fecha en cuanto al manejo de cuencas, se sugiere que ella siga siendo la institución ejecutora principal, Al mismo tiempo se propone que COHDEFOR sirva como coordinador de todas las instituciones involucradas, y la Junta Regional de Desarrollo como foro para realizar esta colaboración.

No todos los fondos deberían ser contribuidos por COHDEFOR, sino en parte por el Gobierno representado por la JRD por medio de un proyecto especial, o eventualmente a través de las diversas instituciones estatales.

35) CENICAFE, 1975. Manual de conservación de suelos de ladera. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cinchíná, Colombia.

8.1 ANÁLISIS FINANCIERO DE LAS ACTIVIDADES RECOMENDADAS

En 1978 se realizó un análisis preliminar de los costos y beneficios de las actividades ejecutadas hasta entonces y recomendadas para su ejecución en la Unidad de Manejo Forestal Sierra de Omoa 36). Desde este "primer análisis" se ha logrado reducir considerablemente los costos por hectárea de los diferentes trabajos tanto en mano de obra como en asistencia técnica. Además, se han podido verificar varios datos referentes a los cultivos agrícolas.

Usando los nuevos datos se ha realizado un "segundo análisis" financiero. Este abarca los costos y beneficios primarios de varios cultivos en obras de conservación, específicamente acequias de ladera y terrazas de huerto y de la reforestación para leña.

También se indican los beneficios netos en diferentes casos de distribución de los costos y beneficios entre el campesino/dueño y la institución estatal, en este caso COHDEFOR.

Aparte de los beneficios primarios incluidos en el análisis financiero, hay varios secundarios que desafortunadamente no se pueden cuantificar todavía. Sin embargo, aunque no entran en el análisis financiero, deben tomarse en cuenta en la evaluación de las actividades ya que sumados a los beneficios primarios correspondientes a la institución y la sociedad en general justifican la subvención parcial al campesino de la inversión a hacer por él 37).

A continuación se da un resumen de los datos y conclusiones del segundo análisis, completados en los casos indicados por información proveniente del primer análisis.

8.1.1 Análisis financiero de cultivos en terrazas

En los costos de inversión para cultivos en terrazas se incluyen aquí los de:

- a) mano de obra, con estímulos en granos;
- b) herramientas, prestadas;
- c) promoción y asistencia técnica para la construcción de las obras de conservación, incluyendo transporte;
- d) extensión agrícola durante los primeros tres años.

El cuadro 8.1 se presentan los costos totales actuales (1980) por cada tipo de terrazas. Contando con una vida útil de las obras de 25 años se calculó la amortización anual de los costos de inversión imputable al cultivo:

- 36) R. de Camino, 1979. Estimación de costos y beneficios de la reforestación y la conservación de suelos en el noroeste de Honduras. Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006. Documento de Trabajo No. 2. Tegucigalpa.
- 37) L. Dongelmans, 1980. Análisis financiero de reforestación para leña y cultivos en terrazas. Proyecto PNUD-FAO-HON/77/006. Documento de Trabajo No. 6. Tegucigalpa.

Lps 148 y Lps 204 para acequias de ladera, y
Lps 238 y Lps 329 para terrazas de huerto, con tasas de interés del 11 y 16% respectivamente (véase cuadro 8.1).

Cuadro 8.1 Costos de construcción de terrazas más extensión agrícola, en Lempiras por hectárea

Tipo de terraza		Acequia de ladera (1)	Terraza de huerto (1)	Terraza de banco (2)
Costo total de construcción (3)		622	1381	3065
Costo de extensión agrícola (3 años)		622	622	1579
Inversión total		1244	2003	4644
Amortización anual con tasa de interés de:	11%	148	238	551
	16%	204	329	762

- (1) Sin terrazas individuales
 (2) No se incluyen los costos de acondicionamiento, estimados en Lps 44 por ha, es decir 11 días-hombre más Lps 20 por semilla.
 (2) Para la mano de obra subvencionada para la construcción de las obras se calculó con Lps 2.17 por día-hombre, el valor monetario promedio en 1979 de una ración de granos.

En el caso específico del agricultor, el beneficio primario principal para él y su familia es poder lograr un mayor ingreso anual y por día trabajado como resultado de los siguientes beneficios intermedios:

- reducción de la erosión y el consecuente agotamiento de la fertilidad del suelo; resultando en
- la posibilidad de utilizar para fines productivos la tierra que antes necesitaba estar en descanso, y
- un mejor rendimiento de los cultivos a mediano plazo; además
- factibilidad o mayor facilidad de riego, más que todo en terrazas de banco;
- cambio posible a combinaciones de cultivos más lucrativos en todas las obras, también por la
- mayor seguridad y, por lo tanto, mayor factibilidad de las inversiones en semilla mejorada, fertilizantes y otros; y finalmente
- mayor ocupación de la mano de obra familiar disponible en

la construcción de las obras y luego en la cultivación de estas.

- Se ahorra también en trabajo, o sea costos por la
- h) eliminación del trabajo de descombro, roza y quema, y la facilitación de otras actividades agrícolas ya que las terrazas sirven como caminos de manejo y cosecha.

Cabe destacar que muchos de los cultivos no rinden en las laderas o, en el caso de cultivos con riego, no se podrían realizar sin la construcción de obras. Por lo tanto, en muchos casos las terrazas son un prerequisite indispensable para la aplicación de varios modelos de cultivos y tecnología intermedia.

Según la cantidad de mano de obra y el costo de insumos para cada cultivo se puede determinar si la construcción está justificada. Para la mano de obra se calcula con Lps 4 por día-hombre, el salario mínimo vigente en 1979, ya que en este caso ya no se trata de una inversión subvencionada. Además, se puede ver cuáles son los cultivos más lucrativos de los que son permitidos en cada tipo de terraza (véase también 6.2.2.2). Para algunos cultivos representativos con tecnología intermedia (véase 6.2.2.2) en acequias de ladera o terrazas de huerto se presentan los resultados del análisis financiero en cuadro 8.2.

Se puede observar que la relación beneficios-costos siempre es mucho mayor de uno y que las tasas internas de rentabilidad financiera superan al 20%. La construcción de terrazas no alcanza a justificar financieramente los monocultivos de maíz o frijol, ni con tecnología intermedia.

Cuadro 8.2 Resultados del análisis financiero de algunos cultivos con acequias de ladera y terrazas de huerto

Tipo de obra y cultivo (con tecnología intermedia)	Tasa de actualización	Valor neto actualizado (Lps/ha)		Relación Beneficio / Costo	
		11%	16%	11%	16%
<u>Acequias de ladera</u>	Período total (años)				
Maíz-yuca (2 años) en rotación con frijol (1 año)	25	4702	3198	1.41	1.37
Maíz-frijol-maíz-frijol (2 años) con frijol (1 año)	25	4509	3063	1.32	1.29
Maíz-yuca-frijol (2 años) en rotación con frijol (1 año)	25	6606	4609	1.52	1.48
Naranjos	20	4125	2045	2.12	1.72
Naranjos con maíz-yuca durante los primeros dos años	20	5309	3160	1.90	1.65
<u>Terrazas de huerto</u>					
Naranjos	20	3441	1391	1.79	1.40
Naranjos con maíz-yuca durante los primeros dos años	20	4625	2505	1.71	1.45

En cuanto a las terrazas de banco, ya había mostrado el primer análisis que los costos de construcción se justifican principalmente para el cultivo de hortalizas, especialmente con riego. Además, se puede mostrar que está justificada su construcción para los multicultivos de maíz-yuca-frijol y hortalizas con estos mismos cultivos, aunque dejan ganancias netas más bajas,

Se puede calcular que el ingreso neto por día trabajado en el cultivo va de aproximadamente Lps 4.50 a Lps 8 para multicultivos de granos básicos en acequias de ladera, hasta más de Lps 10 a Lps 15 para hortalizas en terrazas de banco y naranjos en acequias de ladera y terrazas de huerto.

Los siguientes factores principales pueden limitar el ingreso anual del agricultor y su familia:

- a) la concentración de los trabajos agrícolas en ciertas épocas que limita el área cultivable por una o dos personas;
- b) la necesidad y factibilidad de conseguir mano de obra adicional en estas épocas;
- c) la necesidad de comprar cierta cantidad de insumos sobre todo para la tecnología intermedia, y al mismo tiempo la falta de créditos agrícolas para el pequeño agricultor, influyen en la selección de la tecnología y el modelo de cultivos;
- d) problemas de comercialización que limitarán el cultivo de ciertos productos, especialmente hortalizas, a gran escala.

En el futuro conviene desarrollar ideas más concretas referentes a estos problemas, creando modelos sencillos de combinaciones de cultivos, especialmente para la familia con 1 a 3 personas disponibles para trabajar y para grupos de campesinos en el sector reformado.

8.1.2 Análisis financiero de la reforestación

El costo real de la reforestación, incluyendo limpiezas durante los primeros dos años, actualmente es de casi Lps 600. Esta cifra se refiere a la plantación de 816 plantas por ha, pero no variará en mayor grado para un número más normal de 2500 plantas por ha en el caso de producción de leña. En primer lugar, es generalmente más barata la producción de plantas y además se ahorra en costos de limpieza por el rápido crecimiento de las mismas.

La mano de obra que se paga actualmente con el estímulo en granos asciende a 122 días-hombre a Lps 2.17 por día.

Asumiendo un crecimiento medio anual de la plantación de $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ y variando el precio de la leña, la rotación y la tasa de actualización se han determinado diferentes rentabilidades posibles de la reforestación para leña. Los resultados para una rotación de seis años con dos rebrotes se presentan en cuadro 8.3. Claramente se ve que la inversión en la reforestación para leña es hasta altamente rentable.

Cuadro 8.3 Resultados del análisis financiero de la reforestación para leña, rotación seis años y dos rebrotes

Precio de la leña	Tasa de actualización	Valor neto actualizado (Lps)		Relación Beneficio/Costo		Tasa interna de rentabilidad financiera %
		11%	16%	11%	16%	
Lps $15.35/\text{m}^3$		631	234	2.09	1.43	21
Lps $22.70/\text{m}^3$		1210	604	3.08	2.12	28

También ha mostrado un análisis de sensibilidad que con rebrotes y la estructura actual de costos, los resultados financieros no son excesivamente sensibles a cambios en el precio de la leña, el crecimiento medio anual, la tasa de actualización, el largo de la rotación o cualquiera combinación de estos factores. Sin embargo, conviene buscar crecimientos medios anuales altos, también porque es el único variable que se puede controlar bien.

Con un costo para la mano de obra de Lps 4 por día-hombre, siempre son favorables los resultados para una tasa de actualización de 11%; asimismo, para las combinaciones de 16% con una rotación de seis años, un crecimiento medio anual de mínimo $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ o un precio de Lps 22,70 para la leña. Se asumen dos rebrotes en todos estos casos.

Sin la posibilidad de rebrotes y con la estructura actual de costos, los resultados financieros en general son positivos, pero por supuesto menos favorables, para una tasa de actualización de 11% y la combinación de una tasa de 16% con un crecimiento medio anual de mínimo $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ y un precio de Lps 22.70 para leña.

En base a estimaciones, el primer análisis trata también la reforestación para la producción de madera para aserrío con la cosecha final a los 30 años. Los resultados del análisis financiero preliminar indican que la inversión es rentable para crecimientos anuales mayores de $11\text{m}^3/\text{ha}$ y tasas de interés hasta de 9% , asumiendo un precio bajo para la madera en pie de Lps 20 por m^3 . Sin embargo, según el manejo y los precios de los diferentes productos, podrán mejorar raleos intermedios los resultados financieros.

8.1.3 Distribución de costos y beneficios

Si el Estado sigue subvencionando parte o todos los costos de construcción y extensión agrícola, o reforestación, el beneficiado lógicamente puede obtener ingresos netos mucho más favorables que los antes indicados.

Tal como indica el segundo análisis, se justifican tanto el pago de estos estímulos como los costos de protección forestal con los beneficios primarios para las instituciones y el país en total, como por ejemplo el valor del bosque protegido directa e indirectamente. Además, hay muchos beneficios cuyo valor monetario no se ha cuantificado todavía, y por lo tanto secundarios, pero que deben tomarse muy en cuenta. Otro aspecto es que sin incentivos los campesinos simplemente no ejecutarían los trabajos propuestos por falta de capital, conocimiento, ejemplos y otros factores.

Uno de los beneficios secundarios es que la mejor utilización de la tierra y de la mano de obra rural ayuda a frenar la migración hacia el área urbana. La inversión necesaria para crear un empleo permanente es mucho más alta en muchas industrias que para las labores agrícolas-forestales fomentadas en la Unidad de Manejo Sierra de Omoa. Otro aspecto es que para las últimas el tamaño mínimo es mucho menor que en la industria 38).

El uso continuo de la tierra tratada con obras de conservación limita la agricultura migratoria, evitando así los descombro, rozas y quemas, o sea lleva a una mejor protección de la vegetación natural.

La mejor protección del área en su totalidad tiene como consecuencias positivas:

- a) un flujo más regular del agua de los ríos de abastecimiento de agua;
- b) agua de mejor calidad: con menos sedimentos y menos contaminada;
- c) canales de riego y drenaje más limpios;

38) Véase nota de pie 36).

- d) menos peligro de inundaciones y menos costos de dragado de los ríos;
- e) menos peligro de daños a la infraestructura física, como puentes y caminos.

Las comunidades mismas se benefician también de otras formas de las actividades recomendadas. Por los mayores ingresos de sus integrantes se posibilitan o facilitan las instalaciones de luz, de agua potable, mejoras de las calles y otros.

Uno de los beneficios intangibles, es que las actividades de conservación de suelos en conjunto fortalecen los grupos existentes, como juntas femeninas, cooperativas, patronatos y otros grupos sociales. Además, la promoción social, la construcción de terrazas entre grupos, días de campo y eventos especiales como la producción de medios audio-visuales ponen a la gente en más y mejor contacto con otros, tanto dentro de la aldea como en otras aldeas.

En resumen, se considera que el conjunto de estos beneficios secundarios para la sociedad en general justifica la continuación de la subvención de los trabajos de conservación de suelos y reforestación.

8.2 PRESUPUESTO NECESARIO PARA LA EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO

Para llevar a cabo las actividades propuestas durante los primeros tres a cinco años, se requiere un presupuesto anual total para personal de casi Lps 210 000. De esta suma corresponden casi Lps 58 000 a las Municipalidades de San Pedro Sula y Choloma y SANAA en Puerto Cortés por concepto de guardas forestales. El resto de los costos de personal, total casi Lps 152 000 por año, le corresponden al Gobierno Central: más de Lps 23 000 por año a través de la Secretaría de Recursos Naturales y más de Lps 128 000 por año para la COHDEFOR. Algunas de las personas presupuestadas para esta última institución dedican una menor parte de su tiempo también a otras unidades de Manejo Forestal del Distrito Nor-Occidental (véase cuadro 8.4 y apéndice 15.A).

En el futuro se espera poder disminuir el monto total indicado de personal para el área del Plan. Ya no se necesitaría promotores y posiblemente menos técnicos de conservación por el efecto multiplicador, el uso de auxiliares de conservación y mayor efectividad del trabajo en general.

Dicho de otra forma, se espera que aumente el rendimiento de todo el personal presupuestado. Será posible tratar 120 ha o más con obras de conservación y reforestar 250 ha o más por año.

Por hectárea de obras de conservación se debe contar además con 114 raciones de granos (equivalente a Lps 247 en 1979) y por hectárea de reforestación con 112 raciones (o sea Lps 243 en 1979 ; incluye limpiezas durante los primeros dos años). Para los auxiliares de conservación se necesitan además 30 y 24 raciones por hectárea de acequias de ladera y reforestación respectivamente. La producción de árboles frutales en viveros comunitarios se estima que requeriría en promedio 26 raciones por hectárea, si se decide subvencionar completamente (véase apéndice 15.B.1). Con COHAAT u otro organismo debe gestionarse la continuación de este estímulo indispensable del pago de granos básicos.

El costo relacionado al préstamo de herramientas es Lps 64 por ha de obras de conservación y Lps 3 por ha de reforestación. La subvención de estos costos corresponde actualmente a COHDEFOR. Los insumos para la producción de árboles frutales ascenderían a máximo Lps 32, promedio por ha. Para el establecimiento de las parcelas usadas en la extensión agrícola se requieren en promedio Lps 105 por parcela (0.15 ha X Lps 700/ha). Esto significa un total de Lps 6300 en el primer año y Lps 4200 por año en los años siguientes, para 60 y 40 parcelas respectivamente. Aunque COHDEFOR asume todos estos costos actualmente, deberían canalizarse, especialmente los insumos para las parcelas demostrativas, a través de la Secretaría de Recursos Naturales y sus extensionistas agrícolas.

La producción de plantas forestales en vivero le corresponde a COHDEFOR con un costo de alrededor de Lps 200 por ha.

Los otros costos de operación, mayormente mantenimiento y operación de vehículos, significan unos Lps 45 000 por año, costos que varían en menor grado con el área total tratada (apéndice 15.B.2).

Contando con una vida útil de cuatro años, COHDEFOR deberá presupuestar además en los próximos años para la compra de carros y motocicletas nuevos. Los montos anuales están detallados en apéndice 15.C.

En resumen, los costos de operación más o menos fijos, es decir sin relación directa al área tratada con obras de conservación o reforestada, ascienden a casi Lps 255 000 por año, principalmente por concepto de personal. Para la compra de vehículos nuevos se necesitarán entre Lps 20 000 y Lps 48 000 por año.

Si se tratan 120 ha con obras de conservación y se reforestan 200 ha por año, se requieren anualmente casi 49 000 raciones de granos y alrededor de Lps 57 000 en efectivo. Si el área a reforestar llega a 250 ha por año, estas cifras aumentarían a casi 56 000 raciones y casi Lps 66 000 en efectivo por año.

En cuadro 8.4 se presenta un resumen del presupuesto necesario por año y por institución. Cabe resaltar que según el aumento de los sueldos y precios habrá que revisar cada año los montos indicados.

Cuadro 8.4 Resumen del presupuesto necesario para la ejecución del Plan de Manejo (1)

	T O T A L	1980	1981	1982	1983	1984
COHDEFOR (2)	Lps 1 317 450	251 680	252 580	265 730	287 730	259 730
DAR-Norte (2)	Lps 117 000	23 400	23 400	23 400	23 400	23 400
DIMA/Mun. de San Pedro Sula	Lps 198 000	39 600	39 600	39 600	39 600	39 600
Mun. de Choloma	Lps 36 000	7 200	7 200	7 200	7 200	7 200
SANAA	Lps 54 000	10 800	10 800	10 800	10 800	10 800
TOTAL EN EFECTIVO	Lps 1 722 450	333 680	333 580	344 730	368 730	340 730
TOTAL RACIONES DE GRANOS (COHAAT u otro organismo)(2)	No. 261 300	47 880	47 880	55 180	55 180	55 180

(1) Se ha calculado con 120 ha a tratar con obras de conservación por año y 200 ha de reforestación por año en 1980 y 1981, y 250 ha por año en los años siguientes.

(2) Según lo que se decida a nivel de institución, de la suma presupuestada aquí para COHDEFOR corresponderían unos Lps 9 500 máximo por año a la Dirección Agrícola Regional del Norte de la Secretaría de Recursos Naturales, fondos destinados a la producción de frutales y para las parcelas usadas en la extensión agrícola. Si además se decide subvencionar solo parte o nada de los costos de producción de frutales, disminuirían tanto el presupuesto para COHDEFOR (o DAR-Norte para el caso) como el monto total en efectivo, igual que el número de raciones de granos-COHAAT.

9 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

En los capítulos anteriores se ha visto que se puede esperar un detrimento cada vez mayor de los recursos naturales en las cuencas del área del Plan en la Sierra de Omoa, teniendo como consecuencia indirecta también un mayor peligro de inundaciones en el Valle de Sula. Los factores principales en este proceso son la agricultura migratoria y el aprovechamiento cada vez mayor del bosque para leña, relacionados al crecimiento de la población, y los cuales tienen consecuencias negativas y directas, especialmente para el abastecimiento de agua potable. Se propone continuar y extender el trabajo de ordenación integrada de cuencas realizado hasta la fecha en la Unidad de Manejo Sierra de Omoa. Las principales actividades a continuar son:

- a) Extensión forestal en las ciudades y aldeas de toda el área, indicando alternativas de aprovechamiento más adecuado;
- b) protección más intensiva de las cuencas prioritarias para el abastecimiento actual y futuro de agua potable: de sur a norte las cuencas de los Ríos Piedras y Santa Ana, Quebrada Armenta y los Ríos Zapotal, Choloma y Tulián;
- c) protección menos intensiva de las otras cuencas, que casi siempre sirven para el abastecimiento de agua potable también, pero a pequeña escala;
- d) construcción de obras de conservación en un área la más grande posible, tomando en cuenta la prioridad para cada aldea;
- e) extensión agrícola para el mejoramiento e intensificación de la agricultura en las áreas tratadas con obras de conservación;
- f) reforestación para la producción de leña específicamente, en un área la más grande posible, siendo prioritarias partes de las cuencas Norte, Este No. 2 y del Río Choloma;
- g) control de la construcción, reconstrucción y mantenimiento de los caminos dentro del área;
- h) promoción social en apoyo de las otras actividades.

Actividades a iniciar son:

- i) mejoramiento del mercadeo y la comercialización de los productos agrícolas;
- j) fomento de la conversión de la ganadería extensiva a una más intensiva, llevando a una mayor área protegida y disponible para la reforestación;
- k) fomento del uso de hornos domésticos de leña y carbón más eficientes en el área rural, pero sobre todo en el área urbana;
- l) mejoramiento de la situación sanitaria en toda el área.

Se ha mostrado también que la inversión en las actividades ya iniciadas está financieramente justificada. Cabe mencionar que esto es sin tomar en cuenta todavía los beneficios secundarios, los que no se pueden cuantificar actualmente, pero que son muy importantes tratándose de cuencas montañosas cerca de poblaciones grandes y con drenaje hacia áreas con un gran potencial para la agricultura.

La agricultura en obras de conservación en general no será una alternativa a la agricultura en tierra plana afectable por la Reforma Agraria, por el costo de inversión en las obras. Por lo consiguiente, debe evitarse asentar gente en tierras inclinadas donde la construcción de terrazas es un requisito previo para el uso sostenido de la tierra. Sin embargo, se deben considerar las actividades recomendadas para el

área del Plan como complementarias y siempre necesarias, ya que la alternativa sería la reubicación a corto plazo o la aceptación de la destrucción de los recursos naturales y la migración hacia el área urbana a mediano plazo.

Por cada hectárea con obras de conservación se protege indirectamente por lo menos una hectárea antes necesaria con el sistema de agricultura migratoria, y por cada hectárea de reforestación de alto crecimiento, unas seis hectáreas de bosque natural. Ahora, supóngase que las actividades continúen con sólo la intensidad indicada en sección 8.2, es decir 120 ha con obras de conservación y 250 ha de reforestación por año. De esta manera, en un período de diez años se lograría proteger indirectamente siempre una superficie igual al área actual de casi 15 000 ha en bosque y matorral.

Sin embargo, hay dos posibles factores limitantes en cuanto a la expansión del área tratada en obras de conservación.

En primer lugar, no se requiere solamente mucha mano de obra campesina sino también una cantidad relativamente grande de personal técnico. En un país con escasos recursos humanos calificados, talvez éste sea el factor más limitante.

En segundo lugar, se cree que, por lo menos durante los primeros años, no se podría realizar las obras sin algún tipo de subsidio de parte del Estado o proporcionado por una organización como COHAAT.

Otros aspectos importantes en el éxito del programa son el trabajo en comunidad y la extensión agrícola para evitar bajas en la producción en el primer período.

En cambio, ventajas relativas de la reforestación son que se puede llevar a cabo en suelos adecuados de casi cualquier pendiente y que para la ejecución se necesita menos personal para tratar la misma superficie, y para la supervisión directa, personal menos capacitado. Los costos de establecimiento por hectárea de reforestación son bajos en relación a los de construcción de obras de conservación. Sin embargo, se requiere siempre algún tipo de incentivo, ya que la primera cosecha de leña no se puede esperar sino hasta el cuarto o quinto año. Además, para proteger en efecto el área indicada anteriormente, deberá aumentarse la superficie a reforestar a fin de poder abastecer la demanda de leña que crecerá enormemente. Por lo tanto, es indispensable un programa de incentivos para la reforestación, tal como ha sido propuesto, incluyendo garantías en cuanto a la inalienabilidad de la tierra particular reforestada y la distribución de los beneficios.

Los mapas básicos del área del Plan y del área total de la Unidad de Manejo Sierra de Omoa, se elaboraron basándose en los mapas topográficos, escala 1:50 000, 2562 II (Valle de Naco), 2562 I (Cuyamel-San Pedro Sula), 2662 IV (Choloma), 2663 III (Baracoa), 2563 II (Omoa) y 2562 IV (Cuyamelito) del Instituto Geográfico Nacional.

Se determinó la distribución de pendientes tal como indicada en mapa 2. El método usado consiste en cubrir el mapa con una lámina transparente con círculos de 4mm en diámetro. El número de curvas a nivel (cada 20m) en cada uno de los círculos indica la pendiente en el área representada por el círculo.

<u>Nº de líneas</u>	<u>Pendiente (%)</u>
0 - 2	Menos de 20
3	21 - 30
4	31 - 40
5	41 - 50
Más de 5	Más de 50

El número de círculos por cada clase de pendiente multiplicado por 4 ha, el área representada por un círculo, da la superficie total en esa clase. Este método es sencillo y rápido, pero tiene como desventaja que tiende a subestimar la superficie de pendientes mayores, dependiendo de la topografía, la escala del mapa y el intervalo entre las curvas a nivel. Otros métodos, empero, son mucho más elaborados.

El mapa 3 acerca del uso de la tierra y derrumbes ocasionados por el huracán Fifí, fué preparado en base a fotografías aéreas, escala aproximada 1:20 000, del área de San Pedro Sula y Choloma, sacadas especialmente para el Proyecto HON/77/006 en mayo de 1976, y otras, sacadas en marzo de 1978, de la cuenca del Río Tulían y cuencas adyacentes. Se efectuó la fotointerpretación, la cual se verificó con numerosas visitas al campo en el curso de los años 1976 y 1979.

La transferencia al mapa se hizo con un "Sketchmaster" (marca Zeiss). Debido a la falta de puntos de referencia fáciles de identificar tanto en las fotos como en los mapas topográficos, se hizo un ensamblaje de plantillas ranuradas para crear puntos de control. Sin embargo, han quedado errores considerables después de la transferencia al mapa base debido al desplazamiento de relieve. Estos errores son imposibles de eliminar con este tipo de instrumento sencillo. Además, la fotointerpretación de las fotos de 1978 fué dificultada por la mala calidad de las copias. Las superficies de cada clase de uso y de los derrumbes por cuenca se midieron en el mapa con un planímetro, presentándose los datos en los cuadros 3.2 y 3.7.

El mapa 4, Distribución de la población, presenta datos del apéndice 2.1.

Como se ha indicado en la sección 4.3, los datos proporcionados por la Dirección General de Estadística y Censos se presentan en los mapas 5 a 9, todos referentes a las explotaciones agropecuarias en los diferentes sectores del Censo Agropecuario 1974.

El procedimiento para la elaboración del mapa 10 acerca de la capacidad de uso en El Barreal, está descrito en detalle en la sección 5.2.

El mapa 11 indica simplemente las prioridades para la construcción de obras de conservación, la reforestación y la protección forestal en el mapa de descripción del área del Plan.

APENDICE 2.1 POBLACION POR COMUNIDAD EN 1974 (1)

CIUDAD/ALDEA, INCLUYENDO CASERIOS	CUENCA	Número de personas		
		Aldea	Caseríos	Total
<u>MUNICIPIO DE SAN PEDRO SULA</u>				
- San Pedro Sula		150991	-	150991
- La Puerta (caserío)	Qda. La Puerta	-	39	39
X Armenta	Qda. Armenta	196	137	333
Buenos Aires		197	137	334
X Corrientes	Qda. Sta. Ana	44	20	64
El Chile		42	-	42
El Mico		29	-	29
X El Porvenir	Río Sta. Ana	130	-	130
- La Cumbre	Qda. La Cumbre	179	305	484
La Fortuna		116	17	133
Laguna de Bañaderos		47	110	157
Laguna de Tembladeros		26	373	399
X La Libertad	Río Santa Ana	132	-	132
Las Brisas		56	-	56
Las Delicias		173	-	173
Las Flores del Río Frío		197	-	197
La Unión de Río Frío		167	-	167
La Virtud		154	-	154
X Miramelinda	Qda. Santa Ana	189	264	453
Nuevo Edén		188	-	188
Palma Real		186	13	199
X Peña Blanca	Río Santa Ana	278	-	278
- Peñitas Abajo	Qda. La Puerta	203	-	203
- Peñitas Arriba	Qda. La Puerta	178	-	178
San Antonio de las Palmas		85	-	85
San Antonio del Perú		276	-	276

(1) Todas las comunidades se encuentran dentro o dependen del área de la Unidad de Manejo en su consumo de agua y/o leña. Aquellas indicadas con - pertenecen al área del Plan, y aquellas marcadas con X pertenecen además a una de las cuencas prioritarias de abastecimiento de agua.

CIUDAD/ ALDEA	C U E N C A S	Número de personas		
		Aldea	Caseríos	Total
San Cristobal		139	49	188
San José		109	-	109
X San José de las Flores	Qda. Armenta	5	-	5
San Martín		179	-	179
X Santa Ana	Río Santa Ana	294	-	294
Santa Marta		304	-	304
Santa Teresa de Bañaderos		158	22	180
Tomalá		250	61	311
X Zapotal (del Norte)	Ríos Zapotal y Chiquito	610	30	640
X La Coronilla (caserío)	Ríos Zapotal y Chiquito	-	101	101
<u>MUNICIPIO DE CHOLOMA</u>				
- Choloma		9161	-	9161
X El Barreal (caserío)	Río Choloma	-	32	32
- Bijao	Cuencas Este No. 1	1287	43	1330
X Buenos Aires de California	Río Choloma	95	-	95
Chachaguala		68	148	216
X El Chorrerón	Río Choloma	113	49	162
X El Ocotillo Occidental	Río Choloma	-	248	248
X El Portillo	Río Choloma	186	25	211
El Porvenir		34	-	34
X El Rancho	Río Tulián	522	110	632
X El Río	Río Choloma	404	107	511
X El Tamarindo	Río Choloma	37	30	67
X La Hicaca	Ríos Choloma y Tulián	315	208	523
X La Jutosa	Río Choloma	88	95	183
X Col. 11 De Abril (caserío)	Río Choloma	-	234	234
- Las Flores	Cuencas Este No. 1	176	-	176
X La Majaine	Río Choloma	19	19	38
Nueva Florida		202	155	357
- Quebrada Seca	Cuencas Este No.1	1433	118	1551
- Río Blanquito	Cuencas Este No.1	795	22	817
- San José de los Laureles	Cuencas Este No.1	694	-	694
X Santa Marta	Río Tulián	23	35	58
- Victoria Cristales (Rancho Mina)	Cuencas Este No. 1	244	40	284

CIUDAD/ ALDEA	C U E N C A S	Número de personas		
		Aldea	Caseríos	Total
<u>MUNICIPIO DE PUERTO CORTES</u>				
- Puerto Cortés		25817	26	25843
X Agua Caliente	Río Tulián	157	40	197
- Baracoa	Cuencas Este No.2	2536	517	3053
- Bulichampa	Cuencas Este No.2	59	165	224
- Campana	Cuencas Este No 2	905	123	1028
- Cieneguíta	Cuencas Norte	401	35	436
- El Bálsamo	Cuencas Norte	252	143	395
- El Chile	Cuencas Norte	447	47	494
- Brisas del Mar (Caserío)	Cuencas Norte	-	51	51
- Gracias a Dios	Cuencas Este No. 2	547	-	547
- La Pita	Cuencas Norte	323	-	323
- Las Delicias	Cuencas Este No. 2	366	-	366
- Medina	Cuencas Norte	85	172	257
- Sapadril (caserío)	Cuencas Norte	-	93	93
- Nisperales	Cuencas Este No. 2	442	17	459
- Puente Alto	Cuencas Este No. 2	268	211	479
<u>MUNICIPIO DE OMOA</u>				
Omoa		1308	317	1625
Barbas Cheles		173	23	196
Barra de Cuyamel		147	16	163
Barra de Motagua		116	58	174
Corinto		319	-	319
Cortecito		217	22	239
Cuyamel		2316	802	3118
Cuyamelito		392	51	443
Chachaguala		115	121	236
Chivana		604	107	711
El Paraíso		323	430	753
La Camisa		181	153	334
Los Laureles		88	141	229
Masca		556	4	560
Milla Cuatro		201	166	367
Milla Tres		184	-	184
Muchilena		213	139	352
Potrерillos		533	33	566

CIUDAD/ ALDEA	C U E N C A S	Número de personas		
		Aldea	Caseríos	Total
Pueblo Nuevo		286	-	286
Río Coto		26	7	33
Río Chiquito		639	-	639
San Carlos		189	-	189
- San José de Jalisco	Río Tulián	312	-	312
Suyapa Frontera (García)		122	-	122
Tegucigalpita		929	233	1162
- Tulián	Río Tulián	362	94	456
Veracruz		149	29	178

APENDICE 2.2

POBLACION TOTAL ACTUAL Y FUTURAEn el área de la Unidad de Manejo Sierra de Omoa

Los datos sobre la población en 1974 se derivaron del cuadro 4.1 y apéndice 2.1. En cuanto a la población futura, se presentan tres alternativas.

Alternativa I

Para las cabeceras municipales se presentan cifras copiadas o calculadas en base a los respectivos planes de abastecimiento futuro de agua. (véase nota de pie 16, de la sección 4.5). Respecto de las aldeas y caseríos de la Unidad de Manejo, se calculó para cada municipio con un crecimiento anual igual a la cifra del período 1961-1974, la cual es muy alta para Choloma (cuadro 4.2.).

<u>Año</u>		<u>1974</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Cabeceras municipales	San Pedro Sula	150 991	371 000	590 100
	Choloma	9 161	22 178	31 574
	Puerto Cortés	25 817	49 610	73 435
	Omoa	1 308	2 430	3 527
	Total.....	187 277	445 218	698 636
Aldeas y caseríos	San Pedro Sula	9 177	13 332	16 837
	Choloma	7 783	30 361	71 087
	Puerto Cortés	7 794	13 778	19 671
	Omoa	12 638	19 518	25 610
	Total.....	37 392	76 989	133 205
	Total, Unidad de Manejo	244 669	522 207	831 841

Alternativa II

Para estimar la población futura en el total de las cabeceras municipales y el total de las aldeas y caseríos se usó en cada categoría un crecimiento anual igual a la cifra correspondiente al período 1961-1974 para el total de los cuatro municipios completos (cuadro 4.2).

<u>Año</u>	<u>1974</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Cabeceras municipales	187 277	523 927	996 581
Aldeas y caseríos	37 392	67 745	98 217
Total, Unidad de Manejo	224 669	591 672	1094 798

Alternativa III

Para el futuro total de la población en el área de la Unidad de Manejo se calculó con un crecimiento anual igual a la cifra del período 1961-1974 para el total de los cuatro municipios (cuadro 4.2).

<u>Año</u>	<u>1974</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Total, Unidad de Manejo	224 669	526 519	896 567

En el área del Plan

La población que depende globalmente del área del Plan en cuanto al consumo de agua potable y, en gran parte, también de leña, consiste en la población de las cabeceras municipales y de las aldeas y caseríos dentro del área de los cuatro municipios de San Pedro Sula, Choloma,

Puerto Cortés y Omoa. Los datos de las cabeceras municipales provienen de Alternativa I de este apéndice, y de las aldeas y caseríos en 1974 de apéndice 2.1, luego calculándose con un crecimiento anual de 3.8% (véase cuadro 4.2).

<u>Año</u>	<u>1974</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Cabeceras municipales	185 969	442 788	695 109
Aldeas y caseríos	<u>19 161</u>	<u>34 715</u>	<u>50 330</u>
Total, área del Plan	205 130	477 503	745 439

APENDICE 3.1 DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS,
 POR SECTOR DEL AREA DE LA UNIDAD DE MANEJO

Municipio de San Pedro Sula

Sector	Todas las explotac.		Expl. agrop. < 5 Mz				Expl. agrop. > 100 Mz			
	Número total	Superficie total (Mz)	Número	%	Superficie Mz	%	Número	%	Superficie Mz	%
48	29	361.5	17	59	37	10	1	3	190	53
49	33	649.75	9	27	19	3	-	-	-	-
50	60	1216.25	18	30	30.5	3	1	2	155	13
51	36	414.5	28	61	42.5	10	-	-	-	-
52	36	904.5	16	44	39.25	4	3	8	460	51
53	27	2592.5	9	33	24	1	5	19	2253.5	87
54	40	8384.5	27	68	65.75	1	5	13	8133.75	97
55	73	712.75	35	48	84.75	12	-	-	-	-
56	5	553.75	1	20	0.75	...	1	20	404	73
57	3	1547	-	-	-	-	3	100	1547	100
58	7	1436	-	-	-	-	3	43	1400	98
59	7	1884	-	-	-	-	3	43	1813	96
60	6	269.75	1	17	0.75	...	1	17	100	37
61	3	473	-	-	-	-	1	33	147	31
62	22	1226.25	14	64	29.75	2	3	14	1162	95
63	35	5333	20	57	33.5	1	11	31	5135	96
64	65	2481.5	42	65	93.25	4	3	5	2120	85
65	44	733.25	13	30	37.25	5	-	-	-	-
66	53	1109	10	19	27.75	3	2	4	242.5	22
67	75	3784.5	37	49	90.5	2	4	5	3110	22
68	74	931	22	30	57.5	6	1	1	110	12
69	52	1502.5	10	19	22.5	1	1	2	591	39
70	96	1408.25	34	35	82.5	6	-	-	-	-
71	57	1120	11	19	23	2	-	-	-	-
72	47	795.75	16	34	40.75	5	2	4	245	31
73	26	103.5	8	31	19.5	19	-	-	-	-
74	39	595	20	51	37.5	6	2	5	310.5	52
75	6	1049	2	33	6	1	4	67	973	93
76	12	439	6	50	16.5	4	2	17	360	82
77	9	30	7	78	12	43	-	-	-	-
78	53	2746.5	12	23	20.5	1	7	13	2056	75

(1) Basado en información proporcionada por la Dirección General de Estadística y Censos a solicitud de COHDEFOR.

Municipio de Choloma

Sector	Todas las explotac.		Expl. ágrop. < 5 Mz				Expl. agrop. > 100 Mz			
	Número total	Superficie total (Mz)	Número		Superficie		Número		Superficie	
				%	Mz	%		%	Mz	%
17	36	3154	15	42	25	1	6	17	2495	79
18	20	710.5	17	85	22.5	3	3	15	688	97
19	25	2415.75	7	28	9.25	...	5	20	2137	88
20	52	1003.25	18	35	36.75	4	1	2	100	10
21	28	1412.25	16	57	31.75	2	4	14	538	38
22	37	712	9	24	21	3	-	-	-	-
23	39	272.25	29	74	71.25	26	-	-	-	-
24	49	164.25	45	92	102.25	62	-	-	-	-
25	51	1697.25	17	33	36.25	2	3	6	964	57
26	55	843	23	42	53	6	1	2	100	12
27	30	176	20	67	42.75	24	-	-	-	-
28	19	156.25	15	79	29.25	19	4	5	100	64
29	21	55.25	19	90	41.75	76	-	-	-	-
30	15	46.75	12	87	34.75	74	-	-	-	-
31	79	1134	37	47	96.25	9	-	-	-	-

APENDICE 3.1 (Continuación)

Municipio de Omoa

Sector	Todas las explotac.		Expl. agrop. < 5 Mz				Expl. agrop. > 100 Mz			
	Número Total	Superficie total (Mz)	Número	%	Superficie Mz	%	Número	%	Superficie Mz	%
01	13	123	8	62	17	14	-	-	-	-
02	15	265.75	5	33	10	4	-	-	-	-
03	14	308.5	4	29	7.5	2	-	-	-	-
04	32	720.5	8	25	20	3	1	3	197	27
05	39	874	8	21	10.25	1	1	3	100	11
06	32	450	8	25	17	4	-	-	-	-
07	58	251.75	41	71	80.25	32	-	-	-	-
08	14	793.75	1	7	0.75	...	1	7	500	63
09	4	2095.5	1	25	1.5	...	1	25	2050	98
10	30	952.5	10	33	12.75	1	5	17	636	67
11	77	1212.28	25	32	69	6	1	1	161	13
12	38	930.75	11	29	17	5	2	5	205	22
13	29	312.5	17	59	27	9	-	-	-	-
14	32	805.5	4	13	11.5	1	1	3	150	19
15	37	574.75	13	35	27.5	5	-	-	-	-
16	33	155.25	25	76	43.25	28	-	-	-	-
17	29	145	15	52	25.5	18	-	-	-	-
18	42	726.75	9	21	16.25	2	1	2	160	22
19	50	1030.50	12	24	17.5	2	2	4	200	19
20	33	1486	18	55	36	2	3	9	1135	76
21	58	1269.5	26	45	52.5	4	3	5	675	53
22	45	340	30	67	64.25	19	1	2	100	30
23	39	450.75	12	31	29.25	6	-	-	-	-
24	26	173.50	13	50	21	12	-	-	-	-
25	50	1353.75	12	24	29.5	2	2	4	690	51
26	42	718.5	19	45	50	7	1	2	200	28
27	38	774	19	50	47	6	1	3	350	45
28	51	729.75	25	49	53	7	-	-	-	-
29	46	1661.75	26	57	38.25	2	2	4	1200	72
30	38	437	22	58	57	13	1	3	150	34
31	29	787	15	52	46.5	6	3	10	545	69
32	24	671.25	12	50	17.5	3	3	13	390	58
33	22	365.75	13	59	22.75	6	1	4	260	71
34	25	145.5	16	64	29.5	20	-	-	-	-
35	19	98.5	11	58	18.5	19	-	-	-	-
36	14	454.5	8	57	15.5	3	2	14	405	89

APENDICE 3.2 RELACION ENTRE EL NUMERO DE CABEZAS DE GANADO VACUNO Y EL AREA EN
PASTOS, POR SECTOR DEL AREA DE UNIDAD DE MANEJO (1)

Mun. de San Pedro Sula				Mun. de Choloma				Mun. de Omoa			
Sec- tor	Superfi- cie en pastos (Mz)	Número de ca- bezas total	por Mz	Sec- tor	Super- ficie en pas- tos(Mz)	Número de cabezas total	por Mz	Sec- tor	Superfi- cie en pastos Mz	Número de ca- bezas total	por Mz
48	44	-	-	17	2483	2354	0.9	01	94	123	1.3
49	311	-	-	18	537	774	1.4	02	117	108	0.9
50	400	208	0.5	19	2087	2674	1.3	03	204	114	0.6
51	33	179	5.4	20	420	207	0.5	04	280	272	1.0
52	470	446	0.9	21	645	330	0.5	05	393	403	1.0
53	2192	723	0.3	22	152	75	0.5	06	131	80	0.6
54	7964	4810	0.6	23	77	37	0.5	07	46	17	0.4
55	310	108	0.3	24	6	16	2.7	08	672	667	1.0
56	435	316	0.7	25	945	-	-	09	2066	2085	1.0
57	1511	811	0.5	26	262	171	0.7	10	736	569	0.8
58	478	84	0.2	27	31	12	0.4	11	388	363	0.9
59	1630	1226	0.8	28	53	43	0.8	12	426	582	1.4
60	223	159	0.7	29	1	3	3.0	13	177	366	2.1
61	454	517	1.1	30	-	6	-	14	285	302	1.1
62	1125	1686	1.5	31	317	233	0.7	15	335	389	1.2
63	4653	19798	4.3	Total	8016	6702	0.8	16	38	114	3.0
64	2039	2123	1.0					17	30	84	2.8
65	167	97	0.6					18	72	200	2.8
66	363	229	0.6					19	284	257	0.9
67	2624	4041	1.5					20	1026	1175	1.1
68	301	132	0.4					21	891	764	0.9
69	694	1019	1.5					22	70	94	1.3
70	637	213	0.3					23	196	279	1.4
71	233	111	0.5					24	34	25	0.7
72	106	76	0.7					25	685	1001	1.5
73	7	-	-					26	393	422	1.1
74	350	262	0.7					27	526	1370	2.6
75	1001	1649	1.6					28	340	505	1.5
76	350	162	0.5					29	1324	1686	1.3
77	12	1	0.1					30	199	148	0.7
78	1884	2945	1.6					31	510	1201	2.4
Total	33001	44131	1.3					32	551	452	0.8
								33	270	333	1.2
								34	34	28	0.8
								35	20	20	1.0
								36	344	824	2.4
								Total	14187	17811	1.3

Un número de 0.8 cabezas por Manzana equivale a 1.2 por ha, y 1.3 por Manzana a 1.9 cabezas por ha.

(1) Basado en información proporcionada por la Dirección General de Estadística y Censos a solicitud de COHDEFOR.

APENDICE 4 CONSUMO MINIMO, ACTUAL Y FUTURO, DE LEÑA Y CARBON EN EL AREA
DE LA UNIDAD DE MANEJO

Número mínimo de personas que para cocinar depende de leña o carbón, 85.3% de la población total en el área rural y 29.4% en el área urbana (cifras para el Dpto. de Cortés; véanse cuadro 4.10 y apéndice 2.2 -alternativa 1):

<u>Año</u>		<u>1974</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Cabeceras municipales	San Pedro Sula	(44391)	(109074)	(173489)
	Choloma	(2693)	(6520)	(9283)
	Puerto Cortés	(7590)	(14585)	(21590)
	Omoa	(385)	(714)	(1037)
	Total	55059	130894	205399
Aldeas y caseríos	San Pedro Sula	(7828)	(11372)	(14362)
	Choloma	(6639)	(25898)	(60637)
	Puerto Cortés	(6648)	(11753)	(16779)
	Omoa	(10780)	(16649)	(21845)
	Total	31895	65672	113624
Total, Unidad de Manejo		86954	196566	319023

Consumo mínimo anual de leña y carbón en m³ de madera, Volumen sólido (1.5 m³ por persona por año):

<u>Año</u>		<u>1974</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Cabeceras municipales	San Pedro Sula	(66587)	(163611)	(260234)
	Choloma	(4040)	(9780)	(13924)
	Puerto Cortés	(11385)	(21878)	(32385)
	Omoa	(577)	(1072)	(1555)
	Total	82589	196341	308098
Aldeas y caseríos	San Pedro Sula	(11742)	(17058)	(21543)
	Choloma	(9958)	(38847)	(90956)
	Puerto Cortés	(9972)	(17629)	(25169)
	Omoa	(16170)	(24973)	(32768)
	Total	47843	98507	170436
Total, Unidad de Manejo		130431	294849	478535

NOTA: Las cifras entre paréntesis sobre todo aquellas referentes a las cabeceras municipales son estimaciones ya que no se conoce el porcentaje de la población que cocina con leña para cada municipio por separado.

APENDICE 5. COMUNIDADES CON OBRAS CONOCIDAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN
LA UNIDAD DE MANEJO (1)

Comunidad	Fuente	Aforo medido		Costos de construcción	
		fecha	l/seg	directos Lps	totales Lps
(Nueva) Jutosa	Río Jutosa	14/11/77	1100	37200	52695
San José de los Laureles	Qda. El Lajón	-	19	-	25588
Quebrada Seca	Qda. Seca	-	-	-	-
Bijao	Qda. Bijao	-	-	-	-
Río Blanquito	Qda. La Mina	-	20	-	21832
Puente Alto	Qda. Gracias a Dios	-	-	-	-
Baracoa	Qda. de Baracoa	-	-	-	-
B. Puentón	Los Chorros	-	-	-	-
B. Col. 21 de Octubre,	Qda. Damasco	4/7/77	3	25349	36535
Las Palmas, 19 de mayo		7/3/78	4		
Chameleconcito,	Qda. La Campana	1/5/75	3	47012	59780
Bulichampa		29/9/77	4		
Las Delicias	Qda. Las Deli- cias	30/4/75	2	32005	42958
Chivana		5/64	18	-	19000
Omoa	Río Omoa	3/76	270	-	200000
				(Incluye desarenador)	
Milla 3,4 y San Marcos	Río Tío Juan y Río San Marcos	20/4/77 20/4/77	19 101	44613	58758
Chachaguala	Sin nombre	-	-	-	-
Veracruz y Pueblo Nuevo	Río El Coco	3/5/75	12	48544	61626
El Paraíso	Río Piedra Mucle	-	725	-	7950
Masca	Río Masca	-	-	-	-
Cuyamel	Río Cuyamel	-	-	-	-
Tegucigalpita	Pozo con bomba	-	-	-	17357
Cuyamelito	Río Cuyamelito	-	-	-	9548
Corinto	Qda. Brazo Seco	15/3/78	44	28815	38928

(1) Cuando se presentan datos acerca del aforo y los costos de construcción, la información fué proporcionada por SANAA en 1978; en los otros casos recopilados por el Proyecto HON/77/006.

APENDICE 6 GRUPOS DEL SECTOR REFORMADO EN LA UNIDAD DE MANEJO

OCUPACIONES CON CARTAS DE GARANTIA
Y ASENTAMIENTOS:

COOPERATIVAS

Armenta

San Isidro

Zapotal

Col. 11 de Abril-Choloma

El Barreal- Choloma

Brisas del Mar

La Jutosa

El Triunfo (Empresa Asociativa)

Col. 11 de Abril- Choloma

San José de los Laureles

La Libertad - San José de los Laureles

Gracias a Dios- Puente Alto

Nueva Esperanza- Mary Lou, Puente Alto

Col. 21 de Octubre - Baracoa

Col. 19 de Mayo - Baracoa

Col. Las Palmas - Baracoa

Col. Nueva Rondón - Baracoa

Sapadril

APENDICE 7 CLASIFICACION DE LAS TIERRAS MARGINALES POR CAPACIDAD
DE USO (1)

INTRODUCCION

El uso racional o adecuado de un terreno, consiste en usarlo de tal manera que conserve y, en lo posible, mejore su fertilidad y capacidad productiva. Al contrario se tiene un caso de uso indebido, uso abusivo, uso fuera de la capacidad, explotación del suelo como una mina agotable y no como un recurso renovable.

La determinación del uso adecuado de un terreno se hace a través de un sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso. Lo que tal sistema da, y lo único que da, es definir el grado de intensidad de uso permitido e indicar qué obra de conservación de suelo debe aplicarse para mantener la capacidad productiva de la parcela.

El objetivo principal de este apéndice, es facilitar al técnico, responsable de velar por el uso racional de la tierra en las cuencas hidrográficas, los criterios prácticos para determinar el grado de intensidad de uso que una parcela de terreno permita, así como también recomendar medidas de conservación de suelos para varias condiciones y usos.

-
- (1) Resumido de:
T. Michaelsen, 1977. Un sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso para tierras marginales. Proyecto PNUD-FAO-HON/75/109. Documento de Trabajo no. 1. Tegucigalpa.

1.- Parámetros que se consideran:

En lo siguiente, se consideran los factores a tomar en cuenta para un reglamento de uso de la tierra en las cuencas en zonas montañosas, basado en el concepto de la capacidad de uso de la tierra.

El objetivo principal del sistema será, determinar sobre el terreno, cuál es el uso mas intensivo que se pueda permitir en una parcela, y cuál será el tratamiento de conservación de suelos que se debe aplicar para tal grado de intensidad de uso.

EJEMPLO: En un terreno con 25% de pendiente, con profundidad de suelo mayor de 90 cm y sin una pedregosidad que impide la labranza, el agricultor tendrá varias alternativas:

a) Cultivos anuales: hortalizas, maíz, frijol, etc.

Tratamiento: Terrazas de banco.

b) Cultivos semi-permanentes o permanentes: piña, banano, árboles frutales, café, etc.

Tratamiento: acequias de ladera, terrazas individuales.

c) Pasto: sin obras mecánicas de conservación.

d) Forestal: sin obras mecánicas de conservación.

La clasificación de la parcela mencionada en el ejemplo será: tierra cultivable sobre terrazas de banco. Desde el punto de vista de control de la erosión, cualquier uso menos intensivo es permitido y se nota que cualquiera de esos usos presenta menos riesgos de erosión y por lo tanto requiere tratamientos menos intensivos de conservación de suelos. En cambio todo uso mas intensivo que el indicado por la clase de capacidad de uso, conlleva peligro de erosión acelerada y por consiguiente una degradación del suelo a largo plazo.

Para el fin de reglamentar el uso de la tierra en las cuencas hidrográficas mencionadas, se consideran dos factores de mayor importancia:

Pendiente del terreno

Profundidad del suelo

También se consideran los siguientes factores, que en casos extremos puedan ser limitantes:

Pedregosidad

Peligro de inundaciones

Es importante señalar que la clasificación por capacidad de uso, solo considera limitantes físicos permanentes y no debe confundirse con la determinación del uso mas lucrativo o mas económico, lo cual requeriría, además de los parámetros mencionados, otros como ecológicos, de la fertilidad del suelo y mercadeo.

2.- Clasificación de cultivos, según intensidad de labores agrícolas:
(en orden decreciente de intensidad)

a) **Cultivos anuales, Cultivos en Limpio:**

Ejemplos: maíz, frijol, hortalizas, yuca, papa, algodón, tabaco, etc.

Son cultivos que normalmente exigen una limpieza total del terreno antes de la siembra y limpiezas periódicas, aporcas, etc. durante su crecimiento. Además por ser de corta duración, las operaciones de limpieza se hacen con mucha frecuencia, dejando el suelo expuesto al máximo a la erosión por una temporada larga todos los años. Este tipo de cultivos, solo pueden practicarse en terrenos casi planos o sobre terrazas.

b) **Cultivos Semi-Permanentes:**

Ejemplos: guineo, plátano, piña, caña de azúcar, papaya.

Son cultivos que solamente exponen al máximo el suelo cada 2, 3 hasta 5 años y donde la intensidad de la limpieza, normalmente es menos que en los cultivos anuales. En comparación con los cultivos anuales, exponen mucho menos el suelo a la erosión y pueden permitirse en pendientes mas fuertes y con sistemas menos intensivos de conservación del suelo, como acequias de ladera, terrazas individuales, etc.

Casi siempre, es necesario aplicar prácticas agrícolas de conservación, como cultivos de cobertura, mulch, siembra al contorno, etc.

c) **Cultivos Permanentes:**

Ejemplos: árboles frutales, café, pimienta, etc.

Son cultivos que después de la siembra, duran muchos años, hasta que hay que volver a disturbar el suelo, y por eso mucha gente los considera como bosque o semi-bosque. Sin embargo, exigen limpiezas periódicas y un manejo mucho mas intensivo que un bosque y desde el punto de vista de conservación de suelo, no hay comparación entre un cafetal y un bosque. Los cultivos permanentes a menudo exigen medidas de conservación, como acequias de ladera, terrazas individuales y terrazas de huerto.

d) **Pasto :**

Cualquier sistema de clasificación de capacidad de uso de la tierra, supone un nivel "moderadamente alto" de manejo, por eso, cuando un área se clasifica como apta para pasto, significa un pasto sembrado

manejado, sin sobre-pastoreo y a veces solo para corte.

e) **Forestal:**

Esta clase incluye cualquier tipo de cobertura arbórea permanente, vegetación natural, bosque secundario, plantaciones comerciales o de protección.

3.- Definición de Parámetros:

a) **Clasificación de pendientes**

0 - 12 % : Plano o suavemente ondulante.

Tierras cultivables en limpio, sin prácticas mecánicas de conservación de suelos o aplicando medidas sencillas tales como: barreras vegetativas, barreras de piedras, bordas de tierra, y en unidades grandes, terrazas de base ancha, de camellón, etc.

12 - 30 % : Moderadamente ondulante. Tierras cultivables, con cultivos anuales, mediante el sistema de terrazas de banco y para cultivos semi-permanentes con acequias de ladera y terrazas individuales. La mecanización es posible, tanto en la construcción de terrazas, como en el manejo de los cultivos.

30 - 50 % : Fuertemente ondulante. Tierras cultivables, con cultivos permanentes, mediante el uso de acequias de ladera y terrazas individuales. Para unidades pequeñas (minifundios), es posible realizar cultivos anuales con terrazas de banco. En la gran mayoría de los casos, los trabajos de construcción de las obras de conservación, así como en el manejo de los cultivos, se harán a mano.

50 - 60 % : Muy fuertemente ondulante. Tierras para cultivos permanentes, con el sistema de terrazas de huerto. Todas las actividades a mano.

>60 % : Empinado. Cobertura forestal.

Para los valles o en zonas agrícolas, será posible un desglose más detallado de las pendientes de 0 - 12 %.

b) **Profundidad del Suelo**

La profundidad del suelo, se entiende como la profundidad efectiva, o toda la capa meteorizada, sin tomar en cuenta, horizontes desarrollados o no en ella.

- < 20 cm Muy poco profundo. Solo puede realizarse el cultivo en limpio en tierras casi a nivel.
- 50 - 20 cm Poco profundo. Este solo puede cultivarse con tratamientos mecánicos de conservación, en las pendientes con menos de 30% de pendiente.
- 50 - 90 cm Moderadamente profundo. Para hacer terrazas de 2 m de ancho, en una pendiente de 50%, se requiere un corte de aproximadamente 90 cm de profundidad.
- >90 cm La profundidad no presenta un factor limitante.

c) Peligro de Inundación y Pedregosidad

Donde exista el peligro de inundaciones frecuentes: pastos.

Donde la pedregosidad impida la labranza con herramientas comunes:

< 50 % de pendiente: pasto

> 50 % de pendiente: forestal

4.- Aplicación del Sistema en la práctica:

Para poder usar el sistema para clasificar una parcela en la práctica, se necesita un nivel de mano (clinómetro) para medir la pendiente del terreno y un barrenador para determinar la profundidad efectiva del suelo. También se necesita tener conocimiento de las obras de conservación de suelos, especialmente, la profundidad de corte necesario para la construcción. El responsable de la clasificación, también debe ser capacitado para estimar si el grado de pedregosidad impide la ejecución de obras de conservación o la labranza de la tierra. En las tierras planas, debe asegurarse que no hay peligro de anegamiento o informarse sobre su frecuencia y duración.

SISTEMA DE CLASIFICACION DE LA TIERRA POR CAPACIDAD DE USO
(según T.C. Sheng, 1971, con modificaciones)

Pendiente % profundidad del suelo cm	<12	12 - 30	30 - 50	50 - 60	>60
>90	C ₁	C ₂	C ₃	A	F
50 - 90	C ₁	C ₂	C ₃	A F	F
20 - 50	C ₁	C ₂ P	P	F	F
<20	C ₁ P	P	P	F	F

C₁ = Tierra cultivable con medidas extensivas de conservación de suelos, mecanización posible.

C₂ = Tierra cultivable con medidas intensivas de conservación de suelos, mecanización posible.

C₃ = Tierra cultivable a mano con medidas intensivas de conservación de suelos.

A = Arboles frutales sobre terrazas de huerto

P = Pasto

F = Forestal

Donde hay peligro de inundaciones frecuentes: pasto

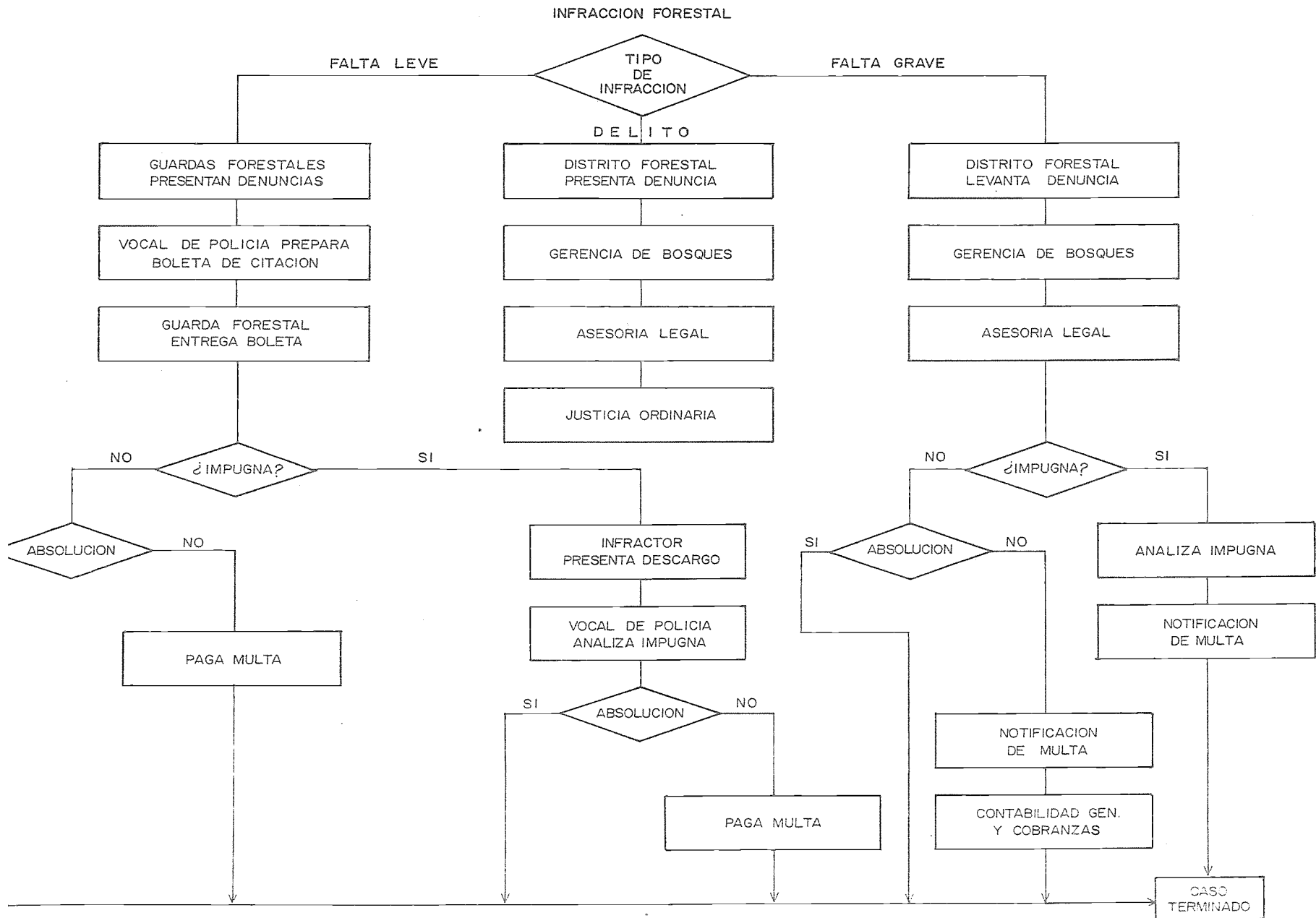
Donde la pedregosidad impida la labranza con herramientas normales $\begin{matrix} <50\% & \text{pasto} \\ >50\% & \text{forestal} \end{matrix}$

Notas: Medidas extensivas: cultivo al contorno, cultivo en fajas, barreras vivas o muertas, terrazas de base ancha, bordas de tierra, etc.

Las medidas agronómicas, como rotación de cultivos, mulch, abono orgánico y verdes, etc. son aplicables en todas pendientes donde se permite el uso agrícola.

MEDIDAS DE CONSERVACION DE SUELO SEGUN PENDIENTE, USO Y PROFUNDIDAD DE SUELO

Clase y Pendiente	Uso Permitido	Profundidad del suelo cm			
		>90	90-50	50 - 20	<20
C ₁ < 12%	Cultivos anuales	Medidas extensivas	Medidas extensivas	Medidas extensivas	Medidas extensivas
	Cultivos Semi-permanentes	Medidas extensivas	Medidas extensivas	Medidas extensivas	Medidas extensivas
	Cultivos permanentes	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	Pasto	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	Forestal	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
C ₂ 12-30%	Cultivos anuales	Terrazas de banco	Terrazas de banco	Terrazas de banco	No Cultivar
	Cultivos semi-permanentes o permanentes	Acequias de ladera y terrazas individuales	Acequias de ladera y terrazas individuales	Acequias de ladera y terrazas individuales	No Cultivar
	Pasto	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	Forestal	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
C ₃ 30-50%	Cultivos anuales	Terrazas de banco	Terrazas de banco	No cultivar	No cultivar
	Cultivos semi-permanentes o permanentes	Acequias de ladera y terrazas individuales	Acequias de ladera y terrazas individuales	No cultivar	No cultivar
	Pasto	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	Forestal	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
A 50-60%	Arboles frutales	Terrazas de huerto	Terrazas de huerto	No cultivar	No Cultivar
	Forestal	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
P 0 - 50%	Pasto	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
	Forestal	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
F	Forestal	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna



APENDICE 8.2 ZONAS DE PROTECCION FORESTAL

AREA INTENSIVA	COMUNIDADES DEL GRUPO
1.- Las cuencas de La Cumbre y Las Mesetas	1
2.- Las cuencas del Río Piedras, Quebrada Santa Ana, Quebrada Miramelinda, Río Santa Ana, Quebrada Armenta, Río El Zapotal, Río Chiquito	2
3.- La cuenca del Río Choloma	3
4.- Las cuencas de Quebrada Seca, Río Nance, Río Bijao, Quebrada La Mina, Quebrada Las Flores	4
5.- Las cuencas de Gracias a Dios, Nisperales, Baracoa, Campaña, Quebrada Bulichampa, Río Medina	5 A y B
6.- Las cuencas de Río Cienaguita, Quebrada La Pita, Quebrada del Macho	6
7.- La cuenca del Río Tulián	7 A y B
AREA EXTENSIVA	
8.- Las cuencas del Río Chivana y Quebrada La Venada	8
9.- Las cuencas del Río Omoa y Río Coto	9
10.- La cuenca del Río Chachaguala	10
11.- De Chachaguala a Masca, incluyendo la cuenca del Río Masca	11
12.- La cuenca del Río Cuyamel	12 A y B
13.- Las cuencas de la Quebrada Agua Caliente, Río Chiquito, Río Tegucigalpa, Río Cuyamelito y Río San Carlos	13
14.- De San Carlos hasta la frontera con Guatemala	14

Como se ha indicado en 6.2.1, en la Sierra de Omoa los desagües naturales se estabilizan generalmente rápido si se les da el mantenimiento adecuado. Por lo tanto, se puede evitar la costosa construcción de canales artificiales. Se presentan, sin embargo, algunos criterios para la construcción de las mismas, no solamente para los pocos casos en el área del plan, sino también para áreas fuera de esta.

Para las pequeñas parcelas de conservación de suelos, casi siempre menores de 1 ha, se puede usar como regla general lo siguiente (véase también la figura en este apéndice 1)):

- a) gradiente del canal menor de 20% : un canal parabólico engramado ①;
- b) gradiente del canal de 20 a 40% : un canal parabólico empedrado ② donde haya piedra suficiente, o con estructuras prefabricadas ③ donde no haya;
- c) gradiente del canal mayor de 40%: un canal en forma de V con estructuras prefabricadas ④.

Para el diseño de canales de drenaje en parcelas de una a dos ó tres hectáreas se debe usar la fórmula racional para estimar el caudal máximo de escorrentía (véase apéndice 9.2).

Cada 20 a 30 metros o donde hay cambios de la dirección del agua, se debe construir una pileta de amortiguación (dimensiones mínimas: largo de 2.0 m, ancho de 1.5 m y una profundidad efectiva de 0.5 m).

1) Los dibujos de los canales artificiales en la figura 9.1 se derivaron de: T. Sheng. Protection of cultivated slopes. Terracing steep slopes in humid regions. En: FAO, 1977. Guidelines for watershed management. Conservation Guide no. 1 . Roma. (la versión en español está por publicarse)

FIGURA 9.1

CANALES ARTIFICIALES DE DRENAJE

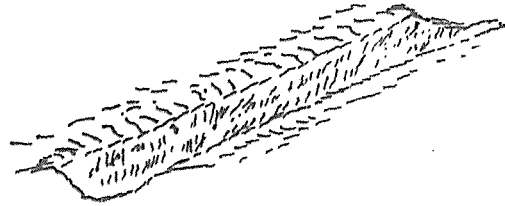
PENDIENTE

CANAL

< 20 %

Parabólico engramado

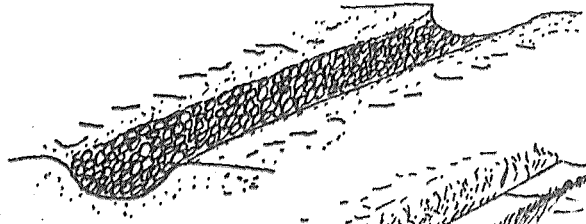
①



20 - 40 %

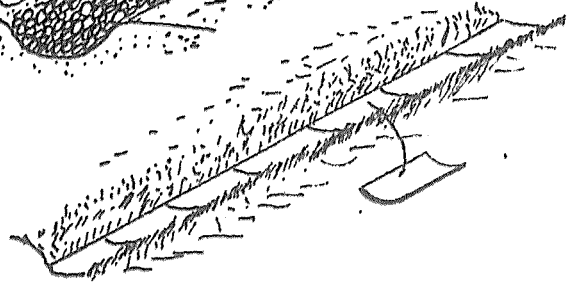
Parabólico empedrado

②



con estructuras prefabricadas

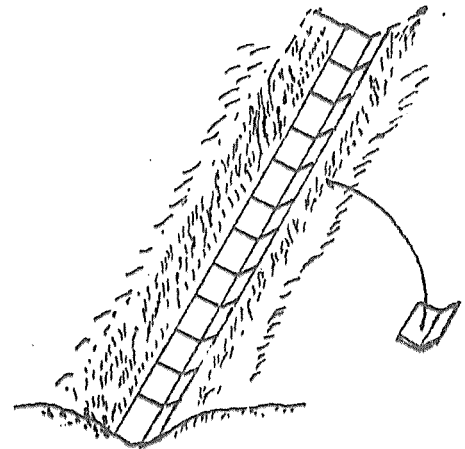
③



> 40 %

En forma de V con estructuras prefabricadas

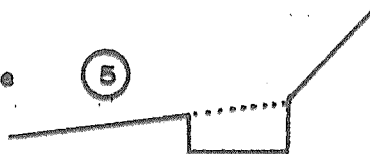
④



PILETAS DE AMORTIGUACION

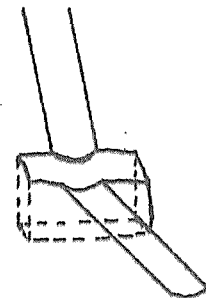
Cambio de pendiente

⑤



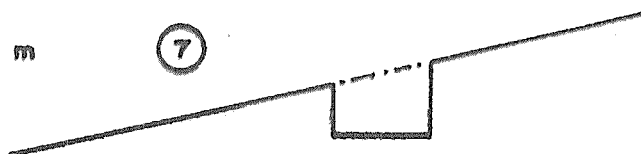
Cambio de dirección

⑥



Cada 20 a 30 m

⑦



APENDICE 9.2 ESTIMACION DEL CAUDAL MAXIMO: LA FORMULA RACIONAL

Para una estimación del caudal máximo en áreas pequeñas de máximo 2 a 3 ha como las parcelas con terrazas generalmente, se puede usar la formula racional:

$$Q = \frac{CIA}{360}, \text{ donde}$$

Q= el caudal máximo en m³ por segundo

C= la porción de la lluvia que se convierte en escorrentía superficial, o sea el coeficiente de escorrentía

I= la intensidad máxima de la lluvia en mm/hora para un período de retorno dado y una duración igual al tiempo de concentración

A= el área de contribución en ha.

El coeficiente de escorrentía depende principalmente de la cobertura y el tipo de suelo. Ya que se trata de áreas cultivadas y suelos moderadamente drenados el coeficiente es de 0.40. Solamente los suelos arenosos por la Jutosa, Armenta y otros lugares tendran un coeficiente de 0.20 (véase 1)).

Para las áreas pequeñas el tiempo de concentración no es más de cinco minutos y la intensidad máxima de lluvia entonces será de unos 150 mm/hora para un período de retorno de diez años (vease figura 3.1).

Calculando con estos datos, la fórmula se convierte en:

$$Q = \frac{0.40 \times 150 \times A}{360} = 0.167A, \text{ para los suelos franco limosos y arcillosos del área}$$

$$Q = \frac{0.20 \times 150 \times A}{360} = 0.083A, \text{ para los suelos arenosos en el área.}$$

- 1) Forest Resources Division. Some simple hydrological techniques for reconnaissancework in watershed management. En : FAO, 1976. Hydrological techniques for upstream conservation. Conservation Guide no. 2. Roma. (la versión en español esta por publicarse)

APENDICE 10 CLASIFICACION DE LAS COMUNIDADES DEL AREA DEL PLAN PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCION AGRICOLA

A <u>Criterios y Calificación</u>	Calificación
a) Prioridad por ubicación:	
Ubicada o con cultivos dentro de una cuenca prioritaria	5
Ubicada fuera de esas cuencas y sin cultivos dentro de ellas	0
b) Existencia de tierra apta:	
Fuertemente limitante	1
Limitante	2
No limitante	3
c) Claridad en la tenencia de la tierra:	
Poca claridad, problema limitante	0
Poca claridad, algo limitante	1
Poca claridad, no limitante	2
No limitante	3
d) Concentración de la población y su sentido de comunidad:	
Población dispersa, sin sentido de comunidad	0
Población dispersa, con sentido de comunidad o concentrada sin sentido de comunidad	1
Población concentrada, no organizada	2
Población concentrada, con sentido de comunidad y organizada	3
e) Acceso:	
Acceso difícil, factor limitante	0
Acceso fífcil	1
Acceso para vehículos con doble tracción en la mayor parte del año	2
Acceso para vehículos con doble tracción durante todo el tiempo	3
f) Uso actual:	
Tierras totalmente ocupadas por cultivos (semi-)permanentes mal establecidos	0
Tierras en gran parte ocupadas por cultivos (semi-)permanentes mal establecidos	1
Posibilidad efectiva de hacer cambios en el uso de la tierra	2
Cambios fáciles y solicitados	3

B Clasificación de las comunidades según A

No.	Nombre de la comunidad	Prioridad	Existencia de tierra apta	Claridad en la tenencia	Concentración de la población y sentido de comunidad	Acceso	Uso actual	Calificación	Factor limitante principal
1	Las Peñitas	0	2	2	2	2	0	8	Uso actual
2	San Isidro de la Cumbre	0	1	1	1	2	0	5	Uso actual
3	Miramelinda	5	1	2	0	3	1	12	Población
4	Santa Ana	5	1	2	0	1	2	11	Población
5	Armenta	5	2	3	3	3	3	19	-
6	El Zapotal	5	2	3	2	2	3	17	-
7	La Coronilla	5	1	2	3	0	3	14	Acceso
8	El Barreal	5	3	3	1	3	3	18	-
9	El Portillo	5	1	2	2	1	3	14	Acceso
10	La Jutosa	5	3	1	1	3	3	16	-
11	Col. 11 de Abril	5	2	3	1	3	3	17	-
12	Quebrada Seca	0	1	3	1	1	3	9	-
13	San José de los Laureles	0	2	3	3	1	2	11	-
14	El Rancho	5	3	3	2	2	3	18	-
15	La Mina	0	2	3	3	2	0	10	Uso actual
16	Santa Marta	5	1	3	0	1	1	11	Población
17	La Hicaca	5	2	3	1	0	3	14	Acceso
18	Nisperales	0	3	3	2	2	2	12	-
19	Puente Alto	0	1	3	1	3	1	9	-
20	Brisas de Baracoa	0	1	3	3	3	3	13	-
21	Col. de Baracoa	0	1	3	2	3	3	12	-
22	Las Delicias	0	1	2	3	3	3	12	-
23	Brisas del Mar	0	3	3	3	2	3	14	-
24	Sapadril	0	3	3	3	3	3	15	-
25	Lempira	0	1	2	2	0	3	8	Acceso
26	Medina	0	2	3	1	3	1	10	-
27	El Bálsamo	0	1	2	1	2	3	9	-
28	La Pita	0	2	3	1	1	1	8	-
29	Agua Caliente	5	2	3	3	0	3	16	Acceso
30	Río Abajo	5	1	3	1	0	2	12	Acceso

Recolección de semilla

De la mayoría de las especies la semilla puede y tiene que ser recolectada localmente o en otras áreas en Honduras, es decir ni se puede comprar en otra parte. En el cuadro 6.4 se indican las épocas de recolección para las diferentes especies y los lugares donde se encuentran buenos árboles semilleros. Cabe resaltar que la época de fructificación de una especie de año a año varía, por lo que se debe estar pendiente del mejor momento siempre.

En relación a las épocas de producción, se puede usar parte de la semilla de ciertas especies directamente después de su recolección. El resto de la semilla se tiene que guardar en un cuarto de refrigeración. El Banco de Semillas de COHDEFOR, en Siguatepeque, ha colaborado mucho en este sentido. Especies como macuelizo y melina bajan considerablemente en su poder de germinación, por lo que se tiene que recolectar una cantidad mayor de la necesaria.

Aunque se puede conseguir semilla de Eucalyptus deglupta de buena calidad en Honduras, de las otras especies de eucalipto se tiene que comprar la semilla en Australia o Brasil para conseguir semilla certificada y no de un híbrido no deseado.

Producción de plantas 1)

De todas las especies, menos madre cacao, se producen las plantas en el vivero de COHDEFOR en Chamelecón, las de eucalipto en bolsas de polietileno y de las otras especies en el suelo en platabandas. Los períodos indicados en el cuadro 6.4 son para la producción sin aplicación generalizada de fertilizantes. Se está investigando si algún período se puede acortar por medio del uso de ellos.

La producción de árboles forestales es relativamente sencilla, por lo que se piensa que para algunas especies se puede realizar en el lugar en algunas aldeas seleccionadas, en combinación eventualmente con la producción de árboles frutales. Hasta la fecha todos los árboles han sido producidos en el vivero central en Chamelecón. La posibilidad de descentralización de la producción se está estudiando actualmente.

El vivero cuenta actualmente (1979) con un sistema de riego para la producción anual de 300 000 a más de un millón de plantas, dependiendo esto de la distribución de especies, en un área de aproximadamente 3 ha. La capacidad de producción se puede aumentar bastante, extendiendo el sistema de riego, ya que hay unas 2.5 ha disponibles todavía. El terreno en que está el vivero en Chamelecón es propiedad de la Municipalidad de San Pedro Sula.

Las plantas de eucalipto en bolsas necesitan tener una altura de por lo menos 30 cm; lo demás se poda unos 15 días antes del transporte al campo. Las plantas para pseudoestacas deben tener un diámetro al cuello entre 1 y 2 cm. Pseudoestacas de mayor diámetro pueden tener un mejor prendimiento en el campo, pero son voluminosas y pesadas para el trans-

- 1) En cuanto a las experiencias en el vivero se espera compilar un resumen de ellas.

El día de plantación o un día antes, se sacan los arbolitos de las platabandas. Se corta el tallo dejando unos 10 cm y se podan las raíces dejando unos 15 cm de la raíz principal. Las estacas de madrecaoa se cortan el día de la plantación, con un largo de 50 a 60 cm y un diámetro de unos 2 cm. El tamaño óptimo falta comprobarlo.

Preparación de terreno y plantación 2)

La preparación del terreno consiste en una chapea volada pareja primero, preferiblemente antes del período de plantación por ser el trabajo más largo y pesado. Luego se hacen los "comales", quitando toda la vegetación con azadón en un círculo de 1.50m de diámetro en medio de los cuales se plantarán los árboles. Los comales evitan la competencia de la maleza y ayudan a encontrar los arbolitos en las primeras limpiezas.

La distancia entre árboles en general es de 3.5 X 3.5 m al cuadrado, pero siempre se busca el mejor lugar para cada planta. El número total por ha es de 816 árboles. Para la producción máxima de leña y carbón, distancias de 2x2m (eucaliptos, madrecaoa y otras especies) y 2x1m (guaje) son aconsejables, dando un total de 2500 y 5000 árboles respectivamente. Por falta de semilla no se han aplicado estas distancias todavía, pero por la producción profusa de semillas de guaje se va a poder plantar por lo menos esta especie a la distancia indicada.

Los árboles se plantan usando un pujaguante ancho (barra plantadora) para aflojar la tierra y hacer el agujero en el caso de eucalipto. Muy importante para el prendimiento es apisonar bien la tierra alrededor de la raíz de los árboles.

Contrariamente a la construcción de terrazas, no se puede realizar la reforestación durante todo el año. En la zona de San Pedro Sula y Choloma se puede reforestar en el período que va de mediados de septiembre a mediados de noviembre. En la zona de El Rancho a Puerto Cortés son dos períodos: de mediados de mayo a mediados de julio y de mediados de septiembre a finales de noviembre. Es muy importante no plantar después de las fechas indicadas para darles oportunidad a las plantas de establecerse (vease cuadro 6.4).

Limpieza y mantenimiento 2)

Indispensable para lograr el éxito de la plantación, especialmente de especies como los eucaliptos y laurel, es la realización de limpiezas regulares y oportunas, sobre todo en los primeros dos años: cada dos a tres meses y luego cada tres a cinco aproximadamente según necesidad. Las limpiezas consisten en el comaleado de los árboles y el corte de retoños de otros árboles o arbustos que con el tiempo puedan estorbarlos. Donde la distancia entre árboles es menos, conviene chapear en líneas. Al mismo tiempo se debe

- 2) Para uso por el personal del proyecto principalmente, se ha publicado: J. Bauer, 1980. Guía de reforestación. Proyecto HON/77/006. San Pedro Sula, que aparte de la información aquí mencionada, indica también el número de raciones en granos a pagarse por los diferentes trabajos.

dejar en cada árbol plantado el retoño de mejor crecimiento y forma eliminando los demás.

En los primeros tres a cinco años no se puede permitir ganado en las plantaciones porque se quiebran los arbolitos o son muy apetecibles como guaje y madreado. Una solución a este problema es la siembra de pasto de corte. También se puede ahorrar todos ó parte de los costos de limpieza y al mismo tiempo aprovechar mejor la tierra plantando los árboles forestales en una milpa existente; asimismo por medio de la siembra de cultivos anuales como maíz y frijol u hortalizas entre los árboles plantados durante los primeros dos o tres años de la plantación. Esta técnica agroforestal se conoce como "taungya" (vease tambien la seccion 6.2.2.2)

APENDICE 12.1 AREA GLOBAL DE PLANTACIONES NECESARIA POR COMUNIDAD
 PARA LA PRODUCCION DE LEÑA

- Calculando con:- la población total de la comunidad en 1974 según el Censo (vease apendice 2.1),
 - un crecimiento anual de la población de 3.8% (promedio para todos las aldeas y caseríos de los cuatro municipios de la Unidad de Manejo de la Sierra de Omoa, véase cuadro 4.2),
 - un consumo de leña de 1.5 m³ por año y persona en 85.3% de las viviendas,
 - un incremento anual promedio de 15 m³/ha en las plantaciones,
 - una rotación de diez años,

se ha determinado el área de plantaciones por comunidad, necesarias para poder satisfacer toda la demanda de leña en 1990 y 2000. Normalmente conviene realizar la reforestación en uno ó dos años, pero cuando se trate de áreas mayores de 50 ha, se podría hacerlo en hasta diez años. Según el crecimiento real de la población en el futuro habrá que revisar los datos presentados aquí.

COMUNIDAD	AREA TOTAL DE PLANTACIONES		AREA ANUAL A REFORESTARSE
	1990	2000	Entre 1980 y 1990
Las Peñitas Abajo y Arriba	69	101	7
San Isidro de la Cumbre	88	128	9
Miramelinda	118	171	12
Santa Ana	53	78	5
Peña Blanca	50	73	5
Armenta	36	52	
El Zapotal	111	161	11
La Coronilla	18	27	
El Portillo	38	56	
La Jutosa	16	23	
El Ocotillo	45	65	
El Barreal	26	38	
Col. 11 de Abril	42	62	
San José de los Laureles	126	183	13
Quebrada Seca	282	409	28
El Rancho	115	167	12
La Mina	52	75	5
Las Flores	32	46	
Santa Marta	9	13	
La Hicaca	95	138	10
Río Blanquito	148	215	15
Gracias a Dios	99	144	10
Puente Alto	87	126	9
Nisperales	83	121	8
Baracoa, incluyendo Colo- nias	554	205	55
Campana	187	271	19
Las Delicias	66	97	7
Brisas del Mar	9	13	
Medina	64	92	6
Sapadril	26	38	

<u>COMUNIDAD</u>	<u>AREA TOTAL DE PLANTACIONES</u>		<u>AREA ANUAL A REFORESTARSE</u>
	1990	2000	Entre 1980 y 1990
Lempira	15	22	
Cienaguita	79	115	8
El Bálsamo	72	104	7
La Pita	59	85	6
Agua Caliente	36	52	
Río Abajo	33	48	

APENDICE 12.2 PARCELAS DE REFORESTACION ESTABLECIDAS ENTRE 1976 y 1979 EN

LA UNIDAD DE MANEJO

ALDEA	DUEÑO	OBJE- TIVO (1)	ESPECIES (2)	SUPER FICIE ha	FECHA ESTABLE- CIMIENTO	No. d parce- SR-
AREA DEL PLAN						
San Isidro de La Cumbre	Cooperativa	L,MR,MF	Teca, laurel, macuelizo, eucalipto.	2	9/77	011-14
San Pedro Sula	Mun. San Pedro Sula	L,MR,MF	Guaje, laurel	1	10/79	
Santa Ana	Ing.Paredes	MR,MF	San Juan Primavera	2.7	10/76	003
	Irma de Gaidos	L,MR,MF	Macuelizo, pino caribe	1.2	8/77	004-5
	Armando Páramo	L	Madrecacao	2	7/79	036
Santa Ana/ Peña Blanca	Ing.Paredes	Ensayo	Caoba, cedro, macuelizo, pino caribe, San Juan primavera, teca	0.2	10/76	
	Rogelio Barrera			0.4	10/76	
Peña Blanca	Rogelio Barrera	MR,MF	San Juan primavera, pino caribe	6	9/76	001-2
El Zapotal	Asentamiento	L	Madrecacao	4.2	8/79	044-49
La Jutosa	Roque Matta	MF	Teca	2.5	11/78	022
Col.11 de Abril	Grupo 11 de Abril	L,MR,MF	Eucaliptos, laurel, macuelizo pino caribe, teca	37.6	8-10/77	006-10
	Grupo 11 de Abril	L,MR	Melina, macuelizo	1.5	12/78	019-020
	Grupo 11 de Abril	Ensayo	Eucalyptus citriodora, E. robusta, E. tereticornis	0.4	11/77	
	Grupo 11 de Abril	Ensayo	E. camaldulensis, E. grandis E. saligna	0.4	12/78	021
San José de los Laureles	Grupo La Libertad	L	madrecacao, laurel	10	8/79	026
	Jesús Ulloa	MR,MF	laurel	1.0	11/79	068
	Gabriel Argueta	MR, MF	laurel	1.0	11/79	062
El Rancho	Grupo Francisco Pineda	L, MR	eucalipto	0.7	12/77	015
Río Blanquito	Marco Tulio Irías	MF	Laurel, macuelizo, teca	2.5	11/79	069

ALDEA	DUEÑO	OBJE- TIVO (1)	ESPECIES (2)	SUPER- FICIE ha	FECHA ESTABLE- CIMIENTO	No. DE PARCELA SR
Brisas de Baracao	Salvador O- rellana	L,MR	Teca	0.5	12/78	023
		L,MF	Guanacaste, teca	2.0	7/79	030
Sapadril	Ing. Jorge Craniotis	L	Guaje	4.2	12/78	017
El Bálsamo	Juan Valdez	L,MF	Teca	2.0	11/79	067
FUERA DEL AREA DEL PLAN						
Chivana	Enrique No- guera	MF	Teca, laurel	3.2	7/79	060
	Enrique No- guera	MF	Laurel	2.0	11/79	064
Barbas Cheles	José Alas	MR,MF	Teca	1.0	7/79	027
	Humberto Mon- tes	L,MF	Macuelizo, teca	2.0	7/79	034
	Mario Paredes	L,MF	Teca	1.5	7/79	035
San Rafael	Porfirio López	L,MF	Guanacaste, teca	1.0	7/79	033
Jalisco	Feliciano Oviedo	L,MF,MR	Guanacaste, laurel, teca	1.0	7/79	028
	Felino Rivas	MR,MF	Laurel, teca	1.0	7/79	029
	Pedro Bonilla	MR,MF	Laurel, teca	2.0	7/79	042
Milla Tres	Tomás Arita Valle	MF	Teca	1.5	10/79	051
Chachaguala	Jorge Hernán- dez	MR,MF	Teca	1.9	10/78	024
	Jorge Hernán- dez	L	Guaje, teca	2.1	11/79	PR027
	Leonel Alas	L,MR,MF	Teca, laurel	4.9	8/79	040
	Leonel Alas	L,MF	Guaje, teca	1.0	11/79	PR028
Las Delicias	Alberto Soto	L,MF	Teca	0.7	11/79	052
Cuyamel	Ruben Molina	L,MF	Teca	2.8	7/79	025
	Escuela	L	Macuelizo	0.6	6/79	

(1) L= produccion de leña MR= madera rústica MF= madera fina

Ensayo= Ensayo de comportamiento de especies

(2) Los nombres científicos de las especies se indican en la sección 6.3., específicamente cuadro 6.3.

APENDICE 13 ORDENANZA MUNICIPAL PROPUESTA PARA CONTROL DE CAMINOS

PROFORMA

DE INSTRUCCIONES Y PROYECTOS DE ORDENANZA A GIRARSE POR PARTE DE LA GOBERNACION POLITICA Y LAS ALCALDIAS MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO

"Lugar y Fecha

Señor Alcalde Municipal
TODO EL DEPARTAMENTO.

Atendiendo instrucciones expresas de la Honorable Junta Regional de Desarrollo, y por así convenir a los intereses generales de la Comunidad, sírvase usted someter a la consideración de la Honorable Corporación Municipal que preside, el Proyecto de Ordenanza Municipal que deberá surtir sus efectos en ese termino territorial, la que tendrá como finalidad coordinar a través de cada Alcaldía los permisos para construir, reparar o modificar caminos vecinales sean estos de orden particular, ejidal o nacional.-La Junta Regional de Desarrollo considera con justicia que todos los caminos de penetración que se hagan en el sector deben reunir requisitos mínimos que darán por resultado los siguientes beneficios inmediatos: a) Un trazo técnicamente apto que garantice durabilidad de la vía; b) Que en el diseño concurren los requisitos mínimos de protección a las zonas forestales y eviten la erosión del suelo.- Esto es básicamente el espíritu que impulsa la idea y que en conclusión originará la ordenanza de aplicación inmediata.- La persona que desee iniciar trabajos de apertura de caminos de cualquier especie debe obtener previamente el permiso respectivo de la Alcaldía a su cargo; el Alcalde deberá exigir al momento de admitir la solicitud de apertura de caminos los siguientes datos: 1º . Clase de caminos; 2º. Si el mismo se hará en terrenos particulares, ejidales o nacionales; 3º. Longitud de la obra con detalles de su anchura y demás información accesoría.- Una vez recibida la solicitud, el Alcalde pasará la información al señor Jefe Regional de Caminos con copia a la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal; es entendido que mientras estas dos Instituciones del Estado no se pronuncien sobre la conveniencia e invonveniencia de la apertura o que no hagan recomendaciones al ejecutor de la obra, el permiso no podrá ser otorgado.- Le acompaño una proforma o proyecto de la ordenanza para que sea sometida a la consideración de la Corporación Municipal y una vez emitida en legal forma la misma deberán girarse instrucciones a todos los Alcaldes Auxiliares del Término Municipal para que reporten y mantengan informada a la Municipalidad sobre trabajos viales en sus respectivos sectores.

A continuación propongo el siguiente Proyecto de Ordenanza:

ORDENANZA MUNICIPAL

La Corporación Municipal de _____ en aplicación de los Artículos 1º., 11, 23, 24, 25, 27, 28, 40, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 54, 55, 58, 59, 60, 61, 72, 84, 86, 88, 89, 132, 133, y 134 de la Ley de Municipalidades y del Régimen Político emite la siguiente

ORDENANZA MUNICIPAL

ARTICULO PRIMERO: Todas las personas naturales o jurídicas, vecinas de este Término que deseen realizar obras, o caminos de penetración o comunicación sean en terrenos particulares, nacionales o ejidales, deberán solicitar el respectivo permiso a la Municipalidad;

ARTICULO SEGUNDO: El permiso que se refiere al artículo anterior deberá hacerse en papel sellado de primera clase y en el mismo se proporcionará la siguiente información:

- a) Clase de propiedad en la que se construirá el camino;
- b) Ubicación exacta de la propiedad señalando concretamente puntos de referencias tales como Aldeas o Caseríos;
- c) Longitud, distancias y anchura del camino proyectado;
- d) Descripción de la maquinaria o medios que se usarán en la construcción de la obra; y
- e) El tiempo aproximado que se estime para concluir la obra.

ARTICULO TERCERO: Los Alcaldes Auxiliares y los Ciudadanos en general de este Término están en la obligación de notificar a la Alcaldía o denunciar la construcción de obras viales que se realicen sin la presentación del permiso respectivo;

ARTICULO CUARTO: El permiso a que se hace referencia en los artículos precedentes deberán ser firmados por el Alcalde Municipal, o por el Vocal de Policía con el Visto Bueno del Secretario Municipal;

ARTICULO QUINTO: Darle la debida publicidad a la presente Ordenanza através de los medios de difusión que sea necesario y divulgarlo através de carteles en los lugares más visibles de la Cabecera Municipal y de las Aldeas y Caseríos de la Jurisdicción.

Dado en la.....

Le he proporcionado a usted, señor Alcalde, una orientación básica de los propósitos de la Junta Regional de Desarrollo y por ende espero la emisión de la Ordenanza en referencia a la mayor brevedad posible sin que medie excusa o pretexto legal alguno.

Acuse recibo.

Gobernador Político

APENDICE 14

PROYECTO CUENCAS- COHDEFOR

CONVENIO DE TRABAJO

Número de Identificación

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Loc. Tipo Parcela Sec. Convenio

Yo, _____, en representación del grupo _____

de la comunidad _____, por el presente me comprometo en realizar los siguientes

trabajos descritos:

a) Area _____ ha b) Pendiente _____ % c) Ancho del banco _____ m

d) Tipo de trabajo _____

e) Días-hombre= _____ raciones granos (6 lbs de maíz y 3 lbs de frijol por ración).

COHDEFOR se compromete a:

a) Proporcionar la asistencia técnica.

b) Entrega de granos a la terminación y aprobación de la obra, y la devolución de las herramientas prestadas.

c) Prestar las herramientas necesarias para realizar el trabajo:

Herramientas prestadas: _____ azadones _____ palas _____ piochas _____ machetes
_____ otros (especifique).

Lugar y Fecha

Representante del Grupo

Lugar y Fecha

Jefe del Proyecto de Cuencas

Herramientas devueltas: _____ azadones _____ palas _____ piochas _____ machetes
_____ otros (especifique).

Se deducirán 4 raciones de granos por cada herramienta no devuelta.

Aprobación de la obra completa. _____
Fecha

Técnico de Campo

Entrega de granos (sujeto a la aprobación de la obra y devolución de las herramientas).

Fecha

Enc. Distribución de Granos

Recibí conforme _____ raciones
Equivalente a _____ lbs de maíz
_____ lbs de frijol

Fecha

Representante del Grupo

Nota del técnico de campo al repartidor de granos:

Recoger las herramientas indicadas antes de entregar granos.

No recoger herramientas

APENDICE 15 DETALLE DEL PRESUPUESTO NECESARIO PARA LA EJECUCION DEL
PLAN DE MANEJO (1)

A COSTOS DE PERSONAL EN LA FASE INICIAL (TRES A CINCO AÑOS), POR AÑO

	Número	Sueldo mensual Lps	Sueldo anual Lps	Total anual Lps
<u>Correspondiente a COHDEFOR</u>				
<u>Asignado a las dos sub-unidades</u>				
Jefe de sub-unidad	2	1000	12000	24000
Encargado de protección y reforestación	2	550	6600	13200
Promotor	3	600	7200	21600
Técnico de conservación	7	350	4200	29400
Motorista	2	300	3600	7200
Total sub-unidades	16			Lps95400
<u>Asignado al Distrito en San Pedro Sula (2)</u>				
Encargado de vivero y re- forestación	1	800	9600	9600
Encargado de la Unidad Móvil	1	500	6000	6000
Dibujante/encargado de dis- tribución de granos	1	600	7200	7200
Asistente administrativo	1	500	6000	6000
Secretaria	1	350	4200	4200
Total oficina Distrito	5			Lps 33000
TOTAL PERSONAL COHDEFOR	21			Lps128400
<u>Correspondiente a la Dirección Agrícola Regional de la Sría. de R.R.N.N.</u>				
Extensionista agrícola	3	650	7800	23400
TOTAL PERSONAL DAR-Norte	3			Lps 23400
<u>Correspondiente a DIMA, Muni- cipalidad de Choloma y SANAA</u>				
Guarda forestal (11,2 y 3 res- pectivamente)	16	300	3600	57600
TOTAL	16			Lps 57600
TOTAL PERSONAL	40			Lps209400

B COSTOS DE OPERACION NO PERSONALES, POR AÑO

B.1 Directamente relacionados al área tratada con obras de conservación o reforestada (3)

	Por ha promedio	Total anual (3)
<u>Construcción de obras de conservación y extensión agrícola</u>		
<u>COHAAT u otro organismo (número de raciones de granos)</u>		
Mano de obra-dueño (4)	114	13680
Auxiliar de conservación (sólo acequias de ladera)	30	2400
Mano de obra-producción de plantas frutales (5)	26	2600
		<hr/>
TOTAL CONSERVACION DE SUELOS, COHAAT -raciones de granos		18680
<u>COHDEFOR (Lempiras)</u>		
Herramientas (4)	64	7680
Insumos para la producción de plantas frutales (5)	32	3200
Insumos para parcelas de extensión agrícola (6)	700	6300
		<hr/>
TOTAL CONSERVACION DE SUELOS, COHDEFOR		Lps 17180
<u>Reforestación</u>		
<u>COHAAT u otro organismo (número de raciones de granos)</u>		
Mano de obra-dueño; plantación y limpieza durante los primeros dos años: 50 + 72	122	30500
Auxiliar de conservación : 6 + 18	24	6000
		<hr/>
TOTAL REFORESTACION, COHAAT-raciones de granos		36500
<u>COHDEFOR (Lempiras)</u>		
Herramientas	3	750
Plantas forestales (7)	200	50000
		<hr/>
TOTAL REFORESTACION, COHDEFOR		Lps 50750
B.2 No directamente relacionados al área tratada con obras de conservación o reforestada		
<u>Correspondiente a COHDEFOR</u>		
		Total anual
Mantenimiento y operación de 5 carros pick-up, diesel, cada uno 25000 km por año a Lps 0.20 por km (8)	Lps	25 000
Mantenimiento y operación de 5 motocicletas, cada una 15000 km por año a Lps 0.14 por km.		10 500
Otros		10 000
		<hr/>
TOTAL COHDEFOR		Lps 45 500

C COSTOS DE INVERSIÓN - VEHICULOS

	Número	Costo unitario Lps	Costo total Lps
Pickup, diesel, doble tracción, uno por año, total	5	20000	100000
Unidad Móvil, 1983 (8)	1	22000	22000
Motocicleta, 1 en 1981, 2 en 1982, y 2 en 1983, total	5	3000	15000
TOTAL COMPRA DE VEHICULOS			137000

D RESUMEN DEL PRESUPUESTO (4)

Correspondiente a COHDEFOR

Costos de operación

Personal	Lps	642000	128400	128400	128400	128400	128400
Mantenimiento y operación de vehículos		227500	45500	45500	45500	45500	45500
Conservación de suelos		77500	17180	15080	15080	15080	15080
Reforestación		233450	40600	40600	50750	50750	50750
Total costos de operación	Lps	1180450	231680	229580	239730	239730	239730
Costos de inversión		137000	20000	23000	26000	48000	20000
TOTAL COHDEFOR	Lps	1317450	251680	252580	265730	287730	259730
TOTAL DAR-NORTE (Personal)	Lps	117000	23400	23400	23400	23400	23400
TOTAL DIMA/MUN.DE SAN PEDRO SULA (Personal)	Lps	198000	39600	39600	39600	39600	39600
TOTAL MUN. DE CHOLOMA (Personal)	Lps	36000	7200	7200	7200	7200	7200
TOTAL SANAA	Lps	54000	10800	10800	10800	10800	10800
TOTAL EN EFECTIVO	Lps	1722450	332680	333580	346730	368730	340730
TOTAL RACIONES DE GRANOS (COHAAT u otro organismo)	No.	261300	47880	47880	55180	55180	55180

- (1) El presupuesto se ha basado en los sueldos y precios vigentes en 1979/1980. Según el aumento de los mismos habrá que ajustar el presupuesto para los años siguientes.
- (2) Aunque se ha presupuestado aquí el sueldo completo del personal asignado al Distrito, éste dedica estimadamente un 60% de su tiempo a la Unidad de Manejo Sierra de Omoa y el resto a otras Unidades del Distrito Nor-Occidental.

- (3) Supuestos: área total a tratar con obras de conservación: 120 ha, por año, y a reforestar 200 ha por año en 1980 y 1981 y 250 ha en los años siguientes. Las cifras indicadas acerca de reforestación bajo B.1 son para 250 ha.

(4)	Acequias de ladera	Terrazas de huerto	Promedio ponderado
Mano de obra-razones por ha	81	180	114
Herramientas-Lps por ha	45	101	64

Se asume que se construirán acequias de ladera en dos tercios y terrazas de huerto en un tercio del área total a tratar con obras de conservación .

- (5) Se estima que el área a plantar con frutales (excluyendo piña) es de 100 ha por año. Se asume además la siguiente distribución: cítricos, mango y aguacate en 15%, cacao en 75% y café en 10% de esta área. El costo por mil plantas producidas en viveros comunitarios se ha calculado en 27 ó 40 razones de granos para mano de obra y Lps 48 ó Lps 33 por insumos para cítricos etc., y café o cacao respectivamente. El número de plantas necesarias por ha varía de alrededor de 260 (cítricos y otros) a 625 (cacao) y 4444 (café). El costo promedio ponderado sería entonces 26 razones de granos por ha y Lps 32 en insumos. Se debe tomar una decisión todavía qué proporción de estos costos se va a subvencionar. Cual sea la proporción, los insumos deberían proporcionarse a través de la Secretaría de Recursos Naturales, aunque aquí están presupuestados para la COHDEFOR.
- (6) En el primer año: 60 parcelas de 0.15 ha promedio, total 9 ha. En los años siguientes serán 40 parcelas, área total 6 ha, con lo que los costos en este rubro bajarán a Lps 4200. Estos costos conviene que los asuma la Dirección Agrícola Regional del Norte, para distribuir los insumos a través de sus extensionistas.
- (7) Incluye costos de personal de viveros casi 80% del costo total.
- (8) Todos los costos para la Unidad Móvil se presupuestan aquí , aunque se usa también en otras Unidades de Manejo Forestal del Distrito Nor-Occidental.