

REPUBLICA DE HONDURAS



Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente

**PRIMERA COMUNICACIÓN DE
HONDURAS A LA CONVENCION
MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE CAMBIO CLIMATICO
Año de referencia 1995**



CMNUCC

PROYECTO HON/97/G31 "Cambio Climático"



GEF

Autoridades y personal técnico y de apoyo involucrados en el desarrollo de los trabajos relacionados con la preparación de este documento:

Secretarios de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente:

Ing. Xiomara Gómez de Caballero
Ing. Elvin Santos
Ing. Jerónimo Sandoval Sorto

Subsecretarios del Ambiente:

Ing. Enrique Arias Guillén
Dr. Sergio Zelaya

OFICINA DE CAMBIO CLIMÁTICO:

Coordinadora Nacional

Dra. Mirna Marín

Capacitación en Metodologías:

Inventarios de GEI (ICRRHHM)

Lic. Patricia Ramírez
Lic. Ana Rita Chacón

Mitigación (SERMANAP- México)

Dra. Claudia Sheinbaum (UNAM)
Ing. Guillermo Robles (UNAM)
M.Sc. Ana Cecilia Conde (UNAM)
Bióloga Rosa María Ferrer (UNAM)
Biólogo José Antonio Benjamín (UNAM)
Ing. José Luis Arvizu (IME)

Vulnerabilidad Climática (Modelos)

Lic. Maximiliano Campos (Comité Regional de Recursos
Hidráulicos (CRRH)

Consultores nacionales:

M.Sc. Marco Antonio Flores
Ing. Francisco S. Barralaga V.
Ing. Cristina Elvir Fontecha
Ing. Raúl Solórzano
Ing. Cristobal Vásquez
M.Sc. Alba Isbela Hernández Oviedo
MSc. Zoila Maribel Moncada
Dra. Elizabeth Santacreo
Lic. Ana Donaway
M.Sc. José Cecilio Cárcamo Murillo
Ing. René Gamero
Lic. Francisco Argeñal
Lic Mercedes Gómez
Ing. Rolando Fortín

Consultores Internacionales:

Lic. Maximiliano Campos (CRRH)

EDICIÓN

Dra. Mirna Marín

OFICINA DEL PNUD- HONDURAS:

Representante Residente

Dr. Jeffry Avina
Dra. Zoraida Meza Parodi

Oficina de Apoyo a la Ejecución Nacional

Lic. Santiago Castillo
Ms. Kathia Rodríguez

Oficiales de programa y Asistentes:

Ing. Jorge Guevara
Lic. Luis Gradiz
Mr. Richard Barathe
Ms. Julia Sánchez
Lic. Julio Cárcamo

PNUD/GEF-Programa de Apoyo a las Comunicaciones Nacionales de los Países No Anexo I

Dra. Bo Lim
Ms. Rebecca Carman



REPUBLICA
DE HONDURAS

OFICIO S-1047-2000
8 de noviembre de 2000

Sr. Michael Zammit Cutajar
Secretario Ejecutivo Convención
Marco de las Naciones Unidas
Sobre Cambio Climático
Bonn, Alemania

Distinguido Señor Secretario:

En nombre del Gobierno de Honduras y en mi calidad de Parte ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático, tenemos el honor de presentar ante Ud. nuestra Primera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático, con el fin de dar cumplimiento a uno de los compromisos adquiridos al momento de ratificar el Convenio, para ser sometido a la consideración de la Conferencia de las Partes.

Con la ratificación del Convenio Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, hemos demostrado nuestra voluntad política de contribuir a la solución de los problemas ocasionados por el calentamiento global. Estamos remitiendo nuestra Primera Comunicación después de dos años de esfuerzos nacionales con el apoyo financiero del Global Environmental Fund (GEF).

Nuestro Gobierno ha hecho las provisiones necesarias para garantizar la continuidad de las acciones relacionadas con la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, creando la Unidad de Cambio Climático, adscrita a la Sub-Secretaria del Ambiente.

Hago propicia la ocasión para suscribirme de Ud. con toda consideración,



Jag. Xiomara Gómez de Caballero
SECRETARIA DE ESTADO EN LOS DESPACHOS DE
RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

CC: Dra. M. Marin

XGC/cvg

PREÁMBULO

Honduras firmó el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC ó UNFCCC) y fue ratificado por el Soberano Congreso Nacional en el Decreto No 26-95 del 29 de Julio de 1995.

Parte de los compromisos que adquirió nuestro País con la firma y ratificación del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC ó UNFCCC) fue la presentación de la Primera Comunicación a la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Primera Comunicación). En cumplimiento al mandato de la CMNUCC, el Fondo de las Naciones Unidas para la Protección del Ambiente (GEF) proveyó el financiamiento para la realización de la Primera Comunicación con el **“Proyecto HON/97/G31 Habilitación de Honduras en la Preparación de su primera Comunicación Nacional en respuesta a sus compromisos con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”** el cual ha sido administrado por la Oficina del PNUD en Honduras.

El presente documento **“Primera Comunicación de Honduras a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”** es la versión consolidada preparada por la Coordinación del Proyecto, de los documentos resultantes de diferentes consultorías y los documentos producidos en los Talleres de Consulta y validación relacionados con las medidas de Mitigación y la Estrategia de Adaptación al cambio climático.

- Inventarios Sectoriales por Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero preparados por dos empresas consultoras nacionales “Consultores Ambientalistas S.de R.L” y “Opción y Calidad. Consultores Técnicos” y la colaboración de la CIEF / AFE-COHDEFOR.
- Documentos de discusión para las Estrategias de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero; Sectores Energía, Forestal y Agrícola, preparados por empresa nacional “Consultores Ambientalistas S.de R.L”.

Es importante mencionar que en la realización de todas las actividades relacionadas con el proyecto se contó con el apoyo decidido de individuos e instituciones nacionales e internacionales que creen en la importancia de las acciones relacionadas con el Cambio Climático especialmente las que se refieren a la creación de capacidades nacionales y la participación ciudadana en la búsqueda de soluciones a la problemática relacionada con el Calentamiento Global.

Queremos, por este medio, agradecer especialmente el desinteresado apoyo recibido para las actividades de capacitación de parte de los hermanos de Costa Rica y México.

Proyecto HON/97/G31 “Cambio Climático”

RESUMEN EJECUTIVO

La parte continental de Honduras está situada en el centro del Istmo Centroamericano, entre los 12 grados 58 minutos y los 16 grados 02 minutos latitud norte y entre los 83 grados 10 minutos y los 89 grados 22 minutos longitud oeste. Limita al norte con el Mar Caribe o de las Antillas, al sur con el Golfo de Fonseca y las Repúblicas de El Salvador y Nicaragua, al este con la República de Nicaragua y al oeste con las Repúblicas de El Salvador y Guatemala.

Con una extensión territorial de 112,492 kilómetros cuadrados es el segundo país de Centro América y posee en el Caribe la plataforma continental más grande del Istmo. Mas del 75 por ciento de la tierra presenta pendientes mayores del 25 por ciento. El 75.1 por ciento de los 11.25 millones de hectáreas que constituyen el territorio nacional, corresponde a las tierras cubiertas de bosques y el 24.9 por ciento restante a las áreas con vocación agrícola y ganadera.

Entre las características ecológicas del país se destaca la presencia de una alta diversidad de recursos naturales. Aunque no se dispone de información precisa sobre su estado actual, demanda y uso, es importante mencionar que los mismos siguen siendo la base del desarrollo nacional.

Se han realizado importantes esfuerzos por regular el uso de las Áreas Protegidas y promover su conservación; la mayoría de los ecosistemas están representados en las 107 áreas protegidas declaradas y propuestas, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH) y que cubren aproximadamente el 20% del territorio nacional.

En 1995, Honduras contaba con una población estimada de 5.4 millones de habitantes con una densidad de población de 50.4 hab/km²; los indígenas representan casi el 8% de los pobladores. De 5.4 millones de habitantes, un 56.6% vive en las zonas rurales.

Se estima que la tasa de crecimiento de la población a disminuido de un 3.0% en 1988 a 2.6% en 1995. En 1997 un 15% de la población era menor de 5 años, un 26% se ubicaba entre 5 y menos de 15 años y un 21% tenía entre 15 y menos de 25 años. La mortalidad infantil, bajó de 54 por mil en 1990 a 36 por mil en 1995 y la expectativa de vida al nacer, para el mismo periodo se incrementó de 64 a 70 años. Con un ingreso per cápita de 580.00 US \$, Honduras es uno de los países más pobres del hemisferio. En 1996 el porcentaje de familias pobres se estimaba en 72.2% de acuerdo con el criterio de la línea de pobreza y en un 77.6% de acuerdo con el Método Integrado.

A partir de la adopción en 1990 de **la Reforma de ajuste** los ejes centrales de esta política han sido la depreciación cambiaria, la regrabación arancelaria, la liberación del comercio externo e interno y la disciplina central, estos cambios han promovido un mejoramiento de los indicadores económicos, el gasto real del consumo publico bajaron en 3% anual, mientras que la inversión registró en 1990-1995, un aumento arriba del 10% anual.

Tanto los factores de emisión como los cálculos necesarios para este trabajo fueron extraídos de la revisión de 1996 del Manual para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero del IPCC.

Los sectores considerados en el inventario fueron: Energía, Procesos Industriales, Agrícola, Cambio de Uso de la Tierra y Manejo de Desperdicios.

Se incluyeron seis gases: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los componentes orgánicos volátiles diferentes al metano (COVDM).

El año base seleccionado para el Inventario de emisiones y sumideros de Gases de Efecto Invernadero de Honduras fue 1995. Los sectores considerados en el inventario fueron: Energía, Procesos Industriales, Agrícola, Cambio de Uso de la Tierra y Manejo de Desperdicios.

El siguiente Cuadro muestra un resumen, por fuente, de las emisiones de gases de efecto invernadero en Honduras, para 1995.

SECTOR	EMISIONES TOTALES					
	Gg (Gigagramos)					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC
Energía	3,570.46	0.57	0.26	29.87	367.30	50.86 ⁽²⁾
Procesos Industriales	514.72					32.65
Agricultura		130.51	2.066	2.52	55.034	
Cambio de uso de la tierra	1,348.05	126.43	2.02	31.41	1,106.26	
Desperdicios		127.98	0.83			
TOTAL	5,433.23	385.49	5.18	63.80	1,528.56	83.51

La estrategia contenida en este documento refleja solamente las políticas y acciones relacionadas con la reducción de gases de efecto invernadero conocidas en el lenguaje de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático como MITIGACION, que los sectores analizados están realizando al momento de preparar éste documento, el cual ha sido ampliamente consultado y validado. Se proponen medidas de reducción que nuestro país puede realizar con el apoyo financiero de los organismos internacionales que incluye, entre otros, la eficiencia de los procesos de producción y utilización de la energía, producción de energía por fuentes alternas ambientalmente amigables, implementación de sistemas agroforestales, el manejo adecuado de pastizales, el mejoramiento de las técnicas de producción agropecuaria, desarrollo forestal sostenible,

Existen otras acciones que se estarán realizando en un futuro muy cercano como ser los Proyectos que se están gestionando dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio y la ejecución del Reglamento de Control de Emisiones Vehiculares Aprobado por el Soberano Congreso Nacional y que entrará en vigencia en el año 2001.

Los recientes eventos relacionados con el Calentamiento Global (El Evento Niño de 1995-96 y el Huracán Mitch) han puesto en evidencia la vulnerabilidad de Honduras a los efectos negativos de los eventos extremos del Cambio Climático. Los impactos de la sequía en las zonas más secas del país trajeron como consecuencia hambruna, muertes, aparición de enfermedades de origen hídrico; enfermedades cardiovasculares y respiratorias relacionadas con la contaminación atmosférica y las temperaturas extremas, pérdida de cosechas y aumento de los incendios forestales. El Huracán Mitch y las lluvias de 1999 que trajeron pérdidas de vidas humanas, pérdidas y deterioro en la infraestructura vial, pérdida de cosechas y deterioro de las cuencas hidrográficas y los procesos de erosión y salinización de aguas subterráneas por la elevación del nivel del mar. La vulnerabilidad climática de Honduras asociada a las condiciones topográficas complejas del país, así como a su vulnerabilidad económica y social, hacen que los tomadores de decisiones, planificadores y científicos del país inicien un proceso a futuro que les permita desarrollar adecuadas medidas de mitigación y/o adaptación a estos impactos, de manera tal que la vulnerabilidad de Honduras pueda reducirse.

El plan nacional de adaptación emboza algunas medidas aplicables a nuestro país relacionados con la protección de la biodiversidad y la zona marino costera, así como para los sectores forestal, agricultura y recursos hídricos.

ANTECEDENTES

En el planeta Tierra, algunos de los gases presentes en el aire permiten que parte de la energía que nos llega del sol sea retenida, fenómeno que se conoce como “Efecto Invernadero”. Si no existiera este efecto, la temperatura media de la tierra sería de 17 grados centígrados bajo cero. En otras palabras, este fenómeno ha permitido la existencia de la vida en nuestro planeta tal y como la conocemos hoy día.

Sin embargo, a partir de la Revolución Industrial algunos de los gases de Efecto Invernadero (GEI) se han incrementado drásticamente lo cual ha producido un aumento en la temperatura media global de 0.3 a 0.6 lo que está causando varios efectos negativos relacionados con el Clima de la Tierra.

El bióxido de carbono (CO₂) es el GEI más abundante producto de actividades antropogénicas pues contribuye con el 60% del total de gases de efecto invernadero. La mayor fuente de emisiones de CO₂ se debe a la oxidación del carbono cuando los combustibles fósiles son quemados, actividad que representa entre 70% y 90% de las emisiones totales de CO₂.

Con la firma, por 150 países en Río de Janeiro en 1993, del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), se reconoce que las actividades humanas de producción y consumo de bienes pueden llegar a representar una de las mas grandes amenazas para el ambiente y el desarrollo económico mundial, al aumentar las emisiones de GEI.

El objetivo fundamental del CMNUCC es la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel adecuado para prevenir un nivel peligroso de interferencias antropogénicas con el sistema climático. En el convenio se insta a todas las Partes a que se comprometan a alcanzar los objetivos acordados, uno de los cuales es la elaboración y publicación periódica, de sus inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Honduras firmó CMNUCC y fue ratificado por el Soberano Congreso Nacional en el Decreto No 26-95 del 29 de Julio de 1995.

Parte de los compromisos que adquirió nuestro País fue la presentación de la Primera Comunicación a la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Primera Comunicación). En cumplimiento al CMNUCC, el Fondo de las Naciones Unidas para la Protección del Ambiente (GEF) proveyó el financiamiento para la realización de la Primera Comunicación con el "Proyecto HON/97/G31 Habilidad de Honduras en la Preparación de su Primera Comunicación Nacional en Respuesta a sus Compromisos con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático", el cual ha sido administrado por la oficina nacional del PNUD.

La Primera Comunicación de Honduras incluye: el Inventario por Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto de Invernadero, la Estrategia Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, una presentación preliminar de la Vulnerabilidad de Honduras al Cambio Climático que incluye los resultados del estudio sobre los Escenarios Climáticos, y esboza la Vulnerabilidad de los Recursos Hídricos al Cambio Climático y la Vulnerabilidad de la Costa Caribe de Honduras a la elevación del nivel del mar. En consideración al impacto socio-

económico que tuvo el Huracán Mitch se incluye un resumen sobre los Efectos del huracán Mitch en nuestro país.

Es importante indicar, que por la necesidad de comunicar los resultados a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático lo más pronto posible, se decidió hacer un esfuerzo para esbozar la Estrategia Nacional de Adaptación contenida en este documento. Dicha estrategia, al igual que algunos estudios de vulnerabilidad específicos, serán desarrollados en forma concertada y con mayor detalle en la Etapa II de las Actividades para la Habilitación de Honduras.

Así mismo se adjunta en el Anexo I un paquete de proyectos que fueron identificados en el Plan Nacional de Reconstrucción.

RESUMEN EJECUTIVO

La parte continental de Honduras está situada en el centro del Istmo Centroamericano, entre los 12 grados 58 minutos y los 16 grados 02 minutos latitud norte y entre los 83 grados 10 minutos y los 89 grados 22 minutos longitud oeste. Limita al norte con el Mar Caribe o de las Antillas, al sur con el Golfo de Fonseca y las Repúblicas de El Salvador y Nicaragua, al este con la República de Nicaragua y al oeste con las Repúblicas de El Salvador y Guatemala.

Con una extensión territorial de 112,492 kilómetros cuadrados es el segundo país de Centro América y posee en el Caribe la plataforma continental más grande del Istmo. Mas del 75 por ciento de la tierra presenta pendientes mayores del 25 por ciento. El 75.1 por ciento de los 11.25 millones de hectáreas que constituyen el territorio nacional, corresponde a las tierras cubiertas de bosques y el 24.9 por ciento restante a las áreas con vocación agrícola y ganadera.

Entre las características ecológicas del país se destaca la presencia de una alta diversidad de recursos naturales. Aunque no se dispone de información precisa sobre su estado actual, demanda y uso, es importante mencionar que los mismos siguen siendo la base del desarrollo nacional. Se han realizado importantes esfuerzos por regular el uso de las Áreas Protegidas y promover su conservación; la mayoría de los ecosistemas están representados en las 107 áreas protegidas declaradas y propuestas, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH) y que cubren aproximadamente el 20% del territorio nacional.

En 1995, Honduras contaba con una población estimada de 5.4 millones de habitantes con una densidad de población de 50.4 hab/km²; los indígenas representan casi el 8% de los pobladores. De 5.4 millones de habitantes, un 56.6% vive en las zonas rurales.

Se estima que la tasa de crecimiento de la población a disminuido de un 3.0% en 1988 a 2.6% en 1995. En 1997 un 15% de la población era menor de 5 años, un 26% se ubicaba entre 5 y menos de 15 años y un 21% tenía entre 15 y menos de 25 años. La mortalidad infantil, bajó de 54 por mil en 1990 a 36 por mil en 1995 y la expectativa de vida al nacer, para el mismo periodo se incrementó de 64 a 70 años. Con un ingreso per cápita de 580.00 US \$, Honduras es uno de los países más pobres del hemisferio. En 1996 el porcentaje de familias pobres se estimaba en 72.2% de acuerdo con el criterio de la línea de pobreza y en un 77.6% de acuerdo con el Método Integrado.

A partir de la adopción en 1990 de **la Reforma de ajuste** los ejes centrales de esta política han sido la depreciación cambiaria, la regrabación arancelaria, la liberación del comercio externo e interno y la disciplina central, estos cambios han promovido un mejoramiento de los indicadores económicos, el gasto real del consumo publico bajaron en 3% anual, mientras que la inversión registró en 1990-1995, un aumento arriba del 10% anual.

Tanto los factores de emisión como los cálculos necesarios para este trabajo fueron extraídos de la revisión de 1996 del Manual para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero del IPCC.

Los sectores considerados en el inventario fueron: Energía, Procesos Industriales, Agrícola, Cambio de Uso de la Tierra y Manejo de Desperdicios.

Se incluyeron seis gases: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los componentes orgánicos volátiles diferentes al metano (COVDM).

El año base seleccionado para el Inventario de emisiones y sumideros de Gases de Efecto Invernadero de Honduras fue 1995. Los sectores considerados en el inventario fueron: Energía, Procesos Industriales, Agrícola, Cambio de Uso de la Tierra y Manejo de Desperdicios.

El siguiente Cuadro muestra un resumen, por fuente, de las emisiones de gases de efecto invernadero en Honduras, para 1995.

SECTOR	EMISIONES TOTALES					
	Gg (Gigagramos)					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC
Energía	3,570.46	0.57	0.26	29.87	367.30	50.86 ⁽²⁾
Procesos Industriales	514.72					32.65
Agricultura		130.51	2.066	2.52	55.034	
Cambio de uso de la tierra	1,348.05	126.43	2.02	31.41	1,106.26	
Desperdicios		127.98	0.83			
TOTAL	5,433.23	385.49	5.18	63.80	1,528.56	83.51

La estrategia contenida en este documento refleja solamente las políticas y acciones relacionadas con la reducción de gases de efecto invernadero conocidas en el lenguaje de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático como MITIGACION, que los sectores analizados están realizando al momento de preparar éste documento, el cual ha sido ampliamente consultado y validado. Se proponen medidas de reducción que nuestro país puede realizar con el apoyo financiero de los organismos internacionales que incluye, entre otros, la eficiencia de los procesos de producción y utilización de la energía, producción de energía por fuentes alternas ambientalmente amigables, implementación de sistemas agroforestales, el manejo adecuado de pastizales, el mejoramiento de las técnicas de producción agropecuaria, desarrollo forestal sostenible,

Existen otras acciones que se estarán realizando en un futuro muy cercano como ser los Proyectos que se están gestionando dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio y la ejecución del Reglamento de Control de Emisiones Vehiculares Aprobado por el Soberano Congreso Nacional y que entrará en vigencia en el año 2001.

Los recientes eventos relacionados con el Calentamiento Global (El Evento Niño de 1995-96 y el Huracán Mitch) han puesto en evidencia la vulnerabilidad de Honduras a los efectos negativos de los eventos extremos del Cambio Climático. Los impactos de la sequía en las zonas más secas del país trajeron como consecuencia hambruna, muertes, aparición de enfermedades de origen hídrico; enfermedades cardiovasculares y respiratorias relacionadas con la contaminación atmosférica y las temperaturas extremas, pérdida de cosechas y aumento de los incendios forestales. El Huracán Mitch y las lluvias de 1999 que trajeron pérdidas de vidas humanas, pérdidas y deterioro en la infraestructura vial, pérdida de cosechas y deterioro de las cuencas hidrográficas y los procesos de erosión y salinización de aguas subterráneas por la elevación del nivel del mar. La vulnerabilidad climática de Honduras asociada a las condiciones topográficas complejas del país, así como a su vulnerabilidad económica y social, hacen que los tomadores de decisiones, planificadores y científicos del país inicien un proceso a futuro que les permita desarrollar adecuadas medidas de mitigación y/o adaptación a estos impactos, de manera tal que la vulnerabilidad de Honduras pueda reducirse.

El plan nacional de adaptación emboza algunas medidas aplicables a nuestro país relacionados con la protección de la biodiversidad y la zona marino costera, así como para los sectores forestal, agricultura y recursos hídricos.

TABLA DE CONTENIDOS

ANTECEDENTES	1
I. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES	3
A. GEOGRAFIA	3
1. LOCALIZACION	3
2. GEOMORFOLOGÍA	3
3. HIDROLOGIA	4
B. PRINCIPALES CARACTERISTICAS ECOLÓGICAS	6
1. CLIMA	7
2. PRINCIPALES ECOSISTEMAS	7
2.1 COBERTURA FORESTAL	8
2.2 BIODIVERSIDAD Y AREAS PROTEGIDAS	9
RECURSOS MARINO COSTEROS	10
C. ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIALES	10
D. ASPECTOS ECONOMICOS	12
E. GENERALIDADES DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS CLAVE	12
1. SECTOR AGRÍCOLA	12
2. SECTOR ENERGÍA	13
3. SECTOR FORESTAL	14
4. SECTOR INDUSTRIAL	16
II. INVENTARIO NACIONAL POR FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE HONDURAS, 1995	 19
A. EMISIONES POR TIPO DE GAS DE EFECTO INVERNADERO	21
1. DIOXIDO DE CARBONO	21
1.1. Sector Energético	21
1.2. Sector Procesos Industriales	22
1.3. Sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	22
2. METANO	23
2.1. Sector Energético	24
2.2. Sector Procesos Industriales	24
2.3. Sector Agricultura	24
2.4. Sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	25
2.5. Sector Manejo de Desperdicios	26
3. OXIDO NITROSO	26
3.1. Suelos Agrícolas	26
3.2. Quema in Situ de Bosques	26
4. MONOXIDO DE CARBONO Y COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES DIFERENTES AL METANO	27
5. OXIDOS DE NITRÓGENO	27
B. RESUMEN DE EMISIONES POR SECTOR	27
1. SECTOR ENERGÍA	27
a. SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES	29
3. SECTOR AGRICULTURA	30
4. SECTOR CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA	30
5. SECTOR MANEJO DE DESPERDICIOS	31
III. ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE HONDURAS	 33

INTRODUCCIÓN	33
A. SECTOR ENERGIA	33
B. SECTOR AGRICULTURA Y GANADERIA	39
C. SECTOR FORESTAL	44

III. VULNERABILIDAD DE HONDURAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

- 1. INTRODUCCION**
- 2. ESCENARIOS CLIMATICOS PARA HONDURAS ¹**
- 3. VULNERABILIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**
- 4. VULNERABILIDAD DE LA COSTA CARIBE DE HONDURAS A LA ELEVACIÓN DEL MAR**
- 5. LOS EFECTOS DEL HURACÁN MITCH**

IV. ESTRATEGIA NACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN

VI. PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN

- A. SECTOR FORESTAL**
 - B. SECTOR AGRÍCOLA**
 - C. BIODIVERSIDAD**
 - D. RECURSOS HÍDRICOS Y ZONAS MARINO COSTERAS**
-

I. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

A. GEOGRAFIA

1. LOCALIZACION



MAPA 1.1 Localización de Honduras

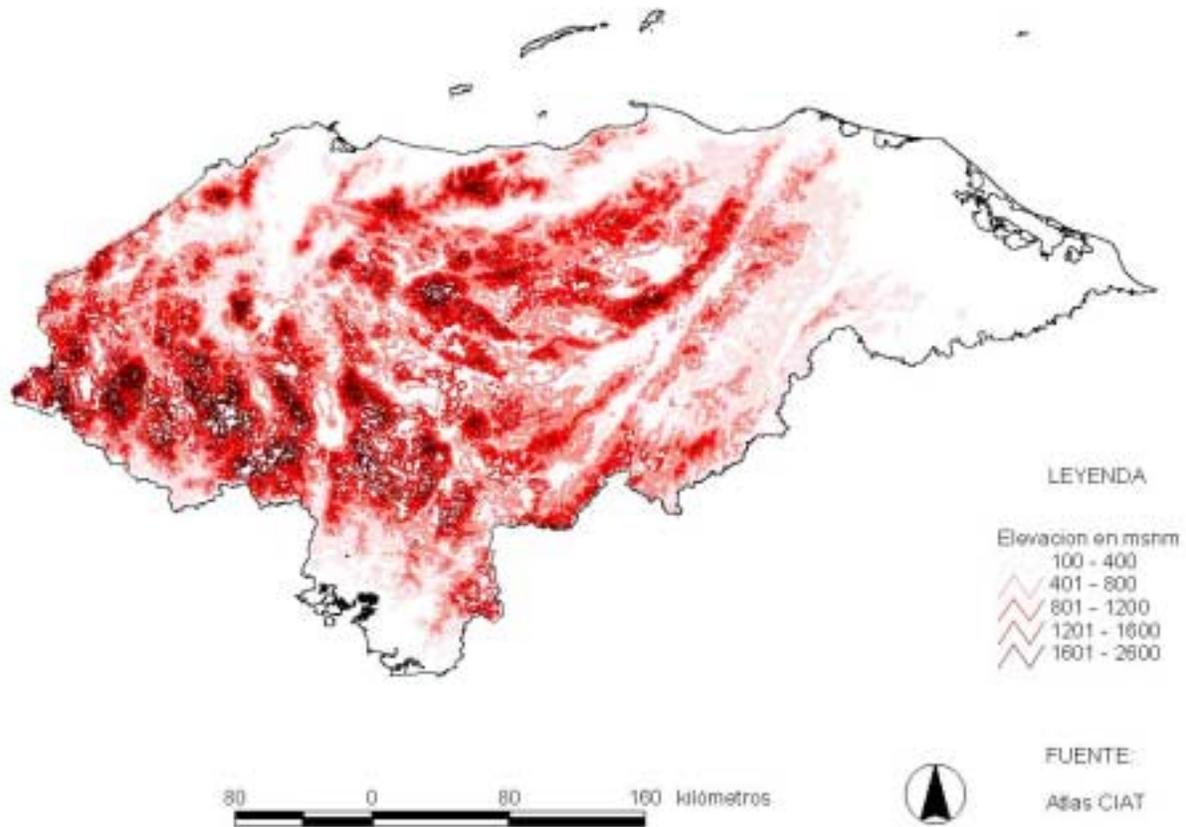
La parte continental de Honduras está situada en el centro del Istmo Centroamericano, entre los 12 grados 58 minutos y los 16 grados 02 minutos latitud norte y entre los 83 grados 10 minutos y los 89 grados 22 minutos longitud oeste. Limita al norte con el Mar Caribe o de las Antillas, al sur con el Golfo de Fonseca y las Repúblicas de El Salvador y Nicaragua, al este con la República de Nicaragua y al oeste con las Repúblicas de El Salvador y Guatemala (Mapa 1.1). El dominio marítimo comprende en el Caribe hasta los 18 grados 56 minutos de latitud norte y desde los Cayos Bajos y Banco Rosalinda hasta los 88 grados 13 minutos longitud oeste. En el Océano Pacífico, Honduras comparte el Golfo de Fonseca con las Repúblicas de Nicaragua y El Salvador.

Por su extensión territorial de 112,492 kilómetros cuadrados es el segundo país de Centro América y posee en el Caribe la plataforma continental más grande del Istmo. En esta plataforma continental se encuentran varias islas, cayos y bancos. Son famosas las Islas de la Bahía donde se encuentra el principal arrecife de barrera del país el cual con los

arrecifes de Guatemala, Belice y México constituyen el Sistema Arrecifal de Barrera Mesoamericano, el segundo más grande del mundo.

2. GEOMORFOLOGÍA

Tal como se representa en el Mapa 1.2, el país está dividido geomorfológicamente en tres regiones: la Planicie Costera del norte o tierras bajas del Caribe (16% del territorio nacional) con clima tropical caliente y lluvioso con precipitaciones de hasta 2,000 mm. y vegetación de tipo selva tropical; la Región Montañosa ó tierras altas y valles interiores (82% del territorio nacional) con muchas sierras con alturas hasta de 2,849 m.s.n.m., ésta región posee clima subtropical, precipitación moderada, vegetación variada, valles con vegetación tipo bosque tropical seco casi totalmente cultivadas o utilizadas para ganadería y actividad minera; la otra región es la Planicie Costera del Pacífico o tierras bajas del Pacífico (2% del territorio nacional) con clima de sabana con características de tropical lluvioso y seco, y con vegetación tipo bosque seco tropical. Mas del 75 por ciento de la tierra presenta pendientes mayores del 25 por ciento. El 75.1 por ciento de los 11.25 millones de hectáreas que constituyen el territorio nacional, corresponde a las tierras cubiertas de bosques y el 24.9 por ciento restante a las áreas con vocación agrícola y ganadera.



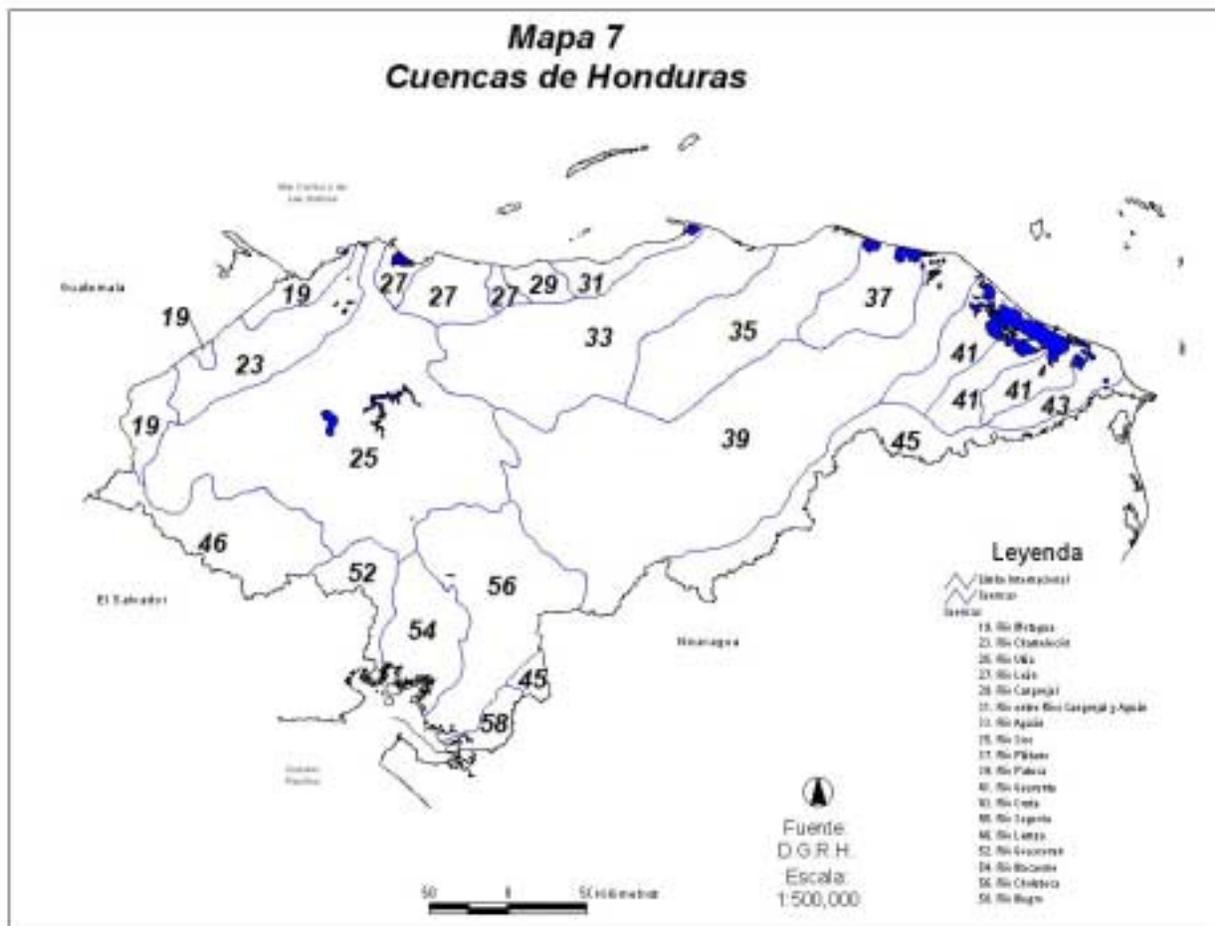
MAPA 1.2. Relieve de Honduras.

3. HIDROLOGIA

El sistema hidrográfico de Honduras (Mapa 1.3) esta formado por 19 sistemas de ríos que nacen en el territorio nacional y desembocan en ambos océanos (Cuadro 1.1). En la vertiente del Mar Caribe desembocan trece sistemas, con longitudes entre 550 y 25 Km cuyas cuencas representan el 82.72% del territorio nacional y en la vertiente del Pacífico a través del Golfo de Fonseca desembocan seis sistemas que representan el 17.28%.

Las Tierras Bajas del Caribe proveen los abastecimientos de agua más abundantes durante todo el año. Cantidades de agua dulce que van de muy grandes a enormes, mayores de 40,000 litros por minuto, se encuentran disponibles provenientes de corrientes mayores en esta región. Muchos de los segmentos de las corrientes en las Tierras Bajas del Caribe proveen abastecimientos que al menos suplen la demanda de agua. La parte baja de la cuenca del río Patuca cuenta con el mayor potencial hidroeléctrico en el país y es la futura ubicación para muchas represas de usos múltiples. Los abastecimientos de agua en las partes bajas de la cuenca del Río Chamelecón no llenan la demanda durante los meses de abril y mayo. Este déficit coincide con el final de la producción anual e los ingenios azucareros en la región .

Las corrientes de las Tierras Bajas del Pacífico producen cantidades de agua dulce que van de moderadas a muy grandes, de 400 a 400,000 litros por minuto, de mayo a noviembre. La cuenca del Río Nacaome tiene severos déficit de agua durante la estación seca. La futura capacidad para irrigación con esta cuenca dependerá del éxito de los proyectos de manejo de agua planificados.



MAPA 1.3. Principales Cuencas Hidrográficas de Honduras

Las tierras altas del interior constituyen la región más seca de Honduras. Durante la época lluviosa, se encuentran disponibles cantidades de agua dulce que van de moderadas a muy grandes, de 400 a 400,000 litros por minuto, provenientes de estas corrientes. Sin embargo, durante la temporada seca, se encuentran disponibles cantidades de agua dulce que van de escasas a grandes, de menos de 40,000 litros por minuto. El balance hidrológico de la cuenca del Río Choluteca representa el déficit más crítico del país. Para 1990, el déficit total fue del 72%.

Muchos embalses de gran magnitud se encuentran en la cuenca del Río Ulúa. El más grande de éstos, es el Lago de Yojoa, un lago natural de 17 kilómetros de largo por 5 kilómetros de ancho y hasta 27.5 metros de profundidad. El Embalse del Cajón, un lago artificial, tiene una capacidad total de almacenaje de 7,085,000,000 metros cúbicos. Muchos proyectos hidroeléctricos se encuentran en desarrollo.

Numerosos pantanos y marismas costeros proveen cantidades de agua salobre o salina que van de grandes a enormes. Estos pantanos y marismas incluyen el área que rodea la boca del Río Ulúa, la costa entre Tela y la Ceiba, el área alrededor de la boca del Río Aguán, la Laguna de Caratasca, las lagunas orientales de la Costa del Caribe y casi toda la Costa del Pacífico.

La calidad de los recursos de agua de superficie en Honduras es generalmente dulce; sin embargo, en muchas áreas es común la contaminación biológica del agua de superficie. Se dan altos índices de enfermedades intestinales y diarrea en sectores donde faltan instalaciones adecuadas de agua potable y saneamiento. La deforestación ha acelerado la erosión del suelo, por lo tanto se ha incrementado la carga

de sedimentos en ríos y corrientes, lo que ha reducido grandemente la capacidad de almacenamiento en muchos embalses.

La accesibilidad a los recursos de agua de superficie puede ser difícil en muchas cuencas de drenaje. En las tierras bajas del Caribe y en las tierras altas interiores, el banco de elevación puede exceder 20 metros, a lo largo de sus riveras media y superior. Los bancos de las corrientes en las tierras bajas del Pacífico son generalmente menores de 6 metros. Las inundaciones son frecuentes en las cuencas de los ríos Chamelecón, Ulúa y Aguán.

Cuadro I.1 Principales Cuencas Hidrográficas de Honduras

Número	Cuenca	Area (Km ²)	Longitud (Km)	Pendiente	Caudal Promedio (m ³ /s)
101	Motagua (cuenca Intnal.)	2,008			
102	Cuyamel y otros	8,170			
103	Chamelecón	4,345	296		69
104	Ulúa	21,400	358	0.0035	359
105	Sist. Cuencas Cord. Nombre de Dios (Leán, Cangrejal y otros)	4,595	varios	0.0106 (Cangrejal) 0.0510 (R. Bonito)	42 (Cangrejal)
108	Aguán	10,523	275	0.0017	182
116	Sico	6,304	60		125
117	Plátano	1,413	100		48
119	Patuca	23,511	592		407
121	Cuencas Laguna Caratasca (Warunta, Kruta y otros)	7,810	varios		158 (Prom. 4 ríos)
126	Coco o Segovia (cuenca Intnl.)	5,684			
Total	Vertiente Caribe	92,720			
126	Lempa (cuenca Internacional)	5,612			
234	Goascorán	1,347			
232	Nacaome	2,589	110		44
228	Choluteca y Sampile	7,907	349	0.097	90
229	Negro	927			
Total	Vertiente Pacífico	19,368			
TOTAL	PAÍS	112,088			

B. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

La localización geográfica entre dos océanos, su ubicación latitudinal y características fisiográficas y geomorfológicas, determinan que Honduras posea cuatro de los siete pisos altitudinales que existen en el mundo. Estos factores influyen para que el país posea una gran cantidad de ecosistemas o bioclimas y una variedad de contrastes ecológicos, cuya potencialidad aún es desconocida.

1. CLIMA

El territorio hondureño constituye una faja de tierra relativamente estrecha, localizada entre el Océano Atlántico y el Océano Pacífico, en la ruta de los vientos Alisios, que soplan predominantemente del noreste al suroeste. Por su posición geográfica se sitúa dentro de la zona tropical, lo suficientemente al norte del Ecuador como para ser afectado por los frentes fríos procedentes de la zona templada y localizada en el radio de acción de las calmas tropicales, que le afectan durante la estación de las lluvias y que se corren hacia el sur durante la época seca.

Esta ubicación, entre dos masas de agua tibia, la orientación de sus principales cordilleras respecto a la dirección de los vientos Alisios con rumbo este – oeste y la presencia de una gran masa natural de agua, contribuyen a que en el territorio se tengan zonas extremadamente calientes y húmedas como el Litoral Atlántico, áreas muy frías y pluviales como sucede en los picos altos de las cordilleras, con la presencia del piso montano y climas bastante secos y cálidos con menos de 500 mm de lluvia promedio total anual, como ocurre en algunos sitios de la zona Sur.

En general, el país cuenta con un clima entre húmedo y seco. Las características de localización arriba mencionadas impiden que se produzcan grandes variaciones de temperatura, lo que origina un clima generalmente húmedo en la mayor parte del país.

La estación seca es producto del avance de los vientos Alisios hacia el sur, que al pasar sobre la divisoria de aguas al lado del Pacífico se calientan y dan origen a un efecto de sequía. Por su latitud, Honduras debería poseer un clima más húmedo y caliente, sin embargo, éste es modificado por su quebrada topografía y durante la presente década, por alteraciones a la masa boscosa y los disturbios climáticos producto del fenómeno del Niño (conocido técnicamente como el ENOS – El Niño Oscilación Sur). El fenómeno El Niño o El Niño Oscilación Sur es el resultado de los cambios que ocurren en las corrientes marinas, la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico y el comportamiento de la baja atmósfera sobre esta zona.

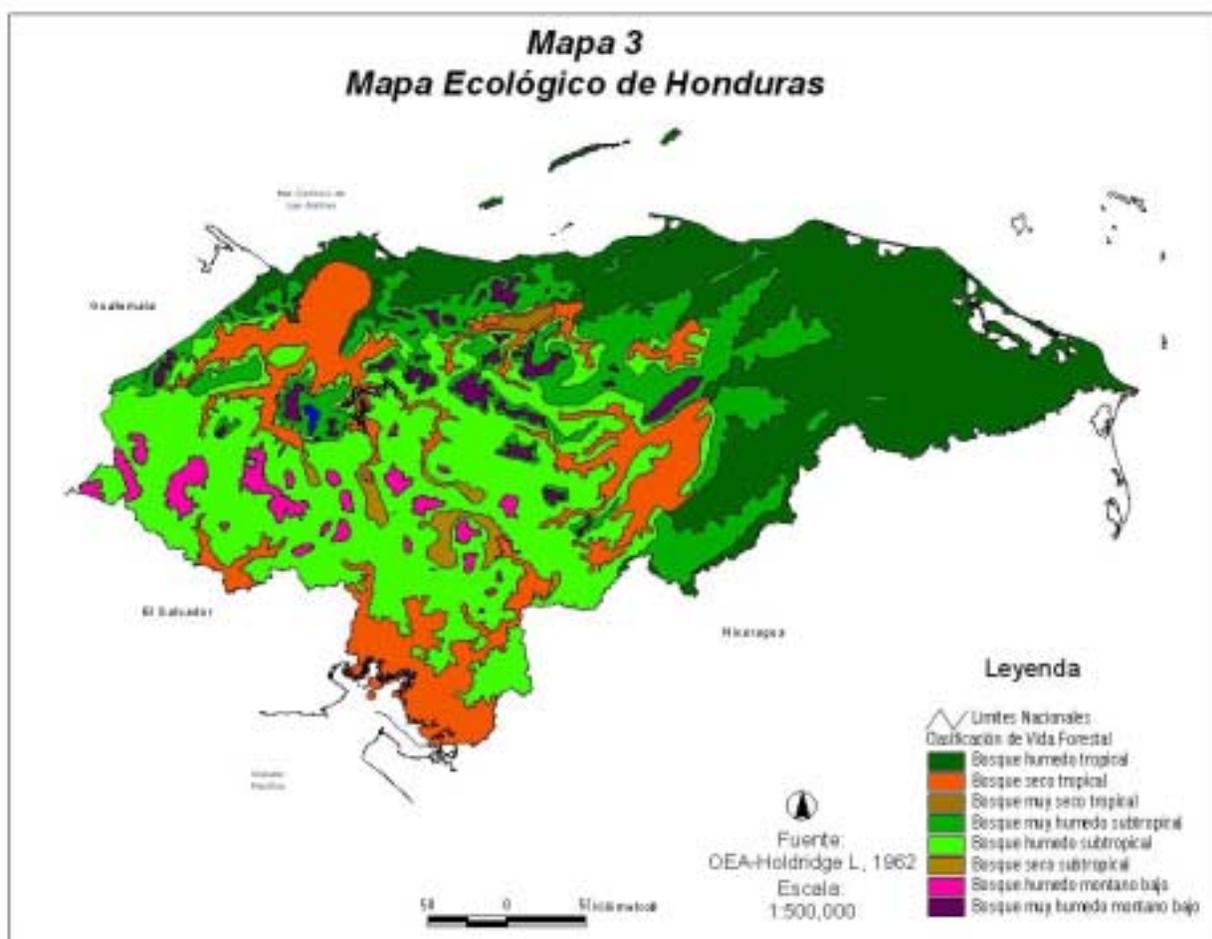
El régimen de precipitación de Honduras es además de complejo, una consecuencia directa e indirecta de los fenómenos conocidos como Zona Intertropical de Convergencia, vaguadas en los oestes de latitudes medias, ondas tropicales, sistemas de baja presión atmosférica en altura y superficie, brisas de valle y montaña, frentes fríos, líneas de cortante y ciclones tropicales.

La estación seca y canícula en las regiones Sur e Intramontana, están asociadas al fortalecimiento y desplazamiento al oeste del anticiclón del Atlántico Norte, ubicado sobre las Islas Bermudas durante esta época del año que provoca un aumento de velocidad de los Alisios (Hastenrath).

2. PRINCIPALES ECOSISTEMAS

Los contrastes ecológicos, producto de las características geomorfológicas y climáticas del territorio nacional, determinan la presencia de una alta diversidad de ecosistemas, los cuales van desde los océanos, lagos, lagunas, ríos y arrecifes hasta los bosques nublados, secos tropicales y subtropicales.

Se han identificado 8 de los 14 ecosistemas terrestres de primer orden o zonas de vida que existen en el país, los cuales se presentan en el mapa 1.4 . El bosque húmedo subtropical y el bosque húmedo tropical, según Holdrige (1962), son las principales zonas de vida existentes en el país, éstas se caracterizan por



MAPA 1.4. Zonas de Vida de Honduras según Holdridge.

poseer una compleja variedad florística que incluye coníferas y plantas de hoja ancha. Es por esta razón que las mismas son las más representadas en las áreas de conservación existentes en el país. Por sus características ecológicas, estos ecosistemas son muy frágiles, con limitaciones en su capacidad de carga. La alteración de la cobertura boscosa original ha influido para que en la actualidad se encuentren altamente degradados y para que su productividad haya disminuido.

Entre las características ecológicas del país se destaca la presencia de una alta diversidad de recursos naturales. Aunque no se dispone de información precisa sobre su estado actual, demanda y uso, es importante mencionar que los mismos siguen siendo la base del desarrollo nacional.

2.1 COBERTURA FORESTAL

Honduras es el país centroamericano con la mayor cobertura de bosques. Según AFE/COHDEFOR, basado en un mapa forestal en preparación, la cobertura forestal actual es de 5 millones 700,400 mil hectáreas (5,700,400 ha) que corresponden al 50.7% del uso actual de la tierra del país.

AFE/COHDEFOR determinó en 1996 una pérdida anual de 108,000 hectáreas, entre 1962 y 1990. Esta misma fuente indica que la mayor pérdida se registra en el bosque latifoliado, cuya deforestación se ha producido principalmente en las regiones Atlántica, Central y Oriental. En cuanto al bosque de coníferas, los registros reportan una recuperación de 43,500 hectáreas (1.5%).

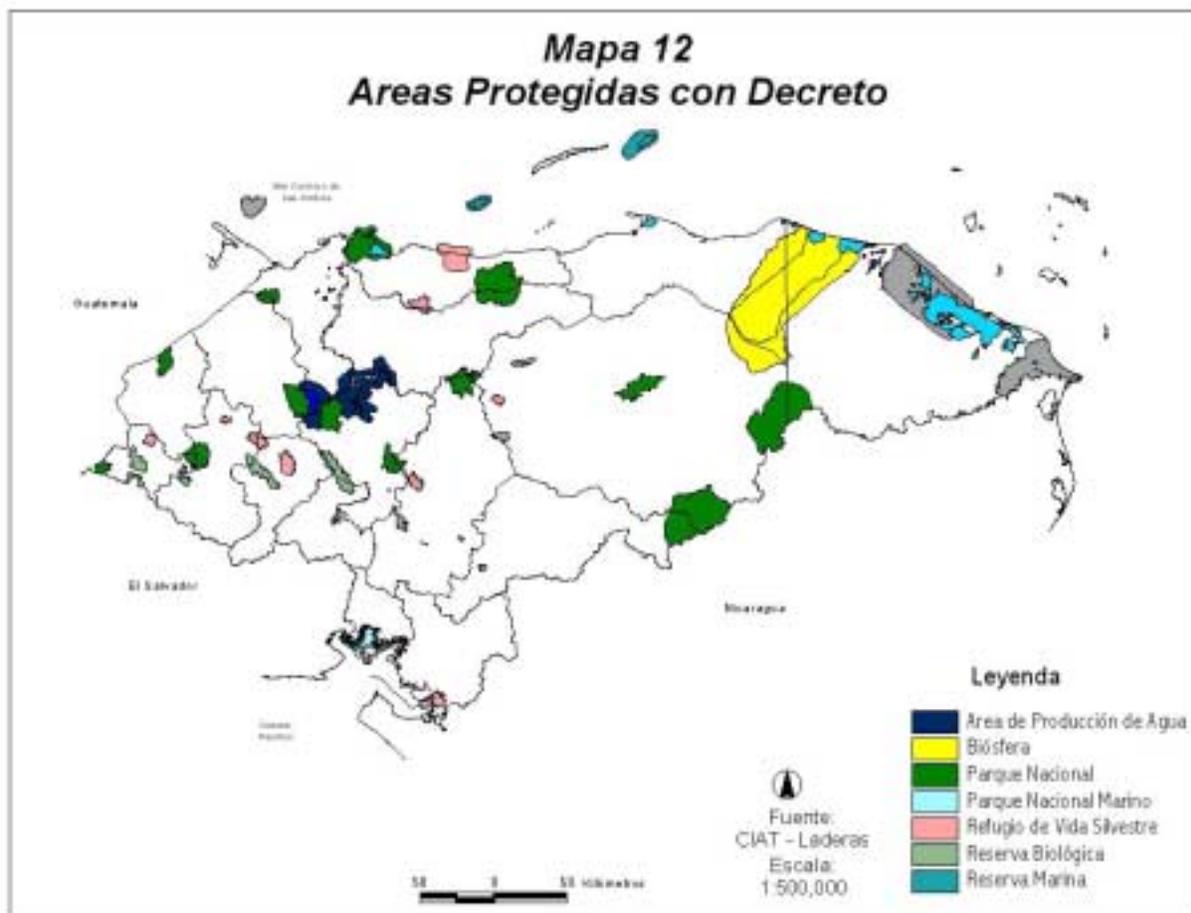
La deforestación del bosque de pino ha ocurrido principalmente en las regiones central y oriental del país. Entre 1962 y 1990 se reporta la pérdida de 13,100 has. en la región central y de 112,300 has. en la región oriental.

2.2 BIODIVERSIDAD Y AREAS PROTEGIDAS

Honduras cuenta con una alta biodiversidad referida a los diferentes genes, especies y ecosistemas existentes. Sin embargo, a pesar de que se han identificado más de 8 sistemas ecológicos principales (zonas de vida), 1,100 especies de fauna (mamíferos, aves, reptiles, peces y anfibios) y 5,000 de flora, aún hace falta mucho por identificar y conocer más profundamente la diversidad biológica del país, hace falta conocer los numerosos grupos de insectos y otros invertebrados, así como las plantas no vasculares, hongos, protozoarios y bacterias.

La pérdida y deterioro de los recursos biológicos, relacionada principalmente con la disminución de la cobertura forestal, representa uno de los problemas ambientales más importantes identificados durante la presente década.

En este contexto se han realizado importantes esfuerzos por regular su uso y promover su conservación; la mayoría de los ecosistemas están representados en las 107 áreas protegidas declaradas (Mapa 1.5) y propuestas, que conforman el Sistema Nacional de Areas Protegidas (SINAPH) y que cubren aproximadamente el 20% del territorio nacional.



MAPA 1.5. Areas Protegidas de Honduras con decreto.

2.3 RECURSOS MARINO COSTEROS

Los ecosistemas costeros marinos del país incluyen cinco tipos de recursos: Arrecifes de Coral, Manglares, Playas y Playones, Lagunas Costeras y Plataforma Continental.

2.3.1 Recursos de la Costa Caribe

La plataforma continental de Honduras en el Atlántico tiene una extensión aproximada de 4,900 km², la cual se angosta en el Golfo de Honduras hasta Cabo Camarón, en el Departamento de Colón, y se amplía en la frontera con Nicaragua. Esta área podría ser hasta 15 veces más grande, al definirse con precisión. La faja costera en el Atlántico es de aproximadamente 680 kms.

La diversidad biológica contenida en la plataforma continental hondureña, es una de las menos conocidas de la región, sin embargo, estudios puntuales realizados en el Litoral Caribe apoyados por la Misión Japonesa durante la presente década, indican la existencia de una pradera submarina con vegetación sumergida que proporciona refugio y alimento a más de 1800 especies de peces, 4 especies de tortugas en peligro de extinción, 40 especies de Coral que forman parte del segundo arrecife de barrera en el mundo, 5 especies de pastos marinos y más de 100 especies de algas.

El conocimiento de la cobertura de mangle existente en esta zona es limitado, ya que a excepción de un estudio realizado por Santos y Buñay (Vásquez, 1999) en Islas de la Bahía, no se han realizado inventarios para conocer con precisión la cobertura y volumen actual de este tipo de bosque. Sin embargo, estimaciones realizadas por AFE/COHDEFOR indican una extensión aproximada de 6,300 has. dedicadas principalmente a la protección de las zonas estuarinas y costeras. El sistema lagunar y estuarino es una característica de las desembocaduras de los ríos al mar. En la Región Caribe, esta característica es muy evidente en el Departamento de Gracias a Dios. La calidad salobre de las aguas propone la presencia de especies únicas que convierten estos sitios en importantes refugios de vida silvestre, santuarios de fauna y de atractiva belleza escénica explotable para la actividad turística.

2.3.2 Recursos de la Costa del Golfo de Fonseca

La plataforma continental en el Golfo de Fonseca es compartida con El Salvador y Nicaragua. La longitud de la costa hondureña es de 162 km. Esta área tiene una alta diversidad en especies acuáticas como crustáceos, moluscos, peces y aves. Se han reportado más de 300 especies de peces, 21 de peneidos y una gran variedad de langostas, cangrejos y bivalvos, así como el sitio en que desova la Tortuga Golfina. La vegetación dominante son los bosques de mangle; AFE/COHDEFOR reporta una extensión actual de 43,400 has.

C. ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIALES

En 1995, Honduras contaba con una población estimada de 5.4 millones de habitantes con una densidad de población de 50.4 hab/km². De 5.4 millones de habitantes, un 56.6% vive en las zonas rurales. De acuerdo al Censo de 1988 la población indígena representaba un 8.8%. Los principales grupos étnicos son los Garífunas en la costa del Caribe, Misquitos en la región de la Mosquitia, Tolupanes en la región central, Lencas en la parte occidental del país, Pechs en los departamentos de Olancho, Colón y Gracias a Dios, Tawhakas en los Departamentos de Gracias a Dios y Olancho y Chaortís en Copán y Ocotepeque. Actualmente solamente los Garífunas, los Pech, los Tawhakas, los Misquitos y los Chortís conservan su propia lengua.

Se estima que la tasa de crecimiento de la población a disminuido de un 3.0% en 1988 a 2.6% en 1995.

La población hondureña es predominantemente joven. Se estima que en 1997 un 15% de la población era menor de 5 años, un 26% se ubicaba entre 5 y menos de 15 años y un 21% tenía entre 15 y menos de 25 años. Al finalizar el siglo se espera que el 50% de los hondureños tendrá menos de 20 años y por cada persona en edad productiva habrá tres dependientes. La tasa de fertilidad global se redujo de 5.2 hijos nacidos por mujer en 1990 a 4.9 en 1995. Se estima que para los próximos años esta tasa de fertilidad se reducirá debido a la urbanización, a la expansión de la educación, al incremento de la participación de la mujer en el mercado de trabajo, y al incremento en el uso de contraceptivos.

El país a mostrado avances significativos en materia de salud en los últimos años, que se manifiestan en dos de los indicadores que mejor reflejan las condiciones de vida de una sociedad: La mortalidad infantil, que bajo de 54 por mil en 1990 a 36 por mil en 1995 y la expectativa de vida al nacer, que para el mismo periodo se incremento de 64 a 70 años. Estos avances son el resultado de mejoras en la salud primaria y en las condiciones sanitarias especialmente el acceso al agua potable y a programas de letrización.

Con un ingreso per cápita de 580.00 US \$, Honduras es uno de los países más pobres del hemisferio. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en su informe sobre el Desarrollo Humano de 1997, lo sitúa como el cuarto país más pobre del Continente. El Banco Mundial, en su reporte sobre el Desarrollo Mundial de 1997 lo ubica como el tercer país de más bajos ingresos del Continente, detrás de Haití y Nicaragua. La pobreza de Honduras es bastante aguda, por cualquiera de los métodos que se utilice para medirla. En 1996 el porcentaje de familias pobres se estimaba en 72.2% de acuerdo con el criterio de la línea de pobreza y en un 77.6% de acuerdo con el Método Integrado. La situación de pobreza en el país está determinada por un bajo ingreso per cápita y por el alto grado de desigualdad existente en su distribución.

La población más pobre está concentrada geográficamente en las zonas rurales del oeste y sur de Honduras, así como en el sur del Departamento de Francisco Morazán y se dedica a las actividades agrícolas o servicios relacionados con la agricultura. Coincidentemente, están localizados en zonas cuyos suelos son de baja productividad agropecuaria, dada su predominante vocación forestal, lo cual además promueve impactos negativos al suelo. y una esperanza de vida al nacer de 68.0 años

La Población Económicamente Activa (PEA) de Honduras se estimó en 1997 en 2,074.4 miles de personas. Aproximadamente el 67% de la PEA son hombres y el 33% mujeres, en tanto que cerca del 52.7% reside principalmente en el área rural. Cerca del 35% labora en actividades de servicios, 30% en Industrias y el 28% en comercio.

Cuadro I.2 Caracterización General del Mercado de Trabajo en Honduras

Indicadores	1990 (Miles de personas)	1993 (Miles de personas)	1996 (Miles de personas)
Total PEA por año	1,463.3	1,688.3	2,074.4
% PEA hombres	71.8	68.9	66.9
% PEA mujeres	28.2	31.1	33.1
% PEA rural	57.0	55.9	52.7
% PEA urbano	43.0	44.1	47.3
% Desempleo Total	4.2	4.9	4.3
% Subempleo Total	34.7	32.0	24.5
Sector Primario (1)	47.0	44.4	35.3
Sector Secundario (2)	17.7	18.3	23.6
Sector Terciario (3)	35.3	37.3	41.1

Fuente: Encuesta de Hogares, 1990,1993,1996; Urgencias y Esperanzas, SECPLAN, Diciembre, 1991.

NOTAS (1) Agricultura, silvicultura, caza y pesca.

(2) Explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, construcción;

(3) Comercio, restaurantes y hoteles, finanzas, seguros, bienes inmuebles, servicios prestados a empresas, electricidad, gas, agua, transporte, almacenaje, comunicaciones, administración pública, defensa, instrucción pública, servicios de diversión, de hogares, reparación, servicios domésticos y personales directos.

D. ASPECTOS ECONOMICOS

A partir de la adopción en 1990 de la Reforma de ajuste estructural se han dado transformaciones importantes en la economía hondureña. Los ejes centrales de esta política han sido la depreciación cambiaria, la regrabación arancelaria, la liberación del comercio externo e interno y la disciplina central, estos cambios han promovido un mejoramiento de los indicadores económicos, el gasto real del consumo publico bajaron en 3% anual, mientras que la inversión (formación bruta del capital fijo) registro en 1990-1-95, un aumento arriba del 10% anual. El sector publico contribuyo significativamente al total de la inversión lo cual se reflejo en el financiamiento externo disponible a través de los programas de ajuste.

A pesar de los principales avances descritos en materia macroeconómica, para alcanzar el desarrollo sostenible es necesario integrar de manera más efectiva las dimensiones social y ambiental.

Por ello es importante que el crecimiento económico no sea el resultado de la sobreexplotación de los recursos naturales.

Datos recientes revelan cambios importantes en la estructura de la producción nacional. Las actividades agropecuarias y silvícola que por tradición era el énfasis de la actividad económica del país, han bajado su participación desde 27% en 1978 hasta 21% en 1995. Este cambio ocurrió antes de 1985 y se debe principalmente a las fluctuaciones desfavorables en los precios relativos a los productos agrícolas.

El sector manufacturero creció desde 15% hasta el 18%. El sector con el aumento más importante es la electricidad, el gas y el agua (sube desde 1% hasta el 5% del PIB, y el sector financiero también crece de manera importante de 6% a 9%).

Durante este periodo, coincidente con el periodo de ajuste estructural, tanto el agro como la industria manufacturera estuvieron muy cerca del promedio en términos de crecimiento; los sectores que superaron el promedio del 3.6% fueron Minas (6.2%), Construcción (5.4%), y Finanzas (9.4%).

El crecimiento económico manifestado en los indicadores descritos promueven una mayor presión sobre los recursos naturales, lo que se evidencia con el crecimiento del sector Minas y Energía por un lado y el crecimiento de la industria de maquila y turismo por otro.

Su economía depende fundamentalmente del Sector Agropecuario y Forestal. Se ha estimado que las actividades agrícolas generaron el 55.3% del valor agregado bruto en el sector agropecuario; las actividades ganaderas, incluyendo la avicultura, el 29.1 %; la actividad forestal el 8.2 %; la pesca, la caza y la apicultura, el 5.0 % y los servicios agropecuarios el 2.4 %.

E. GENERALIDADES DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS CLAVE

1. SECTOR AGRÍCOLA

Honduras cuenta con una población estimada de 5.4 millones de habitantes. Su economía depende fundamentalmente del Sector Agropecuario y Forestal. Según cifras preliminares del Banco Central de Honduras, en 1993 las actividades agrícolas generaron el 55.3% del valor agregado bruto en el sector agropecuario; las actividades ganaderas, incluyendo la avicultura, el 29.1 por ciento; la actividad forestal el 8.2 por ciento; la pesca, la caza y la acuicultura, el 5.0 por ciento y los servicios agropecuarios el 2.4 por ciento.

En nuestro país predomina la agricultura extensiva, la cual genera grandes rendimientos en la costa norte, pero estos son menores en las regiones central y sur. El área con potencial agrícola del país es de 1.6 millones de hectáreas, o sea el 15% del territorio nacional, localizadas en un 60% en la región de la Costa Norte. En Honduras, como en todos los países de Latinoamérica; existen la agricultura de subsistencia y la comercial.

Entre los principales cultivos de consumo interno que están los cereales (arroz, maíz, maicillo o sorgo y trigo), leguminosas (fríjol, garbanzo), frutas y hortalizas.

Entre los cultivos comerciales se encuentran los permanentes y los agro-industriales. Los permanentes son muy importantes dentro de la economía hondureña. En efecto, rubros como el banano, café y la caña de azúcar, entre otros, contribuyen significativamente a la generación de divisas y de empleo en el sector rural. De acuerdo con los datos del IV Censo Nacional Agropecuario en Honduras se producen más de 80 cultivos considerados permanentes.

Los cultivos agro-industriales son el café, caña de azúcar, palma africana, cacao, junco, cardamomo, pimienta negra, pimienta gorda y achiote. La explotación de los principales cultivos permanentes se concentra, en su mayoría, en los valles del litoral Atlántico, en tanto que las explotaciones de café se encuentran principalmente en zonas montañosas de 14 de los 18 departamentos.

Hace unas dos décadas, en Honduras, el cultivo de la caña de azúcar estaba destinada al consumo local y a proveer materia prima a los fabricantes de aguardiente. A partir de la revolución en Cuba, los Estados Unidos distribuyó entre diversos países, las compras que antes se hacían a Cuba, manipulando las cuotas como retribución de tipo político. De allí que el incremento de la producción de azúcar en Honduras tenga como incentivo la exportación. La caña hondureña es procesada en 8 ingenios y de la producción total se exporta un 50 por ciento al mercado norteamericano; el 50 por ciento restante se destina al mercado interno y centroamericano. Los departamentos de mayor producción de azúcar son: Cortés, Choluteca, Santa Bárbara y Francisco Morazán.

2. SECTOR ENERGÍA

Honduras utiliza como principales fuentes de energía la hidroeléctrica, los derivados del petróleo y biomasa sólida, La capacidad instalada para la generación eléctrica es 727.51 MW de los cuales 432.70 MW son de origen hidroeléctrico y 294.81 MW térmico, lo que representa respectivamente el 59% y 41% del total, con una generación promedio de 2,085.0 GWh (67%) en hidroeléctrica y 1,026.7 GWh (33%) de origen térmico. El país cuenta con un alto potencial de energías renovables como la solar, eólica y geotérmica. En Honduras se aprovecha aproximadamente el 7% de nuestro recurso hidráulico para generación. En nuestro territorio se han identificado 206 sitios con manifestaciones geotérmicas, en algunos de ellos ya se han realizado estudios de factibilidad. En cuanto a energía eólica, el sector privado cuenta con un proyecto de generación eólica de aproximadamente 80 MW en las cercanías de Tegucigalpa y se están realizando estudios del comportamiento de los vientos en Islas de la Bahía. A nivel nacional se han instalado más de 1,000 sistemas fotovoltaicos y se han desarrollado pequeños proyectos de cocinas solares en algunas comunidades rurales. En cuanto a biomasa, existen dos proyectos para generación eléctrica a partir de desechos del bosque y cultivos energéticos. En materia de cogeneración, las compañías azucareras cuentan con varios proyectos en marcha. En cuanto a hidrocarburos, se han realizado estudios geológicos para la determinación de la existencia de petróleo, principalmente en la mosquitia y plataforma oceánica, el resultado de los estudios aun es desconocido, por lo que por lo pronto no somos un país productor de petróleo. Honduras disponía de una refinería, pero a partir de 1994 fue cerrada, dejando de importarse petróleo crudo, limitándose las importaciones de hidrocarburos a partir de ese año, a derivados del petróleo, concretamente: gasolinas para automotores, gasolina para aviación, diesel, keroseno, búnker, gas licuado de petróleo y lubricantes. Adicionalmente, cerca del 65% de la energía residencial se obtiene a partir de la combustión de leña.

El consumo de derivados del petróleo para 1995, fue de 2,013.7 Kb (miles de barriles de 42 galones estadounidenses) de gasolina para automotores; 406.2 Kb de keroseno; 4,594.0 Kb de diesel; 1,066.3 Kb de búnker; 211.3 Kb de gasolina para aviación; 204.0 Kb de gas licuado de petróleo y 10,566.5 toneladas

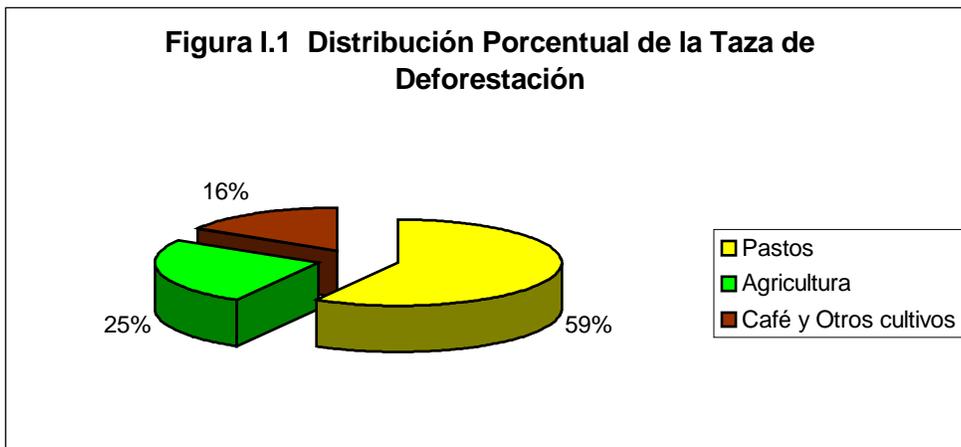
de lubricantes, todos ellos usados para transporte terrestre y aéreo, generación de energía eléctrica, consumo industrial y doméstico.

3. SECTOR FORESTAL

La Administración Pública del Sector Agrícola y Forestal ejercida por La Secretaria de Agricultura y Ganadería (**SAG**), La Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (**SERNA**), El Instituto Nacional Agrario (**INA**) y La Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (**COHDEFOR**), tiene los elementos básicos para fundamentar acciones en el ordenamiento territorial como la titulación de tierras, regulación de poblaciones, usos potenciales de los suelos, incentivos a la reforestación, manejo de cuencas hidrográficas, investigación y extensión agrícola y silvícola, etc.

De acuerdo al último inventario elaborado sobre la base de imágenes de satélite LANDSAT TM 5 de 1993 y 1995, la cobertura forestal de Honduras expresada en una clasificación del bosque desde el punto de vista comercial, cubre 5,989.6 kha distribuidos en cuatro grande bloques: el Bosque Latifoliado (47.81 %), el Bosque de Coníferas (41.95 %), el Bosque Mixto (9.33 %) y el Bosque de Mangle (0.91 %).

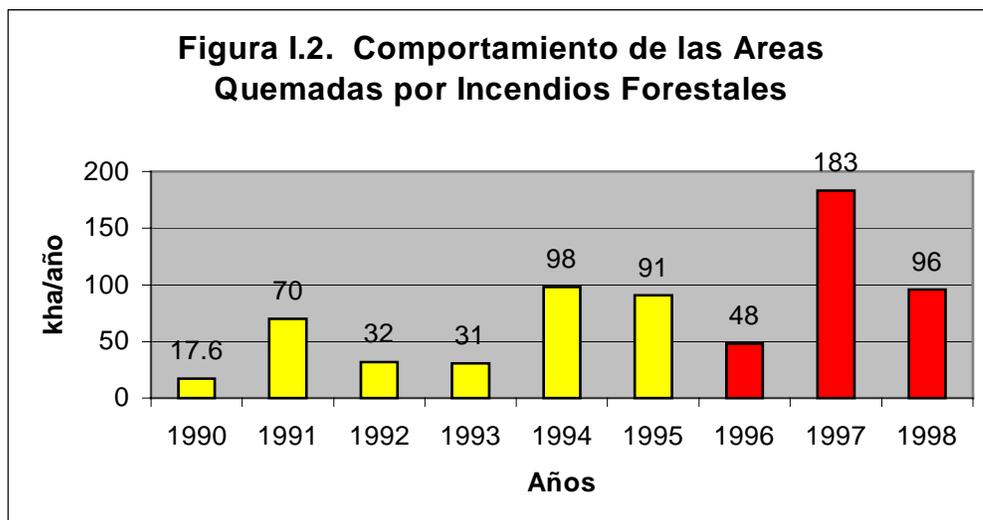
La deforestación es uno de los principales problemas del sector forestal. Son muchos los factores que se atañen a la deforestación, algunos en forma directa como la agricultura migratoria (20.73 kha/año), y la expansión del área de pastizales (47.83 kha/año), sin considerar aspectos de sostenibilidad, fertilidad de los suelos, precipitación pluvial, épocas propicias de cultivo, producción por unidad de superficie, control integrado de plagas, enfermedades y malezas. Otros factores de la deforestación son la construcción de carreteras rurales (caminos forestales), y las fajas para las líneas de conducción de energía eléctrica.



Las tierras utilizadas para el **cultivo del café**, cardamomo, cacao, entre otros (**13.36 kha/año**), nos producen una reducción del área de la cobertura forestal. Esta es una forma de deforestación en las áreas montañosas o escarpadas donde predominan los bosques Latifoliados y coníferas; pero esta actividad no se debe considerar como una deforestación, puesto que el área sigue cubierta con vegetación de cultivos agrícolas con especies arbóreas (especies de sombra) con baja densidad. Estos cultivos generalmente se encuentran en las Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Protegidas.

Relacionado con la deforestación existe el termino **degradación** que aplicado a los cortes o aprovechamiento del bosque sin ninguna planificación con lleva un daño a la estructura y calidad de la masa forestal y el abuso de estas practicas en el tiempo contribuyen al proceso de deforestación como es el caso de la explotación irracional para leña domestica y usos agropecuarios (postes).

Otro factor que contribuye al proceso de la degradación de los bosques o cobertura vegetal son los **incendios forestales** utilizados en las practicas del desarrollo de pastizales, principalmente en el piso inferior de los bosques de coníferas y bosque seco, que no ha permitido su regeneración con una densidad apropiada, tasa promedio de área quemada a 1995 fue de 56.60 kha/año.



La Administración Forestal del Estado a través de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (AFE – COHDEFOR), en la implementación de los Planes de Manejo en los aprovechamientos comerciales a permitido una Sostenibilidad del área en 520.47 kha con la permanencia del bosque como principal sostenedor de los otros recursos naturales, independientemente de su tenencia, garantizando la renovación del bosque en forma natural o por plantaciones. De los planes de manejo aprobados y en ejecución se ha extraído la información referente a los crecimientos por tipo de bosque.

Por otra parte la AFE-COHDEFOR, es el responsable de la administración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH), que cubren una superficie 2,404.13 kha del territorio nacional.

En el año 1995, la AFE-COHDEFOR puso bajo régimen de micro cuencas declaradas como “Áreas de Vocación Forestal” una superficie de 165.88 kha con la finalidad de proteger e impulsar un desarrollo integrado de las fuentes de agua en las diferentes comunidades aledañas a las micro cuencas.

En el periodo de 1990 – 1995 se reduce las actividades de reforestación por parte de la Administración Forestal del Estado a causa de las reformas al Decreto Ley 103 (creación de COHDEFOR) y la vigencia del Decreto 31-92 Ley de Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola.

Organismos como el CATIE (Proyecto MADELEÑA) en la zona sur, ACNUR en La Mosquitía, COATLAHL en la zona atlántica y la AFE – COHDEFOR a través de la regionales forestales (viveros municipales) y el Proyecto de Manejo de la Cuenca del Cajón (PROCUENCA) son las que, en pequeña escala, han realizado una reforestación de 4.09 kha utilizando diferentes especies de madera de rápido crecimiento y de uso múltiple.

Por otro lado la AFE-COHDEFOR está especialmente interesada en impulsar el proceso de reforestación utilizando la especie *Pinus spp* (*Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*), a través de la Regionales Forestales de La Mosquitía, Comayagua, Olancho Este y Oeste, El Paraíso y Yoro con los apoyos de los Proyectos PROCUENCA y AID y el seguimiento de los planes de manejo, reforestando en el periodo un área de 7.66 kha.

La AFE-COHDEFOR empeña parte de sus esfuerzos en el control del daño al bosque de coníferas que representan los ataques de plagas (*Dentroctonus frontalis* e *Ips sp.*), que su combate es el corte total del área afectada. Esta actividad se realiza con una tasa de 10.45 kt ms/ año.

4. SECTOR INDUSTRIAL

El sector industrial ha tenido importancia a partir de la segunda mitad del presente siglo. Durante la década de los sesenta es cuando el país, empieza a tener cierto impulso en la industria transformativa o fabril, debiéndose tal impulso a ciertos factores favorables, como ser la puesta en marcha de la Central Hidroeléctrica Yojoa-Río Lindo, la Ley de Fomento Industrial y a los inicios del Mercado común Centroamericano. Algunos de estos factores mas tarde se vuelven regresivos, debido a influencias foráneas. A inicios de la década en mención,, en 1961, la participación de la industria en el producto interno bruto era de 12.8 por ciento anual y subió a 14.8 por ciento en 1966, debido a los factores antes anotados. Actualmente esa participación se calcula que ha seguido el mismo ritmo, a pesar de sus altos y bajos por las restricciones del Mercado internacional.

Tanto el capital como el crédito respecto a la industria nacional, ha promovida de los ahorros internos y mayormente de las aportaciones crediticias de organismos de crédito extranjero, tales como el Banco Interamericano de Desarrollo, BID; Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, BIRF, mas conocido como Banco Mundial; Agencia Internacional de Desarrollo, AID (USAID); Export Import Bank (EXIM BANK); y el Banco Centroamericano de Integración Económica, BCIE.

El nivel ocupacional de la industria es aun bastante reducido en comparación con los sectores primario (agricultura) y terciario (servicios).

La industria hondureña esta dominada por las industrias tradicionales vestuario, cueros, calzado de cuero, Madera, muebles de Madera, imprentas, etc. Estas industrias son predominantes en la región norte, central, sur y occidente. En las industrias intermedias están: papel, caucho, químicos, derivados del petróleo, productos minerales no metálicos, metálicos básicos. Y por ultimo esta la metalmecánica, predominando en la región norte y central. Aproximadamente un 65 por ciento de las materias primas utilizadas para la industria son de origen agropecuario y forestal, de las cuales un 48 por ciento son importadas.

Por otra parte, la demanda interna, que juega un rol importante como elemento determinante de la industrialización, esta condicionada a la forma en que se distribuya el ingreso nacional, ya que un mayor ingreso por habitante se traduce en un incremento en el consumo de productos manufacturados, sobre todo en aquellos productos que manifiestan una demanda potencial retenida.

El obstáculo mayor que se presenta para un desarrollo intensivo de la industria hondureña radica en la alta concentración del ingreso, que estrecha el ya reducido Mercado nacional de manufacturas. Por lo tanto, si no se actúa con presteza para corregir el desequilibrio existente en la distribución del ingreso, serán escasas las posibilidades de diversificación de la demanda y la orientación de crecimiento de este sector, quedara sujeta a la reducida población que comprende a los consumidores netos, y al Mercado externo.

El patrón de industrialización adoptado por el país, basado en el modelo de sustitución de importaciones, dado su carácter dependiente, ha estado sujeto a las contingencias del sector externo, lo cual se manifiesta entre otras cosas, a través de la inversión directa, la concesión de marcas, patentes procedimientos de fabricación y la adquisición de equipo e insumos necesarios para el proceso manufacturero.

El efecto de la dependencia a sector externo, en el crecimiento industrial, ha dado lugar, por un lado, a que se produzca el “deterioro de los términos de intercambio”, y por otro, ha generado cierto desarrollo

industrial vinculado fuertemente a insumos importados. También la dependencia esta dada por las inversiones directas y por los créditos externos.

En Honduras, durante los últimos años se ha puesto especial interés en promover el turismo o “industria sin chimeneas”. Los recursos turísticos no han sido utilizados masivamente principalmente por falta de infraestructura vial y falta de servicios especializados que le permitan al turista mejores condiciones de accesibilidad y permanencia.

Según estudios realizados por organizaciones internacionales, Honduras posee un gran potencial turístico, sin exageración, más amplio que cualquier país de Centro América. Sin embargo, hacen falta recursos de capital y una buena planificación para aprovecharlos racionalmente.

II. INVENTARIO NACIONAL POR FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE HONDURAS, 1995

No obstante que varios países utilizaron el año 1990 como el año base para la realización del Inventario de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero, el año base seleccionado para Honduras fue 1995 ya que para ese año se tenía la mayor parte de la información requerida para realizar el inventario de GEI. La estimación de las emisiones y sumideros de GEI, se basó en datos generales obtenidos mediante revisión bibliográfica y en los datos proporcionados por instituciones nacionales e internacionales.

Tanto los factores de emisión como los cálculos necesarios para este trabajo fueron extraídos de la revisión de 1996 del Manual para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero del IPCC.

Los sectores considerados en el inventario fueron: Energía, Procesos Industriales, Agrícola, Cambio de Uso de la Tierra y Manejo de Desperdicios.

Se incluyeron seis gases: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los componentes orgánicos volátiles diferentes al metano (COVDM).

El Cuadro II-1 muestra un resumen, por fuente, de las emisiones de gases de efecto invernadero en Honduras, para 1995.

Cuadro II-1. Estimación de las Emisiones Totales de Gases con Efecto Invernadero de Honduras en 1995.

SECTOR	EMISIONES TOTALES					
	Gg (Gigagramos)					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC
Energía	3,570.46 ⁽¹⁾	0.57 ⁽²⁾	0.26 ⁽²⁾	29.87 ⁽²⁾	367.30 ⁽²⁾	50.86 ⁽²⁾
Procesos Industriales	514.72					32.65
Agricultura		130.51	2.066	2.52	55.034	
Cambio de uso de la tierra	1,348.05	126.43	2.02	31.41	1,106.26	
Desperdicios		127.98	0.83			
TOTAL	5,433.23	385.49	5.18	63.80	1,528.59	83.51

(1) Corresponde a la emisión por combustibles fósiles (usando el Método de Referencia)

(2) Se obtuvieron usando el Método Nivel I restando las emisiones del sector residencial (consumo de leña) por estar contemplada en el Sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura.

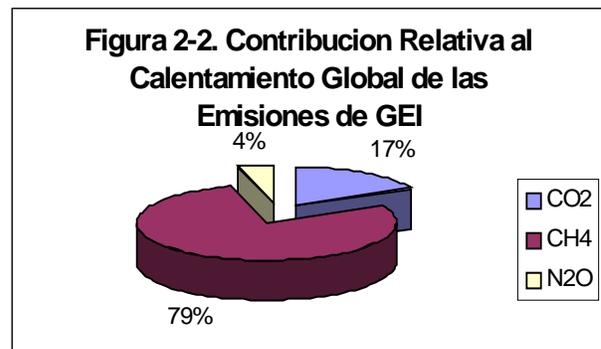
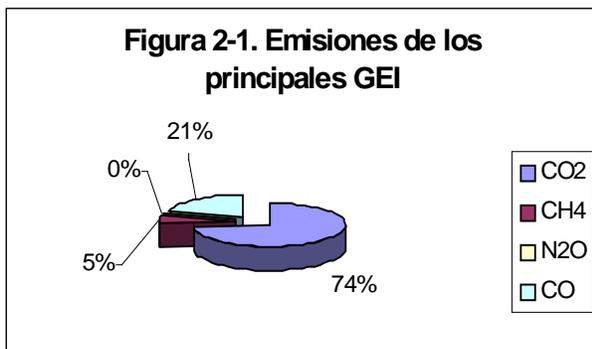
El total de emisiones de gases con efecto invernadero de Honduras estimadas para 1995 fue de 5,433.23 Gigagramos (5,433.230.00 Toneladas) de dióxido de carbono o sean 0.97 Toneladas per cápita; 385.49 Gg de metano; 5.18 Gg de óxido nitroso; 63.80 Gg de otros óxidos de nitrógeno; 1,528.59 Gg de monóxido de carbono y 85.51 Gg de componentes orgánicos volátiles diferentes al metano.

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (GWP)

El equilibrio radiativo de la tierra depende de varios factores conocidos como **agentes de forzamiento radiativo**. La concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera es uno de estos factores. El forzamiento radiativo que producen los diferentes gases, depende de su concentración y su tiempo de permanencia en la atmósfera. Así se estima que para un horizonte de 20 años, el metano es 63 veces más efectivo que el CO₂ y el óxido nitroso lo es 270 veces. Por otro lado, para un horizonte de 100 años, el metano es 21 veces más efectivo en calentamiento que el CO₂ y el óxido nitroso lo es 290 veces mayor.

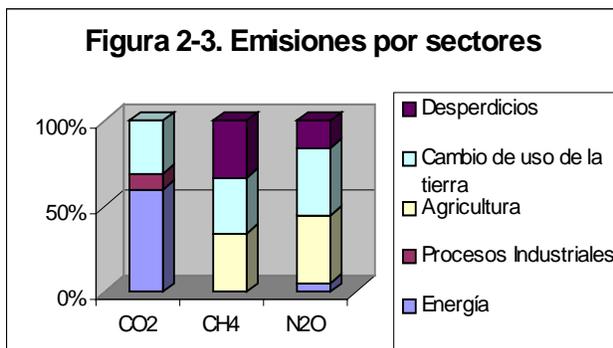
Para estimar la contribución de las emisiones nacionales de los diferentes gases en el calentamiento de la atmósfera, se calculó el **Potencial de Calentamiento Global (GWP)**. La estimación se hizo para el horizonte temporal correspondiente a 20 años.

En la figura 2-1 se aprecia la contribución de los GEI del Inventario Nacional para 1995, donde el CO₂ contribuye con 74% de las emisiones.



Por otro lado, el Potencial de Calentamiento Global (GWP) en el horizonte de 20 años de los mismos gases indica que las emisiones más significativas en ese sentido son las emisiones de metano (CH₄) y las de CO₂ en segundo lugar (Figura 2-2).

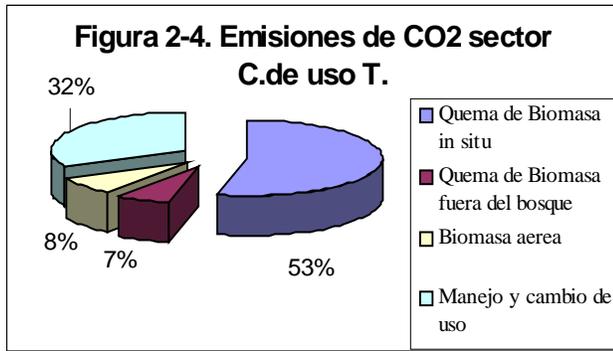
En la figura 2-3 se representan las contribuciones de los diferentes sectores a las emisiones nacionales.



Es posible observar que los sectores que más contribuyen a las emisiones de CO₂ son energía con el 66%, cambio de uso de la tierra y silvicultura con el 25% y procesos industriales con el 9%.

El sector cambio de uso de la tierra y silvicultura contribuye con solo 1,348.05 Gg de CO₂ en las emisiones netas; pues aunque las emisiones reales fueron 54,111.16 Gg de carbono, los bosques y el abandono de tierras de cultivo permitieron la fijación de 52,763.11 Gg de carbono.

En el sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura, las emisiones mas significativas se produjeron por la quema de biomasa in situ (incendios) y por el manejo y cambio de uso, especialmente por el cambio de bosques a pastizales (Figura 2-4).



En la contribución de emisiones de metano son importantes los aportes del transporte terrestre (Sector Energía), Los incendios o quema de biomasa in situ (Sector Cambio de uso de la tierra) y fermentación entérica (Sector Agrícola).

La importancia relativa de los resultados de los gases de efecto invernadero obtenidos en este inventario son la base para realizar el análisis y discusión de las opciones de reducción de las emisiones de GEI a diferentes plazos.

C. EMISIONES POR TIPO DE GAS DE EFECTO INVERNADERO

1. DIOXIDO DE CARBONO

El bióxido de carbono (CO₂) es el GEI más abundante pues contribuye con el 60% del total de gases de efecto invernadero. La mayor fuente de emisiones de CO₂ producto de actividades antropogénicas se debe a la oxidación del carbono cuando los combustibles fósiles son quemados, actividad que representa entre 70% y 90% de las emisiones totales de CO₂.

A nivel mundial, la concentración de dióxido de carbono ha aumentado desde 280 ppmv, en el período pre-industrial, a 355 ppmv en 1992, con una tasa de acumulación atmosférica anual de 1.5 ppmv, y con un tiempo de vida en la atmósfera entre los 50 – 200 años.

En 1995, Honduras generó 58,196.34 Gg de dióxido de carbono, cuyas fuentes más importantes fueron el Cambio de uso de la tierra y el uso de combustibles fósiles por el sector energía. Por otra parte la fijación o captura fue de 52,763.11 Gg debido al cambio de biomasa en bosques y otros tipos de vegetación leñosa y por el abandono de tierras cultivadas. **En consecuencia las emisiones netas de dióxido de carbono nacionales en 1995 fueron 5,433.23 Gigagramos.**

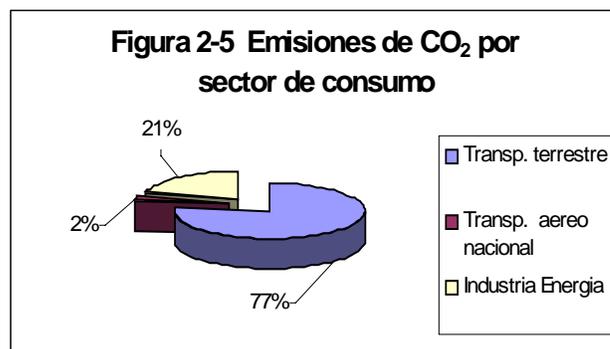
1.1. Sector Energético

Como se mencionó anteriormente, el uso de combustibles fósiles constituye una de las fuentes de origen antropogénico mas importantes. Las emisiones se producen durante el proceso de combustión, cuando el carbono contenido en el combustible se combina con el oxígeno. La cantidad de carbono de los combustibles fósiles varia de acuerdo al tipo de los mismos. Dentro de las emisiones generadas, el dióxido de carbono es el que se produce en mayor cantidad. En 1995, Honduras emitió un total de 9,685.18 Gg de CO₂ procedentes del consumo energético total (hidrocarburos y biomasa), de las cuales el 63% (6,114.72 Gg) fue debido a la quema de leña y bagazo de caña y el 37% (3,570 Gg) se debió a la quema de combustibles derivados del petróleo.

Las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de la biomasa no se suman al total de emisiones reportadas de éste gas, ya que el consumo de ella se considera sostenible, porque el crecimiento posterior de la vegetación fija el carbono emitido al quemarla.

En consideración a lo anterior y para efecto del inventario, el sector energético de Honduras emitió 3,570.46 Gg de dióxido de carbono en 1995.

Para realizar el análisis de las emisiones por sector de consumo se utilizó el Método “Bottom Up”. De acuerdo a los resultados el mayor emisor de dióxido de carbono del sector energético en nuestro país, fue el transporte terrestre con un 76.78 % del total 2,192.21 y el segundo emisor fue la Industria de la Energía con un 20.96% (Figura 2-5).



1.2. Sector Procesos Industriales

El dióxido de carbono también se emite como subproducto en diferentes procesos industriales. Estas emisiones no se generan al consumir energía, durante el proceso de transformación de algunos materiales. En esas transformaciones se emiten GEI, siendo el dióxido de carbono el más importante.

De los 514.79 Gg de CO₂ emitidos por los procesos industriales en Honduras durante 1995, el 96.6% (497.53 Gg) se emitió en el proceso de producción de cemento y el 3.3% (17.19 Gg) en la producción de cal.

1.3. Sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

Las actividades relacionadas con el cambio de uso de la tierra y la explotación de los bosques influyen directamente en el flujo del dióxido de carbono. Se emite CO₂ al deforestar el bosque y convertirlo en potreros o campos cultivados (cambio de uso de las tierras forestales) y por la quema de biomasa y los incendios forestales. Por otra parte se fija CO₂ por el cultivo de bosques o las actividades de reforestación y por el abandono de las tierras cultivadas al iniciarse la sucesión secundaria.

En el inventario nacional se consideraron los Cambios de Biomasa en Bosques y otros tipos de Vegetación Leñosa, las Emisiones procedentes de la conversión de bosques y praderas, el Abandono de las Tierras Cultivadas y las emisiones en los suelos debido al Manejo y Cambio de Uso de la Tierra.

1.3.1. Cambios de Biomasa en Bosque y otra Vegetación leñosa

Honduras tiene una cobertura forestal de 5,989.6 khas. de las cuales 2,404.13 corresponde a zonas boscosas en áreas protegidas de las cuales 821.68 khas. están en condiciones de equilibrio en las zonas núcleo, 236.6 khas. de cultivos permanentes de café de sombra, cardamomo y cacao, y 1,345.85 khas. de bosques con regulaciones de uso en las zonas de amortiguamiento. La cobertura de bosques sin manejo es de 3,419.59 khas de las cuales 165.88 khas. corresponden a microcuencas que están protegidas por el estado y las municipalidades. El área de bosques con planes de manejo alcanza 520.47 khas. y se ha estimado que los esfuerzos de reforestación para 1995 fueron 7.66 khas.

De acuerdo a la información disponible, se deforestaron 70.27 khas. de bosque distribuidas así: 0.83 khas de manglar, 8.45 khas. de bosque de pino, 54.09 khas. de bosque latifoliado y 6.9 khas de bosque mixto.

Al realizar los cálculos para determinar las emisiones o la fijación de este componente, se encontró que en Honduras, durante 1995, se fijaron 22,564.04 Gg de dióxido de carbono.

1.3.2. Emisiones procedentes de la conversión de bosques y praderas

La tala de los bosques tropicales supone el desbroce del sotobosque y la tala de los árboles, actividades que van seguidas de la quema de biomasa in situ o de su aprovechamiento como leña. En este proceso la biomasa se quema y otra parte permanece en el campo donde se descompone lentamente.

De acuerdo a la metodología utilizada, las emisiones de Honduras, en 1995 en este rubro fue de 36,683.24 Gg de dióxido de carbono. En nuestro país el 59 % de la tasa de deforestación corresponde a la conversión de bosques a potreros (ganadería), 25% a la agricultura y el 16 % a la conversión en cafetales y otros cultivos permanentes como el cacao.

1.3.3. Abandono de las Tierras Cultivadas

La acumulación de carbono en tierras abandonadas depende del tipo de ecosistema natural que vuelve a crecer. Como las tasas de generación disminuyen con el tiempo, se consideran aquellas que han sido abandonadas durante los veinte años anteriores a la fecha del inventario y las abandonadas entre 20 a 100 años.

La absorción de CO₂ debida al abandono de las tierras cultivadas por veinte años o mas, en Honduras fue de 30,199.07 Gg.

1.3.4. Las emisiones en los Suelos debido al Manejo y Cambio de Uso de la Tierra

Los procesos que incluye este componente son los cambios en el carbono almacenado en los suelos y la cubierta muerta de los suelos minerales debido a cambios en las prácticas del uso de las tierras, las emisiones de CO₂ procedentes de suelos orgánicos convertidos a la agricultura o a plantaciones forestales y las emisiones de CO₂ procedentes del abonado con cal en los suelos agrícolas.

Los resultados obtenidos al realizar los cálculos para este componente, indican que en Honduras, en 1995 se emitieron 17,427.92 Gg de CO₂.

2. METANO

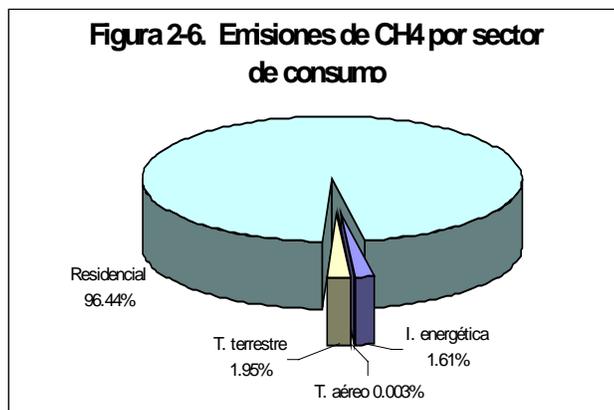
El metano ocupa el segundo lugar en importancia, de los gases de efecto invernadero; su contribución a la "Fuerza Radiativa" añadida a la atmósfera en la década de los ochenta, a nivel global, fue de aproximadamente 15%. La concentración de metano en la atmósfera, en las últimas décadas ha sido mas del doble y continua aumentando aproximadamente un 1% al año.

Aunque las emisiones globales de metano son menores que las de CO₂, su contribución al calentamiento global es significativa. La capacidad del metano para atrapar el calor en la atmósfera es 24.5 veces mayor que la del CO₂, en un horizonte de tiempo de 100 años.

Las emisiones de metano en Honduras durante 1995 han sido estimadas en 385.49 Gg. Las fuentes antropogénicas más importantes de este gas son las emisiones provenientes de la Agricultura (33.8 %) , el manejo de desperdicios (33.2 %) y el cambio de uso de la tierra (32.68 %).

2.1. Sector Energético

En 1995 el sector energético generó 15.91 Gg de metano lo que representó aproximadamente el 4% de las emisiones nacionales, de los cuales la mayor parte (96%) se le adjudica al sector residencial por la combustión de biomasa (Figura 2-6).

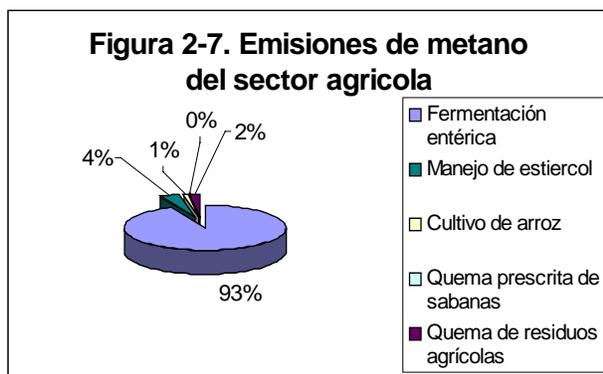


2.2. Sector Procesos Industriales

Este sector emitió apenas 0.0002 Gg de metano correspondiente a la industria química.

2.3. Sector Agricultura

El metano es el más importante de los gases de efecto invernadero generado por las actividades agrícolas. En el caso de Honduras en 1995 se generaron 130.51 Gg de los cuales el 97 % se debió a la fermentación entérica y el manejo de estiércol de los animales domésticos (Figura 2-7).



2.3.1. Fermentación Entérica y Manejo de Estiércol

En Honduras, en 1995, las emisiones de metano producidas por la fermentación entérica durante el proceso digestivo de los animales, fueron estimadas en 121.44 Gg que corresponden al 93.06 % del total de metano emitido del sector agrícola y el 31.5 % de las emisiones totales. El ganado vacuno lechero contribuyó con 61.4 % de las emisiones del sector

agrícola y el ganado no lechero con un 32.4 %. Los otros animales domésticos como ovejas, camélidos, caballos, mulas, asnos, cerdos y aves de corral en conjunto emitieron apenas el 6.2 % de metano debido a la fermentación entérica de todos los animales.

Las emisiones provenientes del manejo de estiércol fueron 5.19 Gg de metano, correspondiendo el 50% al ganado lechero.

2.3.2. Cultivo de Arroz

En los suelos inundados hay producción de metano debido a la reducción de dióxido de carbono con hidrógeno, por lo que en los sitios que se produce arroz inundado, hay emisiones de metano debido a la descomposición anaeróbica de la materia orgánica.

En Honduras, solamente el 18% de la producción de arroz se cultiva en condiciones anegadizas y el 82% en condiciones de secano.

Honduras generó en 1995, a partir de la producción de arroz, 1.30 Gg de metano constituyéndose en el 1% de las emisiones totales procedentes del sector agricultura con un área cultivada de 12,766.19 ha con régimen de inundación continua durante el ciclo de primera y de postrera.

2.3.3. Quema de Sabanas

Las sabanas se queman con frecuencia durante la estación seca con el propósito de eliminar malas hierbas, plagas y estimular el crecimiento de nuevos pastos. Esta quema periódica libera cantidades importantes de gases distintos al CO₂, aún cuando también se genera dióxido de carbono. Estas emisiones de carbono no se contabilizan en el INGEI, ya que el carbono es reabsorbido por el nuevo crecimiento de la vegetación que se produce entre los ciclos de quema.

En Honduras, para el año 1995, las emisiones de metano por quema de sabanas fueron de apenas 0.09 Gg.

2.3.4. Quema de los Residuos Agrícolas

De todos es conocido que las labores agrícolas producen grandes cantidades de desechos. Estos desechos algunas veces son quemados en el campo, otros se dejan para su descomposición y en algunos países los utilizan como biomasa para producir energía.

De acuerdo a la metodología, se consideró que la quema en el campo de residuos agrícolas no produce emisiones netas de dióxido de carbono pues se supone que el dióxido de carbono emitido se reabsorbe en el siguiente período de cultivo.

Sin embargo, en esta actividad se emiten otros gases diferentes al CO₂ que si se consideran en el inventario.

Las emisiones de metano procedentes de la quema en el campo de residuos agrícolas en Honduras para 1995 fueron de 2,51 Gg.

2.4. Sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

2.4.1. Quema in Situ de Bosques

Al quemar la biomasa de los bosques in situ, del 5% al 10% se convierte en carbón vegetal y el resto se libera instantáneamente como CO₂ y otros gases de efecto invernadero. Uno de estos gases es el metano.

En Honduras, por la quema in situ de bosques, se liberaron 126.43 Gg de metano.

2.5. Sector Manejo de Desperdicios

2.5.1. Rellenos Sanitarios y Tratamiento de Aguas

El metano se constituye en el principal gas generado por la disposición y tratamiento de desechos municipales e industriales. De igual forma, las aguas residuales con elevado contenido de material orgánico pueden emitir cantidades significativas de metano.

En este sector, se evaluaron las emisiones producidas por los rellenos sanitarios, las aguas residuales, el tratamiento de efluentes industriales y el excremento humano.

La emisión total de metano generado en Honduras en 1995 por el sector manejo de desperdicios fue de 127.98 Gg. De ésta cantidad el 14.94 Gg corresponden a vertederos de residuos sólidos (rellenos sanitarios), 113 Gg provienen de efluentes industriales que equivalen a un 88% de todo el sector y 0.036 Gg para las aguas residuales.

3. OXIDO NITROSO

El óxido nitroso (N_2O) es otro de los gases que contribuyen al efecto invernadero. Según la Organización Meteorológica Mundial, las concentraciones actuales en la atmósfera son mayores en un 8% que durante la era pre-industrial. Este gas es aproximadamente 320 veces más poderoso que el dióxido de carbono para atrapar calor en la atmósfera, en un horizonte de tiempo de 100 años. La tasa actual de acumulación de N_2O en la atmósfera es de 0.2 % a 3 % por año.

Las emisiones nacionales de este gas en 1995 se estimaron en 5.18 Gg de los cuales el 39.8 % se genera en el sector agrícola, el 39 % se debe a las actividades del cambio de uso de la tierra especialmente las que corresponden a la quema de bosques, el 16.5% al sector manejo de desperdicios correspondiente al excremento humano y el 5% al sector energético.

3.1. Suelos Agrícolas

Las emisiones totales de óxido nitroso procedentes de las actividades agrícolas para 1995 en Honduras, corresponden a 2.065 Gg de los cuales, las emisiones directas de óxido nitroso (N_2O) procedentes de los suelos agrícolas fueron responsables de la emisión de 1.99 Gg de este gas que corresponde al 96% del sector.

El mayor aporte de este gas proviene de los fertilizantes sintéticos (FsN) con 1.69 Gg, seguido de la quema de los residuos de las cosechas (FRc) con un aporte de 0.246 Gg. Los cultivos fijadores de Nitrógeno (FBN) contribuyen en menor cantidad con 0.048 Gg y el procedente del manejo de estiércol fue casi nulo.

3.2. Quema in Situ de Bosques

En Honduras, de acuerdo a los resultados obtenidos al calcular la quema de bosques, se liberaron 2.02 Gg de óxido nitroso.

4. MONOXIDO DE CARBONO Y COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES DIFERENTES AL METANO

El monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano (COVDM), son gases que se emiten en pequeñas cantidades durante la combustión incompleta. El impacto de estos gases a nivel global es indirecto, teniendo su incidencia como precursor del ozono troposférico. En ese contexto, contribuyen a la formación de ozono y alteran el tiempo de vida de otros gases de efecto invernadero en la Atmósfera.

Las emisiones de monóxido de carbono en Honduras se estimaron en 1,528.59 Gg de las cuales el sector energía contribuye con el 24 %, cambio de uso de la tierra con el 72.4% y agricultura con el 3.6%.

En 1995 el sector agricultura emitió alrededor de 55.03 Gg de CO; constituyendo el sub sector quema en el campo de los residuos agrícolas el 95.7%.

Las emisiones de monóxido de carbono estimadas por el cambio de uso de la tierra fueron 1,106.26 Gg como producto de la quema in-situ de bosques.

Las emisiones nacionales de COVDM para 1995 fueron de 83.51 Gg. El sector energía emitió 50.86 Gg con la mayor participación de los sub-sectores transporte terrestre y domiciliario, el sector procesos industriales con 32.65 Gg especialmente en el proceso de bebidas.

5. OXIDOS DE NITROGENO

Estos gases juegan un papel importante en la formación de ozono, así como por sus efectos directos de acidificación. Las emisiones para Honduras en 1995 fueron estimadas en 63.80 Gg generadas especialmente por el sector energía en un 46.8 % por la quema de biomasa en el sector residencial, el cambio de uso de la tierra en un 49.2 % principalmente por la quema de biomasa in-situ y en menor grado por la agricultura con 3.9 % de las emisiones.

D. RESUMEN DE EMISIONES POR SECTOR

1. SECTOR ENERGÍA

Honduras utiliza como principales fuentes de energía la hidroeléctrica, los derivados del petróleo y biomasa sólida, La capacidad instalada para la generación eléctrica es 727.51 MW de los cuales 432.70 MW son de origen hidroeléctrico y 294.81 MW térmico, lo que representa respectivamente el 59% y 41% del total, con una generación promedio de 2,085.0 GWh (67%) en hidroeléctrica y 1,026.7 GWh (33%) de origen térmica. El país cuenta con un alto potencial de energías renovables como la solar, eólica y geotérmica. En Honduras se aprovecha aproximadamente el 7% de nuestro recurso hidráulico para generación. En nuestro territorio se han identificado 206 sitios con manifestaciones geotérmicas, en algunos de ellos ya se han realizado estudios de factibilidad. En cuanto a energía eólica, el sector privado cuenta con un proyecto de generación eólica de aproximadamente 80 MW en las cercanías de Tegucigalpa y se están realizando estudios del comportamiento de los vientos en Islas de la Bahía. A nivel nacional se han instalado más de 1,000 sistemas fotovoltaicos y se han desarrollado pequeños proyectos de cocinas solares en algunas comunidades rurales. En cuanto a biomasa, existen dos proyectos para generación eléctrica a partir de desechos del bosque y cultivos energéticos. En materia de cogeneración, las compañías azucareras cuentan con varios proyectos en marcha. En cuanto a hidrocarburos, se han

realizado estudios geológicos para la determinación de la existencia de petróleo, principalmente en la mesoetnia y plataforma oceánica, el resultado de los estudios aun es desconocido, por lo que por lo pronto no somos un país productor de petróleo. Honduras disponía de una refinería, pero a partir de 1994 fue cerrada, dejando de importarse petróleo crudo, limitándose las importaciones de hidrocarburos a partir de ese año, a derivados del petróleo, concretamente: gasolinas para automotores, gasolina para aviación, diesel, keroseno, búnker, gas licuado de petróleo y lubricantes. Adicionalmente, cerca del 65% de la energía residencial se obtiene a partir de la combustión de leña.

CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETROLEO Y BIOMASA

El consumo de derivados del petróleo para 1995, fue de 2,013.7 Kb (miles de barriles de 42 galones estadounidenses) de gasolina para automotores; 406.2 Kb de keroseno; 4,594.0 Kb de diesel; 1,066.3 Kb de búnker; 211.3 Kb de gasolina para aviación; 204.0 Kb de gas licuado de petróleo y 10,566.5 toneladas de lubricantes, todos ellos usados para transporte terrestre y aéreo, generación de energía eléctrica, consumo industrial y doméstico.

En la tabla II.2. se detalla la distribución del consumo de derivados del petróleo y biomasa en unidades primarias, su equivalente energético y las emisiones de CO₂ por tipo de combustibles para 1995.

Tabla II.2 Consumo de Combustibles y Emisiones de CO₂

TIPOS DE COMBUSTIBLE	Consumo Aparente (t)	Consumo Aparente (TJ)	Emisiones de CO ₂ (Gg)
Gasolina	233,686.00	10,469.13	718.26
Keroseno para aviones a reacción	27,208.00	1,213.20	85.88
Otros tipos de keroseno	52,305.00	2,340.65	166.53
Gasóleo/Fuelóleo	165,272.00	7,161.28	525.10
GLP	37,758.00	1,786.33	111.53
Lubricantes	10,556.45	424.67	15.42
Diesel	613,459.00	26,562.77	1,947.74
Totales de combustibles fósiles	1,140,244.45	49,958.03	3,570.46
Leña	3,539,977.58	51,132.85	5,493.75
Bagazo de caña	400,134	5,779.7	620.97
Total de Biomasa	3,940,111.58	56,912.55	6,114.72
Totales	5,080,356.03	106,870.58	9,685.18

En la tabla II.3 figuran las emisiones en Gg totales y porcentuales de GEI's por sector de consumo y de cada gas durante 1995.

Tabla II.3. Emisiones en Gg de GEI's por Sub-sector de consumo durante 1995

Gas	Industria de la Energía	Transporte aéreo Nac.	Transporte terrestre	Residencial	Totales	%
CO2	598.43	64.418	2,192.21	5,493.75	2855.058	86.01
CO	7.82724	0.09099	103.71949	255.66425	367.30197	11.07
N2O	0.03572	0.00182	0.01833	0.20453	0.2604	0.01
NOX	2.40276	0.00273	22.35243	5.11329	29.87121	0.90
CH4	0.25563	0.00045	0.30955	15.33986	15.90549	0.48
COVDM	0.43	0.05	19.7	30.68	50.86	1.53
Totales	609.38135	64.56399	2338.3098	307.00193	3319.25707	100.00
%	18.36	1.95	70.45	9.25		

Observaciones: Para el cálculo de CO₂ en el sector Industria de la Energía, no se consideró la biomasa consumida en éste y en los totales no se incluye el CO₂ producido por el sector residencial.

2. SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES

La industria hondureña, en el año de 1995 tuvo una producción total de 871259,202.1 toneladas métricas y una emisión total CO₂ de 514.786Gg, SO₂ de 85Gg, COVDM 32.6464Gg, HFC Y PFC 0.045Gg.

La industria que produjo la mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero es la producción de Cemento. Las emisiones de CO₂ fueron de 514.78 Gg, provenientes de la producción de cemento, cal viva y dolomía.

Tabla II.4. Emisiones del Sector Procesos Industriales para el año 1,995 (en Gg)

	CO2	SO2	COVDM	CH4	NOx	CO	HFC/PFC
Sec.Industrial							
Cemento	497.53	0.2985					
Cal	17.19						
Piedra caliza y dolomita	0.0656832						
Asfalto			0.01008				
Químicos			0.0002701	0.0002154			
Bebidas			32.6155				
Alimentos			0.0205488				
Extintores							3.68E-06
Aerosoles							0.0450
TOTAL	514.78568	0.2985	32.6464	0.0002154			0.0450

3. SECTOR AGRICULTURA

Las actividades agrícolas son importantes productoras de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, especialmente metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO).

Sin embargo, como se verá a continuación en el caso de Honduras son importantes las emisiones de metano procedente principalmente de la fermentación entérica y del manejo de estiércol.

El total de las emisiones de gases de efecto de invernadero, durante 1995, procedentes del sector agricultura en Honduras fue de 130.51 Gg. de metano, 2.0658 Gg. de óxido nitroso, 2.52 Gg. de óxidos de nitrógeno, y 55.03 Gg. de monóxido de carbono (Cuadro II.5).

Cuadro II.5. Total de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector agricultura

FUENTES	Emisiones (Gg)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Ganado doméstico					
Fermentación entérica		121.44			
Manejo de estiércol		5.17			
		126.61	0.0025		
Cultivo de arroz		1.30			
Quema prescrita de sabanas		0.09	0.001	0.04	2.344
Quema en el campo de residuos agrícolas		2.51	0.07	2.48	52.69
Suelos agrícolas			1.9923		
TOTALES	0	130.51	2.066	2.52	55.034

4. SECTOR CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA

La base de los resultados de éste inventario se basó en los datos del último inventario (Mapa Forestal de Honduras, 1995) elaborado en base a imágenes de satélite LANDSAT TM 5 de 1993 y 1995, con estudios de verificación en el campo e información generada por diferentes departamentos de la AFE-COHDEFOR y otros organismos internacionales siguiendo la metodología del IPCC.

Cuadro II.6. Resultados del Sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura. (Gg)

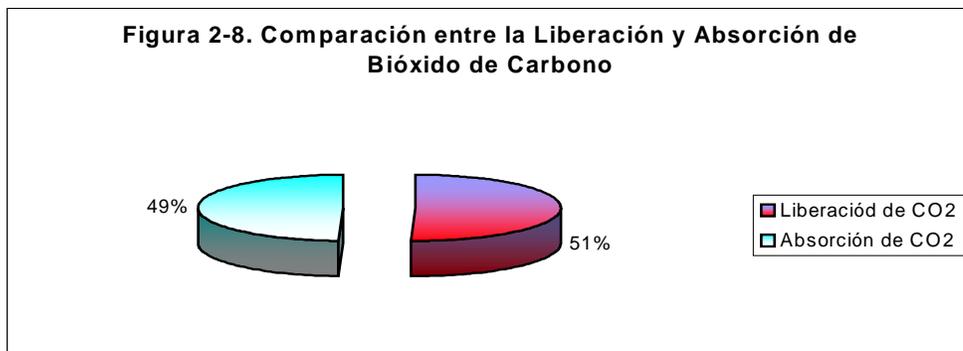
	CO2	CO	CH4	N2O	NOX
Cambio en la biomasa	22,564.04				
Abandono tierras cultivadas	30,199.07				
Total Absorción	52,763.11				
Conversión bosques y praderas	36,683.24				
Quema in situ		1,106.26	126.43	2.02	31.41
Suelos	17,427.92				
Total Emisiones	54,111.16				
BALANCE	1,380.05	1,106.26	126.43	2.02	31.41

La cantidad total de fijación de Carbono se distribuye de la siguiente manera:

El **43%** al crecimiento anual de la cobertura forestal

El **52%** a la recuperación de las áreas abandonadas en los últimos 20 años

El **5%** a la recuperación de las áreas abandonadas durante más de 20 años



La generación o emisión de los gases distintos al **CO2** es producto de un **100%** de la quema directa en la eliminación de la biomasa producto de la tala de los bosques para el uso de sus suelos para agricultura de granos básicos o cultivo de pastizales.

Al completar el inventario se identificaron algunas recomendaciones, algunas de las cuales se listan a continuación.

- Solicitar a la AFE – COHDEFOR la finalización de los estudios de la Determinación de la Vocación de los Suelos a nivel nacional y que esta información sea utilizada por todos los proyectos de apoyo a la mitigación a los daños a nuestros recursos naturales.
- Buscar los financiamientos necesarios para la elaboración de un nuevo mapa forestal pero con una clasificación mas detallada para la identificación de las vegetaciones en sus diferentes grados de aportación a la absorción de los gases de invernadero.
- Fomentar a través de los organismos nacionales las investigaciones necesarias que nos permitan obtener factores o cifras reales del comportamiento de las respuestas al mal uso de nuestros recursos naturales.
- Establecer una estructura nacional permanente que sea capaz de dar el seguimiento a los inventarios de los gases de efecto invernadero, para su futura negociación con los países interesados que seamos las futuras esponjas en la absorción de gases directos del efecto de invernadero.

5. SECTOR MANEJO DE DESPERDICIOS

El metano se constituye en el principal gas generado por la disposición y tratamiento de desechos municipales e industriales. De igual forma, las aguas residuales con elevado contenido de material orgánico pueden emitir cantidades significativas de metano.

La emisión total de metano generado por el sector de desperdicios es de 127.98 Gg (Cuadro II.7.). De ésta cantidad el 14.94 Gg. corresponden a vertederos de residuos sólidos (rellenos sanitarios), 113 Gg son provenientes de efluentes industriales que equivalen a un 88% de todo el sector y 0.036 Gg para las aguas residuales.

Cuadro II.7. Total de emisiones de gases de efecto invernadero Sector Desperdicios, 1995

Fuentes	Emisiones (Gg)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Vertederos de residuos sólidos		14.94			
Aguas residuales		0.036			
Efluentes industriales		113.00			
Excremento humano			0.83		
TOTAL		127.98	0.83		

III. ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE HONDURAS

INTRODUCCION

La estrategia contenida en este documento refleja solamente las políticas y acciones relacionadas con la reducción de gases de efecto invernadero conocidas en el lenguaje de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático como MITIGACION, que los sectores analizados están realizando al momento de preparar éste documento, el cual ha sido ampliamente consultado y validado.

Existen otras acciones que se estarán realizando en un futuro muy cercano como ser los Proyectos que se están gestionando dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio y la ejecución del Reglamento de Control de Emisiones Vehiculares Aprobado por el Soberano Congreso Nacional y que entrará en vigencia en el año 2001.

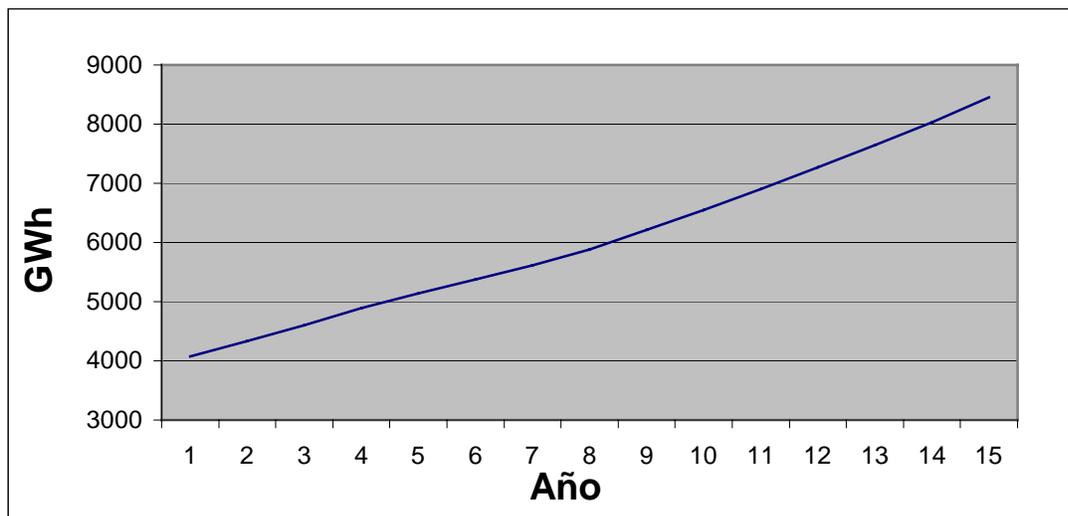
A. SECTOR ENERGIA

1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD

Honduras ha experimentado en los últimos años un crecimiento acelerado en el consumo de energía eléctrica. En el período de 1995 a 1997² la producción de energía eléctrica pasó de 2,695.8 GWh a 3,291.0 GWh, lo que representa una tasa de crecimiento anual del 10.5%.

Para los próximos años se espera que esa tendencia disminuya a valores inferiores alrededor a 6.0%.

Figura 3. 1. Proyección de la Demanda de Electricidad de Honduras 2000 – 2014



La proyección anterior no contempla la incorporación de medidas que mejoren la eficiencia energética de los procesos industriales ni de programas de conservación de energía. Sin embargo se puede asumir que

² Eliminando el efecto de la disminución de la demanda de electricidad provocada por el efecto meteorológico MITCH.

dicha proyección permanecerá constante aunque se implementen programas de ese tipo, esto debido a que en Honduras existe una demanda reprimida y solamente el 51% de los hondureños tienen acceso a la electricidad³, por lo tanto una mejora en la eficiencia permitiría que nuevos usuarios consuman energía eléctrica.

2. EXPANSIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO

Para atender el crecimiento de la demanda, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), en atención a lo estipulado en la actual legislación eléctrica, ha preparado el Plan de Expansión del Generación del Sistema Interconectado Nacional (PEG) para el período 2000 – 2014.

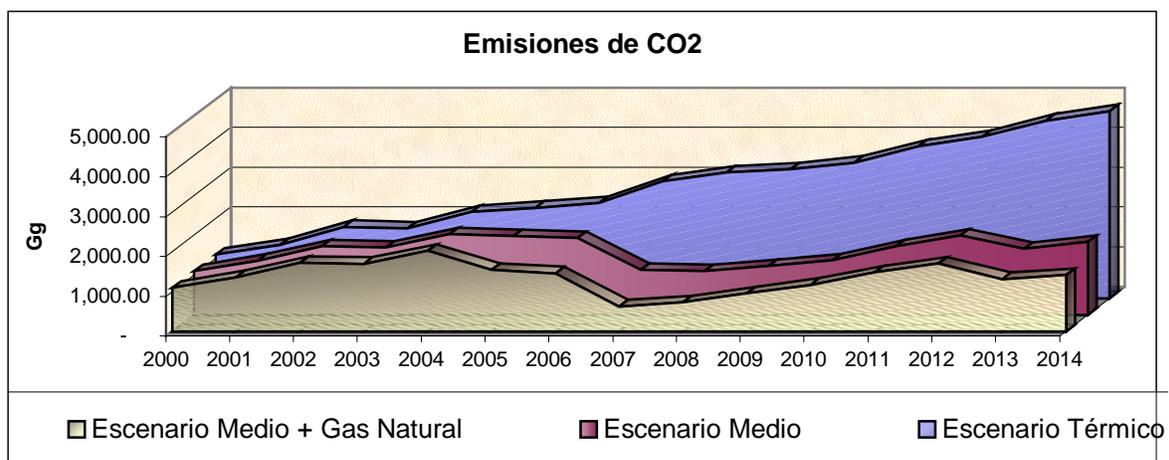
El PEG ha sido elaborado procurando que el crecimiento del sistema eléctrico, se realice de forma optimizada desde un punto de vista de eficiencia económica. En ese sentido, no se han incorporado los efectos ambientales como una variable de evaluación al momento de decidir la entrada en operación de un proyecto determinado.

A pesar que se elaboró un plan de expansión de la generación, éste es únicamente indicativo y no existe ninguna obligación de parte de los generadores, privados o estatales, de desarrollar los proyectos que se establecen en dicho plan. Debido a esta situación, se presentan dos escenarios de expansión: (1) Escenario Térmico, en el cual se asume que la expansión del sector eléctrico se hará principalmente con proyectos termoeléctricos, y (2) Escenario Medio, adoptado igual al definido por la ENEE.

3. PROYECCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI

Las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero ocasionadas por el sector eléctrico de Honduras han sido calculadas para el período del 2000 – 2014. Utilizando la metodología Nivel 1 para los gases distintos al CO₂, y la metodología de Referencia para el CO₂. Estas metodologías son las mismas que se emplearon para realizar el *Primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, Módulo de Energía*.

FIGURA 3.2. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ DE ACUERDO A LOS DIFERENTES ESCENARIOS DE MITIGACIÓN.



³ Dato proporcionado por el Departamento de Planeamiento Económico de la ENEE.

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS GEI

Algunas medidas a ser adoptadas con el fin de disminuir o mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero debieran ir orientadas a:

- Mejorar la eficiencia de los procesos de producción de energía eléctrica, empleando las tecnologías más eficientes disponibles en el mercado.
- Incremento de la eficiencia energética de los procesos que emplean la electricidad para producir bienes intermedios, finales o servicios. De esta forma se podrán atender los mismos usos finales como iluminación, acondicionamiento de ambientes, refrigeración, producción de calor, bombeo, etc, con un menor consumo de energía eléctrica.
- Promoción de programas de uso racional de energía y cogeneración en el sector industrial de Honduras.
- Uso de combustibles menos contaminantes en la producción de electricidad, tal como el gas natural que podría venir desde México.
- Sustitución de fuentes tradicionales por fuentes alternativas de producción de energía, tales como: solar, eólica, biomasa, geotérmica y pequeñas centrales hidroelécticas.

A continuación se detallan cada una de las medidas recomendadas para ser adoptadas por el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación de GEI: Sector de Energía, subsector Eléctrico.

4.1 Programa de Eficiencia Energética y Uso Racional de Energía

Esta medida va encaminada a realizar cambios en los patrones del uso de la electricidad, estos cambios incluyen alteraciones en los hábitos de consumo, horarios de utilización de equipos, tiempo de uso y mejoras en las características técnicas de los equipos.

Para lograr que esta medida logre su cometido, se hace necesaria la creación de una Institución de Promoción de los Programas Uso Racional y de Eficiencia Energética (IPUREE). Dicha institución debe ser de carácter permanente y autónoma. Sus obligaciones serían las siguientes:

- Información: Mediante campañas promocionales de todos los beneficios que traen consigo la implementación de programas de eficiencia energética y uso racional de la energía, elaboración de manuales informativos, conferencias, seminarios, regular la colocación de etiquetas con información de consumo energético en los electrodomésticos, entre otros.

- Estudios Técnicos: Realización de auditorías energéticas a los principales consumidores de electricidad para formular proyectos tendientes al ahorro de energía. Asesoría Técnica en materia de eficiencia y uso racional de la energía.
- Asistencia en la Planificación: Orientada a la colaboración en el desarrollo de políticas y programas de cooperación con el gobierno y los demás actores del sector.
- Monitoreo y Seguimiento: Para verificar los resultados obtenidos de la implementación de las políticas y medidas aplicadas.

Los proyectos prioritarios de IPUREE podrían ser los siguientes:

- Sustitución de Lámparas Incandescentes por Lámparas Eficientes: Orientado principalmente a los 88,700 (15.7%) abonados del sector residencial cuyo consumo es superior a los 300 kWh/mes⁴ y a los 43,150 (100%) en el caso de los abonados del sector comercial.
- Campaña de Educación: Orientado a todos los consumidores, especialmente a los jóvenes y niños en edad escolar, para hacer conciencia de la importancia de ahorrar energía.
- Colocación de Etiquetas a los Electrodomésticos: Este proyecto pretende informar a los consumidores, cual es el consumo promedio de electricidad de los electrodomésticos que hay en el mercado, de forma que al momento de comprar, sepa diferenciar de un equipo eficiente y uno no eficiente.

La ENEE con apoyo de la Unión Europea han implementado el proyecto de Generación Autónoma y Uso Racional de Energía Eléctrica (GAUREE) cuyos objetivos son similares a los planteados en esta medida y ya han avanzado en la elaboración de auditorías ambientales y campañas de educación a los jóvenes que asisten a los centros de educación secundaria del país, obteniendo resultados positivos. Debido a que se trata de un proyecto de duración limitada se espera que la experiencia adquirida sea utilizada como base para la creación del IPUREE.

4.2 Cogeneración de Energía

La cogeneración se define como la producción combinada de energía electromecánica y calor útil a partir de una única fuente de calor, siendo asociada con algunas ventajas importantes como una mayor eficiencia en la utilización de los insumos energéticos y al menor impacto ambiental.

La cogeneración puede utilizar cualquier ciclo térmico de potencia, tales como: turbinas de vapor; turbinas de gas; ciclos combinados y motores de combustión interna. Considerando las características de cada uno de estos ciclos, existe un mejor aprovechamiento de los ciclos que usan turbinas de vapor o de gas cuando se implantan en las industrias. Los motores de combustión interna son mas usados en el sector comercial y de servicios, como los hoteles, hospitales y supermercados, esto debido a que los motores son más

⁴ Debido a la existencia de un subsidio a los consumidores residenciales con consumo mensual inferior a 300 kWh, estos consumidores no se verán incentivados por el programa debido al bajo precio que pagan por la electricidad.

adecuados en procesos cuyos requerimientos de calor están a una temperatura próxima a los 100 °C y potencias inferiores a 1 MW.

En Honduras el potencial de proyectos de cogeneración no ha sido cuantificado con precisión, se han realizado algunos levantamientos en ingenios azucareros y de procesamiento de palma africana, a corto plazo estos potenciales podrían aprovecharse para sustituir la generación eléctrica que utiliza combustibles fósiles de menor eficiencia.

4.3 Incentivos y Promoción de la Fuentes Alternativas de Energía

Una de las formas más importantes de reducir las emisiones de GEI en el sector eléctrico hondureño, es sustituyendo las centrales que utilizan combustibles fósiles para generar energía eléctrica, por centrales que no emitan o emitan en menor proporción tales gases. Tales fuentes se conocen como Fuentes Alternativas de Energía (FAE), entre ellas se puede enumerar la energía solar; eólica; biomasa; pequeñas centrales hidroeléctricas⁵; geotermia, entre otras.

En Honduras existe un potencial importante de fuentes alternativas de energía que debe ser desarrollado para evitar que las centrales termoeléctricas continúen teniendo el acelerado crecimiento que actualmente experimentan las pequeñas centrales hidroeléctricas y la geotermia tienen un potencial real importante que podría ser utilizado en aras de aprovechar los recursos energéticos de Honduras y al mismo tiempo reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

El potencial mencionado está siendo estudiado para realizar proyectos concretos en el país, tales como:

- Proyecto de International Bamboo Developing Co.: Pretende utilizar bambú para la producción de electricidad. Está localizado en el Valle de Sula y tiene una capacidad instalada de 50 MW, lo que equivale a sustituir 175.2 GWh/año.
- Proyecto Biogen: Este proyecto consiste en dos plantas termoeléctricas que emplearán como combustible residuos de madera y desechos de palma africana. Se espera que cada una de estas centrales tenga una potencia de 30 MW, produciendo anualmente un aproximado de 105.1 GWh.
- Proyecto ZOND de Honduras: Es un proyecto eólico ubicado en el cerro de Hule, en las proximidades de Tegucigalpa. Cuenta con 60 MW de capacidad instalada y se espera que desplace en promedio 131.4 GWh/año.

La reducción de emisiones de GEI de estos tres proyectos se presenta en la siguiente tabla

Fuente: Elaboración Propia.⁵ La ENEE clasifica las pequeñas centrales hidroeléctricas según su capacidad instalada, es decir: (a) micro central hidroeléctrica entre 1 y 100 kW; (b) mini central hidroeléctrica entre 101 y 1,000 kW, y (c) pequeña central hidroeléctrica entre 1,001 y 5,000 kW.

Proyecto	Potencia MW	Reducción de Generación GWh	Disminución Anual de GEI (Gg)			
			CO2	CO	N2O	NOx
Bambú	50	175.2	142.7	0.0292	0.0012	0.3892
Residuos de Madera	30	105.1	85.6	0.0175	0.0007	0.2335
Eólico	60	131.4	107.0	0.0219	0.0009	0.2919
Total	140	411.7	335.3	0.0686	0.0027	0.9145

4.4 Apoyo a la Construcción del Gasoducto entre México y Centroamérica

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), mediante la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), han realizado un estudio a nivel preliminar de un proyecto para construir un gasoducto entre México y América Central.

El proyecto considera como demanda potencial los sectores eléctrico, manufactura y de servicios (hoteles y hospitales). También considera que el crecimiento del sector eléctrico de la región entre 1997 y el 2015 es de 6% anual. Se estima que para el año 2015 el 83% de la demanda de gas será consumida por el sector eléctrico.

La construcción de este proyecto incentivaría la cogeneración y la sustitución del diesel y búnker por el gas natural para la producción de electricidad. En consecuencia, se presentaría una reducción de las emisiones de los GEI.

Se estima que la implantación del gasoducto regional, evitaría que entre el 2005 y el 2015 se consuman en el sector eléctrico 5.01 millones de litros de diesel. La reducción de GEI asociada a la sustitución de diesel por gas natural se detalla en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Reducción del GEI por Sustitución de Diesel por Gas Natural

	Gas Natural	Diesel Equivalente	Disminución de GEI (Gg)			
	Mm3	lts	CO2	CO	N2O	NOx
2005	555.0	538,695,723	433.0	-0.0809	0.0105	1.2102
2006	600.2	582,531,459	468.3	-0.0875	0.0114	1.3087
2007	649.0	629,934,277	506.4	-0.0946	0.0123	1.4152
2008	476.0	461,984,066	371.4	-0.0694	0.0090	1.0379
2009	349.1	338,811,976	272.3	-0.0509	0.0066	0.7612
2010	256.0	248,479,468	199.7	-0.0373	0.0048	0.5582
2011	307.1	298,080,756	239.6	-0.0448	0.0058	0.6697
2012	368.4	357,583,416	287.4	-0.0537	0.0070	0.8033
2013	441.9	428,963,954	344.8	-0.0644	0.0084	0.9637
2014	530.2	514,593,421	413.6	-0.0773	0.0100	1.1561
2015	636.0	617,316,179	496.2	-0.0927	0.0120	1.3869
TOTAL	5,168.8	5,016,974,697	4,032.8	-0.7537	0.0978	11.2711
Disminución con Respecto Esc. Térmico			9.48%	-8.86%	28.68%	9.92%

La penetración del gas natural en Honduras permitiría que en el sector eléctrico las emisiones del CO2, N2O y NOx se reduzcan, tal como lo muestra la tabla 9. No obstante habría un incremento en las emisiones de CO de un 8.86% durante el período del 2005 al 2015.

5. CONCLUSIONES

- El sector eléctrico de Honduras presenta una tendencia de crecimiento con una importante componente termoeléctrica. Esto trae como consecuencia la utilización de combustibles fósiles cuya quema conlleva a la emisión de gases de efecto invernadero.

Considerando un escenario térmico, se observa que la tasa de crecimiento de las emisiones de GEI es de 11.1% anual, lo cual es elevado considerando el crecimiento económico y demográfico de Honduras. Al final del período de análisis, 2015, se tendría un incremento de 685% con respecto a las emisiones de 1995.

- Si el sector eléctrico basa su crecimiento en un escenario medio, en el cual se desarrollan proyectos hidroeléctricos importantes, tal como el Plan de Expansión de la Generación Eléctrica sugerido por la ENEE, se obtendrían reducciones de las emisiones de GEI de aproximadamente 44% con relación al escenario térmico.
- En Honduras es posible implantar medidas que conlleven a una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, las que a su vez permitirían el desarrollo de los recursos energéticos nativos e incluso un cambio de actitud de los agentes relacionados con el sector eléctrico. Tales medidas son:
 - Programas de Eficiencia Energética y Uso Racional de Energía;
 - Cogeneración;
 - Incentivo y Promoción a las Fuentes Alternativas de Energía;
 - Construcción del Gasoducto entre México y Centroamérica.

B. SECTOR AGRICULTURA Y GANADERIA

Las medidas de mitigación vinculadas al sector agrícola están dirigidas a mejorar la productividad tanto de los cultivos y de la producción animal, principalmente a reducir las emisiones de dióxido de carbono y metano, las mismas que están referidas a la prevención y control de la degradación de tierras mediante la implementación de sistemas agroforestales, el manejo adecuado de pastizales, manejo adecuado de agroquímicos, manejo integrado de plagas y mejorar las técnicas de producción animal.

RELACION CON LA POLÍTICA NACIONAL

Las áreas prioritarias que se cuentan en el Plan Nacional de Acción sobre el Cambio Climático del Sector Agricultura y Ganadería están incluidos dentro de los planes de desarrollo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

La Nueva Agenda Agrícola se orienta a mejorar la competitividad del sector agrícola hondureño para obtener mayores beneficios del proceso de globalización a efecto de mejorar la seguridad alimentaria y el bienestar de la población, en un marco de desarrollo agrícola y rural sostenible y con equidad.

Objetivos específicos:

- Aumentar la utilización eficiente y efectiva de los factores de producción agrícola, para aumentar la productividad de la mano de obra rural, mediante la formación y capacitación de los recursos humanos para incrementar su nivel de ingresos.
- Impulsar medidas tendientes a lograr la sostenibilidad económica de los productores y ecológica de los recursos naturales renovables, velando de que las actividades productivas no sobrepasen la capacidad de regeneración y estabilidad de los ecosistemas y del medio ambiente.

La estrategia nacional para alcanzar la sostenibilidad y mejorar la seguridad alimentaria, tiene como premisa principal que es necesario lograr una mejor asignación de los recursos y hacer un uso más eficiente de los mismos.-

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN (REDUCCIÓN DE GEI)

Se impulsarán acciones específicas en el Sector de Agricultura y Ganadería que coadyuven a la mitigación de emisiones de GEI y se establecerán mecanismos que permitan desarrollar acciones de adaptación al posible cambio climático.

Las medidas seleccionadas guardan una estrecha relación con los lineamientos determinados en la Nueva Agenda Agrícola 1998-2002 y deberán integrarse a los planes y programas sectoriales.

Para la implementación de las medidas seleccionadas, se deberá solicitar a la Comunidad Internacional el respectivo apoyo técnico y económico, conforme al Artículo 4, párrafo 7 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que señala: “La medida en que las Partes que son países en desarrollo lleven a la práctica efectivamente sus compromisos en virtud de la Convención dependerá de la manera en que las partes, que son países desarrollados, lleven a la práctica efectivamente sus compromisos relativos a los recursos financieros y la transferencia de tecnología, y se tendrá plenamente en cuenta que el desarrollo económico y social y la erradicación de la pobreza son las prioridades primeras y esenciales de las Partes que son países en desarrollo”.

Inicialmente las acciones estarán dirigidas a desarrollar una toma de conciencia a nivel gubernamental intersectorial, e incorporar a organismos no gubernamentales, empresa privada y universidades en la temática de aplicación de las medidas referidas al cambio climático.

En este contexto, y una vez evaluadas las medidas de mitigación utilizando como criterios su prioridad, consistencia con las políticas planes y programas de desarrollo nacionales y sectoriales, oportunidad de alcance de objetivos, potencial de mitigación de emisiones, existencia de barreras para su implementación, beneficios conexos y costo- efectividad, se seleccionaron las medidas que son descritas a continuación:

MEDIDAS PARA MITIGAR LA EMISIÓN DE GEI'S

Las medidas de mitigación mas adecuadas para el Sector Agrícola y Ganadería están estrechamente relacionadas con otros problemas de orden económico, social y cultural del país y muy unido al sector forestal como ser el cambio en el aprovechamiento y uso de la tierra, condiciones ecológicas ambientales de cada región y deforestación.

Las medidas de mitigación están dirigidas también a mejorar la productividad y producción de ambos sectores, siendo éstas las siguientes:

- A.- Prevención y Control de la Degradación de Tierras
- B.- Mejorar las técnicas de producción animal
- C.- Mejorar las técnicas de uso de fertilizantes químicos
- D.- Establecer mecanismos de incentivos para la producción de productos orgánicos
- E.- Mejorar las técnicas de cultivo de arroz y caña.

Prevención y Control de la Degradación de Tierras

En el marco de esta medida de mitigación, se deberán poner en marcha dos importantes medidas adicionales de mitigación, con el objetivo principal de incrementar los sumideros de CO₂ y al mismo tiempo tratar de solucionar los problemas derivados de la degradación de tierras en todas las regiones sujetas al proceso de desertificación:

- 1.- Incentivar la implementación de Sistemas Agroforestales
- 2.- Manejo adecuado de Pasturas

1.- Incentivar la implementación de Sistemas Agroforestales

Honduras cuenta con varios Proyectos de Sistemas Agroforestales manejados por la COHDEFOR y con apoyo de la SAG- DICTA:

Se propone:

- 1. Que la SAG apoye a la COHDEFOR técnicamente a través de la DICTA Y DGDAI en la implementación de sistemas agroforestales en todas las zonas que presenten un franco proceso de degradación de sus suelos, conforme a los planes del Sector Forestal de éste documento .-
- 2. Que la SAG incluya dentro de los Proyectos de Desarrollo Rural la implementación de prácticas mejoradas para evitar la erosión y otras formas de degradación físico-química de los suelos y que los sistemas de producción agropecuaria contemplen el uso racional y sostenible del suelo evitando las prácticas de explotación tradicional (tumba-quema-agricultura migratoria).

Los Proyectos que aplicarán éstas técnicas son:

PROYECTOS	UBICACION
<ul style="list-style-type: none"> • Extensión para la Seguridad Alimentaria (EXTENSA) • Desarrollo Regional de Lempira (COHASA II) • Proyecto Integral de Seguridad Alimentaria (COHASA III) • Programa de Apoyo a los Pequeños y Medianos Campesinos de la Zona de Olancho (PROLANCHO) • Plan de Desarrollo Rural de la Región de Occidente (PLANDERO) • Desarrollo Rural del Sur de Lempira Fase II • Desarrollo Rural en la Región Centro Oriente (PRODERCO) • Desarrollo Rural en el Sur de Occidente (Prosoc) • Modelo de Desarrollo Integral en Comunidades Agrícolas de la Zona Sur del País (MODICA FASE II) • Desarrollo Agrícola del Valle de Guayape • Programa Nacional de Desarrollo Sostenible (Pronaders) • Proyecto de Rehabilitación de las Zonas Afectadas por el Mitch (PROREMI) 	<p>Intibucá, La Paz y Lempira Lempira Intibucá</p> <p>Olancho Copan, Ocotepeque y Lempira</p> <p>Lempira El Paraíso y Olancho Intibucá La Paz y Valle</p> <p>Choluteca y Valle</p> <p>Olancho Nacional Nacional</p>

2.- Manejo adecuado de Pasturas

Los Departamentos con desarrollo ganadero y con mayores áreas de pastizales son Olancho, El Paraíso, Choluteca, Yoro y Santa Bárbara.

La excesiva carga animal en las tierras de pastoreo, conjuntamente la utilización de técnicas inadecuadas y la falta de rotación de potreros han producido la degradación de extensas áreas que se encuentran sobre pastoreadas y degradadas. Por otra parte, los pastos que no son manejados adecuadamente en estas regiones pierden su capacidad de producción paulatinamente en 6 a 10 años, razón por la que se tiende a buscar nuevas áreas para deforestar y obtener nuevos pastos.

Los efectos del pastoreo sumado a la quema que es utilizada para combatir plagas y malezas, destruyen la cobertura vegetal y la fauna contenida en ella, sumado a la pérdida de elementos nutritivos, materia orgánica y la emisión de Gases de Efecto Invernadero.

Las estrategias que deberá adoptar la SAG en el desarrollo del Sector Agrícola y Ganadero para mitigar estos problemas además de las que se establecen en este documento por el sector forestal son:

- Coordinar actividades con los organismos públicos e instituciones privadas que tienen decisión en el desarrollo de la agricultura y ganadería para buscar las medidas apropiadas para no continuar con las destrucción de los bosques y la estabilización de las misma bajo el concepto de un rendimiento sostenible.
- Incorporar dentro de los objetivos de los Proyectos que desarrolla la SAG el fomento del pasto natural.
- Mejoramiento de forrajes nativos e introducidos así como el uso de pasturas asociadas con leguminosas y de sistemas de pastoreo, con el objetivo de mejorar la productividad de las pasturas.-
- Incentivos a la ganadería en las zonas declaradas como zonas de desarrollo ganadero.
- Concientización de los ganaderos sobre la problemática de la quema, especialmente sobre sus efectos sobre el suelo, vegetación, fauna y medio ambiente.
- Concientización de los agricultores sobre la capacidad de uso de la tierra y las consecuencias de la mala utilización de las mismas.

3.- Mejoramiento de las técnicas de producción animal

Las medidas de mitigación que se detallan a continuación tienen el objetivo de reducir las emisiones de metano provenientes de la fermentación entérica por la cría del ganado en Honduras, mediante las cuales se deberán promover acciones orientadas a mejorar los actuales sistemas de manejo, alimentación y productividad del ganado tanto lechero como de carne.

Los esfuerzos orientados a reducir las emisiones de metano estarán dirigidos principalmente a mejorar la eficiencia productiva del ganado, estableciéndose las siguientes alternativas de manejo:

- Mejorar la productividad del ganado por medio del mejoramiento genético, principalmente de caracteres genéticos limitantes en los sistemas de producción intensiva.
- Mejorar la nutrición animal, mediante la regeneración natural e implementación de pastizales principalmente de leguminosas forrajeras. Al mejorar la alimentación del ganado se incrementará la productividad del ganado, la reproducción animal y la digestibilidad de alimentos y en consecuencia disminuirán las emisiones de metano.

- Mejorar los sistemas de asistencia técnica y transferencia tecnológica al productor ganadero, por parte de las instituciones encargadas de la investigación y validación de tecnologías sobre producción animal.
- Promover la utilización de biodigestores del estiércol animal en comunidades campesinas piloto, lo cual posibilitará además de lograr la reducción del metano, permitiría el uso del gas como alternativa de energía escasa en muchas zonas rurales del país.

Cabe hacer notar, que ésta medida debe ser necesariamente asociada con el manejo adecuado de pasturas comprendida dentro de la anterior medida de mitigación con el propósito de mejorar la nutrición del ganado.

BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA ESTRATEGIA DE MITIGACION (SECTORES: AGRICULTURA Y GANADERIA)

Los obstáculos o barreras que probablemente impedirían la implementación de las medidas de mitigación planteadas para los sectores Agricultura y Ganadería, se refieren principalmente a los siguientes aspectos:

- Económico, tanto por la falta de financiamiento para la ejecución de los proyectos como por los altos costos que representa el implementar algunas medidas de mitigación, principalmente los relacionados a la prevención y control de la degradación de las tierras (Implementación de sistemas agroforestales y la regeneración natural de pastizales).
- Solucionar problemas acuciantes del sector y relacionadas a las medidas de mitigación, la cual deberá ser necesariamente complementada con la transferencia de la tecnología generada. Al respecto, se debería efectuar un inventario de las tecnologías más adecuadas generadas en el país, para la no duplicación de esfuerzos y pasar a su inmediata aplicación.
- La cuarta barrera se refiere a la resistencia de los agricultores al cambio de las técnicas tradicionales de producción.
- Otra se refiere al período de obtención de los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación que en su mayoría son a mediano y largo plazo, principalmente en las medidas de actividades de investigación.

ALTERNATIVAS

El presupuesto requerido para implementar las ocho medidas de mitigación más adecuadas para reducir las emisiones de dióxido de carbono y metano, de los sectores forestal, agricultura y ganadería para el año 2000, ascienden a la suma de US\$ 48.66 millones, de las cuales los más altos costos son presentaciones por las medidas referidas a mejorar las técnicas de producción animal y las alternativas a la agricultura de corte y quema.

Con referencia a los costos unitarios (US\$/Gg de CO₂ reducido), los más altos se refieren a la medida referida a alternativas a la agricultura de corte y quema, debido a que en las estimaciones de carbono mitigado, no se incluye la cantidad de carbono conservado por la superficie potencial de tierra salvada de la deforestación usando este sistema alternativo de manejo. El costo unitario por tonelada de dióxido de carbono mitigado, varía entre 1 a 79 dólares para las diferentes medidas. Al resto se debe indicar que Costa Rica mediante proyectos de Implementación conjunta esta ofertando al mercado internacional a US\$

8 a 10 la tonelada de carbono fijado o conservado en sus bosques tropicales, sin que hasta el momento haya obtenido resultados importantes.

Las medidas tendientes a incrementar los sumideros de dióxido de carbono, presentan elevados costos por hectárea, debido principalmente a lo costoso que representa el implementar las plantaciones forestales, agroforestales y silvopastoriles por unidad de superficie, los cuales varían en torno a los US\$ 500.00 por hectárea y son semejantes a los utilizados por otros programas en Honduras, como el PRONALDES (1996) e inclusive a los utilizados en el exterior como en México, cuyo promedio es de US\$ 580.00/ha para el género *Pinus* y de US\$ 387.00/ha para el género *Eucalyptus* (Bellon etc al. 1994).

Para los posteriores años, el presupuesto se incrementa, debido al aumento en el área de acción de las medidas de mitigación orientados a una mayor reducción en al emisión de Dióxido de carbono y Metano, en este sentido, para el año 2010 el presupuesto asciende a US\$ 58.19 millones y la siguiente década a US\$ 85.66 millones.

Cabe reiterar que la implementación de las medidas seleccionadas se basa necesariamente en la cooperación económica internacional, puesto que Honduras no cuenta con recursos para implementar acciones concretas destinadas a mitigar gases de efecto invernadero y ampliar sumideros de carbono, siendo actualmente su objetivo primordial la lucha contra la pobreza y generar desarrollo económico que garantice mayores y mejores índices de salud, educación y empleo.

C. Sector Forestal

Honduras basa su estrategia para el futuro en el desarrollo de programas básicos los que están contemplados dentro del PLANFOR e incluidos, algunos de sus aspectos, por el Gobierno Nacional en el Plan Nacional de Reconstrucción.

Estos programas son los siguientes:

- Desarrollo Forestal Sostenible
- Conservación de Ecosistemas y Manejo de Cuencas Hidrográficas
- Utilización Forestal
- Industrialización
- Comercialización
- Investigación Forestal Aplicada y Extensión Forestal

Aunado a estos programas también debe incluirse la realización de un Plan de Ordenamiento Territorial el cual ayudaría al cumplimiento de los mismos.

Los programas antes mencionados forman parte de las medidas planteadas por el IPCC para la reducción de GEI ya que este define y agrupa las medidas de mitigación en dos formas básicas: (1) Las que tienen como finalidad el mantenimiento de los depósitos de carbono, evitando las emisiones de GEI y (2) El aumento de los depósitos y fijación de Carbono.

Limitantes del sector forestal en la realización de las estrategias de mitigación

- Visión poco clara del papel del sector forestal en el desarrollo de país, y como los recursos forestales y los suelos predominantemente forestales beneficiarán a la sociedad hondureña en un corto, mediano y largo plazo.
- Los roles y responsabilidades de las diferentes instituciones gubernamentales y del sector forestal no son claras.
- Conflictos de interés entre las diferentes organizaciones públicas y privadas que integran el sector forestal relacionados con el uso y tenencia de las tierras forestales.
- La cultura ancestral de la población hace que la movilización de recursos hacia el sector forestal sea muy limitada.
- Incompatibilidades y discrepancias institucionales en la dirección y direccionalidad de la planificación forestal.
- Procesos metodológicos de participación poco confiables.
- Sistema económico actual en proceso de consolidación.

Oportunidades

- a) Facilita el ejercicio de la función pública al convertir al ente estatal forestal en una institución normativa del recurso forestal ,
- b) La política forestal es mas clara aunque requerirá de un enorme esfuerzo para su reglamentación
- c) Promueve la inversión privada nacional e internacional dentro del sector, tanto en la silvicultura como en la industria,
- d) Se dispone de un buen diagnóstico e información satelital base para conducir el proceso de planificación.
- e) Se dispone de un Plan estratégico (PLANFOR) para el desarrollo del sector, que ha sido consultado.

Potencialidad de Carbono y Absorción de Dióxido de Carbono Dentro del Sector Forestal

Para la estimación de carbono, absorción de CO₂, carbono liberado y CO₂ emitido se consideró dos escenarios. El primer escenario proyecta en un periodo de 20 años lo que ocurriría si se continua con las tendencias actuales de administración de los recursos forestales y; un segundo escenario que hace

proyecciones considerando diversas medidas de mitigación que modifican las tendencias actuales para propender a la optimización en el uso y administración de los bosques.

Escenario sin medidas de mitigación.	Escenario con medidas de mitigación. (basado en las metas del PLANFOR)
<ul style="list-style-type: none"> - La tasa de deforestación continua al mismo ritmo que la registrada el período 1965-1995, o sea a un ritmo anual promedio de 1.2% para las coníferas y 1.6% para las latifoliadas. - Que la afectación por deforestación reduce en la misma proporción a las áreas protegidas, a las de uso múltiple y en general a las diversas categorías de uso. - Se continua con las acciones actuales de reforestación a un promedio de 2000 hectáreas por año. - Las incipientes acciones de manejo forestal no prosperan con el consiguiente riesgo para los bosques naturales tanto maduros, jóvenes, como en regeneración. Los rendimientos por ha (IMA) permanecen constantes en los diferentes tipos de bosque. - Quinquenalmente se incorporan en proporción doble nuevos bosques producto de la inhabilitación de tierras para otros usos. - No hay cambio de la legislación y la política como la institucionalidad del subsector forestal permanece en las condiciones actuales. - La tasa de la población crecerá al ritmo registrado en el último censo de población. 	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie boscosa, como resultado de las diferentes medidas no disminuirá y el crecimiento en área será bastante moderado. - Las áreas de bajo potencial para producción mantendrán su condición actual y a las áreas protegidas se les dará un mejor manejo a efecto de disminuir el riesgo de afectación y mantener inalterada la diversidad biológica existente. - Crecimiento de la masa forestal de 3 a 8.7 metros cúbicos/ ha por año como resultado de las acciones de manejo en las áreas seleccionadas. - Se espera una reducción del bosque maduro de producción tanto en coníferas como latifoliadas y un incremento paulatino de los bosques jóvenes y en regeneración lo que incrementa por consiguiente el potencial de carbono. - Las áreas identificadas como no comerciales en el PLANFOR no consideran un mejoramiento de los bosques localizados en suelos pobres y, en las cuencas de protección y conservación el crecimiento de la masa boscosa es mínimo tanto en área como en productividad. - Adicionalmente y como medidas que tendrán impacto en la capacidad de fijación de Carbono, se proyecta el incremento de las acciones de reforestación, protección contra incendios y un mayor control de las actividades que promueven la deforestación.

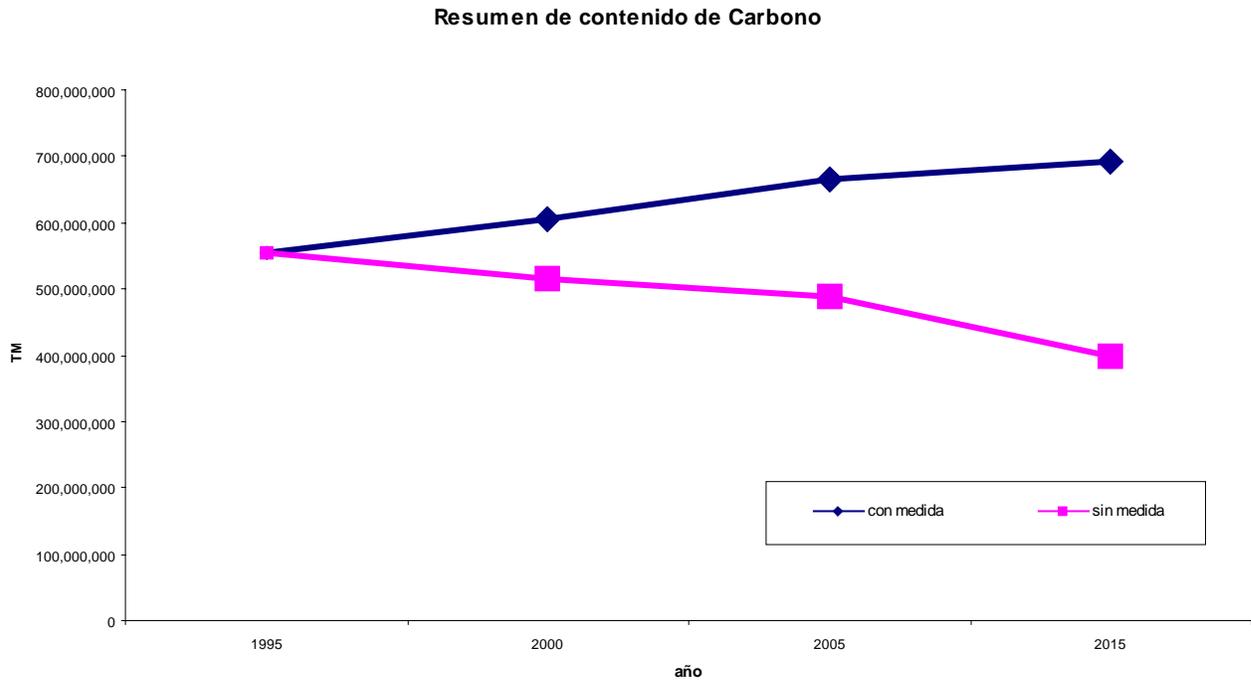
Conclusiones de los escenarios de mitigación.

- Se puede apreciar lo que ocurriría en ambos escenarios (con medidas y sin medidas). Las diferencias entre los dos escenarios, constituyen el beneficio neto que se lograría con las medidas de mitigación.

Resumen del contenido de carbono sin y con medidas de mitigación (TM)

	1995	2000		2005		2015	
	Año base	Sin medidas	Con medidas	Sin medidas	Con medidas	Sin medidas	Con medidas
C con riesgo de perderse	334,386,760	310,595,116	422,325,189	294,962,633	182,443,583	240,492,273	115,152,434
C almacenado	220,376,546	204,559,253	99,588	193,931,361	482,545,864	157,107,373	573,923,338
Fijación manejo de bosques			124,920		188,537		164,690
Fijación reforestación	3,805	74,188	674,838	138,352	177,588	178,352	294,588
Emisión evitada					607,354		1,639,855
Contenido total de C	554,769,106	515,228,557	605,668,117	489,032,346	665,962,926	397,777,998	691,174,905
Emisiones de CO₂	6,748,375	41,389,953	6,073,538	82,779,906	5,466,184	165,559,812	3,826,329

- El resultado decreciente en la situación sin medidas se debe a que se mantienen las tendencias actuales y por consiguiente el ritmo de deforestación continúa sin que los esfuerzos de protección y reforestación compensen dichas pérdidas. Contrariamente la situación con medidas incrementa el contenido de carbono, principalmente por el aumento de densidad de la biomasa por unidad de superficie debido a las acciones programáticas del PLANFOR.



-Honduras en relación con su potencial de reducción de emisiones por parte del sub-sector forestal, tiene grandes oportunidades en la medida en que los países desarrollados hagan efectivo sus compromisos de llevar a la práctica las reducciones de GEI. Estas oportunidades podrían orientarse a la atención de áreas deprimidas en lo económico, social y lo ambiental, particularmente en actividades de reforestación y protección para conservación de suelos y aguas en cuencas hidrográficas. Tal acción acrecentaría los contenidos de carbono al desarrollarse acciones de conservación en áreas que actualmente no se han priorizado en el PLANFOR.

-Los resultados obtenidos indican que el evitar emisiones representa un incremento de carbono que podría ser reclamado al año 2015 del 20% con respecto al carbono estimado para 1995 debido a las actividades de manejo y protección.

V. VULNERABILIDAD DE HONDURAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCION

En 1995 Honduras participó en la ejecución del Proyecto Centro Americano de Cambio Climático, Financiado por la EPA. En el proyecto nuestro país participó con los estudios de Vulnerabilidad de los Recursos Hídricos, Agro-meteorología (Cultivo de maíz) y los Recursos Marino Costeros al cambio climático. Por considerar que los estudios requieren una revisión, solamente se mencionarán en esta comunicación algunos comentarios relacionados con la Vulnerabilidad de Honduras a la elevación del nivel del mar y a los Recursos Hídricos.

Los recientes eventos relacionados con el Calentamiento Global (El Evento Niño de 1995-96 y el Huracán Mitch) han puesto en evidencia la vulnerabilidad de Honduras a los efectos negativos de los eventos extremos del Cambio Climático. Los impactos de la sequía en las zonas más secas del país trajeron como consecuencia hambruna, muertes, aparición de enfermedades de origen hídrico; enfermedades cardiovasculares y respiratorias relacionadas con la contaminación atmosférica y las temperaturas extremas, pérdida de cosechas y aumento de los incendios forestales. El Huracán Mitch y las lluvias de 1999 que trajeron pérdidas de vidas humanas, pérdidas y deterioro en la infraestructura vial, pérdida de cosechas y deterioro de las cuencas hidrográficas.

Las lecciones han sido muy duras y nos están forzando a tomar medidas como Gobierno y como individuos. De acuerdo a los escenarios climáticos para Honduras se pone en evidencia la necesidad imperativa de Adaptarnos al Cambio Climático para poder sobrevivir.

2. ESCENARIOS CLIMATICOS PARA HONDURAS ⁶

Pocos son los países en el mundo que reciben tanto impacto por fenómenos climáticos, tanto en frecuencia como en intensidad, como es el caso de Honduras.

Esta alta vulnerabilidad climática asociada a las condiciones topográficas complejas del país, así como a su vulnerabilidad económica y social, hacen que los tomadores de decisiones, planificadores y científicos del país inicien un proceso a futuro que les permita desarrollar adecuadas medidas de mitigación y/o adaptación a estos impactos, de manera tal que la vulnerabilidad de Honduras pueda reducirse.

Con el fin de lograr lo anterior, el Programa de Cambio Climático de Honduras del Ministerio del Ambiente, desarrolla estudios de vulnerabilidad sectorial asociada a fenómenos de mediano y largo plazo como es el caso del cambio climático.

Estos estudios sectoriales deben relacionarse con las proyecciones futuras del clima cambiante que se desarrollan a partir de los escenarios de cambio climático recomendados por el Grupo Intergubernamental de Expertos de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (IPCC).

Los escenarios climáticos que se desarrollan en este estudio contemplan los posibles cambios que se producirían en la lluvia y la temperatura, los cuales son elementos climáticos importantes que determinan la productividad y que afectan a la sociedad en general. Lo anterior se realiza bajo

⁶ Adaptado del Informe final del Estudio Vulnerabilidad Climática de Honduras del Lic. Max Campos O

suposiciones aceptadas por la comunidad científica internacional y proyectados a horizontes de tiempo uniformes con otros estudios similares desarrollados en el Istmo Centroamericano.

Los resultados de estos escenarios son posteriormente incorporados a modelos de ecosistemas, recursos hídricos, agrícolas, económicos, etc., para valorar los impactos que un clima cambiante pueda tener sobre ellos.

RESULTADOS Y ANALISIS:

En las tablas siguientes se presenta el resumen de la información derivada de los escenarios climáticos para los diferentes escenarios de emisiones seleccionados.

Estos datos deberán ser operados con los mapas de isotermas e isoyetas de Honduras y con base en los resultados de las operaciones se lleva a cabo el análisis correspondiente.

Este análisis considerará únicamente valores anuales, sin embargo, con el fin de comprender el posible origen de los cambios en los patrones de temperatura, lluvia y nubosidad.

Tabla 4.3. Datos de temperatura, precipitación y nubosidad promedio anual para los cuadrantes de información: I, II, III y IV de Honduras y para diferentes horizontes de tiempo bajo el escenario pesimista, IS-92-a.

ESCENARIO PESIMISTA, IS-92a

Cuadrante de información I:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.8	-6.9	-2.5
2030	1.3	-11.8	-4.3
2050	1.9	-17.1	-6.3
2070	2.5	-22.2	-8.2
2100	3.3	-29.8	-10.9

Cuadrante de información II:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.6	-6.6	-2.6
2030	1.0	-11.2	-4.5
2050	1.5	-16.3	-6.5
2070	2.0	-21.2	-8.5
2100	2.7	-28.4	-11.4

Cuadrante de información III:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.9	-8.4	-3.6
2030	1.5	-14.5	-6.2
2050	2.1	-21.0	-9.0
2070	2.8	-27.3	-11.7
2100	3.7	-36.6	-15.6

Cuadrante de información IV:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.8	-8.2	-4.0
2030	1.3	-14.1	-6.8
2050	1.9	-20.5	-9.9
2070	2.5	-26.7	-12.9
2100	3.3	-35.7	-17.2

Cuadrante de información I:

De acuerdo con la información presentada en la tabla 4.3, con un escenario pesimista, la temperatura media anual del cuadrante 1 tiende a aumentar gradualmente sobre el promedio actual, desde 0.8 °C en el año 2010 hasta 3.3 °C en el año 2100. La precipitación y nubosidad son variables internamente consistentes, ambas tienden hacia una reducción importante. En el caso de la precipitación esta reducción es desde aproximadamente -7% para el año 2010 hasta aproximadamente -30% para el año 2100.

Cuadrante de información II:

En este cuadrante la temperatura aumenta desde 0.6 hasta 2.7 C entre el año 2010 al 2100, y la precipitación desde -7% hasta -28% aproximadamente, bajo los mismos períodos.

Cuadrante de información III:

Para el período 2010-2100 la temperatura aumenta en este cuadrante desde 0.9 hasta 3.7C. y para el mismo período la precipitación se reduce desde -8% a -37% aproximadamente.

Cuadrante de información IV:

Sobre este cuadrante y considerando los períodos mencionados anteriormente la temperatura aumenta desde 0.8 hasta 3.3 C y la precipitación se reduce con respecto al promedio desde -8% hasta -36% aproximadamente.

Desde el punto de vista climático las reducciones en la precipitación podrían tener un impacto sectorial peligroso, particularmente si esta reducción por cambio climático se sobrepone con las reducciones características que ocurren durante un evento del fenómeno de El Niño, particularmente sobre las zonas que se encuentran ubicadas hacia la vertiente del Pacífico.

Cuando se comparan los cambios que ocurren en los diferentes cuadrantes de información, se puede observar que los cuadrantes de información III y IV son los que presentan las mayores reducciones en la precipitación.

Mientras tanto, el mayor aumento en la temperatura se presenta en el cuadrante III. Este mayor aumento en la temperatura y mayor reducción en la precipitación en el cuadrante III es bastante consistente con los resultados de los escenarios generados para Costa Rica, Nicaragua y para El Salvador, en ellos se observa un patrón similar en estos elementos climáticos para el Pacífico Centroamericano. Un aspecto importante que conlleva a la reducción en la precipitación sobre el Pacífico de la región se asocia con la aparente tendencia de los últimos 30 años de menos huracanes entrando a la cuenca del Caribe y menos efecto indirecto sobre el Pacífico, lo anterior ha sido estudiado por Brenes y Saborío (Campos, 2000) y por otros meteorólogos del Servicio de Meteorología de Cuba.

Debido a la relación que existe en esta zona de los trópicos entre la lluvia la nubosidad y la temperatura, es de esperarse entonces que la cantidad de horas de sol aumente a lo largo de la región del Pacífico por lo que la temperatura tienda a ser más alta.

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta al realizar el análisis del aumento en la temperatura es diferenciar cuanto de este calentamiento corresponde al calentamiento global y cuanto a fenómenos de escala local. En la tabla 5 se puede observar, para el escenario pesimista IS-92-a, que sobre el cuadrante de información III es donde el efecto local es mayor, esto es consistente con el análisis realizado anteriormente.

Tabla 4.4. Comparación entre la el aumento de la temperatura asociada al calentamiento global de la atmósfera (Delta T), su manifestación regional (cuadrantes I a IV, Temp.), y lo que corresponde al efecto local dentro de cada cuadrante (Dif.).

Temperatura (C)									
Horizonte tiempo	Delta T Global	I		II		III		IV	
		Temp.	Dif.	Temp.	Dif.	Temp.	Dif.	Temp.	Dif.
2010	0.6	0.8	0.2	0.6	0	0.9	0.3	0.8	0.2
2030	1.1	1.3	0.2	1.0	0.1	1.5	0.4	1.3	0.2
2050	1.6	1.9	0.3	1.5	0.1	2.1	0.5	1.9	0.3
2070	2.0	2.5	0.5	2.0	0	2.8	0.8	2.5	0.5
2100	2.7	3.3	0.5	2.7	0	3.7	1.0	3.3	0.6

Cuando se observa la distribución del aumento de la temperatura para el horizonte de tiempo 2100, bajo el escenario pesimista y el cuadrante III, se observa que los mayores incrementos se presentan entre mayo y junio.

Cuando se analiza de igual forma la precipitación y la nubosidad, las mayores reducciones en la lluvia se presentan desde noviembre hasta abril y en la nubosidad en febrero.

En el caso de la lluvia esta reducción se presenta durante la época menos lluviosa del año que indicaría una mayor influencia de los vientos Alisios sobre las brisas marinas en la costa del pacífico disminuyendo la posibilidad de los aguaceros aislados que ocurren aún durante la época seca y que normalmente se asocian con la advección de humedad por parte de las brisas marinas y su interacción con la topografía.

El mayor aumento de la temperatura en mayo y junio podría estar asociado con el efecto invernadero que producirían mañanas despejadas y noches nubladas, o sean temperaturas mínimas más altas. Lo anterior es consistente con las tendencias actuales en las temperaturas máximas y mínimas.

Tabla 4.5. Tendencias en las temperaturas extremas.

Estación	total de años	Tendencia Temp. Max	Tendencia Temp. Min.
Guanaja	40	1.7	0.3
Tela	37	-0.3	1.1
Pto Lempira	35	-0.9	-0.7
S. R. Copán	42	0.3	1.7
Catacamas	42	0.6	1.4
Choluteca	32	1.2	1.1
Tegucigalpa	45	1.0	0.8
La Mesa	41	1.4	2.6
Amapala	42	0.1	0.9

Este análisis del cuadrante de información III indica que esta es posiblemente la zona más vulnerable al cambio climático, asimismo es una de las zonas que más sufre los impactos que produce periódicamente El Niño.

Tabla 4.6: Datos de temperatura, precipitación y nubosidad promedio anual para los cuadrantes de información I, II, III y IV de Honduras y para diferentes horizontes de tiempo bajo el escenario IS-92-d.

ESCENARIO MODERADO, IS-92d

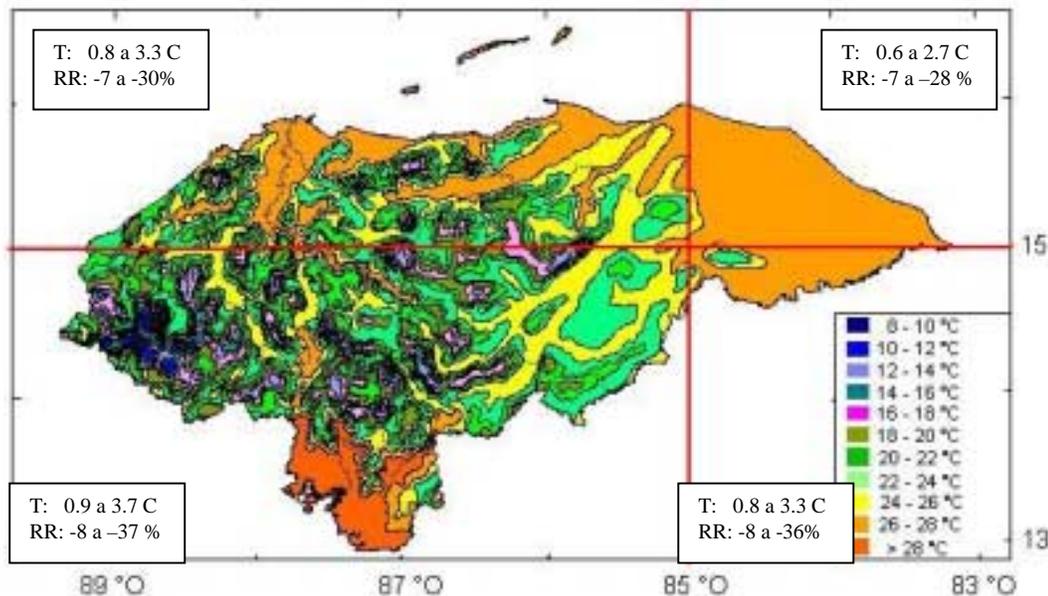
Cuadrante de información I:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.7	-3.8	-2.4
2030	1.1	-10.2	-3.8
2050	1.5	-13.7	-5.1
2070	1.9	-16.7	-6.2
2100	2.3	-12.1	-7.6

Cuadrante de información II:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.6	-2.4	-2.5
2030	0.9	-9.7	-3.9
2050	1.2	-13.1	-5.3
2070	1.5	-16.0	-6.4
2100	1.8	-7.8	-7.9

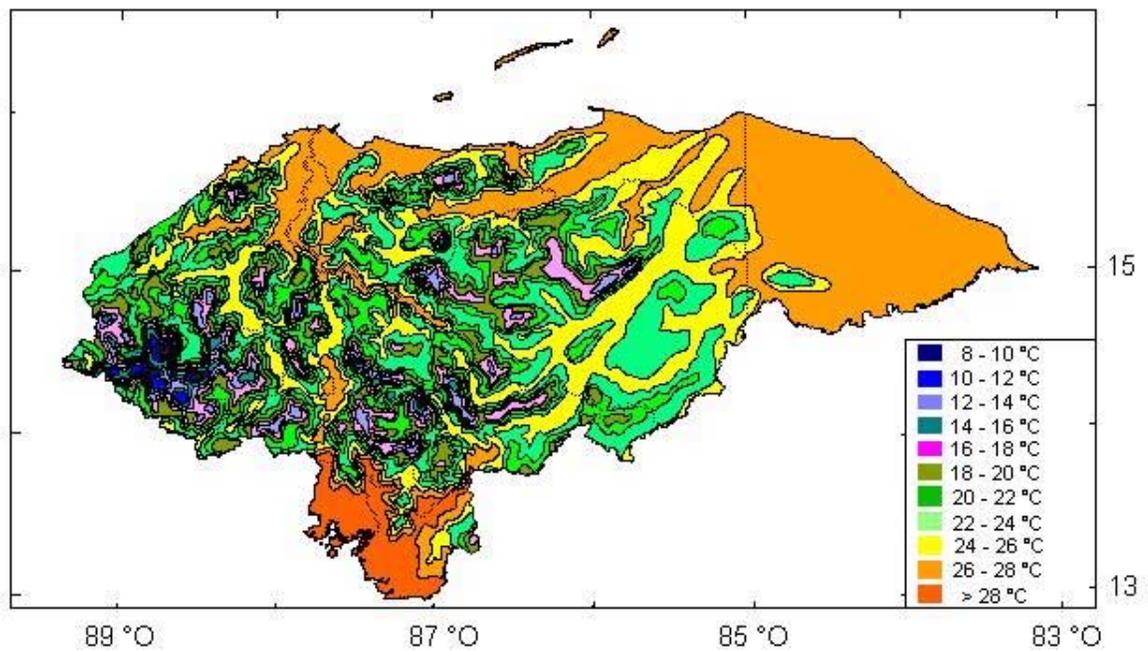
Cuadrante de información III:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.8	-6.4	-3.4
2030	1.3	-12.5	-5.3
2050	1.7	-16.9	-7.2
2070	2.1	-20.6	-8.8
2100	2.6	-20.6	-10.8

Cuadrante de información IV:			
Horizonte tiempo	Temperatura °C	Precipitación (%)	Nubosidad (%)
2010	0.7	-6.1	-3.7
2030	1.1	-12.2	-5.9
2050	1.5	-16.5	-7.9
2070	1.9	-20.1	-9.7
2100	2.3	-19.6	-11.9

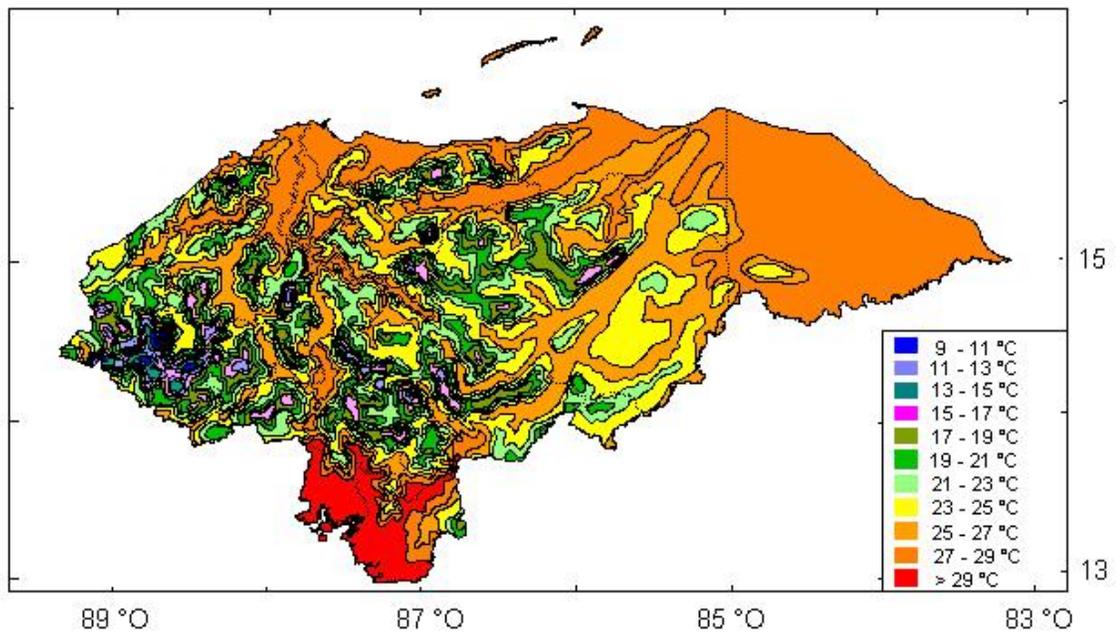
Distribución espacial de la temperatura en Honduras Promedios anuales (1961 - 1988)



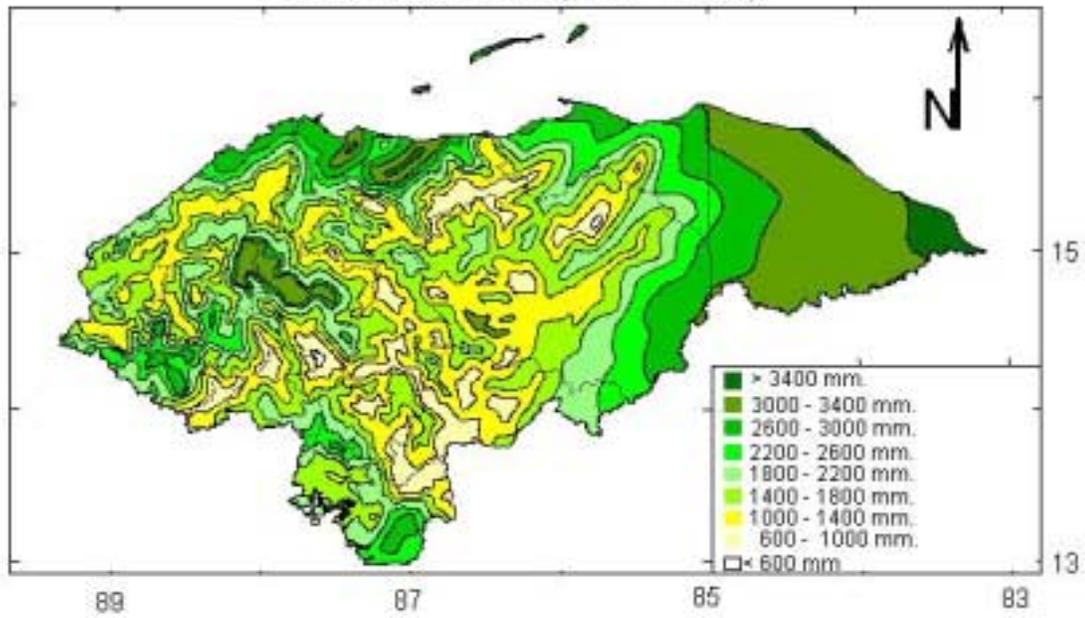
Distribución espacial de la temperatura en Honduras Promedios anuales (1961 - 1988)



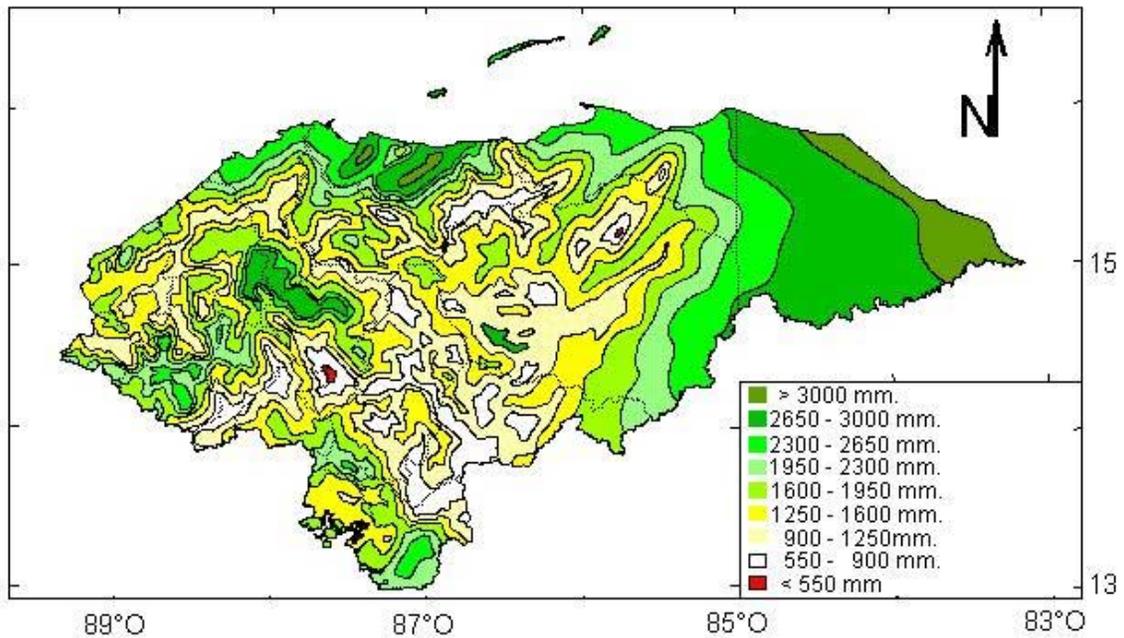
Distribución espacial de la temperatura en Honduras Resultados para el año 2030 según el escenario IS92-d



Distribución espacial de la precipitación en Honduras
Promedios anuales (1961 - 1988)



Distribución espacial de la precipitación en Honduras
Resultados para el año 2030 según el escenario IS92-d



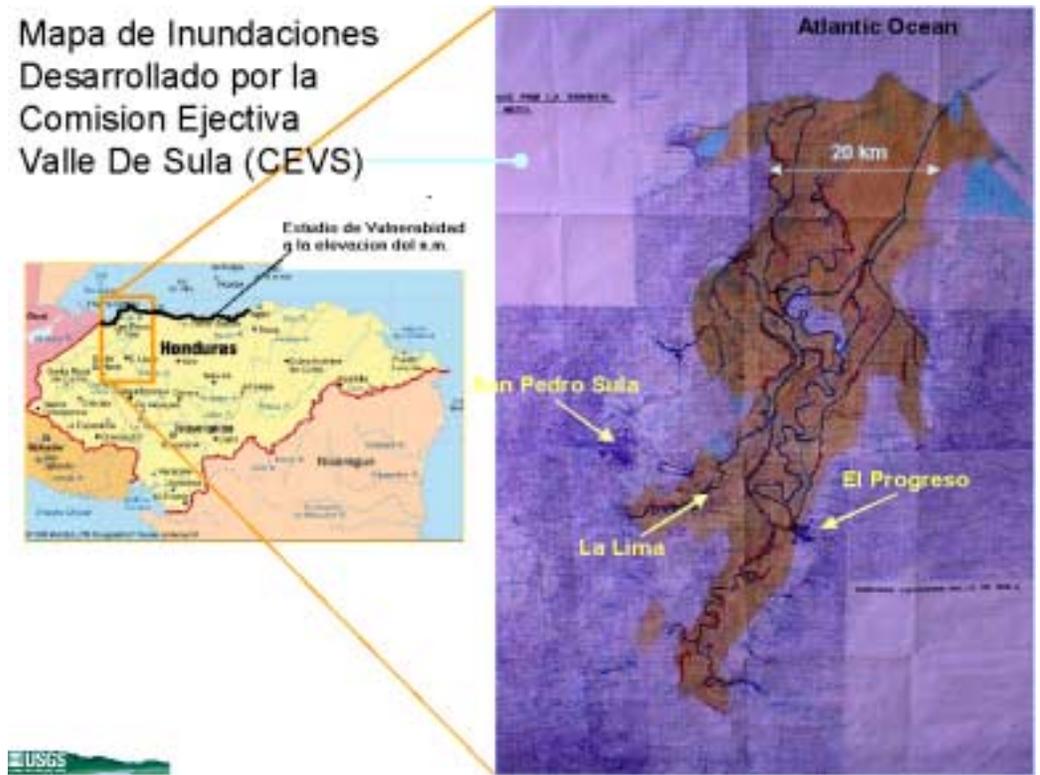
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. A pesar de la baja resolución del modelo HADCM2 para el Istmo Centroamericano y particularmente sobre Honduras, este simula aceptablemente 'los patrones' de lluvia y temperatura media, la correlación que se deriva de la comparación entre lo observado y lo simulado así lo indican, el modelo no es muy eficiente en cuanto a la simulación del orden de magnitud de la temperatura y lluvia.
2. La generación de escenarios a partir del MAGICC y el SCENGEN presenta una ventaja comparativa con otros métodos para generar escenarios, ya que permite una fácil interacción entre las emisiones globales y la climatología. Esto beneficia el entendimiento de la problemática y la manipulación de resultados para aplicaciones sectoriales. Al mismo tiempo permite desarrollar una capacidad nacional que puede continuar profundizando en el análisis de la información.
3. **Las tendencias en las emisiones de gases de efecto invernadero y su respectivo calentamiento global de la atmósfera ponen en evidencia la necesidad de que los países participen activamente en las acciones de reducción. Lo anterior cobra mayor importancia al estimarse el calentamiento potencial que tendrían países altamente vulnerables a los desastres asociados al clima como Honduras.**
4. Los resultados obtenidos son altamente consistentes entre sí (temperatura, lluvia, nubosidad), lo cual brinda a los resultados y análisis una fortaleza adicional a la caracterización físico matemática que conlleva la simulación.
5. **A pesar de las medidas de reducción de emisiones que se establecen bajo un escenario optimista, el impacto del calentamiento global y el cambio climático sobre Honduras se hará sentir. Esto también conllevará importantes reducciones en la precipitación y nubosidad. Lo anterior es consistente con otros estudios realizados para otros países del Istmo Centroamericano.**
6. **La aplicación de los resultados de estos escenarios para estudios de impactos, debe considerar las incertidumbres que en la actualidad existen alrededor del tema del cambio climático. A pesar de esto, las reducciones en la precipitación y el aumento en la temperatura promedio en los cuatro cuadrantes de información desarrollados para Honduras, son de tal magnitud que el efecto sobre los sectores productivos y actividades humanas bajo cualquiera de los escenarios de emisiones podrían alcanzar un carácter de desastre si no se toman las medidas de adaptación necesarias.**
7. **Existen necesidades urgentes de continuar con el monitoreo y la observación de las variables meteorológicas que indican cambios en el clima. Esta es la única forma de verificar si las acciones para la reducción de emisiones tienen algún efecto sobre el planeta.**

3. VULNERABILIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Las alteraciones que se producirán en el ciclo hidrológico como consecuencia del Cambio climático se reflejarán en los procesos de inundaciones y sequías que año con año se dan en el país y que afectan grandemente las zonas productivas del país como ser el Valle de Comayagua, el Valle de Sula y el Valle de Choluteca. Siendo este país eminentemente agrícola, con el aumento de la temperatura y la disminución de la lluvia, como se prevee con los escenarios climáticos, además de afectar el abastecimiento del agua potable, se verán afectados seriamente el sector de riego y el de generación de energía eléctrica.

4. VULNERABILIDAD DE LA COSTA CARIBE DE HONDURAS A LA ELEVACIÓN DEL MAR



En este siglo, al momento del estudio (1995) la costa del caribe de Honduras había sido azotada por tres huracanes y ocho tormentas tropicales. En 1974, el Huracán FIFI causó grandes pérdidas humanas y extensos daños. Los efectos del huracán se magnificaron debido a la extensa deforestación lo que contribuyó a las fuertes inundaciones de los valles.

VULNERABILIDAD A LOS PROCESOS DE EROSIÓN

Se han realizado algunas estimaciones muy preliminares de las posibles pérdidas de terreno por erosión que pueden ocurrir en los próximos 25 años, si no se toman medidas de protección. Estas estimaciones se resumen a continuación.

ZONA AFECTADA	Área de pérdida por erosión (m ²)
- Playa de Masca	1,779
- Playa de Muchilena	10,144
- Playa de Milla-Dos	984
- Playa de Villa Hermosa a la Colonia Vacacional	20,780
- Línea de costa de Bajamar	
- Playa del Río Tela a Playa Grande	7,084
- Playas de la Ensenada (Tela)	400
	21,000
Total	62.185

ÁREAS VULNERABLES A LA INUNDACIÓN

Las áreas vulnerables a la inundación por la elevación del nivel del mar incluyendo el refluo de los ríos en caso de altas precipitaciones se muestran en el siguiente cuadro:

ZONA AFECTADA	Estimación de pérdida por inundación (km 2)
- Valle de Sula	885
- Valle de Cuyamel	39
- Punta Gorda	3
- Omoa	2
- Tulián	3
- Puerto Cortés	20
- Bahía de Tela	46
- Valle de Río Leán	100
- Llanura del Esparta a la Ceiba	178
TOTAL	1,276

Además de las posibles implicaciones económicas que podría tener la elevación del nivel del mar, existe una serie de implicaciones de tipo socio cultural muy difícil de cuantificar.

Por ejemplo, en la comunidad de Omoa, se encuentra el Castillo de San Fernando de Omoa que fue construido entre 1759 y 1775 y está declarado como Monumento Nacional. Además, en toda la zona de estudio se han identificado restos arqueológicos de centros de afiliación Lenca que aún no han sido recuperados y posiblemente serán afectados por la erosión y la inundación. A pesar de que la sedimentación, los manglares, humedales y los arrecifes marginales pareciera que están protegiendo la línea costera de la zona de estudio, algunos recursos turísticos valiosos podrían ser afectados por la elevación del nivel del mar.

5. LOS EFECTOS DEL HURACÁN MITCH

Entre los días 25 y 31 de octubre de 1988, Honduras fue afectada por el Huracán Mitch. Dicho fenómeno natural es considerado como el más desbastador de la historia hondureña. Mitch siguió una trayectoria poco previsible, durante la cual los vientos llegaron a alcanzar velocidades próximas a los 285 kilómetros por hora. La trayectoria del huracán se definió por el nordeste del Cabo Gracias a Dios hasta ubicarse al nordeste de la isla de Guanaja; aproximándose luego a la costa frente a Trujillo. Posteriormente se convierte en tormenta tropical y se interna en el territorio hondureño, iniciando un desbastador recorrido de tres días de duración por los departamentos de Colón, Olancho, Yoro, Francisco Morazán, La Paz, Intibucá, Lempira, Ocotepeque, y Copán para finalmente internarse por Guatemala.

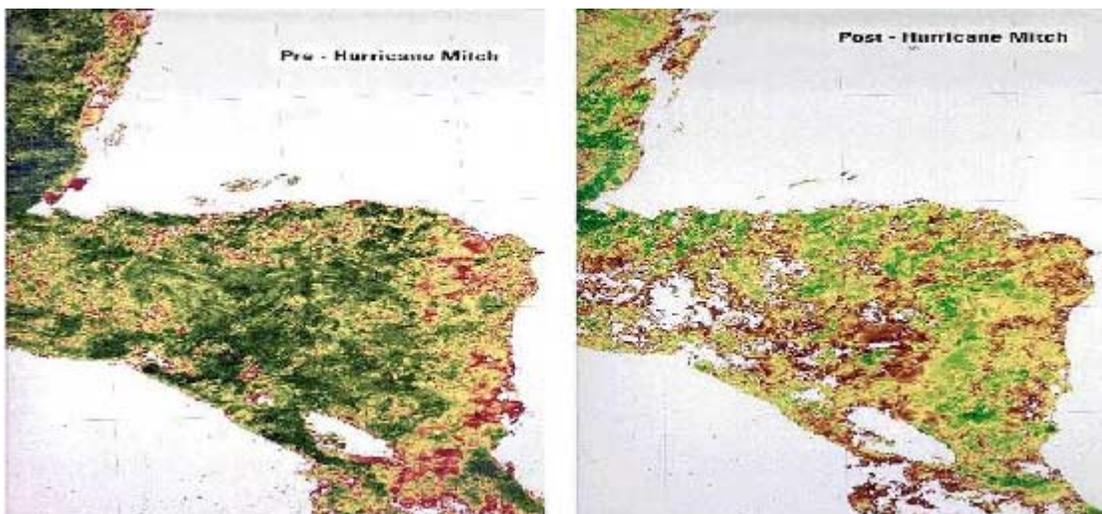
Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL), durante 1988 el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de Honduras se redujo de un 5.1% a 2.7% como consecuencia del fenómeno.

Los muertos se estimaron preliminarmente en 7,000 y los desaparecidos en 11,000 y las condiciones habitacionales de 660,000 personas se vieron severamente afectadas. De ellas 260,000 fueron evacuadas a alojamientos temporales y 396,000 quedaron en condición de damnificados. Se estimó un número de 35,000 viviendas destruidas y 50,000 parcialmente afectadas. Unida a la situación descrita anteriormente, el huracán ocurrió en una época en que afectó la recolección y siembra de cosechas, por lo que se proyecta una carestía de alimentos básicos para 1999. Cerca de 100 puentes y aproximadamente el 70% de la red vial y las redes de distribución de agua potable fueron dañadas.

Desde el punto de vista de los impactos sobre la geodinámica externa y el ambiente en general, el huracán provocó deslizamientos a lo largo de los sistemas de drenaje en las cuencas hidrográficas de

la región de Tierras Altas y Valles del Interior y severas inundaciones en las regiones de Tierras Bajas del Pacífico y del Caribe.

Dichas inundaciones produjeron impactos negativos sobre los ecosistemas costeros sensibles a la sedimentación como los arrecifes de coral y los manglares, lo que permite prever también serios impactos sobre los recursos pesqueros. Los deslizamientos ocurridos en las partes altas de las cuencas produjeron un significativo aumento del volumen de materiales transportados por los ríos, lo que a la vez magnificó el impacto de las inundaciones. Aunque a la fecha (marzo de 1999) no se ha cuantificado globalmente a nivel nacional los impactos sobre los bosques y la biodiversidad en general, The United States Geological Survey (USGS) ha comparado en forma gráfica, imágenes de satélite de Honduras de antes de que ocurriera el huracán (principios de octubre de 1988) y posteriores al evento (noviembre, 1988). En dichas imágenes, es evidente la destrucción de la cobertura forestal y la biodiversidad en general.



La CEPAL (1999) elaboró una evaluación económica, en donde se estimaron los daños sobre las áreas protegidas, los bosques fluvioribereños, los bosques naturales bajo manejo forestal y sobre la isla de Guanaja en Kilómetros cuadrados y en dólares estadounidenses. Para hacer las estimaciones se utilizó un periodo de recuperación de veinte años y el pago por servicios ambientales de esos bosques. En términos generales se calculó un costo de 46.8 millones de dólares por daños a los bosques citados, con un área total de daño de 418 kilómetros cuadrados. Las áreas protegidas fueron el rubro individual más dañado con 214 kilómetros cuadrados un costo anual de alrededor de 24 millones de dólares. El resto de los tipos de bosques dañados fueron 204.2 kilómetros cuadrados con un costo aproximado de 23.1 millones de dólares. Es entonces importante señalar, que todavía hoy día los sistemas hídricos de las cuencas hidrográficas se encuentran extremadamente vulnerables a eventos similares o de menor magnitud que el huracán Mitch, causarían severos impactos. En vista de lo anterior, el Programa de Desarrollo Ambiental de Honduras (PRODESAMH) y Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) prepararon el Mapa de Riesgos (susceptibles a inundaciones y deslizamientos) de Honduras, especialmente los mapas de las cuencas de los Ríos Choluteca y Aguán.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, es que se requiere urgentemente de un plan de acción inmediata de ordenamiento territorial, que oriente las acciones de reconstrucción. También es urgente acelerar los procesos de recuperación y restablecimiento del balance hídrico de las cuencas hidrográficas, siendo las acciones de manejo u ordenamiento de cuencas., la estrategia más viable y sostenible. La definición de áreas de infiltración críticas, la reforestación el manejo de bosques

secundario, la reducción de las tasas de erosión y el control de los procesos de erosión y sedimentación mediante un uso adecuado de la tierra, son algunas de las prácticas que urgen ejecutar.

La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), en cumplimiento de los mandatos que le confiere la Ley General del ambiente, relativos a la "... formulación y coordinación global de las políticas nacionales sobre el ambiente; y de la coordinación institucional pública y privada en materia ambiental", considera imperativo presentar a la comunidad internacional una posición nacional integral y consensuada, que defina áreas prioritarias, programas y proyectos para la reconstrucción y transformación nacional.

VI. ESTRATEGIA NACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN

Ante los efectos desastrosos del huracán Mitch, el gobierno de la República de Honduras estableció la **Estrategia Nacional de Reconstrucción**.

La presente estrategia pretende servir como ese marco de referencia, que le permita al país orientar la cooperación de la comunidad internacional, para la reconstrucción y transformación nacional en el sector de ambiente y recursos naturales, en respuesta a los efectos causados por el Huracán Mitch. Una transformación que deberá sentar las bases para promover una nueva visión nacional sobre el uso y manejo del ambiente y los recursos naturales del país, basada en los principios e ideales del desarrollo sostenible y apoyado en la participación democrática y responsable de todos los sectores de la sociedad.

El “Plan de Gobierno de la Nueva Agenda de Honduras”, establece como objetivos ambientales, entre otros: (i) “Proteger el medio ambiente, para desarrollarlo, conservarlo y utilizarlo para el beneficio de las presentes y futuras generaciones”; (ii) “... desarrollar un potencial de ecoturismo y conservación del patrimonio biológico nacional, mediante el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH)”; y (iii) “Hacer efectiva la participación de los diferentes sectores que conforman la sociedad civil en el proceso de toma de decisiones”. El Plan Maestro de Reconstrucción y Transformación Nacional (PMRTN) sigue estos lineamientos políticos del actual Gobierno Nacional, en respuesta tanto a las necesidades estructurales que tiene el país como en respuesta al Huracán.

1. Lineamientos estratégicos

a) Ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial es un instrumento que apoyará la orientación de nueva visión del desarrollo nacional, con una perspectiva global, prospectiva, democrática y participativa de la sociedad, permitiendo armonizar las demandas que impondrán el crecimiento de la población y de las actividades productivas sobre el ambiente y la base de recursos naturales, tomando en cuenta el contexto actual de recuperación ante los efectos del Huracán Mitch.

Ante la inexistencia de instrumentos legales, en particular de una Ley de Ordenamiento Territorial (actualmente como anteproyecto en el Congreso), se hace necesaria la cooperación estrecha entre las instituciones gubernamentales de nivel central y los gobiernos municipales, para encaminar los programas en medio ambiente y ordenamiento territorial del PMRTN. Esta colaboración será de la mayor importancia para viabilizar las acciones de corto, mediano y largo plazos encomendadas a los municipios y a las ONG's, OPD's, empresas, universidades, agrupaciones comunitarias y a los entes principales responsables de la ejecución de proyectos y programas propuestos.

Como primer paso, se necesita disminuir los riesgos hidrológicos y geomorfológicos asociados al paso del Mitch, mediante acciones inmediatas para rectificar los cursos de drenaje en las cuencas medias y altas y los valles, a efecto de paliar y evitar los impactos negativos de las lluvias del próximo invierno. También, aún se necesita determinar la naturaleza y magnitud de los daños ambientales del Huracán Mitch a nivel nacional. El Mitch causó incalculables daños al medio ambiente y a los recursos naturales. Las inundaciones destruyeron infraestructura, edificios, sistemas de agua potable y de aguas servidas, comercios, talleres y depósitos de material tóxicos. Tanto en el área rural como urbana. Muchos de los materiales fueron llevados hasta el Océano Pacífico y al Mar Caribe o depositados en los valles y enterrados con sedimentos, cambiando la composición química de los suelos y su productividad.

Es necesario incorporar las premisas y principios de planificación ambiental en los proyectos sectoriales de reconstrucción. De acuerdo a las provisiones contenidas en la Ley General del Ambiente y sus reglamentos y en los Códigos de Salud y de Ingeniería, así como en la Ley de Municipalidades, se debería

desarrollar y aplicar un “procedimiento corto”, para asegurar la integridad ambiental de las obras de reconstrucción y reasentamiento, especialmente en lo relacionado a los sitios vulnerables y de alto riesgo, el respeto de los cursos naturales de drenaje y los impactos ambientales acumulativos a nivel local y regional.

Se formularán directrices y estrategias básicas y flexibles de ordenamiento territorial municipal para los entornos urbano y rural, que consideren el potencial de amenazas naturales y que permitan diseñar e introducir los elementos básicos enfocados en cuencas como base de planificación ambiental. Se postula que la eventual Ley de Ordenamiento Territorial y asentamientos Humanos sea un instrumento clave para dar base y fuerza legal a los procesos de ordenamiento territorial local, a través de su dirección por los gobiernos locales, incorporando los planes, programas y actividades de regulación urbana, de asentamientos humanos, de ordenación de cuencas, de declaración de zonas de riesgo y de conservación y otros programas municipales que existan o estén en ejecución. Se facilitarán acciones dentro del contexto de la descentralización del Estado y el fortalecimiento de los gobiernos municipales locales, para la aplicación de las leyes General del Ambiente y de la Ley de Ordenamiento Territorial a nivel municipal.

El análisis del impacto de los subsidios e impuestos ambientales es altamente relevante. Es necesario estudiar la conveniencia de remover los subsidios que sean dañinos al medio ambiente y disminuir las distorsiones que causen tales daños. En otros países, esta remoción ha probado ser una de las medidas más costo efectivo en el manejo sostenible de los recursos naturales. Igualmente importante es el diseño intencionado de esquemas de seguro y reaseguro, que incorporen en los precios de las pólizas los criterios de prevención de riesgos naturales,, de protección ambiental de ordenamiento territorial.

Un aspecto importante de la estrategia de reconstrucción y transformación en el sector ambiental es la consolidación operativa descentralizada y ampliación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAP-H), como banco de servicios ambientales y biodiversidad. Esta estrategia incluirá esquemas de co-administración y manejo por organismos locales (municipalidades, ONG's, organizaciones comunitarias, universidades, etc.) y en algunos casos especiales, con entidades del gobierno central.

Los actores locales ejecutarán programas de manejo sostenible de los recursos naturales y protección ambiental con los recursos recaudados a través de los fondos ambientales municipales y nacionales existentes y otros que serán creados para tal efecto. Para ello se aprovecharán el marco legal dado por la Ley de Incentivos para la Reforestación y Manejo Forestal, el pago de servicios ambientales, las actividades de combate a proceso de desertificación, otros fondos para uso sostenible de los recursos naturales, préstamos y donaciones, entre otros.

Es de suma importancia reorientar las actuales políticas y prácticas inadecuadas del uso de los recursos naturales y propender a la gestión ambiental a la ciudadanía a todo nivel. Los programas de educación ambiental formal e informal deberán estar enmarcados en una estrategia nacional orientada a cambiar actitudes y fomentar la adopción y aplicación de las premisas de ordenamiento territorial y de gestión ambiental.

El principal esfuerzo del PMRTN estará dirigido hacia la ejecución de programas descentralizados para la recuperación de ecosistemas y unidades de conservación degradadas en zonas estratégicas. Las acciones a incluir en los programas consistirían en la rehabilitación estructural, geomorfológica, hidrológica y agroecológica de zonas prioritarias. Estas incluyen las cuencas hidrográficas identificadas como críticas, en lo relacionado a sistemas producción y trasmisión de agua potable y generación de hidroelectricidad; zonas de riesgo que afectarían la viabilidad de los conjuntos habitacionales, caminos, carreteras y otra infraestructura; los ecosistemas costeros e insulares; la administración de las áreas protegidas y otras áreas ecológicamente sensibles; y zonas o situaciones que representarían riesgos y para la salud humana o a la viabilidad de unidades de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

2. Objetivo general

Promover la pronta recuperación y mantenimiento de los procesos ecológicos e hidro-geomorfológicos, la disminución de los riesgos y de la vulnerabilidad ante amenazas naturales I, así como el uso sostenible de los recursos naturales de acuerdo a criterios de ordenamiento territorial.

3. Objetivos específicos

- a. Incorporar la dimensión ambiental y de gestión de riesgos naturales, en el diseño y ejecución de las obras y acciones correctivas de reconstrucción y rehabilitación. Para asegurar su viabilidad técnica, socioeconómica y financiera.
- b. Organizar el uso del espacio y de las tierras de manera integral municipal, respetando los valores económicos, sociales, culturales, étnicos y ambientales e incluyendo las acciones de prevención, mitigación y preparación ante desastres naturales.
- c. Recuperar y mantener los sistemas hidro-geomorfológicos y ecológicos en general y la productividad de los suelos y los servicios ambientales en las cuencas medias y altas y otros ecosistemas estratégicos, a través de programas de manejo integral de los recursos naturales y áreas protegidas, gestionados y ejecutados a nivel local.

4. Mecanismos para la Ejecución

4.1 MEDIDAS DE POLÍTICA

Ordenamiento territorial

Previendo la no-aprobación de la Ley de Ordenamiento Territorial durante 1999, se procederá a generar directrices y a capacitar y permear a las autoridades municipales, para que apliquen esquemas propios de ordenamiento territorial, de acuerdo a patrones de desarrollo sostenible, condiciones de riesgo y vulnerabilidad y prioridades locales.

Además, se determinarán los instrumentos necesarios para aplicar la ley y su programa estratégico durante la fase inicial de reconstrucción (priorización de actividades, zonificación y planificación integral).

Se determinarán los subsidios y distorsiones que afecten negativamente la gestión ambiental y uso sostenible de los recursos naturales, incluidos en leyes, reglamentos, políticas, créditos, servicios, cobros o exoneraciones de impuestos, aranceles y embargos de importación / exportación y afines. Gradualmente se levantarán los subsidios y se corregirán las distorsiones sobre la base de criterios de desarrollo sostenible, mediante la consideración de los costos ambientales y la valoración de los servicios ambientales.

Se fomentará la ejecución de planes de manejo integral de las reservas forestales y parques nacionales, municipales, privados y reservas étnicas y otras equivalente, bajo esquemas institucionales desconcentrados, descentralizados y concertados.

Estos planes se guiarán por un nuevo enfoque para el manejo y protección de los recursos naturales, basado en la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y en el ordenamiento territorial como instrumento para armonizar las demandas que imponen el crecimiento de la población y de las actividades productivas, sobre el ambiente y la base de recursos naturales.

Se desarrollarán programas de capacitación práctica usando estudios de casos reales y se dotará a los municipios y comunidades locales de los instrumentos, equipos y asesorías necesarias para tal fin,

debiendo la SERNA cumplir las funciones reguladoras, normadoras, supervisoras y de seguimiento de las políticas en ejecución.

Se concertará y armonizará la aplicación de las leyes ambientales con la Ley de Municipalidades y marco legal forestal, aprovechando las instancias apropiadas, especialmente en los municipios en donde se hayan establecido Unidades Municipales ambientales (UMA's). Además, el papel de éstas ampliará con la creación y puesta en funcionamiento de comités de manejo de bosques, cuencas y áreas protegidas, considerando la plena participación de miembros de la sociedad civil.

Se realizará una revisión comprensiva e inmediata de la última versión de la propuesta de “Ley General de Ordenamiento Territorial y de los Asentamientos Humanos para el desarrollo sostenible” y se propondrán ajustes acordes con las necesidades inmediatas creadas e identificadas después del paso del Mitch. , en aspectos de reconstrucción, reasentamiento y relocalización, considerando la necesidad de conferir poder a los municipios.

De no lograrse la aprobación de la Ley de Ordenamiento Territorial y Asentamientos Humanos, se desarrollará una política consensuada de ordenamiento territorial, aprobada bajo la jurisdicción y amparo de Ley de Municipalidades y la Ley General del ambiente, que constituyen un marco legal suficiente para sustentar un programa de apoyo en el medio municipal.

Se desarrollarán convenios entre SERNA y el Ministerio de Gobernación, que propendan a la delegación de autoridad y capacidad de aplicación de la legislación y procedimientos de ordenamiento territorial y gestión ambiental a las Municipalidades, apoyadas por dependencias desconcentradas del Gobierno Nacional y ONG's con presencia local.

Se someterá al Congreso Nacional para su consideración, una resolución autorizando el uso del procedimiento corto para evaluación de impacto y certificación ambiental de las obras de reconstrucción en algunos sectores, así como convenios firmados entre la SERNA y SOPTRAVI, SAG, FHIS y las municipalidades con capacidad de gestión afectadas por el Mitch (distrito Central, San Pedro Sula, Choluteca, La Ceiba, El Progreso y La Lima), para aplicar los procedimientos de acuerdo a las guías desarrolladas.

VI. PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN

A. SECTOR FORESTAL

1. MEDIDAS DE ADOPCIÓN FACTIBLES.

ARREGLOS INSTITUCIONALES.

El arreglo institucional consiste en compartir las responsabilidades de desarrollar las medidas recomendadas para nuestra adaptación al cambio climático. Tomando en cuenta que casi siempre es el gobierno nacional el que tiene a su cargo la responsabilidad de financiar el manejo y uso sostenible de los recursos naturales del País, responsabilidad que es cada vez más difícil de cumplir. Pero a medida que crece el interés público por la conservación, también va apareciendo una serie de medidas institucionales orientadas a la conservación y la reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas, que requieren del apoyo facilitador del Gobierno Central

Entre esa amplia gama de instituciones que están asumiendo responsabilidades en el manejo y conservación de los ecosistemas están secretarías de estado, gobiernos locales, universidades, empresarios privados, comunidades rurales, ONGs, cooperativas y otras. A pesar de que los mandatos o los enfoques de cada institución pueden ser diferentes, todos deberán lograr un balance sostenible entre las necesidades de la sociedad y la capacidad del medio ambiente para suplir esas necesidades, para lo cual se requiere de:

- a). Una mayor coordinación de las medidas institucionales a nivel nacional;
- b). Una mayor participación de los individuos que conforman los diferentes ecosistemas en la planificación y manejo de éstos;
- c). Un mayor papel para las ONGs y el sector privado en el manejo de los recursos naturales en conjunto con los gobiernos locales o las comunidades.
- d). Una mayor desconcentración y descentralización de funciones por parte de las instituciones del Gobierno Central.

Por su parte, uno de los objetivos específicos de la propuesta de la nueva Ley Forestal es propiciar un marco ordenado para la coordinación de actividades entre las instituciones públicas de carácter nacional, las municipalidades y demás autoridades e instituciones relacionadas, en el marco de sus respectivas competencias, así como en las particulares que realicen actividades forestales. Por otra parte la Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola creó el Consejo de Desarrollo Agrícola (CODA), como el organismo de consulta y de armonización de las actividades que ejecutan las instituciones que integran el Sector Público Agrícola.

ADECUACIÓN DEL MARCO LEGAL.

El marco legal del sector Forestal y de los recursos naturales de Honduras está actualmente siendo objeto de una readecuación completa, en un proceso que incluye, la concertación y consulta de la propuesta de la Nueva Ley Forestal con todos los grupos de interés para asegurar su adecuada implementación; la reciente aprobación de la Ley para el Desarrollo Rural Sostenible (Decreto 12-2000), y otros estamentos legales relacionados con la ordenación, manejo y protección de los recursos naturales y el ambiente como la Ley de Aguas, Ley de Ordenamiento Territorial que están en proceso de consideración por los diferentes sectores interesados que promueven su promulgación.

DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

El Proyecto de la Nueva Ley Forestal establece que a través de la nueva institucionalidad se debe promover y apoyar los estudios de investigaciones aplicadas a los recursos forestales y promover la incorporación de tecnologías adecuadas y eficientes en las actividades de manejo y conservación por medio del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agrícola (SNITTA), creado mediante Reglamento de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) por Acuerdo 2064-93.

EDUCACIÓN EN MANEJO FORESTAL Y RECURSOS NATURALES.

En cuanto a educación formal se refiere en Honduras se cuenta con centros de Educación Superior en las áreas de manejo forestal, manejo de recursos naturales y agronomía; de igual manera este tipo de educación esta incorporada en varios centros de educación media. Sin embargo, a pesar de ser este país de vocación forestal, el grueso de la población no cuenta con la adecuada educación que facilite la ejecución exitosa de programas de adaptación al cambio climático, razón por la cual se recomienda la readecuación del pensum académico en los niveles de educación primaria, secundaria y universitaria, a fin de incorporar en la educación formal, asignaturas orientadas a la formación cultural sobre el manejo de los recursos naturales.

De igual importancia es también la educación no formal, que debe ser dirigida a todas la población mediante campañas planificadas y ejecutadas con la participación del Gobierno y el resto de organizaciones de la sociedad en general.

Tomando en cuenta las deficiencias de que adolece nuestra educación en lo referente al manejo de los recursos naturales, la nueva Ley Forestal tiene como objetivo promover la cultura forestal, a través de programas educativos de capacitación y extensión.

INCORPORACIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL AL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE.

La propuesta de la Nueva Ley Forestal introduce un Capítulo dedicado a la Forestería Comunitaria, con el objeto de promover la integración de las comunidades en el desarrollo forestal sostenible, para lo cual el Servicio Forestal Nacional (SEFONAC) propiciará la organización y capacitación de patronatos organizados por las comunidades, a los cuales se encargará la ejecución de las actividades contempladas en los planes de manejo. Otra herramienta que permitirá la legal incorporación de la población rural al manejo sostenible de los recursos naturales será el Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (PRONADERS), que contará con los dos grandes componentes como lo son el Fondo Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (FONADERS) y la Dirección Nacional de Desarrollo Sostenible (DINADERS). Con el propósito de operativizar el PRONADERS, el Gobierno a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería está gestionando ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y ante el Banco Mundial (BM), sendos programas de apoyo financiero para desarrollar proyectos de desarrollo rural sostenible en cuencas prioritarias, contemplando beneficiar al menos a 81 municipios.

Es de singular importancia mencionar la labor desempeñada por el Proyecto FAO-Holanda GCP/HON/NET Apoyo al Desarrollo de Cooperativas y Otras Formas Asociativas de Producción Forestal y Agroforestal (ADECAF), en el apoyo a la conformación y gestión de varios grupos agroforestales que trabajan en bosque de pino en El Paraíso, Francisco Morazán y Yoro, con énfasis en aspectos de género; y el Proyecto Desarrollo del Bosque Latifoliado (PDBL) en la región Atlántica.

AUMENTO DE PLANTACIONES DE USO MÚLTIPLE.

Una alternativa para reducir la presión de las poblaciones sobre el bosque sea este de pino o latifoliado, lo constituyen las plantaciones de uso múltiple, como es el caso de especies de rápido crecimiento cuyo follaje puede ser utilizado como forraje para el ganado y la madera para leña, construcción y otros usos. En la actualidad proyectos como Lempira Sur están desarrollando metodologías alternativas que permiten a las poblaciones alternar cultivos agrícolas con plantaciones de árboles maderables y frutales.

En función de esta medida la propuesta de la Nueva Ley Forestal contempla las Medidas de Fomento que incluye actividades como: plantación de árboles energéticos y de uso múltiple, plantación de árboles maderables para materias primas, defensa y fijación de suelos forestales y protección de cuencas o zonas protectoras.

MANEJO FORESTAL EN FUNCIÓN DE ECOSISTEMAS.

Países desarrollados como los Estados Unidos de Norte América están planificado el manejo de sus recursos naturales en función de los ecosistemas, cuyo componente más valioso es el recurso humano, que en la búsqueda de satisfacer sus necesidades utiliza los demás recursos naturales, pero en forma planificada de tal forma que se mantenga el equilibrio constituido por los aspectos económico, social y ecológico. Congruente con esta realidad la propuesta de la Nueva Ley Forestal tiene como objetivo específico propiciar la protección de los ecosistemas forestales contra los incendios, plagas, enfermedades y usos indebidos y promover la reforestación de los terrenos forestales degradados y el desarrollo de nuevas plantaciones forestales.

2. OTRAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN.

ADECUACIÓN DE LA POLÍTICA FORESTAL HACIA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

La Agenda Social del Gobierno de la República esta estrechamente ligada con el Desarrollo Sostenible de los Recursos Naturales, como medio para atacar en forma frontal y decidida el problema de la pobreza, el deterioro de los recursos naturales y la alta vulnerabilidad social y ecológica del País.

Con el propósito de lograr la incorporación de toda la sociedad en el desarrollo sostenible de los recursos naturales el gobierno esta creando entes desconcentrados con visión de largo plazo como el PRONADERS que tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales, a través del desarrollo humano social, ambiental y productivo, basado en la autogestión y la participación comunitaria, con énfasis en el manejo sostenible de los recursos naturales, especialmente en aquellos aspectos que tienden a disminuir la vulnerabilidad ambiental.

Cumplidos los primeros cinco años del PLAN FOR, es recomendable que las políticas forestales en El contenidas sean revisadas, actualizadas, adecuadas a la agenda social del Gobierno, expresada en las políticas contenidas en el PRONADERS y someter dichas políticas a su oficialización. Otro documento de políticas forestales que debe recibir más atención de nuestra parte es la Estrategia de Manejo del Bosque Latifoliado, que ha quedado sin la oficialización ya que no ha sido sometido a la aprobación del CODA.

VALORACIÓN Y APROVECHAMIENTO ÓPTIMO Y RACIONAL DEL RECURSO BOSQUE.

Actualmente en Honduras el recurso bosque está siendo sometido a la destrucción básicamente por considerarlo un estorbo para los fines de someter la tierra al uso agrícola, esta práctica tiene su origen

especialmente en la baja cultura forestal de los hondureños que contrasta con la tradición agropecuaria, el limitado desarrollo tecnológico para hacer un aprovechamiento óptimo de las especies maderables de uso conocido, poca difusión de otras especies maderables investigadas y en particular el desconocimiento del valor de los diversos servicios ambientales que este recurso ofrece gratuitamente a la población en general.

Una alternativa viable para detener la masiva destrucción de la foresta hondureña es promoviendo los grandes valores de sus servicios ambientales (un estudio mediante consultoría), de modo que seamos capaces de elevar nuestra conciencia y estar dispuestos a pagar por ellos para que las poblaciones que forman parte de los ecosistemas puedan beneficiarse económicamente por hacer el uso adecuado y protección del bosque.

Recuperación y restauración de áreas de vocación forestal degradadas y en otros usos no sostenibles.

Esta es una medida que puede ser posible en la medida que las actividades silviculturales sean consideradas productivas por la población, mediante el establecimiento de incentivos a la forestación y reforestación. Como medidas orientadas a lograr resultados con esta medida, la nueva Ley Forestal propone entre otros, los certificados de plantación, la garantía del uso y usufructo del aprovechamiento de productos forestales provenientes de áreas estatales que sean forestadas o reforestadas mediante convenios con el Servicio Forestal Nacional; también los ingresos por aprovechamiento de productos forestales provenientes de plantaciones establecidas en áreas forestales públicas o privadas estarán exentos del impuesto sobre la renta y cualquier otro gravamen.

Protección de zonas productoras de agua y áreas protegidas.

Para el cumplimiento de esta medida la nueva Ley Forestal propone incentivos a la conservación y protección mediante la aplicación a los programas de Implementación Conjunta o de Desarrollo Limpio, que actualmente se promueven con terceros países que desean compensar sus emisiones de gases efecto invernadero.

B. SECTOR AGRÍCOLA

Los estudios de vulnerabilidad de los ecosistemas al posible Cambio Climático, han podido determinar que el sector Agricultura y Ganadería es susceptible a los posibles cambios climáticos futuros. En consecuencia se hace necesario plantear medidas de adaptación que tiendan a disminuir o paliar los posibles efectos adversos de las nuevas condiciones climáticas a las cuales estarían expuestos los cultivos, y ganado en general, para de esta manera generar la información necesaria que permita contar con los elementos técnicos y científicos para la toma de decisiones en los niveles de planificación nacional y sectorial.

El incremento de la concentración de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero provocarían un calentamiento global de la tierra de aproximadamente 1.5° C a 4.5° C durante los próximos 100 años (IPCC, 1990), además afectarían la capacidad productiva de los ecosistemas naturales y cultivados. Los efectos negativos variarían de acuerdo al conjunto “suelo-planta-clima”, indicadora de su grado de vulnerabilidad.

Se debe considerar así mismo que el aumento en la concentración de CO₂ producirá efectos directos y beneficiosos en el crecimiento de las plantas al aumentar la tasa de fotosíntesis y la mayor eficiencia en el

aprovechamiento del agua, energía lumínica y nitrógeno, hecho que resulta ser importante durante las sequías en las zonas áridas o semiáridas. Este efecto puede disminuir con el pasar del tiempo, cuando otras limitaciones ecológicas, pasan a ser preponderantes, como la disponibilidad de agua, nutrientes, etc. Los efectos también pueden ser diferentes, de acuerdo al tipo de fotosíntesis de las plantas, C3 ó C4. Las plantas de fotosíntesis C4 a las que pertenecen los pastos tropicales, caña de azúcar, y otros cultivos de importancia, aprovechan mejor el incremento en la concentración de CO₂ que las plantas de fotosíntesis C3, a esta última pertenecen la mayoría de las especies cultivadas.

Se prevé que la totalidad de las regiones agrícolas del país serían afectadas por el probable cambio climático, aunque ciertas zonas del país pueden ser consideradas como más vulnerables que otras. En los valles existe la tendencia a la reducción de la precipitación pluvial e incremento de las temperaturas mínima y máxima, afectando al ciclo vegetativo de los cultivos. Por otro lado, en las zonas altiplánicas se prevé la no-existencia de variaciones en la precipitación pluvial, mientras que la temperatura mínima muestra un claro incremento.

1. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SECTORES AGRICULTURA Y GANADERÍA

El presente Plan Nacional de Acción plantea determinadas medidas de adaptación, con la finalidad de prevenir o reducir los efectos negativos del probable cambio climático, especialmente para los cultivos de importancia económica del país y de esta forma no afectar la seguridad alimentaria de la población. Las medidas seleccionadas guardan estrecha relación con la nueva Agenda Agrícola 1998-2002 del Actual Gobierno que tiene como principal objetivo mejorar la competitividad del sector agrícola hondureño para obtener mayores beneficios del proceso de globalización, a efecto de mejorar la Seguridad Alimentaria y el bienestar de la población, en un marco de desarrollo agrícola y rural sostenibles y con equidad.

Estas medidas se adecuan a las condiciones medioambientales de las zonas prioritarias los valles y altiplanos declarados como polos de desarrollo, bajos costos, mayor eficiencia y mayor beneficio; siendo estas las siguientes:

- Manejo de suelos y aguas
- Investigación agrícola y transferencia de tecnología.

MANEJO DE SUELOS Y AGUAS

La irregularidad de las condiciones agro climáticas en los altiplanos y valles con ciclos de sequías, inundaciones. Los Valles y Altiplanos en Honduras alcanzan el 16% de la superficie nacional. Los ciclos de sequías e inundaciones tornan muy riesgosa la producción agrícola-pecuaria de estas zonas por la escasez de infraestructura de riego, falta de métodos de conservación de aguas y de mecanismos de alerta, etc. todo lo cual hacen que la mayor parte de los agricultores sean vulnerables a los factores climáticos adversos.

El riego es uno de los principales mecanismos para mitigar el riesgo agrícola, intensificar la producción agrícola y fortalecer la economía campesina del país.

Se estima que el área potencial de riego en el país, es de 400,000 has.. Según datos del último inventario de sistemas de riego realizado en el censo Agrícola de 1993, en todo el país existen 763 sistemas de riego en operación, que cubre una superficie de 75,000.00 a bajo riego, sin embargo se estima que después de los destrozos ocasionados por el Huracán Mitch solo 55,000 has. es el área total irrigadas en el país.

Existen muchas limitaciones para el desarrollo del riego en el país, de las cuales las más importantes se refieren:

- Naturales: Escasa disponibilidad de agua. Esta limitante será aún mayor tomándose en cuenta que el posible cambio climático afectaría los futuros abastecimientos de agua.
- Técnicas: La preparación de proyectos de riego por parte de las organizaciones de desarrollo regional es todavía insuficiente, dejando muchos vacíos. Situación que retrasa la ejecución de obras, encarece las mismas y limita la capacidad de gasto.
- Institucionales: Necesidad de disponer de mecanismos institucionales adecuados para propiciar un desarrollo ordenado de los recursos hídricos

Dentro de las políticas globales y normas que abarquen una visión de conjunto de interés nacional, que contribuya a la protección de cuencas y fuentes de agua y al ordenamiento de los distintos derechos que sobre su uso se puedan derivar.

- Legales: No existe un marco legal, reglamentación, y procedimientos sobre el uso de aguas.
- De gestión: Bajos índices de inversión debido a la insuficiente capacidad de formulación de proyectos adecuados, disminuyendo las oportunidades de financiamiento para programas a mediano plazo.
- De financiamiento: Falta de acceso a fuentes de financiamiento.

La instalación de sistemas de riego y/o la mejora de los servicios mediante mejoramientos de infraestructura física o la ampliación de la superficie servida, es una alternativa viable y de bajo costo en virtud del impacto que tiene sobre la productividad agrícola y por ende en los ingresos económicos de los pobladores. El impacto de la dotación de agua sobre la productividad agrícola ha sido demostrado ampliamente como alternativa viable para el Desarrollo Rural.

El objetivo de la presente medida de adaptación al posible cambio climático es mejorar la productividad de los cultivos, incrementando la superficie regada en 14,000 ha, ubicadas en zonas del Valle prioritarias para el riego.

El Proyecto requiere de un financiamiento proveniente de la cooperación internacional de US\$ 90.0 millones. Paralelamente las prefecturas y gobiernos municipales invertirán con recursos propios un total de US\$ 126 millones hasta el año 2000. Al respecto, la estrategia para la Transformación Productiva del Agro, presentada al grupo Consultivo de París durante el mes de marzo de 1996, obtuvo Financiamiento comprometido para el Programa Nacional de Riego por un total de US\$ 28,370 para el período 1996-2000.

Se entiende como zona prioritaria para el riego, los 6 valles y 3 altiplanos que se han denominado como polos de desarrollo del sector agrícola.

La medida de adaptación referida al riego deberá contemplar los siguientes aspectos durante su puesta en marcha:

- Inversiones en infraestructura de riego.
- Asistencia Técnica y capacitación en el manejo óptimo de recursos hídricos, a través de tres centros en las grandes cuencas andinas (Río Grande, Altiplano y Pilcomayo).

- Fortalecimiento institucional de las entidades normativas y ejecutas de los proyectos de riegos.
- Apoyo al ordenamiento de recursos hídricos (Ley de Aguas).
- Acciones concretas para la clarificación de derechos y obligaciones en el uso del agua.
- Contemplar los problemas de la salinización de las tierras.

2. INVESTIGACION AGRICOLA Y TRANSFERENCIA INTERACTIVA DE TECNOLOGIA

La investigación y extensión agrícola en Honduras, de modo general no ha contribuido eficientemente al desarrollo del sector agrícola, debido a diferentes factores, entre las cuales se puede citar, las restricciones económicas, técnicas y de incentivos para el cumplimiento de los objetivos. Con referencia al aspecto de innovaciones agrícolas, producto de las investigaciones, no se han logrado importantes avances, especialmente en la selección, adaptación y obtención de variedades productivas y de alto valor comercial. Los reducidos avances se han orientado a productos que brindan seguridad alimentaria, dando prioridad a especies alimenticias como tubérculos, cereales, leguminosas, dentro de esta última se destaca a nivel comercial la soya debido a la iniciativa privada.

En materia de transferencia de tecnología agrícola, el Gobierno ha implementado mecanismos que facilitan la tarea de difusión de las innovaciones tecnológicas, más los mismos que no son suficientes para cubrir la demanda nacional por este servicio. Actualmente, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) en su labor de promover el desarrollo rural, cubren parte de la transferencia tecnológica agropecuaria en Honduras, aunque sin dedicación exclusiva, debido a que desarrollan otras actividades colaterales. Las acciones de estas instituciones no siempre se ajustan a las estrategias nacionales de desarrollo sostenible, lo cual limita el apoyo efectivo al sector.

La transferencia de tecnología y la comunicación agrícola, no siempre se efectúa a través de mecanismos y metodologías acordes a la realidad rural del país, donde la mayoría de los pobladores se caracterizan por los altos niveles de analfabetismo y escasa instrucción, por lo cual no llegan a ser muy beneficiados por la comunicación agrícola. Este factor sumado a la falta de adopción de la tecnología generada por parte de las unidades de producción, incide negativamente en los macros resultados alcanzados a la fecha por la investigación y extensión agrícola en Honduras.

El objetivo de la medida de adaptación al posible cambio climático, es fortalecer la investigación y transferencia de tecnología en conjunto, a través de la cual se promoverá el desarrollo de investigaciones orientadas a seleccionar prácticas agrícolas y germoplasma resistentes o tolerantes al posible cambio climático, de alto rendimiento, valor comercial y de las especies vegetales más cultivadas en el país.

La medida de adaptación deberá fortalecer los sistemas de transferencia de tecnología, estableciendo mecanismos y estrategias de coordinación intra e Inter.- institucional, que permita una acción ampliamente participativa en el desarrollo de las actividades y con el concurso de los diferentes sectores involucrados en la investigación y transferencia tecnológica.

Al respecto, una de las prioridades de la Nueva Agenda Agrícola 1998-2002, es impulsar la Investigación, extensión y validación de tecnología agropecuaria, con el propósito elevar los volúmenes de producción, incrementar la productividad el rescate, producción y multiplicación de especies nativas e introducidas buscando el fitomejoramiento, para obtener variedades de alto rendimiento y con resistencia a plagas, enfermedades y cambios climáticos.

- Impulsar investigaciones orientadas al rescate, producción y multiplicación del germoplasma vegetal autóctono, como fuente de material coadaptado a las nuevas condiciones ambientales. Está demostrado que las variedades autóctonas o tradicionales son a menudo capaces de soportar condiciones que dañarían seriamente a muchas variedades modernas o comerciales, lo cual les confiere una mayor estabilidad productiva.
- Establecer programas de generación y transferencia de tecnologías, principalmente para áreas con ecosistemas frágiles y de importancia económica. En lo posible incorporar a través de la concertación, el uso sostenible e integral de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente.
- Establecer programas de capacitación y Concientización a nivel de técnicos y productores de campo, acerca del cambio global y sus consecuencias.
- Orientar la investigación y transferencia de tecnología, sobre la base del desarrollo integral y sostenible, priorizando resolver aquellos problemas emergentes del cambio climático.
- Fortalecer los sistemas de generación y transferencia de tecnología agrícola y pecuaria, en los ámbitos nacionales, departamental y municipal, con propósitos de apoyar e incrementar las actividades de producción y mejorar el nivel de vida de la población rural.
- Establecer o mejorar los mecanismos que faciliten la difusión, acceso y adopción de las tecnologías mejoradas a los campesinos y pequeños productores. Es obvio que si la información generada en los centros de investigación, no es difundida, y si a su vez los técnicos investigadores, facilitadores, agricultores no utilizan la información existente, no será posible cumplir con los objetivos trazados.
- Asignar a la investigación agropecuaria y al proceso de transferencia tecnológica, los recursos económicos y humanos suficientes para el cumplimiento de las metas y objetivos trazados excluyendo todo tipo de injerencia política en su seno.
- Establecer mecanismo y estrategias de coordinación interinstitucional para lograr la sostenibilidad deseada, de tal forma que permita una acción ampliamente participativa con el concurso de los diferentes sectores involucrados en el proceso de investigación y transferencia tecnológica a través del SNITTA.
- Establecer investigaciones de campo para el Monitoreo de Carbono en áreas de aprovechamiento forestal (concesiones), plantaciones forestales, sistemas agroforestal y pastizales. Información necesaria para la Certificación anual de Reducción de Emisiones.

C. BIODIVERSIDAD

1. AREAS PROTEGIDAS.

Convenios de Cooperación.

Se recomienda realizar convenios de cooperación con instituciones educativas (universidades y otros) promoviendo viajes de estudio e investigaciones sobre el efecto del cambio climático en las poblaciones por los estudiantes de diferentes carreras (Ing. Forestal, Biología, Agronomía, Ing. Ambiental etc).

Financiamiento

Siendo este un país tan pobre, en la mayoría de los casos, a los estudiantes universitarios se les dificulta financiar sus trabajos de investigación o monografías, para optar a un título universitario, se puede promover el **financiamiento de estudios de investigación en las áreas protegidas**.

Concientización de las Comunidades dentro de las Áreas Protegidas,

Es de primordial importancia el hecho de que la población de las áreas protegidas, reciban formación periódica y constante relacionado con el Cambio Climático; mientras más conocimiento tengan sobre manejo y protección, mayor grado de conciencia tendrán, por ende contribuirán no solo en la conservación manejo y protección de estas áreas sino también en la vigilancia de la misma.

2. INVESTIGACIÓN

Diagnóstico de Flora y Fauna relacionado con el Cambio Climático.

Se recomienda realizar un diagnóstico de como la flora y la fauna ha ido cambiando ante el cambio climático que se ha venido registrando o ante fenómenos naturales severos como el caso de inundaciones, sequías, y el caso concreto del Huracán Mitch. Como no se les da seguimiento a los inventarios no podremos saber si existieron especies que desaparecieron con este fenómeno, o se desplazaron a otros sitios, ya que su hábitat fue destruido o modificado.

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

El SINIA necesita de cada institución que genere datos, es importante como punto de partida compilar toda la información existente en las diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Una vez elaborado el inventario de flora y fauna y el diagnóstico de flora y fauna vrs cambio climático deberá ser incorporado a la base de datos del SINIA.

Socialización de la Información,

Una vez validada la información se procederá a comunicarla, utilizándola a la vez para concientizar y capacitar a los diferentes sectores de la población para que, con una conducta adecuada, valores, actitudes positivas y hábitos correctos, la población participe en la prevención y solución de los problemas Ambientales del País y los relacionados con el Cambio Climático.

Papel de las Universidades Nacionales.

Las universidades y centros de investigación y desarrollo, como parte inseparable de la sociedad, están obligadas a la consideración de sus problemas más acuciantes y a la búsqueda de soluciones creativas, seguras y económicas.

3. LIMITACIONES

- Hay voluntad política por parte del estado, el problema real es el cortoplacismo con el que se desarrollan los programas y proyectos, debido a los cambios de gobierno, también se dan cambio de planes y políticas.
- Hay personal técnico capacitado, por el gobierno, pero mal remunerado, por eso cuando les ofrecen mejor sueldo emigran lo que hay es desertión de personal técnico capacitado.
- Resistencia al cambio
- Necesidad de integración de las diferentes Instituciones, lo que motiva la no coordinación entre instituciones.
- Es necesaria una mayor coordinación y planificación del trabajo, ya que actualmente en muchas instituciones no planifican sus actividades o si las planifican no cumplen con la planificación.

- A los proyectos hay que darles seguimiento y monitoreo, actualmente se hace pero de una manera muy superficial, es importante que se fortalezca esta actividad ya que el éxito de todo proyecto en gran parte depende de esto.

D. RECURSOS HÍDRICOS Y ZONAS MARINO COSTERAS

Medidas de Adaptación a los Impactos del Cambio Climático

Definición de una Estrategia Regional y Nacional de Adaptación, con énfasis en la creación de Capacidades nacionales a través de un Proyecto de adaptación para la Región Centroamericana.

En el manejo de agua para consumo humano, Irrigación, industria y Proyectos hidroeléctricos se requiere en primer lugar de la aplicación de las Leyes de agua ya existentes en nuestro país y del manejo con el personal técnico y profesionalmente más capacitado. En ese sentido, para poder adaptarse al Cambio Climático se requiere de una Planificación adecuada en el uso del Recurso Agua conociendo de acuerdo a Escenarios Climáticos que los veranos serán más secos y más calientes y se prevé que habrán Eventos Niños más frecuentes y más fuertes al igual que huracanes.

Por otra parte, si conocemos que la distribución del agua no es uniforme en todo el país se requiere de la creación de pequeñas represas para los diferentes usos estipulados anteriormente en aquellos lugares cercanos a Cuencas Hidrográficas de zonas más secas; previa evaluación de Impacto Ambiental.

1. Planificación y Administración

- Estimular el Ordenamiento Territorial en el país especialmente en la Cuencas Hidrográficas y las zonas Costeras.
- Habilidad de un Programa de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas, priorizando en:
 - Asentamientos Humanos
 - Programa Nacional de Control y Prevención de Incendios.
 - Un programa de reforestación a Nivel Nacional.
- La Planificación Hidrológica deberá de partir de un conocimiento del Recurso agua en cantidad y calidad, y de unos objetivos a alcanzar a medio y largo plazo respecto a los mismos, haciendo compatible los distintos intereses y demanda de la población.
- La restauración de los ríos como una medida de Adaptación al Cambio Climático debe de estar incluida en la Planificación hidrológica de cada Cuenca debiendo contemplar las partidas presupuestarias respectivas para llevar a cabo la restauración y la conservación de los ríos y a la mejora del comportamiento y percepción social frente a los proyectos.
- Elaborar y desarrollar Planes de Reforestación masiva con árboles propios de cada zona de vida.

- Reforestación a nivel de Cuencas y Sub-cuencas y en los propios embalses con vegetación apropiada de acuerdo al tipo de suelo y clima de manera tal que ésta vegetación arbórea pueda disminuir las altas tasas de evaporación en los períodos de sequías.
- Establecer normas de diseño para el desarrollo de infraestructura en las zonas costeras.
- Separar adecuadamente los sistemas de agua potable de los Sistemas de aguas negras para evitar la contaminación en caso de ruptura de las tuberías.
- Fomentar el diseño de edificios y estructuras adaptadas al Cambio Climático. Estimular a las facultades de Ingeniería y Arquitectura, así como a los Colegios Profesionales para promover la Construcción de viviendas que se adapten al Cambio Climático.
- Crear los mecanismos adecuados para que las empresas e instituciones provean la información correcta y necesaria que apoye la planificación racional.

3. Legislación

- Aplicación y estudio de las leyes existentes para analizar las modificaciones necesarias para su adecuación a las necesidades relacionadas con el cambio climático (Asentamientos humanos, expropiación y titulación de tierras, etc.)
- Agilizar la aprobación de una Ley de Ordenamiento Territorial en donde se regulen los Asentamientos humanos en zonas de alto riesgo expuesto a Inundaciones y derrumbes.
- Fortalecimiento de las entidades relacionadas a la aplicación de las leyes que protegen las Cuencas Hidrográficas. (Municipalidades, Fiscalía y Procuraduría del Ambiente).

4. Investigación

- Establecer monitoreo de la Elevación del Nivel del mar e identificar las Zonas vulnerables.
- Comenzar con la concepción y diseño de nuevos sistemas de evacuación de aguas servidas que se adapten a los nuevos niveles del mar.
- Recolección y validación de los Datos Hidrológicos a Nivel Nacional de manera permanente.
- Detectar las zonas más afectadas por la contaminación de las aguas, estableciendo las fuentes puntuales y no puntuales de la contaminación.
- Mantener zonas experimentales de Fijación de Carbono.

5. Educación y Capacitación

- Desarrollo de un proceso masivo de Educación Ambiental (ofreciendo alternativas, incentivos y herramientas para producir el Cambio).

- Campañas publicitarias, divulgación de la problemática a nivel nacional, especialmente al poder Legislativo.
- Capacitación en áreas afines con la Oceanografía, la Hidrología en relación con los fenómenos relacionados con cambio climático para mejorar el diseño de las Obras de infraestructura relacionados con las cuencas hidrográficas y zonas costeras.
- Capacitación del Personal de Aforo sobre el manejo del equipo y la toma de datos para garantizar que los datos recolectado son confiables.
- Capacitar el personal idóneo para recolectar datos estadísticos representativos y confiables que reflejen el proceso del Cambio Climático en el transcurso del tiempo.

LIMITACIONES

- Falta de conciencia a Nivel Nacional sobre la necesidad de adaptarse al Cambio Climático como una medida de supervivencia.
- Bajo Nivel educativo y cultural de la población.
- Falta de voluntad política a niveles de decisión para cumplir las leyes y reglamentos relacionados con la protección y planificación ambiental.
- Falta de coordinación institucional para evitar duplicidad de esfuerzos e inversiones.
- Falta de personal calificado en las entidades relacionadas con el manejo de los recursos hídricos y la zona costera.
- Presupuesto limitado y falta de una institución que coordine los esfuerzos de manejo de los Recursos Hídricos y los asuntos relacionados con el Manejo de la Zona Costera.
- Infraestructura inadecuada y falta de fondos para financiar los cambios necesarios.
- Dificultad en obtener la Información correcta de parte de los responsables de la contaminación.
- Falta de incentivos a los habitantes de las zonas aledañas a las fuentes de agua para que cuiden los árboles sembrados e indiferencia por parte de las Instituciones responsables del cuidado del bosque.
- Difusión insuficiente sobre el Cambio Climático a niveles de las Universidades públicas y privadas, colegios de segunda enseñanza, así como de los colegios Profesionales y público en general.

BIBLIOGRAFIA

- AFE-COHDEFOR. 1998. Plan de Acción Forestal, PLANFOR Vol. II, 1996-2015.
- Banco Central de Honduras. Bantral. 1997. Honduras en Cifras 1994-1996.
- Campos, M. & Argeñal, F. 2000. Vulnerabilidad de Honduras al Cambio Climático; Escenarios Climáticos. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31.
- Cárcamo Murillo, J. C. 2000. Plan Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático. Sub-Sector Producción de Energía. Consultores Ambientalistas S. de R.L. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31
- CEPAL. 1995. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Publicación PNUD.
- Dirección General de Estadística y Censos. 1996. Proyecto EUROTRACE.
- Donaway, A. 2000. Estrategias de Adaptación al Cambio Climático. Sector Agricultura y Ganadería. Resumen del Taller Sectorial Estrategias de Adaptación. Proyecto HON/97/G31
- Elvir Fontecha, C. & Solórzano, R. 1999. Primer Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero; Sector Procesos Industriales. Opción y Calidad Consultores Técnicos. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31.
- ENEE Subdirección de Planificación. 1999. Plan de Expansión de Generación del Sistema Interconectado Nacional 2000 - 2014. Tegucigalpa.
- Flores, M. & Barralaga, F. 1999. Primer Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero; Sector Energía. Consultores Ambientalistas S. de R.L. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31.
- Fortín, R. 2000. Estrategias de Adaptación al Cambio Climático. Sector Forestal. Resumen del Taller Sectorial Estrategias de Adaptación. Proyecto HON/97/G31
- FPNU, 1997. Informe de la Población Mundial 1997. Fondo de Población de las Naciones Unidas en <http://www.un.unfpa>.
- Gallardo M., y López J. 1986. Centroamérica: La crisis en cifras. IICA-FLACSO
- Gamero, R. 2000. Plan Nacional de Acción sobre Cambio Climático. Sub-Sector Forestal. Consultores Ambientalistas S. de R.L. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31.
- García M., 1997. Indicadores Básicos sobre el Desempeño Agropecuario (1970-1996). Secretaría de Agricultura y Ganadería. Tegucigalpa, Honduras. Material Mimeografiado

- Gómez, M. 2000. Estrategias de Adaptación al Cambio Climático. Biodiversidad. Resumen del Taller Sectorial Estrategias de Adaptación. Proyecto HON/97/G31
- Hernández Oviedo, A.I. & Moncada, Z.M. 1999. Primer Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero; Sectores Agricultura y Manejo de Desperdicios. Consultores Ambientalistas S. de R.L. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31.
- Holdridge R. Mapa Ecológico de Honduras 1962, Organización de los Estados Americanos
- IGN-SOPTRAVI. 1999. Segundo Anuario Estadístico de Honduras. Vol. I Caracterización Geográfica y Ambiental. Tegucigalpa. 311 pp. Perfil Ambiental de Honduras.
- Moncada, Z.M 2000. Estrategias de Adaptación al Cambio Climático. Recursos Hídricos y Recursos Marino-Costeros. Resumen del Taller Sectorial Estrategias de Adaptación. Proyecto HON/97/G31
- Pineda Portillo, N. 1997. Geografía de Honduras. 3ra. Edic. 493 pp.
- PRODEPAH, 1996. Estrategia para el Desarrollo Forestal Sostenible en Honduras: Análisis y Propuesta. Proyecto para el Desarrollo de Políticas Agrícolas de Honduras. Versión mimeógrafo, 37 páginas.
- PRODESAMH-SERNA. 1997. Perfil Ambiental de Honduras. 1990-1997. Tegucigalpa.M.D.C. 272 pp.
- Rodas J., y Ruiz S., 1997. Manejo Forestal: Conceptos Generales, Rentabilidad en los Bosques de Pino de Honduras e Impactos de Política en su implementación. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Unidad de Planeamiento y Evaluación. Tegucigalpa, Honduras. M.D.C. Mimeógrafo, 32 pp.
- Santacreo, E. & Donaway, A. 2000. Estrategia de Reducción de Gases de Efecto Invernadero; Sector Agrícola. Consultores Ambientalistas S. de R.L. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31.
- SECPLAN. 1994. Honduras Proyecciones de Población. Proyecto: Política Social, Población, género y empleo Hon/94/PO2.
- SECPLAN. AID/DHR. 1989. Perfil Ambiental de Honduras. 346 pp.
- SEGEPLAN, SRN, AFE-COHDEFOR, 1996. Plan de Acción Forestal PLANFOR, 1996-2015 Tegucigalpa, Honduras. M.D.C. 3 Volúmenes.
- SERNA. 1999. Estrategia de Movilización de Recursos para la Reconstrucción y Transformación Nacional en el Sector de Recursos Naturales y Ambiente a raíz del Huracán Mitch. Documento Marco. Plan Nacional de Reconstrucción y Transformación. República de Honduras. 54 pp.

Vásquez, C. 1999.. Primer Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero; Sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura. AFE-COHDEFOR. Reporte Final. Proyecto HON/97/G31.

ANEXOS

**PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POE
SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000**

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO MILLONES DE \$			ESTADO DE AVANCE			
				FN	FE	FT	G	N	E	S
1	Manejo sostenible e integral de cuencas	Manejo de cuenca alta río Nacaome	Apoyar un manejo óptimo de los recursos naturales, en especial los forestales de áreas adyacentes al Río Nacaome, para solventar la situación actual y prevenir impactos futuros. Además, proteger la represa José Cecilio del valle.		10	\$10.0	■			
1.1		Manejo de la Cuenca del Río Aguán	Reestablecer los sistemas Agroecológicos y forestales dañados, manejar en forma sostenible los recursos naturales para asegurar las actividades socioeconómica de la cuenca		21.3	\$21.30	■			
1.2		Manejo de la Cuenca del Río Ulúa	Se orienta a revertir el proceso de deterioro de las áreas de influencia de la cuenca del río Ulua		20	\$20.0	■			
1.3		Manejo de la Cuenca del Río Chamelecón	Se propone la planificación participativa e implementación de acciones de manejo sostenible para la recuperación productiva y ecológica de la cuenca alta y media del río Chamelecón				■			

**PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POBREZA
SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000**

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO MILLONES DE \$			ESTADO DE AVANCE			
				FN	FE	FT	G	N	E	S
1.4	Manejo sostenible e integral de cuencas	Cuenca del río Choluteca	Se orienta a revertir el proceso de deterioro de las áreas de influencia de la cuenca del río Choluteca		25	\$25.0	█			
2		Rehabilitación de las condiciones hidrogeomorfológicas.	Facilitación de las condiciones hidrogeomorfológicas y en especial de sistemas de drenaje en cuencas y valles de sitios de alto riesgo.		44	\$44.0	█			
3		Investigación y valoración económica ambiental dejado por el huracán Mitch	Estudio que mida y cuantifique los efectos del huracán Mitch en la geodinámica del país, especialmente en los ecosistemas y formaciones geomorfológicas principales							█
4		Gestión ambiental y ordenamiento territorial municipal	Desarrollo de la capacidad en los gobiernos locales, sociedad civil en aplicación de sistemas de gestión ambiental y ordenamiento territorial		12.55	\$12.550	█			
5		Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras SINAPH	Consolidación del SINAPH, manejo integral y uso sostenible de los recursos renovables y servicios ambientales contenidos en las áreas protegidas		12.2	\$12.20	█			

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POBREZA

**SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000**

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO MILLONES DE \$			ESTADO DE AVANCE			
				FN	FE	FT	G	N	E	S
6		Formulación y ejecución política formal y no formal de educación ambiental	Generar un visión nacional de la educación ambiental, iniciarla e incorporarla como proceso con celebración de encuentros nacionales de educación ambiental de amplia participación, incorporación de la dimensión ambiental en textos y curricula formal a todo nivel		4.15	\$4.150	■			
7		Desarrollo de mercados de carbono	Establecer una oficina de implementación conjunta para negociar la contribución en la prevención y mitigación de los gases efecto invernadero, con los países desarrollados y en transición, creando nuevas fuentes de divisas y de actividad económica en pro del desarrollo sostenible del país		3.17	\$3.170	■			■
8		Creación y Operación centro de producción más limpia	Inspecciones, documentación de resultados y proposición de recomendaciones relacionadas con descarga de efluentes y emisiones, tratamiento de basura solida tóxica; Control de la calidad del agua para consumo humano, reciclaje, conserv.		1.9	\$1.90				■

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POBREZA

**SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000**

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO MILLONES DE \$			ESTADO DE AVANCE			
				FN	FE	FT	G	N	E	S
9		Manejo de la cuenca del río Lean	Se orienta a revertir el proceso de deterioro de las áreas de influencia de la cuenca del río Lean		3.8	\$3.80	■			
10		Masnejo de cuenca del río Sampile y Guasaule	Se propone la planificación participativa e implementación de acciones de manejo sostenible para la recuperación productiva y ecológica de la cuenca media y baja del río Sampile y Guasaule		6.1	\$6.10	■			
11		Manejo de microcuencas prioritarias	Se orienta a revertir el proceso de deterioro de las áreas de influencia de los ríos Ulua, Lean Aguan, Choluteca y chamelecon		84.9	\$84.90	■			
12		Rehabilitación y manejo de los recursos costeros del golfo de Fonseca	Se propone la planificación participativa e implementación de acciones de manejo sostenible para la recuperación productiva y ecológica de los recursos naturales marinos costeros y el desarrollo de esquemas para su protección y uso sostenible		12	\$12.0	■			

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POBREZA

**SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000**

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO MILLONES DE \$			ESTADO DE AVANCE			
				FN	FE	FT	G	N	E	S
13		Establecimiento de fondo manejo Ambiental.	Establecimiento con fondos existentes y los que se puedan crear en el futuro para la consecución de donaciones y canje bilateral de deuda por naturaleza.		10.1	10.1	■			
14		Rehabilitación y manejo de los recursos costeros del Caribe.	El proyecto propone la planificación participativa e implementación de acciones de recuperación productiva y ecológica de los recursos marino costero y el desarrollo de esquemas para su protección y uso sostenible.		18	18	■			
15		Incorporación de servicios ambientales en cuentas nacionales.	Establecimiento de un programa de asistencia técnica para la incorporación del valor y precio de los bienes y servicios ambientales en la cuenta nacional, la instrumentalización de la política económica y los sistemas tarifarios.		2.75	2.75	■			

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POBREZA

**SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000**

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO MILLONES DE \$			ESTADO DE AVANCE			
				FN	FE	FT	G	N	E	S
16		Capacitación en especies marinas.	Formación de profesionales técnicos en las siguientes áreas: Crustacios, moluscos, bivalvos, peces y otro tipo de explotaciones acordes con el habitat del Golfo de Fonseca.		4		■			
17		Estrategia Nacional de Biodiversidad	Corresponde a la elaboración de estudio de país, en 7 áreas temáticas. (agrícola, forestal, flora y fauna terrestre, biología marina y ecología de agua dulce turismo, planificación y desarrollo económico, derecho y legislación ambiental en respuesta al convenio de Diversidad Biológica.		3.5					
18		Programa Nacional de Ordenamiento Territorial	Planificación territorial escala nacional, para alcanzar un desarrollo sostenible, disminuyendo el riesgo y la vulnerabilidad de la población, infraestructura y productividad	0.68		0.68		■		

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POBREZA

**SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000**

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO			MILES DE Lps.				ESTADO DE AVANCE				
				FN	FE	FT	G	N	E	S					
23		Rehabilitación de la Represa el Coyolar y Mejora de la Red de Irrigación del Valle de Comayagua	El proyecto consta de varios componentes: Rehabilitación de la Represa el Coyolar, Rehabilitación del Distrito de riego de Flores, Mini Central Hidroeléctrica el Coyolar y el Estudio de Factibilidad del Distrito de Selguapa	135769.15	*25000										
24		Fortalecimiento institucional para la implementación del protocolo de Montreal	Se pretende fortalecer la capacidad institucional del país para desarrollar la estrategia nacional que regulara y eliminará el uso de sustancias que agotan la capa de ozono		792	792									
25		Cambio Climatico	Elaboración de la primera comunicación nacional sobre cambio climático, así como el inventario de gases de efecto invernadero (GEI)		* 325	325									
26		Identificación y evaluación primaria de los focos de contaminación de industrias existentes en cada municipio	El proyecto se base en la recopilación de información de los focos de contaminación	15	202.5	217.5									

* cantidad expresa en Dolares sujeto al cambio

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCION VINCULADOS CON EL TEMA DE LA POBREZA

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)
AÑO 2000

N°	PROGRAMA (S)	PROYECTO (S)	DESCRIPCION	COSTO MILLONES Lps			ESTADO DE AVANCE			
				FN	FE	FT	G	N	E	S
27		Capacitación de la red institucional que coordina CESCO	La red es un foro de discusiones para la solución de problemas ambientales	10	135	145			■	
28		Monitoreo de la contaminación Atmosferica	OPS, decidió financiar un monitoreo de la calidad del aire en las ciudades principales del país (San Pedro Sula, La Ceiba, Juticalpa, Choluteca, Comayagua) desde 1999 hasta el 2002	5	67.5	72.5			■	
29		Plan de Manejo de Refrigerantes	Este proyecto pretende capacitar a 2,000 técnicos de refrigeración y aire acondicionado, en el buen uso de cloro-fluorocarbonado (CFC) y en el manejo de máquinas recuperadoras y recicladoras		5,125.00	5125			■	

3REZA

OBSTACULOS
<p>En el caso de manejo de cuencas, los perfiles presentados en la cartera de proyectos del PMRTN, necesitan mayor estudio por lo que se esta elaborando una consultoria para redefinir las áreas que deben ser tocadas por el proyecto lo que llamamos perfil II de los proyectos una vez ejecutada se espera la aprobación US\$ 80. millones por parte de BID/BM.</p>

OBSTACULOS

Se considero que a este tiempo realizar el estudio es extemporaneo

OBSTACULOS

Esta secretaría no tiene información de el estado del proyecto, pues SETCO, no remite información del mismo, solo conocemos que se les aprobarón en el ultimo trimestre del 99 L. 10 millones para ejecutarse en dos años

OBSTACULOS

OBSTACULOS

A large empty rectangular box with a black border, intended for listing obstacles. The box is positioned on the left side of the page, below the header 'OBSTACULOS'. It is currently empty, suggesting it is a template for user input.

OBSTACULOS

Aprobación de la Ley General de Ordenamiento Territorial y de Asentamientos Humanos, actualmente el anteproyecto que se discute en el congreso (dos discusiones) es el presentado por Gobernación, no el de la SERNA

OBSTACULOS

Debido a que el proyecto se encuentra en etapa final el BID sugirió continuar con el mismo ejecutor, la secretaría de Industria y Comercio esto provoca atrasos en las actividades planificadas

OBSTACULOS

Legalización de los terrenos de agua fría donde se colocará el tanque de agua y línea de conducción

OBSTACULOS