

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

PROYECTO REGIONAL DE MANEJO DE CUENCAS

Centro Interamericano de
Documentación e Información
Agrícola

· 13 NOV 1991

C I D I A
Turrialba, Costa Rica

Informe de Asesoría a la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal
(COHDEFOR)

**ACCIONES INMEDIATAS PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE MANEJO DE LA
CUENCA DEL PROYECTO HIDROELECTRICO EL CAJON. HONDURAS**

Por:

✓
Ing. Claudio Gutiérrez Huete. Ms.Ms.

CATIE, Turrialba, Noviembre 1986

<u>Contenido</u>		Pág.
1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	OBJETIVO.....	1
3.	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO HIDROELECTRICO EL CAJON, EL EMBALSE Y SU CUENCA TRIBUTARIA.....	2
3.1	El Proyecto Hidroeléctrico.....	2
3.2	El Embalse.....	3
3.3	La Cuenca Tributaria.....	4
4.	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL MANEJO DE LA CUENCA DE EL CAJON.....	6
4.1	Acciones realizadas o coordinadas por la División de Ecología de la ENEE.....	6
4.2	Plan de Manejo elaborado por la ENEE.....	7
4.3	El Plan Comayagua.....	7
4.4	Otros estudios e información básica.....	7
5.	ACCIONES EN EJECUCION Y PROYECTADAS.....	9
5.1	La Zona Forestal Protegida (ZFP).....	9
5.2	Comisión Técnica COHDEFOR-ENEE.....	10
5.3	Acuerdo Interinstitucional para el Manejo de la Cuenca de El Cajón.....	11
5.4	Unidad de Limnología de la ENEE.....	11
5.5	Los Distritos Forestales de COHDEFOR.....	12
5.6	El Plan Comayagua II.....	13
6.	CONCLUSIONES.....	14
7.	RECOMENDACIONES.....	16
	ANEXO A. DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	19
	ANEXO B. LISTA DE PERSONAS CONTACTADAS.....	20

Mapas

Mapa Nº 1.	Cuenca del Proyecto Hidroeléctrico El Cajón.....	2A
	(Fuente: "Perfil Ambiental de Honduras")	
Mapa Nº 2.	Embalse de El Cajón (Fuente: ENEE).....	3A
Mapa Nº 3.	Proyectos Importantes en el Manejo de Cuencas en Honduras. (Fuente: "Perfil Ambiental de Honduras).....	7A

1. ANTECEDENTES

De acuerdo con los términos del Convenio de Colaboración Mutua y Asistencia Técnica COHDEFOR-CATIE, vigente desde agosto de 1986, la Gerencia de COHDEFOR solicitó a CATIE asistencia técnica para identificar las acciones inmediatas conducentes a la elaboración del Plan de Manejo para la cuenca del Proyecto Hidroeléctrico El Cajón. Para atender esta solicitud, CATIE asignó al Ing. Claudio Gutiérrez Huete, miembro del Proyecto Regional de Manejo de Cuencas (PRMC) quien realizó una visita al área del Proyecto durante los días del 16 al 20 de setiembre del corriente año.

Durante la visita se realizó un reconocimiento de campo en las instalaciones hidroeléctricas del Proyecto El Cajón, en el embalse y en partes de su cuenca tributaria; se examinó la información que estuvo disponible y que se detalla en el Anexo A; y se efectuaron entrevistas con el personal técnico que se menciona en el Anexo B. Con base en la información obtenida en el reconocimiento de campo, los documentos examinados y las entrevistas, se ha elaborado el presente informe.

Es necesario mencionar el apoyo recibido del Coordinador Nacional del PRMC en Honduras, Ing. Ricardo Pérez; del Jefe de la Sección de Cuencas de COHDEFOR, Ing. Isaac Abastida y del Coordinador del Proyecto de Manejo de Cuencas de la ENEE, Ing. Sergio Chavez, quienes participaron en todo el recorrido de campo y suministraron valiosa información para la elaboración de este informe.

2. OBJETIVO

El objetivo de la asesoría fue la identificación de las acciones inmediatas necesarias para la elaboración del Plan de Manejo de la Cuenca de El Cajón. Las recomendaciones se presentan en la Sección 7 de este informe.

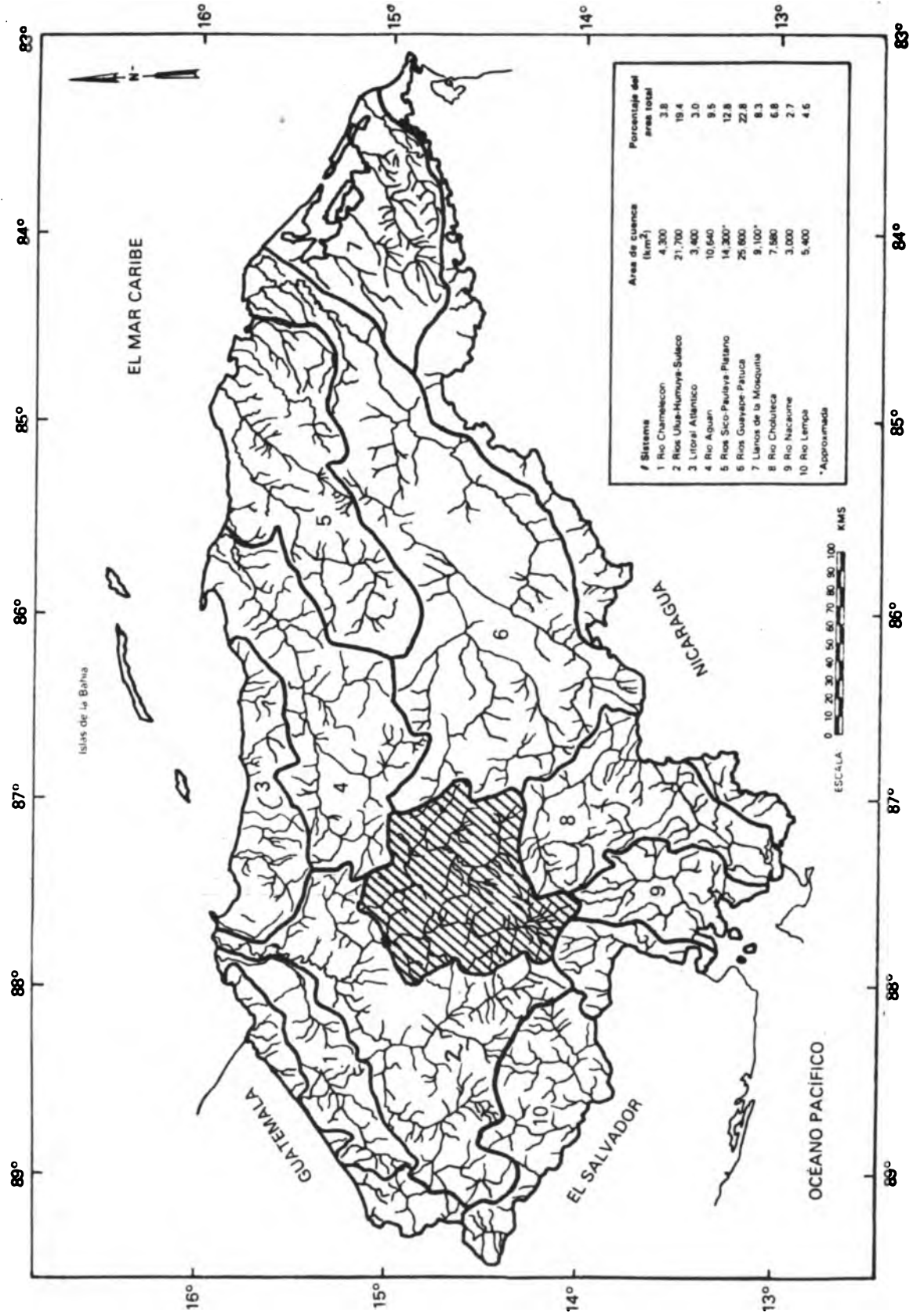
3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO HIDROELECTRICO EL CAJON, EL EMBALSE Y SU CUENCA TRIBUTARIA

3.1 El Proyecto Hidroeléctrico (Referencia #1)

El Proyecto Hidroeléctrico El Cajón está localizado en la zona central de la República de Honduras a 180 kms de la capital Tegucigalpa y a 80 kms de San Pedro Sula, la principal ciudad industrial del país. El sitio de presa está sobre el río Comayagua, aproximadamente a dos kilómetros agua abajo de la confluencia de sus grandes tributarios: los ríos Humuya y Sulaco (Ver mapa #1).

Una breve descripción de las características del Proyecto da cifras y datos realmente impresionantes en la Región Centroamericana: está constituido por una esbelta presa de concreto, en forma de arco de doble curvatura de 226 mts. de altura que en su tipo es la más alta de este hemisferio y la sexta más alta del mundo. La casa de máquinas es subterránea y está ubicada dentro de la montaña en el lado izquierdo de la presa. Al completarse su segunda etapa tendrá una capacidad total de 600 MW, con 8 turbinas de 75 MW cada una. La capacidad de descarga del Proyecto, para el caso de eventos extraordinarios es de 14 300 mts³/ seg. La producción de energía, primaria y secundaria, será de 1350 GWh.

El Cajón puede considerarse un proyecto de aprovechamiento múltiple de recursos hídricos ya que además de la generación hidroeléctrica, brinda una ayuda efectiva al control de inundaciones en el Valle de Sula; permite un mejor aprovechamiento del agua para riego en ese fértil valle; tiene gran potencial turístico, y su embalse constituye una vía de navegación fluvial de una longitud aproximada de 90 kilómetros y 220 kms de perímetro que sirve a varios pueblos y caseríos.



Mapa N° 1

 Cuenca del Proyecto Hidroeléctrico El Cajón

El Cajón fue identificado como proyecto hidroeléctrico en la década de los 60 por "Harza Engineering". El estudio de factibilidad y los diseños finales de ingeniería fueron realizados por la firma "Motor Columbus Consulting Engineers Inc." El costo del Proyecto El Cajón fue de 1400 millones de lempiras aproximadamente (US\$700 millones).

3.2 El Embalse

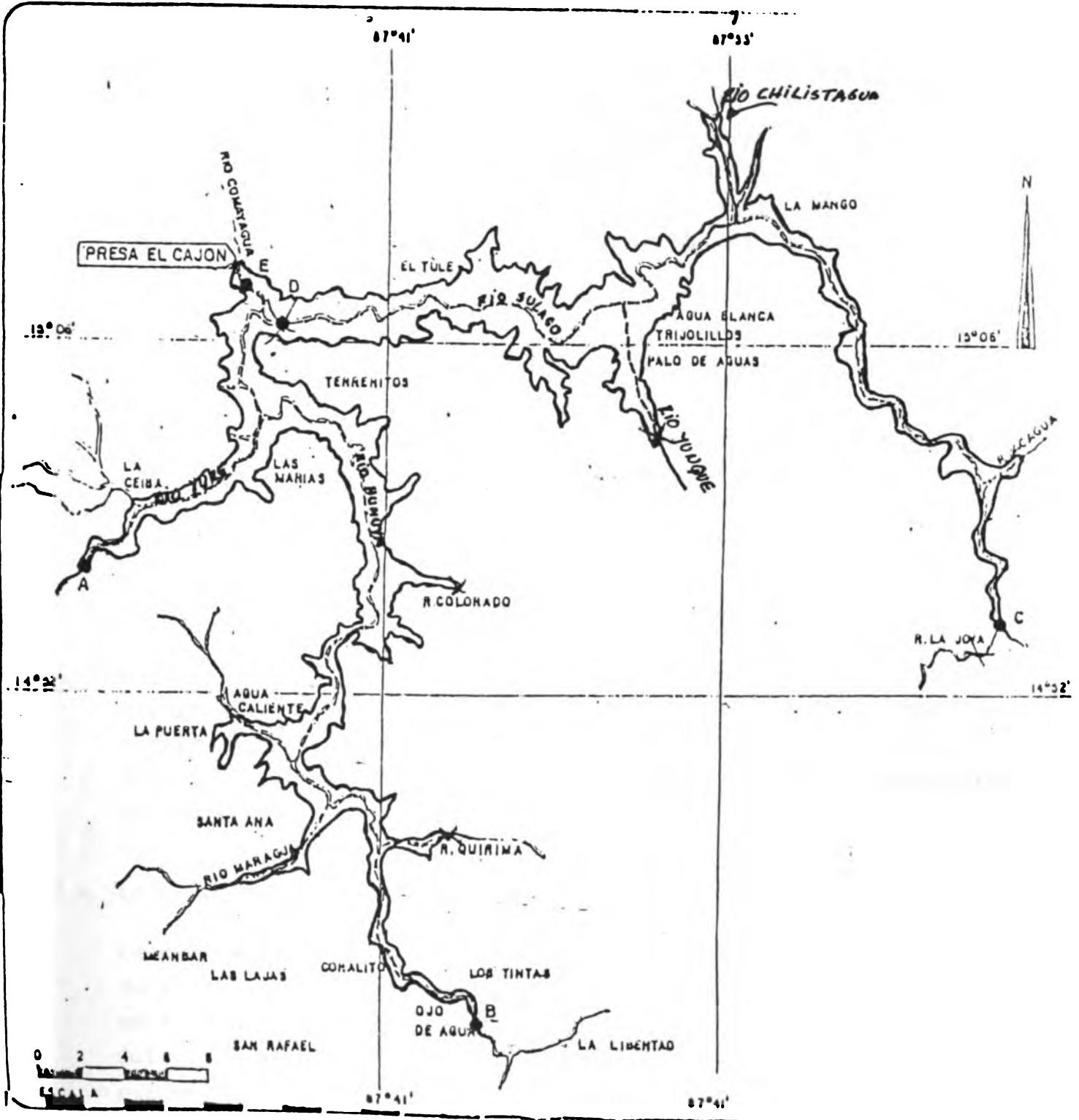
La presa forma un embalse de 94 kms² con capacidad total de 5700 millones de metros cúbicos (MMC); y una capacidad útil de 4200 MMC. Los niveles de operación del embalse son: nivel máximo 285 mts. s.n.m y nivel mínimo 220 mts. s.n.m. Bajo el nivel de la cota 220, se encuentra el volumen muerto del embalse (1500 MMC).

La sedimentación media anual en el embalse fue estimada por la Motor Columbus en 7.4 MMC, resultando un total de 370 MMC para el período de 50 años usado en el estudio de factibilidad. Con estas cifras, la publicación de la ENEE (Referencia #1) dice textualmente:

"El volumen total de sedimento durante la vida económica del Proyecto, 50 años, equivale solamente al 6.5% del volumen del embalse por lo cual no tiene un impacto significativo en la vida del Proyecto".

Estas opiniones podrían conducir a creer que la sedimentación en el embalse no representa ningún problema. Esto obliga a analizar más detenidamente las características del embalse de El Cajón.

El embalse tiene forma alargada con dos "brazos" principales en los antiguos valles, ahora inundados, de los ríos Sulaco y Humuya. Los ríos Yure, Chilistagua y Yunke también forman brazos en las extremidades del embalse (Ver Mapa #2).



Mapa N° 2

Mapa del embalse de El Cajón

Examinando los antiguos mapas topográficos 1:50 000 del área del embalse (antes de la formación de éste) se nota que éstos ríos, principalmente el Sulaco y el Humuya, recorren (o recorrían, mejor dicho) distancias apreciables para bajar de la cota 285 a las cota 220 siguiendo su pendiente natural. Es decir que el fondo del embalse, a lo largo de cierta distancia en los brazos de los ríos tributarios, está por arriba de la cota 220 que es la que define el volumen útil.

En los mapas topográficos citados se pueden medir en forma aproximada dichas distancias (para bajar de la cota 285 a la cota 220). Estas son: río Sulaco: unos 15 kms; río Humuya: unos 10 kms; río Yure: aproximadamente 4 kms; río Chilistagua: unos 4 kms; y río Yunke: 2 kms. Es posible calcular también los volúmenes correspondientes a dichas distancias para conocer el volumen útil que ocupan las extremidades del embalse, a lo largo de los cauces de los ríos tributarios. La determinación de este volumen se considera fuera del alcance de este Informe.

El sedimento de arrastre (bed-load) y el sedimento en suspensión más pesado que se están depositando en las extremidades del embalse (a lo largo de los brazos de los ríos tributarios, arriba de la cota 220), están llenando desde ahora volumen útil del embalse.

3.4 La Cuenca Tributaria

La cuenca hidrográfica del embalse El Cajón ocupa una superficie de 8320 km², equivalente al 8% del área total de Honduras, y está conformada por las cuencas de dos ríos principales, el Sulaco y el Humuya, pertenecientes al sistema hidrográfica del río Ulua, de la vertiente Atlántica del país. Está ubicada en la parte central de Honduras (Ver Mapa #1). La cuenca tiene una precipitación promedio anual de 1300 mm.

Se puede apreciar que gran parte de la cuenca posee vocación forestal. Observando el Mapa de Rango de Pendientes de la Cuenca 1:250 000 se nota que la mayor parte de la cuenca tiene pendientes escarpadas, a excepción de los valles de Comayagua y Siguatepeque; valle al oeste de San Ignacio, en el río Playa; los pequeños valles alrededor de los poblados de San Jerónimo, Sulaco y Victoria; y otros identificados con pendientes menores de 10%. Según el estudio de factibilidad de la Motor Columbus, el 65% de la cuenca del río Sulaco y el 35% de la cuenca del Humuya tienen pendientes mayores de 40%.

Según el Perfil Ambiental de Honduras (Referencia #2) "la agricultura migratoria, el pastoreo no controlado y la explotación forestal inapropiada" son las principales actividades que están deteriorando la cuenca, situación que es común a varias cuencas montañosas del país.

Dentro de la cuenca se encuentran núcleos urbanos de importancia como Comayagua, Siguatepeque, La Paz y otros poblados menores. La moderna carretera que une a Tegucigalpa con San Pedro Sula pasando por Comayagua y Siguatepeque, cruza la parte sur de la cuenca.

4. ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL MANEJO DE LA CUENCA DE EL CAJON

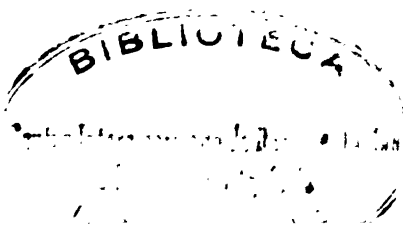
4.1 Acciones realizadas o coordinadas por la División de Ecología de la ENEE

La División de Ecología de la ENEE fue creada al comenzar la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Cajón. Inicialmente se denominó "Coordinación del Grupo Interinstitucional" conformado por representantes de COHDEFOR, el Instituto Nacional Agrario (INA), el Ministerio de Salud, el Ministerio de Recursos Naturales y el Instituto Hondureño de Antropología e Historia.

La División de Ecología coordinó 6 (seis) programas: Reubicación de poblaciones; arqueología; limnología y ecología acuática; limpieza del embalse; salud y control de vectores e inventario de flora y fauna. De los 6 programas iniciales se ejecutan bajo la responsabilidad de la ENEE los programas de salud y control de vectores, limnología y limpieza del embalse. La reubicación de poblaciones fue encomendada al INA y está por finalizar.

El programa de salud es coordinado por un médico contratado por la ENEE que sirve de enlace con la Región 3 del Ministerio de Salud quien ejecuta un convenio celebrado entre la ENEE, el Ministerio de Salud y la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

El programa de arqueología estuvo a cargo del Instituto Hondureño de Arqueología e Historia que realizó la etapa de recuperación parcial de los restos arqueológicos en la zona inundada de los ríos Sulaco y Humuya. Están pendientes el estudio de las piezas recuperadas y los informes finales (Referencia #3).



4.2 Plan de Manejo Eláborado por la ENEE

En 1984 la ENEE elaboró un documento titulado: "Plan de Ordenamiento de la Cuenca Hidrográfica del Proyecto El Cajón". El estudio estuvo a cargo de un grupo de profesionales de la ENEE que elaboró también un documento de diagnóstico de la cuenca que contiene abundante información básica.

Examinando los documentos se pudo apreciar que el "Plan" consiste principalmente de concepciones generales y que en realidad no constituye un plan de manejo. Los dos volúmenes se encuentran en la ENEE.

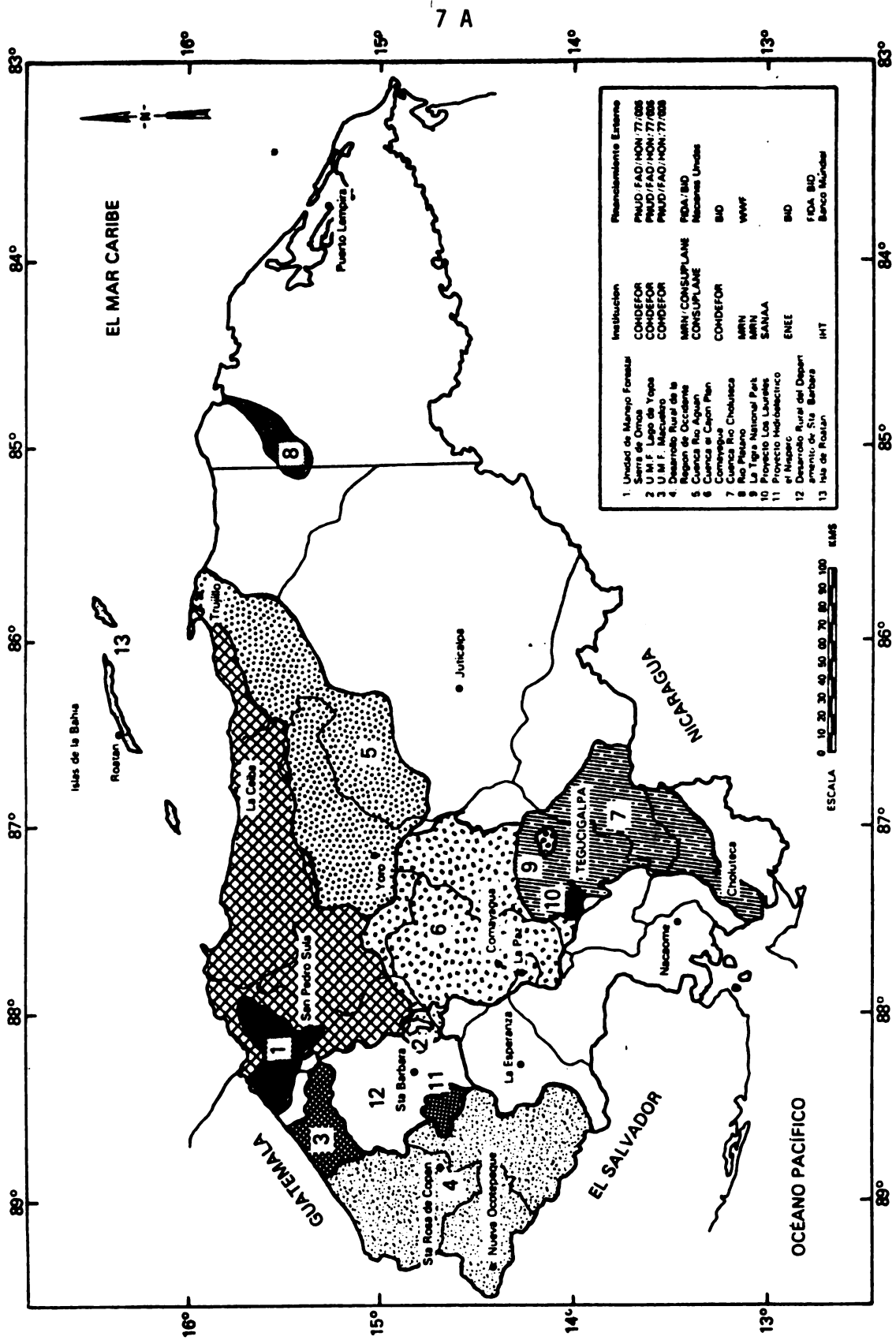
4.3 El Plan Comayagua

El Plan Comayagua es un proyecto de COHDEFOR financiado en parte mediante un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) de \$20 millones que se ha llevado a cabo en un área que comprende prácticamente toda la cuenca de El Cajón (Ver Mapa #3). Su énfasis ha sido fundamentalmente el manejo forestal.

El esquema original aparentemente contemplaba "combinar esfuerzos en una estrategia de manejo de cuencas" a fin de "emplear un enfoque organizacional más comprensivo para los aspectos más críticos". En el plan de manejo forestal se contempló la reforestación de más de 40 000 hectáreas de pino dentro de la cuenca así como la extracción de la madera existente. Según la referencia #2, posteriormente "se recomendó que el plan de manejo de la cuenca (de El Cajón) no era necesario" por lo que se excluyó su elaboración.

4.4 Otros Estudios e Información Básica

No se pretende enumerar toda la información básica existente puesto que ésta se encuentra dispersa en varias instituciones, sino más bien mencionar los documentos y mapas que se observaron en el sitio de El Cajón y que se consideran relevantes.



Mapa N° 3

Proyectos importantes en el manejo de cuencas en Honduras

Existe un documento titulado: "Estudio Integral para la Ordenación de la Cuenca del Proyecto Hidroeléctrico El Cajón", elaborado por Dale W. Jenkins y Ronald G. Cunnings, de fecha 6/12/81.

Se informó que existen mapas de rangos de pendientes de la cuenca a escala 1:250 000; mapa de zonas de vida (1:250 000); mapas geológicos 1:100 000 de toda la cuenca, a 1:50 000 en el área inmediata al embalse y a 1:1000 y 1:500 en el sitio de presa; mapa de suelos a escala 1:100 000 para toda la cuenca; y a 1:20 000 para el Valle de Comayagua; mapas topográficos 1:50 000; mapa de zonificación de uso de la tierra a 1:250 000; fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas en 1975 y 1980. También se comprobó que existe un mapa 1:50 000 de la poligonal de la Zona Forestal Protegida El Cajón (punto 5.1).

Indudablemente que esta lista es incompleta. Una de las primeras recomendaciones en este informe es precisamente la identificación y recopilación de toda la información básica que existe sobre la cuenca de El Cajón.

5. ACCIONES EN EJECUCION Y PROYECTADAS

5.1 La Zona Forestal Protegida (ZFP)

En 1982, COHDEFOR delimitó un "polígono de protección" alrededor del perímetro del embalse con una superficie de 33 600 hectáreas (336 km²) en el cual la ENEE ejecuta programas que comprenden: protección forestal, extensión agrícola, viveros y reforestación, promoción social, y limpieza del embalse. Estas actividades están a cargo de la "Unidad Ejecutora del Manejo de la Subcuenca El Cajón" que pertenece a la División de Ingeniería de la ENEE, con oficinas y facilidades en el área inmediata al sitio de presa, y está conformada por personal técnico de diferentes especialidades en materia forestal, agrícola y promoción social. Fue creada en 1984 con el propósito de continuar los trabajos de limpieza del embalse y según la Referencia #3 tiene entre sus atribuciones "la elaboración de un Plan Integral para la Ordenación y Manejo de la Cuenca El Cajón".

La Unidad trabaja de acuerdo a "planes operativos anuales" que fijan las metas anuales, el primero de ellos elaborado en marzo 86 para el período junio-diciembre 1986. Actualmente tiene un presupuesto para siete meses de 500.000 lempiras y para 1987 estima contar con 700.000 lempiras. En enero 1986 inició la construcción de un vivero forestal con capacidad para un millón de plantas, el cual producirá en 1986 unas 500 000 plantas de diversas especies, incluyendo frutales, para la recuperación de suelos, control de erosión y actividades de extensión.

La Comisión Técnica COHDEFOR-ENEE (Ver punto 5.2) presentó a COHDEFOR el 11 de agosto de 1986 un documento de "Regulaciones y Restricciones al Uso de la Tierra dentro de la Zona Forestal Protegida El Cajón" con "la finalidad de regular y controlar las actividades presentes y futuras en la ZFP especialmente las relacionadas con el uso agrícola y ganadero". (Referencia #4). El proceso de legalización de la ZFP y de una "zona de

amortiguamiento" que consiste en una faja perimetral externa distanciada 3 kms del polígono de la ZFP, se estaba realizando durante el periodo de la visita a Honduras.

El "aviso de intención" de declaratoria de "Reserva Forestal Protegida" fue publicado por COHDEFOR el 10 y 11 de julio de 1986 y en el mismo se considera declarar también toda la cuenca de El Cajón como "Reserva Forestal Protegida". Esto último ha sido objetado por la Comisión Técnica COHDEFOR-ENEE no por la falta de importancia sino por su "inviabilidad" ya que, de acuerdo a la Legislación Forestal de Honduras, la clasificación de "Reserva Forestal Protegida" implica restricciones al uso de la tierra que serían difíciles de implementar en una superficie como la de la cuenca de El Cajón, que también comprende centros urbanos de importancia como Comayagua, Siguatepeque y La Paz (Referencia #5).

El manejo de la Zona Forestal Protegida está a cargo directamente de la ENEE, existiendo cierta coordinación con los Distritos Forestales de COHDEFOR con jurisdicción en el área adyacente. Según el Coordinador de la Unidad Ejecutora, existen planes para declarar otras ZFP dentro de la cuenca de El Cajón, mencionando la parte sur de la Montaña Pijol, el Cerro Azul Meambar y la Montaña de Camayagua.

5.2 Comisión Técnica COHDEFOR-ENEE

En el mes de julio de 1986 se organizó una Comisión Técnica conformada por técnicos de la ENEE y COHDEFOR para que "estudie y proponga la futura reglamentación del uso de los recursos de la zona en referencia" (la cuenca de El Cajón y la ZFP). La Comisión inició sus funciones el 23 de julio 86, definiendo como sus primeros objetivos: a) reglamentar el uso de la tierra en la ZFP y b) examinar "las posibles repercusiones institucionales, administrativas y financieras" de la declaratoria de "Reserva Forestal Protegida" a toda la cuenca de El Cajón. (Referencia #5).

A la fecha de la visita, la Comisión había elaborado las "regulaciones y restricciones al uso de la tierra dentro de la ZFP" con fecha 11 de agosto 86 (Referencia #4), y presentado recomendaciones sobre el aviso de declaratoria de reserva forestal protegida para toda la cuenca (Referencia #5).

5.3 Acuerdo Interinstitucional para el manejo de la cuenca de El Cajón

El 20 de junio de 1986 se firmó en Tegucigalpa un acuerdo para el manejo de la cuenca de El Cajón entre las siguientes instituciones públicas de Honduras: COHDEFOR, ENEE, Ministerio de Recursos Naturales, Ministerio de Cultura y Turismo, Instituto Nacional Agrario y la Secretaría Ejecutiva de Planificación Económica.

En dicho Convenio las instituciones mencionadas acuerdan, entre otros, aunar esfuerzos para la ejecución de los estudios necesarios y para la implementación del manejo integrado de la cuenca de El Cajón; procesar los convenios necesarios para emprender acciones inmediatas y mediatas en áreas prioritarias para mientras se inicia la implementación del proyecto integrado; integrar un Comité Técnico, coordinado por COHDEFOR y ENEE, que "estará a cargo de emprender las acciones tendientes a la elaboración de un Plan General para el manejo integrado de la cuenca de El Cajón y hacer el seguimiento de las acciones a cargo de las instituciones participantes". (Referencia #6).

5.4 Unidad de Limnología de la ENEE

La Unidad de Limnología de la ENEE inició sus funciones en 1979 obteniendo datos de caudales, de calidad química del agua y del sedimento en suspensión en los ríos tributarios al embalse.

Dispone de un laboratorio y de instalaciones en el área adyacente al sitio de presa. Está a cargo de un licenciado en biología. El personal lo constituyen además 2 biólogos, 1 químico, 1 agrónomo y 2 asistentes.

La Unidad realiza regularmente aforos, análisis de calidad química del agua, determinaciones del sedimento en suspensión y en 1986 inició el levantamiento de secciones batimétricas en la entrada de los ríos al embalse. Ha inventariado todas las especies de peces y lleva un registro de la calidad del agua en el embalse mismo. No obtiene datos del sedimento de arrastre (bed-load). Los datos que tiene esta Unidad permiten identificar preliminarmente las subcuencas más críticas desde el punto de vista del aporte de sedimento en suspensión al embalse. Según el Jefe de la Unidad la presencia del "lirio acuático" en el embalse no constituye actualmente ningún problema.

5.5 Los Distritos Forestales de COHDEFOR

Todo el país está dividido en ocho "Distritos Forestales" que están definidos en base a los límites políticos departamentales y también considerando la accesibilidad. Cada Distrito Forestal está a cargo de un ingeniero forestal y está organizado en "Unidades de Manejo" con jurisdicción en una determinada zona geográfica delimitada principalmente por su accesibilidad.

El Jefe de Unidad es un dasónomo de experiencia o un ingeniero forestal. Las Unidades tienen como mínimo unos 6 técnicos, dasónomos de nivel medio superior y disponen de ciertas facilidades logísticas como oficina, vehículo y personal de apoyo.

La Unidad de Manejo es responsable de todas las actividades forestales en el área de su jurisdicción y realiza las funciones

que determinan el Jefe de Distrito y la Gerencia de Bosques, las que generalmente consisten de labores de silvicultura, aprovechamiento, protección contra incendios, control de cortes no autorizados y de extensionismo forestal.

5.6 El Plan Comayagua II

COHDEFOR está gestionando con el BID el financiamiento para ejecutar la segunda etapa del Programa de Desarrollo Forestal de Comayagua, denominado "Plan Comayagua II". Para tal efecto en los días subsiguientes a la visita se iba a organizar un equipo de técnicos nacionales para planificar los alcances y la concepción misma de esta segunda etapa. El área geográfica del Plan Comayagua II comprende prácticamente toda la cuenca de El Cajón por lo que su formulación e implementación tendrán un impacto importante en el futuro de la cuenca.

6. CONCLUSIONES

1. La magnitud de las inversiones efectuadas en el Proyecto Hidroeléctrico El Cajón y su gran importancia para Honduras, justifican y requieren la protección y manejo de la cuenca tributaria del embalse en el más corto plazo. Esta necesidad ha sido reconocida por 6 instituciones de Honduras, incluyendo COHDEFOR y ENEE, que el 20 de junio de 1986 suscribieron un Acuerdo Interinstitucional para el Manejo de la Cuenca de El Cajón, con el propósito de aunar esfuerzos y recursos propios que permitan la ejecución de los estudios necesarios y la implementación del manejo integrado de la cuenca.
2. La sedimentación en el embalse amerita atención inmediata y es un problema que no puede ignorarse, a pesar de que, según el Estudio de Factibilidad de la Motor Columbus, la sedimentación no causará problemas durante la vida útil del Proyecto. Estas conclusiones de la Motor Columbus, que han sido reproducidas en documentos informativos de la ENEE, aparentemente no han tomado en consideración: a) que el arrastre anual de sedimentos que se cita (estimado en base a datos pasados, previo a la construcción del Proyecto) se incrementa a medida que aumenta el deterioro de la cuenca; b) que por la configuración tan alargada del embalse, el lecho de los ríos tributarios en los extremos del embalse está por arriba del nivel del volumen muerto, y que por tanto, el sedimento de arrastre (bed-load) y ~~parte del~~ sedimento en suspensión se están depositando en el volumen útil del embalse; c) que los sedimentos están por tanto ocupando desde ahora volumen útil del embalse, sin "esperar" a que se "llene" el volumen muerto; y d) que la pérdida de volumen útil se traduce en pérdida de volumen para la generación hidroeléctrica y consecuentemente, en pérdidas económicas durante la vida útil del Proyecto.

3. El Plan de Manejo de la Cuenca de El Cajón debe tener como objetivos el desarrollo socioeconómico de la región, de sus habitantes y de los centros urbanos situados en la cuenca, y no limitarse a acciones tendientes a la protección del embalse. No obstante, por la extensión y complejidad de la cuenca y por los esfuerzos, tiempo y costos que involucra su elaboración, el Plan de Manejo debe realizarse por etapas, en paralelo con actividades inmediatas de protección, conforme a las acciones que se recomiendan en la Sección 7 de este informe.

4. Las regulaciones y restricciones al uso de la tierra en la Zona Forestal Protegida (ZFP) constituyen un inicio de las acciones de protección de la cuenca y deben implementarse efectivamente. Sin embargo, no conviene sobreestimar el papel de esta zona en la protección del embalse ya que apenas representa el 4% de la superficie de la cuenca. Debe comprenderse claramente que el embalse es afectado por lo que ocurre en toda la cuenca y no solamente en su perímetro. Podrían existir actualmente en la cuenca áreas críticas que ameriten igual o mayor protección que la ZFP.

7. RECOMENDACIONES

1. Organizar una Unidad Técnica que tenga como función específica la elaboración e implementación del Plan de Manejo de la Cuenca de El Cajón y de ejecutar las acciones relacionadas que pueden iniciarse de manera inmediata. Esta Unidad tendrá la responsabilidad de implementar el Acuerdo Interinstitucional del 20 de junio de 1986 en coordinación con las instituciones que suscribieron dicho Acuerdo.
2. Recopilar toda la información existente sobre la cuenca de El Cajón que actualmente se encuentra dispersa en diferentes instituciones y centralizarla en la Unidad Técnica mencionada en el punto anterior. Si no fuese posible el "traslado" de la información, se deben identificar claramente los datos y tipo de información que existen en instituciones como el Catastro Nacional, el Instituto Geográfico Nacional, y otras. Esta recopilación debe incluir datos físicos de recursos naturales, fotografías aéreas e imágenes, mapas, informes, datos socioeconómicos, datos en proceso de obtención (como datos de sedimentos, hidrológicos, climatológicos), los documentos del "Plan de Manejo" elaborado en 1984 por la ENEE, los del Plan Comayagua, etc., etc.
3. Organizar un Grupo Técnico Interdisciplinario que en base a: a) el análisis de toda la información básica disponible; b) la fotointerpretación de las imágenes existentes; c) sobrevuelos en la cuenca; y d) reconocimientos en el terreno, identifique en el plazo más corto las áreas más críticas en la cuenca que por su grado de deterioro, sobreuso, erosión, deslizamientos, presencia de cárcavas, etc. están incidiendo (o incidirán en el futuro) en la sedimentación en el embalse. La identificación de estas áreas críticas y/o potencialmente críticas deberá ir acompañada de recomendaciones sobre las medidas correctivas a aplicar en cada caso para minimizar el arrastre de sedimentos hacia el embalse. El Grupo Técnico Interdisciplinario puede

estar conformado por especialistas en geomorfología, hidrología, agronomía, edafología, ciencias forestales y uso de la tierra, provenientes de las instituciones que suscribieron el Acuerdo Interinstitucional del 20 de junio 1986.

4. Identificar aquellas áreas en la cuenca que tienen características para ser clasificadas como "Áreas Silvestres" (refugios de vida silvestre, reservas biológicas, parques nacionales, etc.) y que requieren protección inmediata. Algunas ya son conocidas (La Montaña de Pijol, Cerro Azul Meambar, Montaña de Camayagua, etc.) Con el análisis del Grupo Técnico Interdisciplinario mencionado en el punto anterior y el apoyo de otros especialistas, se pueden identificar otras. El Mapa de Zonas de Vida de la cuenca (1:250 000, de julio 84) puede ser útil para una identificación preliminar.
5. Brindar entrenamiento en manejo de cuencas al personal técnico de las Unidades de Manejo pertenecientes a los Distritos Forestales de COHDEFOR comprendidos en la cuenca de El Cajón, con el propósito de que puedan realizar acciones de protección de cuencas además de sus funciones forestales. El personal técnico del Distrito Forestal y sus Unidades de Manejo debe tener un papel muy importante en la implementación del Plan de Manejo, y puede contribuir -desde ahora- a la protección de la cuenca sin "esperar" la elaboración del Plan.
6. Continuar las actividades de obtención de datos de caudales, de sedimento en suspensión, de calidad de agua y de levantamiento de secciones batimétricas en la entrada de los ríos, que actualmente realiza la Unidad de Limnología de la ENEE en el embalse de El Cajón y su cuenca. Se deben hacer esfuerzos para estimar el sedimento de arrastre (bed-load). Los datos de sedimentos y de las secciones batimétricas en la boca de los ríos, constituyen excelentes "indicadores" del grado de deterioro de las subcuencas tributarias al embalse, que ayudarán a identificar las subcuencas más críticas que requieren acciones de protección inmediata.

7. Realizar estudios geológicos sobre el origen de los deslizamientos en la subcuenca del río Chilistagua y en el Cerro Champerico y de su impacto en el embalse, para identificar posibles acciones de carácter preventivo.
8. En vista de la extensión de la cuenca y por los esfuerzos, tiempo y costos que involucra la elaboración del plan de manejo es necesario realizar una cuidadosa planificación previa a la elaboración del Plan definitivo que defina claramente: alcances, objetivos y metas del Plan; estudios adicionales necesarios para su elaboración; número y especialidad de los técnicos requeridos; cronograma de elaboración; costos; análisis financieros para su implementación, etc. Esta "planificación previa del Plan" es necesaria para evitar que el documento se limite a presentar concepciones generales de manejo como el elaborado en 1984. Es muy importante que su elaboración e implementación se realicen por etapas, a nivel de subcuenca, comenzando por las más críticas.

La fase de estudios preliminares y la elaboración del Plan pueden realizarse en paralelo con la implementación de las recomendaciones mencionadas en los puntos 2 a 7 anteriores.

9. En la formulación de la II Etapa del Plan Comayagua se debe incluir el componente de manejo de cuencas en vista de que el área geográfica del Plan Comayagua comprende prácticamente toda la cuenca de El Cajón. Esto facilitaría la elaboración e implementación del Plan de Manejo de la cuenca de El Cajón. En todo caso, la elaboración del Plan de Manejo (Recomendación #8) debe realizarse en estrecha colaboración con el Plan Comayagua II para evitar duplicidades y para complementar esfuerzos.

ANEXO A

DOCUMENTOS CONSULTADOS

1. Descripción del Proyecto Hidroeléctrico El Cajón. Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). (Folleto mimeografiado. 13 pp.)
2. Perfil Ambiental de Honduras. U.S.A.I.D. Agosto, 1982.
3. Plan Operativo Anual. Período junio-diciembre 1986. Unidad Ejecutora Manejo de la Subcuenca El Cajón. Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).
4. Regulaciones y Restricciones al Uso de la Tierra en la Poligonal de la Zona Forestal Protegida El Cajón. COHDEFOR. Departamento de Bosques. Comisión COHDEFOR-ENEE. 11 de agosto, 1986.
5. Informe Preliminar sobre la Declaratoria de Reserva Forestal Protegida El Cajón. Borrador discutido por la Comisión COHDEFOR-ENEE en la sesión del 28 de julio, 1986. Por Ing. Mateo Molina, COHDEFOR.
6. Acuerdo Interinstitucional para el Manejo de la Cuenca de El Cajón. 20 junio, 1986.
7. Mapas 1:250 000 de la cuenca de El Cajón y hojas topográficas 1:50 000 del área del embalse.

ANEXO B

LISTA DE PERSONAS CONTACTADAS

1. Ing. Isaac Abastida, Jefe de la Sección de Cuencas de COHDEFOR.
2. Ing. Arnulfo Cruz, Coordinador del Manejo de la Cuenca de El Cajón. ENEE
3. Ing. Sergio Chavez, Coordinador del Proyecto de Manejo de Cuencas. División de Ingeniería Civil. ENEE.
4. Ing. Hugo Ramón Mejía, Encargado del Programa de Protección y Extensión Forestal. Zona Forestal Protegida de El Cajón. ENEE.
5. Ing. Mateo Molina R., Jefe de Manejo Forestal. COHDEFOR.
6. Ing. Ricardo Pérez, Coordinador Nacional de Honduras, Proyecto Regional de Manejo de Cuencas. CATIE
7. Lic. Ernesto Vargas, Jefe de la Unidad de Limnología. ENEE.