

**ESTUDIO SOBRE  
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS  
DEL  
AREA URBANA  
DE  
TEGUCIGALPA, DISTRITO CENTRAL  
EN  
LA REPUBLICA DE HONDURAS**

**INFORME FINAL  
VOLUMEN II (S)**

**INFORME PRINCIPAL**

**MARZO DE 1999**

LIBRARY



J 1150491 (7)

**KOKUSAI KOGYO CO., LTD.**

SSS

JR

99-054



AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

ALCALDIA MUNICIPAL DEL DISTRITO CENTRAL  
REPUBLICA DE HONDURAS

**ESTUDIO SOBRE  
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS  
DEL  
AREA URBANA  
DE  
TEGUCIGALPA, DISTRITO CENTRAL  
EN  
LA REPUBLICA DE HONDURAS**

**INFORME FINAL  
VOLUMEN II (S)**

**INFORME PRINCIPAL**

**MARZO DE 1999**

**KOKUSAI KOGYO CO., LTD.**



1150491 {7}

## PREFACIO

Respondiendo a la solicitud presentada por el Gobierno de la República de Honduras, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio sobre Manejo de Residuos Sólidos del Area Urbana de Tegucigalpa, Distrito Central, en la República de Honduras y encomendando el estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió un equipo de estudio encabezado por el Sr. Takeshi Tomiyasu, de KOKUSAI KOGYO CO. LTD. por cuatro veces entre Diciembre de 1997 a Marzo de 1999. Además, la JICA organizó un comité asesor encabezado por el Dr. Hidetoshi Kitawaki, profesor de la Universidad de Toyo, quien examinó el estudio desde el punto de vista técnico y como especialista.

El equipo mantuvo discusiones con los funcionarios interesados del Gobierno de Honduras y realizó investigaciones de campo en el área de estudio. Después de su retorno al Japón, el equipo realizó estudios adicionales y elaboró el presente informe.

Espero que este informe contribuya a promover el proyecto y el fortalecimiento de las relaciones de amistad entre nuestros dos países.

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a los funcionarios involucrados del Gobierno de la República de Honduras por la estrecha cooperación extendida al equipo.

Marzo, 1999



Kimio Fujita  
Presidente  
Agencia de Cooperación Internacional del  
Japón

Marzo, 1999

Sr. Kimio Fujita  
Presidente  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

### Carta de Transmisión

Estimado Sr. Fujita:

Nos complace hacerle entrega del informe del Estudio sobre Manejo de Residuos Sólidos del Area Urbana de Tegucigalpa, Distrito Central, en la República de Honduras.

Este estudio consiste de tres grandes componentes: un estudio de la situación actual del manejo de residuos, un plan maestro de manejo de residuos sólidos hasta el año 2010 y un estudio de factibilidad sobre proyectos prioritarios para el área urbana de Tegucigalpa, Distrito Central.

Precisamente antes de la terminación de este Estudio, Honduras fue golpeada por el Huracán Mitch, el cual causó severos daños al país. Debido a eso, se realizó un estudio adicional haciendo revisiones a las premisas originales sobre las cuales se había basado el plan maestro y subsecuentemente el plan maestro original para manejo de residuos sólidos y el estudio de factibilidad original sobre los proyectos prioritarios.

En el estudio sobre la situación actual del manejo de residuos del área urbana de Tegucigalpa, Distrito Central, fue evaluada la situación actual después llevar a cabo once investigaciones básicas.

El plan maestro abarca el pronóstico de la generación de residuos, el marco de planificación con metas, objetivos y estrategias en fases, el mejor sistema técnico, el sistema financiero y el sistema de organización e institucional. Para materializar el plan maestro y establecer un manejo de residuos sólidos sostenible es necesario el mejoramiento del sistema de organización e institucional; dando por lo tanto, la prioridad más alta a este mejoramiento. En este sentido, fueron dadas varias recomendaciones, tales como el establecimiento de una autoridad de manejo de residuos sólidos independiente y la introducción del nuevo sistema de tarifas de recolección de residuos.

El estudio de factibilidad fue realizado sobre los proyectos prioritarios que serán llevados a cabo desde 1999 al 2002, consistentes del mejoramiento del sistema de organización e institucional, el sistema de recolección y transporte de residuos y el sitio de disposición existente. Estos proyectos fueron evaluados desde los puntos de vista financiero, económico, técnico, social y ambiental. Se observó a través del estudio, que todos ellos son factibles desde los distintos aspectos.

Durante el estudio se realizaron cuatro proyectos pilotos. Dos de ellos: la "Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos" y el "Experimento sobre la Implementación del Mejor Sistema de Recolección para Areas Marginales" promovieron la participación activa del personal de contraparte y los residentes y han causado un efecto muy positivo.

Quisiéramos aprovechar esta oportunidad para expresarle nuestro sincero agradecimiento a su Agencia, al Ministerio de Relaciones Exteriores y al Ministerio de Salud y Bienestar. Además, deseamos expresar nuestra profunda gratitud al Gobierno de la República de Honduras, a la Alcaldía Municipal del Distrito Central, a la Embajada del Japón y a la oficina de JICA en la República de Honduras.

Finalmente, es nuestro deseo que este informe ayude a mejorar y fortalecer el manejo de los residuos sólidos y el saneamiento ambiental urbano en Tegucigalpa, Distrito Central en la República de Honduras.

Sinceramente



Takeshi Tomiyasu

Líder del Equipo

Estudio sobre Manejo de Residuos Sólidos  
en el Area Urbana de Tegucigalpa,  
Distrito Central, en la República de Honduras

## Listado de Volúmenes

Volumen I	Resumen
Volumen I (S)	Resumen (Versión en Español)
Volumen II	Informe Principal
Volumen II (S)	Informe Principal (Versión en Español)
Volumen III	Informe Principal Revisado
Volumen III (S)	Informe Principal Revisado (Versión en Español)
Volumen IV	Anexo
Volumen V	Libro de Datos

## *Este es el Informe Principal.*

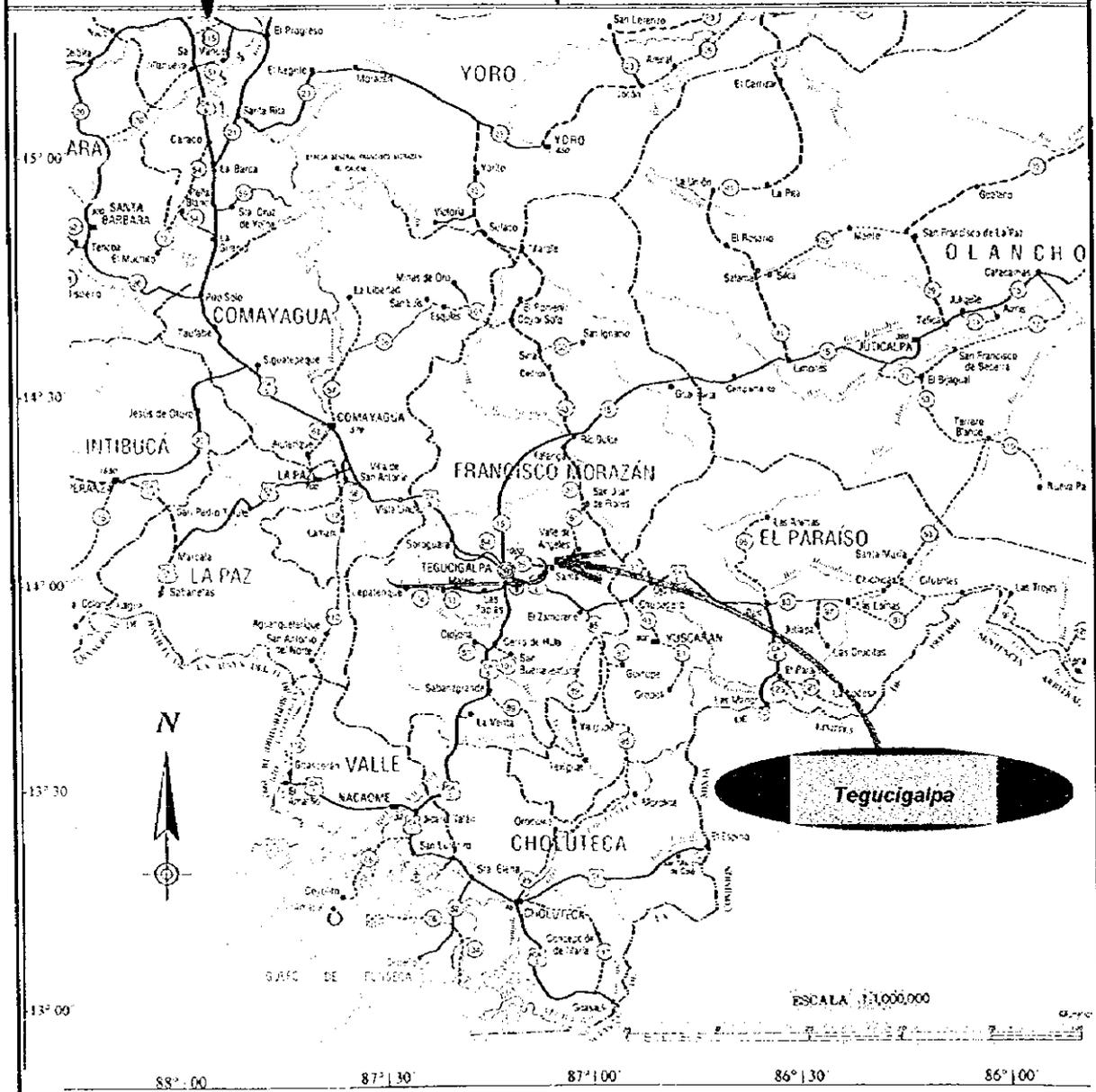
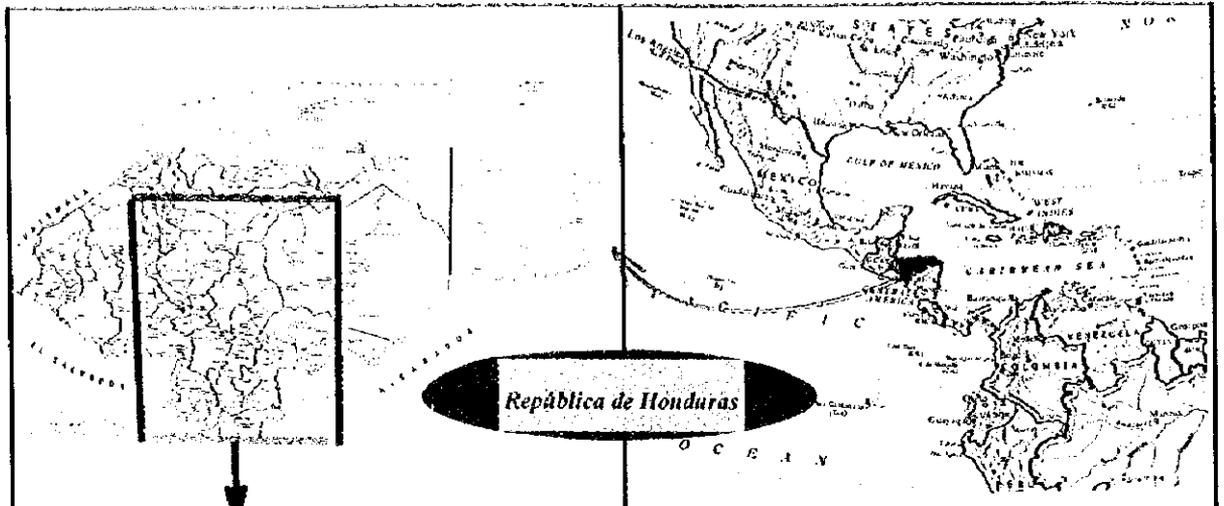
### Nota:

Se están haciendo los informes principales revisados (Inglés y Español), tomando en cuenta los efectos del Huracán Mitch sobre los trabajos de manejo de residuos sólidos.

Debido a que los otros reportes fueron hechos antes de que el Huracán Mitch llegara a Honduras, no se tomó en cuenta su efecto sobre los trabajos de manejo de residuos sólidos.

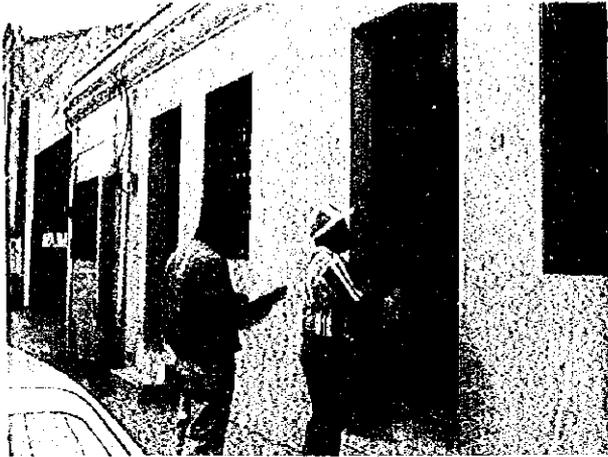
Aunque los informes principales revisados (Inglés y Español) ilustran mejor las condiciones actuales, también se deben consultar los otros informes para los detalles.

En este informe, el costo del proyecto es estimado utilizando los precios de julio de 1998 y una tasa de cambio de 1US\$ = 143.85 Yenes Japoneses = 13.4892 Lempiras.



*Mapa de Ubicación del Area de Estudio*

**Estudio de Cantidad de Residuos**



Recolección de muestras de residuos domiciliarios.



Pesaje de muestras de residuos.

**Estudio de Composición de Residuos**



Transporte de muestras de residuos para su estudio.



Mezclado de muestras de residuos para obtener mezclas proporcionalmente iguales.



Mezclado de los residuos y división de los mismos en cuatro segmentos de tamaños aproximadamente iguales.



Separación de dos segmentos diagonalmente opuestos y mezclado de los residuos restantes hasta obtener la reducción del residuo al volumen deseado.

## *Hoja 2: Investigaciones de Campo (2) Estudio de Cantidad y Composición de Residuos*



Las muestras de residuos son colocadas dentro de un balde plástico para la medición de peso y volumen.



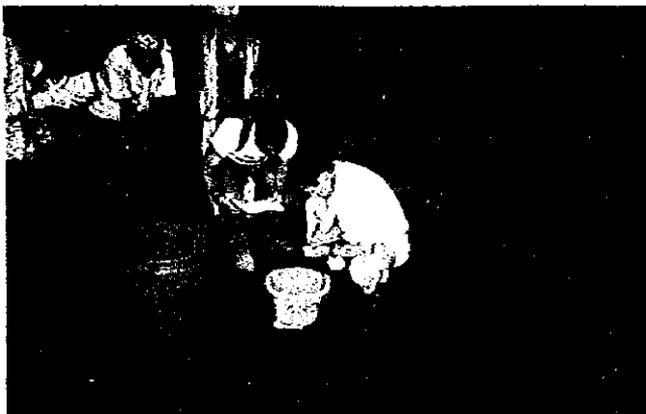
Análisis de la composición física de las muestras de residuos.



División de las muestras en 10 componentes.



Las muestras son divididas por categorías: papel, fibra, pasto y madera; plástico, goma, cuero y metal; botellas y vidrio; piedra, restos de comida y otras.



Las muestras divididas en los 10 componentes son medidas individualmente.

### **Análisis de los Tres Componentes de Muestras Mezcladas**



Secado e incineración de las muestras para el análisis de los tres componentes.

### Estudio de Cantidad de Disposición



Pesaje de la carga de residuos y la capacidad de carga de los vehículos de recolección municipal y privado.

### Encuesta de Opinión Pública



Entrevistas a 300 viviendas de clase alta, media y baja relacionadas a la descarga y servicio de recolección de residuos.

### Taller MCP

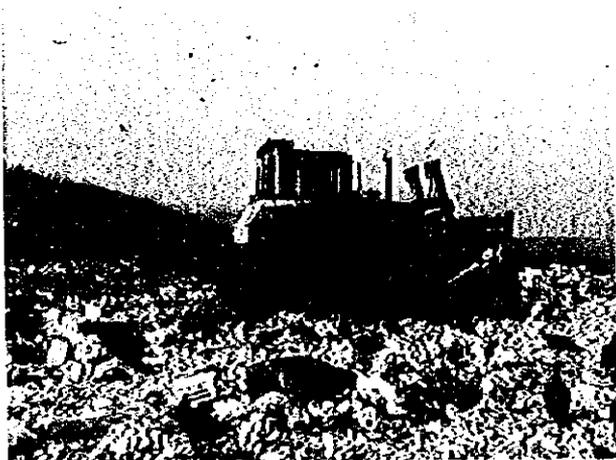


Implementación de un taller para discutir las diferentes maneras de mejorar el sitio de disposición final con la participación de residentes, recuperadores, la AMDC y el Equipo de Estudio JICA.

### Condiciones Actuales del sitio de Disposición Final



Los recuperadores en su afán de recuperar material de cobre queman cables ocasionando también la quema de basuras.



El sitio de disposición final cuenta con tres tractores similares al de la foto.



Cientos de recuperadores buscando materiales recuperables.

*Hoja 4: Servicio de Recolección de Residuos*



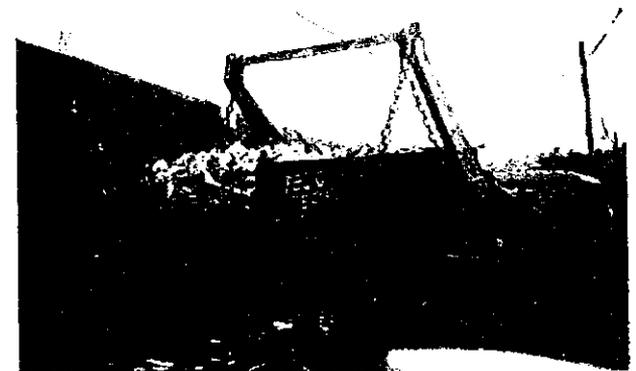
Vehículo de recolección de residuos: camión compactador de 15m<sup>3</sup>.



Vehículo de recolección de residuos: camión compactador de 15m<sup>3</sup>.



Vehículo de recolección de residuos: camión volquete de 12m<sup>3</sup>.



Vehículo de recolección de residuos: camión basculante.



Camión "roll-on roll-off" de 15m<sup>3</sup> (vehículo perteneciente a empresa privada).



Un camión compactador de 15m<sup>3</sup> cargando un contenedor de 4.6m<sup>3</sup> (vehículo perteneciente a empresa privada).

**(1) Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos**



**Concurso del logotipo :** Ganadores del primer, segundo y tercer puesto y la mascota de la campaña.



**Elementos de la campaña :**

Se elaboraron pancartas (30), afiches (3,000) y calcomanías (grande: 5,000, pequeña: 10,000) para la campaña.

**(2) Experimento sobre la Implementación del Mejor Sistema de Recolección para Areas Marginales**



**Programas Educativos relacionados con los residuos sólidos:** Los programas educativos fueron llevados a cabo con la utilización de textos y paneles educativos elaborados por la contraparte y el equipo de Estudio JICA.



**Vertedero clandestino en las colonias San Martín/Ayestas (antes del operativo de limpieza).**



**Vertedero clandestino en las colonias San Martín/Ayestas (después del operativo de limpieza).** La proliferación de moscas y la generación de malos olores fueron controladas después del operativo.



Se realizó el estudio de la aplicación del sistema de recolección con el uso de contenedores en áreas marginales donde el servicio de recolección es insuficiente. Se llevaron a cabo operativos de limpieza para eliminar el vertido ilegal y estimular a los residentes a descargar la basura en los contenedores.

**(3) Experimento sobre el Mejoramiento del Sitio de Disposición Final Existente**

**1) Mejoramiento del Sitio**

**a) Mejoramiento de instalaciones para seguridad (portón de acceso y cercas)**



Acceso al sitio de disposición final (antes del mejoramiento)

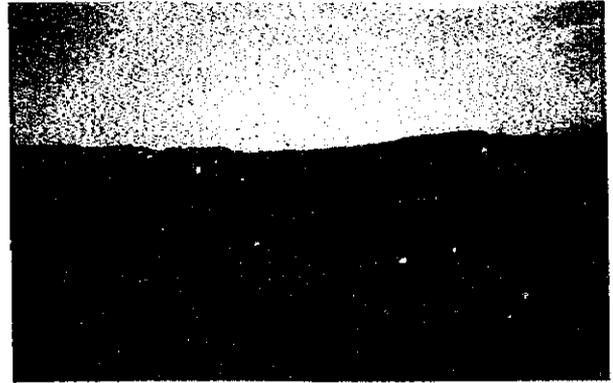


Vista del acceso al sitio de disposición final (después del mejoramiento)

**b) Instalación de cerca permanente**

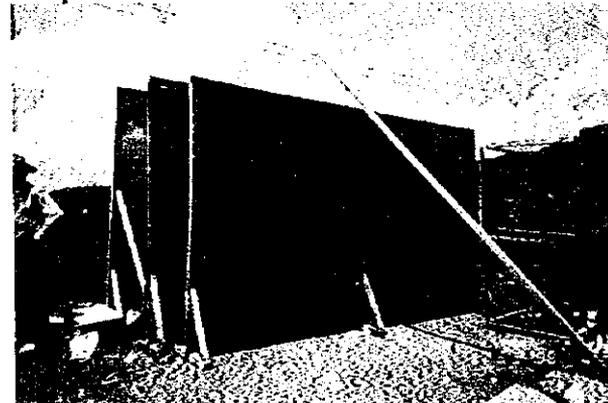


Situación de taludes del sitio de disposición final (antes del mejoramiento).



Situación de taludes del sitio de disposición final (después del mejoramiento).

**c) Fabricación y uso de cercas móviles para prevenir el esparcimiento de la basura**



Instalación de cercas móviles para controlar el esparcimiento de basuras. Estas pueden ser usadas en distintos sectores del relleno sanitario dependiendo de la necesidad del sector.

**d) Construcción de instalaciones para la extracción de gases**



Se construyeron instalaciones para remover, disolver y estabilizar los gases generados por la basura cubierta y prevenir explosiones en el sitio.

**2) Demostración de técnicas y capacitación en campo sobre técnicas de relleno sanitario**

La orientación sobre las técnicas de relleno sanitario fue realizada utilizando vehículos municipales.



Basura descargada por 54 camiones en el área experimental del relleno sanitario.



Las basuras son niveladas e inmediatamente cubiertas por una capa de tierra

**3) Mejoramiento sanitario a través de la participación de recuperadores**



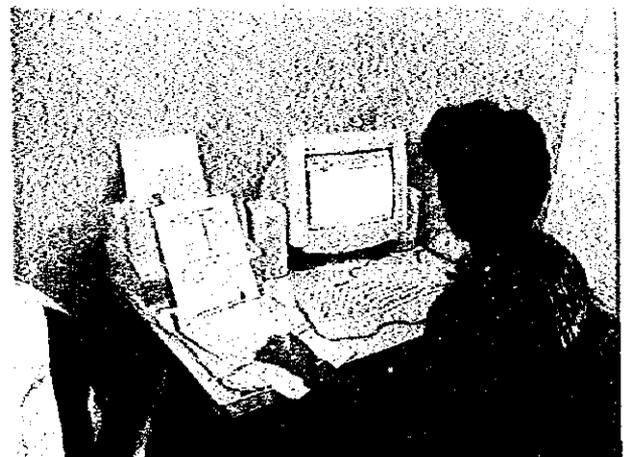
Terminación de la primera capa de relleno sanitario.



Establecimiento de regulaciones para la operación en el sitio de disposición con la participación de recuperadores.

**(4) Mejoramiento de la capacidad de gestión del Departamento de Limpieza y Aseo**

Este mejoramiento consiste en mostrar los métodos de uso efectivo de datos que han sido recogidos y capacitar al personal sobre la importancia de métodos adecuados de manejo para realzar las capacidades de gestión.





## Contenido

Prefacio

Carta de Transmisión

Listado de Volúmenes

Mapa de Ubicación del Área de Estudio

Hojas

Hoja 1: Investigaciones de Campo (1) Estudio de Cantidad y Composición de Residuos

Hoja 2: Investigaciones de Campo (2) Estudio de Cantidad y Composición de Residuos

Hoja 3: Investigaciones de Campo (3) Estudio de Cantidad de Residuos, Encuesta de Opinión Pública, Taller (MCP), Condiciones Actuales del Sitio de Disposición Final

Hoja 4: Servicio de Recolección de Residuos

Hoja 5: Proyecto Piloto (1) Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos, Proyecto Piloto (2) Experimento sobre la Implementación del Mejor Sistema de Recolección para Áreas Marginales

Hoja 6: Proyecto Piloto (3) Experimento sobre el Mejoramiento del sitio de Disposición Final Existente

Hoja 7: Proyecto Piloto (3) Experimento sobre el Mejoramiento del sitio de Disposición Final Existente, (4) Mejoramiento de la Capacidad de Gestión del Departamento de Limpieza y Aseo

Contenido.....	i
Listado de Cuadros.....	v
Listado de Figuras.....	x
Glosario.....	xii
Abreviaturas.....	xiii

## Parte 1

### Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos Municipales

Página:

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1-1</b>
1.1	Antecedentes.....	1-1
1.2	Alcance del Estudio.....	1-2
1.3	Directrices del Estudio.....	1-4
1.4	Organización del Estudio, Personal Involucrado y Cronograma del Estudio.....	1-6
1.5	Informes.....	1-10
1.6	Transferencia de Tecnología.....	1-10
<b>2</b>	<b>Perfil del Área de Estudio</b>	<b>2-1</b>
2.1	Condiciones Naturales.....	2-1
2.2	Condiciones Sociales.....	2-3

2.3	Estructura Urbana.....	2-17
2.4	Condiciones Financieras.....	2-21
2.5	Política Ambiental.....	2-26
2.6	Servicios Públicos .....	2-27
<b>3</b>	<b>Resultados Obtenidos por medio de los Estudios de Campo</b>	<b>3-1</b>
3.1	Estudio de Cantidad de Generación de Residuos.....	3-1
3.2	Estudio de la Composición y Propiedades de Residuos.....	3-9
3.3	Estudio de Cantidad de Disposición.....	3-12
3.4	Estudio sobre el Sistema de Reciclaje .....	3-14
3.5	Estudio sobre las Actividades de los Recuperadores .....	3-23
3.6	Estudio de la Participación del Sector Privado .....	3-29
3.7	Estudio de Tiempo y Desplazamiento.....	3-32
3.8	Encuesta de Opinión Pública.....	3-36
3.9	Taller de Manejo de Ciclo de Proyectos (MCP) para la Disposición Final .....	3-40
<b>4</b>	<b>Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos Municipales</b>	<b>4-1</b>
4.1	Historia del MRS.....	4-1
4.2	Determinación del Flujo Actual de Residuos.....	4-2
4.3	Situación Actual del Sistema Técnico.....	4-8
4.4	Sistema Institucional y de Organización .....	4-24
4.5	Evaluación del Actual MRS.....	4-38
4.6	Identificación de Aspectos Importantes .....	4-42

## Parte 2

### Plan Maestro para el Manejo de Residuos Sólidos Municipales

<b>5</b>	<b>Selección del Mejor Sistema Técnico</b>	<b>5-1</b>
5.1	Principios para la Selección del Mejor Sistema Técnico .....	5-1
5.2	Pre-condiciones para la Selección de los Sub-sistemas .....	5-1
5.3	Identificación de los Sub-sistemas Potenciales para el Distrito Central .....	5-2
5.4	Selección de Tecnologías Potenciales.....	5-3
5.5	Selección del Mejor Sistema Técnico .....	5-16
<b>6</b>	<b>Proyecciones hasta el Año 2010</b>	<b>6-1</b>
6.1	Condiciones Económicas .....	6-1

6.2	Condiciones Sociales.....	6-3
6.3	Cantidad de Residuos Generados.....	6-7
6.4	Composición de los Residuos.....	6-8
6.5	Flujo de los Residuos.....	6-10
<b>7</b>	<b>Plan Maestro</b>	<b>7-1</b>
7.1	Principio Básico del Plan Maestro.....	7-1
7.2	Plan Maestro del Sistema Institucional.....	7-8
7.3	Sistema Técnico del Plan Maestro.....	7-19
7.4	Estimación Preliminar de los Costos del Proyecto.....	7-30
7.5	Análisis de Costos.....	7-36

### **Parte 3**

## **Estudio de Factibilidad para los Proyectos Prioritarios**

<b>8</b>	<b>Perfil de los Proyectos Prioritarios</b>	<b>8-1</b>
8.1	Alcance de los Proyectos Prioritarios para el Estudio de Factibilidad.....	8-1
8.2	Metas de los Proyectos Prioritarios.....	8-2
<b>9</b>	<b>Evaluación de los Sistemas Propuestos en el Plan Maestro por Medio de los Proyectos Pilotos</b>	<b>9-1</b>
9.1	Introducción.....	9-1
9.2	Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos.....	9-3
9.3	Experimento sobre la Implementación del Mejor Sistema de Recolección para Áreas Marginales.....	9-26
9.4	Experimento sobre el Mejoramiento del Sitio de Disposición Final Existente.....	9-28
9.5	Mejoramiento de la Capacidad de Gestión del Departamento de Limpieza y Aseo.....	9-33
9.6	Evaluación de los Sistemas Propuestos en el Plan Maestro por medio de los Proyectos Pilotos.....	9-33
<b>10</b>	<b>Diseño Preliminar para el Mejoramiento y Desarrollo Integral del Sitio Existente de Disposición Final</b>	<b>10-1</b>
10.1	Introducción.....	10-1
10.2	Condiciones para el Plan Preliminar de Mejoramiento.....	10-2
10.3	Plan Preliminar del Mejoramiento.....	10-13
10.4	Posibles Efectos Ambientales.....	10-26
10.5	Disposición de los Residuos más allá del Año 2006.....	10-27

<b>11</b>	<b>Mejoramiento del Sistema de Recolección y Transporte</b>	<b>11-1</b>
11.1	Condiciones de Diseño.....	11-1
11.2	Rendimiento del Equipo de Recolección.....	11-3
11.3	Comparación de Costos de Equipos.....	11-4
11.4	Plan de Equipo de Recolección.....	11-5
11.5	Estimación de Costos de los Proyectos Prioritarios.....	11-7
<b>12</b>	<b>Mejoramiento del Sistema Institucional</b>	<b>12-1</b>
12.1	Introducción.....	12-1
12.2	Administración y Organización.....	12-2
12.3	Sistema de Gestión.....	12-24
12.4	Sistema Financiero.....	12-42
12.5	Ingresos Esperados en Concordancia con las Nuevas Tarifas.....	12-49
12.6	Sistema Institucional Transitorio.....	12-51
<b>13</b>	<b>Evaluación del Proyecto</b>	<b>13-1</b>
13.1	Evaluación Técnica.....	13-1
13.2	Evaluación Social.....	13-3
13.3	Evaluación Ambiental.....	13-6
13.4	Evaluación Financiera.....	13-10
13.5	Evaluación Económica.....	13-26

## **Parte 4**

### **Recomendaciones**

<b>14</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>14-1</b>
14.1	Conclusiones.....	14-1
14.2	Recomendaciones.....	14-4

## **Parte 5**

### **Pautas Propuestas para el Manejo de Residuos Sólidos Médicos y Industriales**

<b>15</b>	<b>Pautas Propuestas para el Manejo de Residuos Médicos e Industriales</b>	<b>15-1</b>
15.1	Situación Actual.....	15-1
15.2	Pautas Propuestas.....	15-8

## Listado de Cuadros

Cuadro 2-1: Parámetros Climáticos Registrados en la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Toncontín (1944-1997).....	2-1
Cuadro 2-2: Clasificación de Pendientes en Barrios y Colonias del Distrito Central.....	2-2
Cuadro 2-3: Clasificación de Barrios y Colonias por Grado de Riesgo.....	2-3
Cuadro 2-4: Cambios en la Estructura Industrial.....	2-4
Cuadro 2-5: Cambios en las Finanzas del Gobierno Central.....	2-4
Cuadro 2-6: Cambios en la Balanza de Pagos.....	2-5
Cuadro 2-7: Principales Indicadores Económicos.....	2-5
Cuadro 2-8: El PRIB del Distrito Central por Actividad Económica en 1997.....	2-7
Cuadro 2-9: Distribución por Ingreso en el Distrito Central en 1997.....	2-8
Cuadro 2-10: Población de Honduras y Tasa de Crecimiento (1791-1988).....	2-10
Cuadro 2-11: Población del Distrito Central y su Tasa de Crecimiento (1791-1988) ...	2-10
Cuadro 2-12: Población Proyectada del DC y Honduras (1989-1998).....	2-11
Cuadro 2-13: Clasificación de la Población por Nivel de Ingreso en el DC.....	2-13
Cuadro 2-14: Clasificación de la Población por Nivel de Ingreso (1998).....	2-13
Cuadro 2-15: Clasificación de Barrios y Colonias del DC por Nivel de Ingreso.....	2-13
Cuadro 2-16: Industrias Generales en el DC (Abril/1998).....	2-14
Cuadro 2-17: Tasa de Analfabetismo por cada Departamento.....	2-15
Cuadro 2-18: Condición de Uso Actual de la Tierra en el Distrito Central.....	2-19
Cuadro 2-19: Clasificación Residencial en el DC.....	2-20
Cuadro 2-20: Registro de Clasificación Residencial en Distrito Central.....	2-20
Cuadro 2-21: Finanzas del Sector Público en 1997.....	2-21
Cuadro 2-22: Cambios en el Presupuesto y las Secretarías Relacionadas al Estudio.....	2-22
Cuadro 2-23: Tendencia del Presupuesto de la AMDC.....	2-22
Cuadro 2-24: Comparación entre el Cobro Potencial de Impuestos y los Impuestos Recaudados Efectivamente en 1997.....	2-23
Cuadro 2-25: Impuesto sobre Ingresos en Febrero, 1996.....	2-24
Cuadro 2-26: Tasa Impositiva sobre Utilidades Netas.....	2-24
Cuadro 2-27: Tasa Impositiva del Impuesto sobre Ingreso Personal.....	2-25
Cuadro 2-28: Tasa Impositiva del Impuesto sobre Ingreso de Negocios.....	2-26
Cuadro 2-29: Clasificación y Condición de las Calles en el Distrito Central.....	2-28
Cuadro 2-30: Priorización de Inversiones para Infraestructura en el DC.....	2-28
Cuadro 3-1: Áreas y Puntos de Muestreos.....	3-2
Cuadro 3-2: Análisis Estadístico de Datos del ECCR.....	3-3
Cuadro 3-3: TCGR Domiciliarios Presentados en Otros Estudios.....	3-3
Cuadro 3-4: Generación Diaria de Residuos Domiciliarios.....	3-5
Cuadro 3-5: Promedio de la TCGR de acuerdo con la EOP.....	3-6
Cuadro 3-6: TCGR en Áreas No Domiciliarias de otras Ciudades Latino Americanas....	3-6
Cuadro 3-7: Cantidad de Generación de Residuos Sólidos Municipales.....	3-8
Cuadro 3-8: Frecuencia del Análisis de los RSM.....	3-9
Cuadro 3-9: Composición y Propiedades Físicas (Estado Húmedo).....	3-10
Cuadro 3-10: Composición Seca y Contenido Residual de Cenizas.....	3-10
Cuadro 3-11: Contenido de Energía.....	3-10
Cuadro 3-12: Cantidad Promedio Diario de Disposición en 1997.....	3-12
Cuadro 3-13: Cantidad Dispuesta Anualmente desde 1994 hasta 1997.....	3-13
Cuadro 3-14: Pesos por Tipo de Vehículo.....	3-13

Cuadro 3-15: Datos de Cantidad de Residuo Dispuesta en Agosto de 1998.....	3-14
Cuadro 3-16: Cantidad de Papel Recuperado.....	3-16
Cuadro 3-17: Clasificación del Papel.....	3-17
Cuadro 3-18: Cantidad de Plásticos Recuperados.....	3-18
Cuadro 3-19: Precios de Plásticos Reciclados en el Distrito Central.....	3-19
Cuadro 3-20: Cantidad de Latas de Aluminio Recuperadas.....	3-20
Cuadro 3-21: Precios Pagados por Latas de Aluminio.....	3-20
Cuadro 3-22: Resultado del Muestreo de Asistencia.....	3-24
Cuadro 3-23: Registro de los Cinco Días de Asistencia.....	3-25
Cuadro 3-24: Precios, Demanda y Estabilidad del Precio.....	3-27
Cuadro 3-25: Resumen de los Registros del Estudio de Tiempo y Desplazamiento.....	3-32
Cuadro 3-26: Número de Participantes.....	3-36
Cuadro 3-27: Lista de Participantes.....	3-40
Cuadro 4-1: Residuos Generados en el Distrito Central.....	4-4
Cuadro 4-2: Cantidades Dispuestas por los Residentes del Distrito Central.....	4-6
Cuadro 4-3: Resumen de las Cantidades del Flujo de los Residuos – 1998.....	4-7
Cuadro 4-4: Listado del Inventario de Equipos de Recolección y Transporte propiedad del Departamento de Limpieza y Aseo.....	4-10
Cuadro 4-5: Listado de Inventario de Equipos Pertenecientes a la CCSM.....	4-13
Cuadro 4-6: Estado Actual del Barrido de Calles en Tegucigalpa.....	4-16
Cuadro 4-7: Estado de Barrido de Calles en Comayagüela.....	4-17
Cuadro 4-8: Estado de Barrido de Calles Principales y Boulevares (Tegucigalpa).....	4-17
Cuadro 4-9: Estado de Barrido de Calles Principales y Boulevares (Comayagüela).....	4-18
Cuadro 4-10: Inventario del Equipo de Mantenimiento del Departamento de Limpieza y Aseo.....	4-23
Cuadro 4-11: Capacidad de Recolección y Transporte.....	4-23
Cuadro 4-12: Tarifas para Residuos Domiciliarios.....	4-29
Cuadro 4-13: Tarifas para Residuos No Domiciliarios.....	4-29
Cuadro 4-14: Pagos de Recolección de Residuos por Mes.....	4-30
Cuadro 4-15: Comparación del Presupuesto para 1998 de los Principales Rubros.....	4-31
Cuadro 4-16: Costos de Repuestos, Combustible, y Lubricantes desde Enero hasta Junio de 1998.....	4-32
Cuadro 4-17: Número de Empleados por Áreas de Servicio de Limpieza (hasta julio de 1998).....	4-33
Cuadro 4-18: Salario por Categoría de Trabajo y por Área de Servicio de Limpieza.....	4-33
Cuadro 4-19: Costos de Personal por Áreas de Servicio de Limpieza.....	4-34
Cuadro 4-20: Costos por Servicio de Limpieza desde Enero hasta Junio de 1998.....	4-34
Cuadro 4-21: Contratación de Barrido de Calles.....	4-35
Cuadro 4-22: Gastos desde Enero a Junio (1998).....	4-35
Cuadro 4-23: Costos Unitarios para el Trabajo de MRS en 1997.....	4-36
Cuadro 4-24: Costos Unitarios para los Trabajos de MRS en 1998.....	4-36
Cuadro 5-1: Subsistemas Potenciales del MRS en el Distrito Central.....	5-2
Cuadro 5-2: Comparación de la Composición de Residuos.....	5-9
Cuadro 5-3: Resumen del Desarrollo y Operación del Relleno Sanitario.....	5-14
Cuadro 5-4: Mejor Sistema Técnico para el MRS.....	5-16
Cuadro 6-1: Enfoque General del PIB hasta el Año 2010.....	6-1

Cuadro 6-2: PRIB del Distrito Central por Actividad Económica en 1997 .....	6-2
Cuadro 6-3: Enfoque General del PRIB hasta el Año 2010.....	6-2
Cuadro 6-4: Ingreso Potencial y Real Derivado de los Impuestos Municipales en el Distrito Central y Determinantes del Aumento de los Ingresos Potenciales .....	6-2
Cuadro 6-5: Plan de Ingresos del Distrito Central.....	6-3
Cuadro 6-6: Población Proyectada del DC y Honduras (1989-2010) .....	6-3
Cuadro 6-7: Clasificación de la Población por Nivel de Ingreso en el Distrito Central....	6-4
Cuadro 6-8: Proyección de la Población por Nivel de Ingresos.....	6-5
Cuadro 6-9: Proyección de la Tasa de Crecimiento de la Generación de Residuos hasta el Año 2010 .....	6-7
Cuadro 6-10: Tasas Proyectadas de la Cantidad de Residuos Generados hasta el Año 2010 ....	6-8
Cuadro 6-11: Cantidades Proyectadas de Residuos Generados hasta el Año 2010 .....	6-8
Cuadro 6-12: Análisis de los Resultados de la Composición de Residuos Domiciliarios	6-9
Cuadro 6-13: Proyección de la Composición de Residuos Domiciliarios .....	6-10
Cuadro 7-1: Objetivos para el Establecimiento de los Principales Sistemas Técnicos.....	7-3
Cuadro 7-2: Cronograma de Inversiones para los Vehículos de Recolección.....	7-32
Cuadro 7-3: Costos de O y M para Cada Tipo de Vehículo.....	7-32
Cuadro 7-4: Cronograma de Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento de Barrido de Calles por Año .....	7-33
Cuadro 7-5: Cronograma de Inversiones para el Sistema de Reciclaje.....	7-33
Cuadro 7-6: Cronograma de Inversiones para el Sistema de Disposición Final .....	7-34
Cuadro 7-7: Resumen de los Costos Comprendidos en el Manejo de Residuos Sólidos (MRS).....	7-35
Cuadro 7-8: Costos Unitarios Estimados de MRS .....	7-36
Cuadro 8-1: Metas de los Proyectos Prioritarios.....	8-2
Cuadro 9-1: Población Actual y Número de Viviendas de las Áreas de Proyectos Pilotos .....	9-2
Cuadro 9-2: Instrumentos de Campaña .....	9-10
Cuadro 9-3: Reuniones y Talleres de Capacitación.....	9-13
Cuadro 9-4: Equipos para el Programa de “Alcaldía Móvil” .....	9-16
Cuadro 9-5: Resultados de los Operativos de Limpieza y la “Alcaldía Móvil” .....	9-17
Cuadro 9-6: Número de Participantes en los Operativos de Limpieza.....	9-18
Cuadro 9-7: Estudiantes Participantes.....	9-21
Cuadro 9-8: Programa Educativo sobre RS.....	9-21
Cuadro 9-9: Condiciones para el Ingreso al Sitio de Disposición de la AMDC .....	9-33
Cuadro 9-10: Reglamento Propuesto para los Recuperadores .....	9-33
Cuadro 10-1: Cálculos de los Requerimientos de Espacio para el Sitio de Disposición	10-5
Cuadro 12-1: Personal Requerido .....	12-22
Cuadro 12-2: Resumen de los Costos de los Proyectos Prioritarios .....	12-42
Cuadro 12-3: Costos Unitarios para el MRS.....	12-43
Cuadro 12-4: Proyección de los Ingresos para el MRS.....	12-44
Cuadro 12-5: Comparación de Sistemas de Tarifas de Recolección de Residuos .....	12-45
Cuadro 12-6: Número de Contribuyentes y Tasa de Recaudación.....	12-46
Cuadro 12-7: Concepto para Recuperar los Costos por el MRS .....	12-47
Cuadro 12-8: Concepto de Fuentes de Ingresos Propuestas para Servicios .....	12-48

Cuadro 12-9: Tarifas Propuestas de Recolección de Residuos .....	12-48
Cuadro 12-10: Ingresos Reales e Hipotéticos derivados de las Tarifas por Residuos Domiciliarios en 1998 .....	12-49
Cuadro 12-11: Ingresos Hipotéticos derivados de las Tarifas por Residuos No Domiciliario para 1998 .....	12-50
Cuadro 12-12: Cronograma.....	12-55
Cuadro 13-1: Tarifa Propuesta para la Recolección de Residuos Domiciliarios .....	13-4
Cuadro 13-2: Resumen de la Evaluación Ambiental del Plan Maestro de MRS .....	13-6
Cuadro 13-3: Condiciones para la Evaluación Financiera del Plan Maestro .....	13-10
Cuadro 13-4: Casos a ser examinados para la Evaluación Financiera del Plan Maestro.....	13-11
Cuadro 13-5: Costos Estimados del MRS para el Plan Maestro .....	13-12
Cuadro 13-6: Cantidades de Recolección y Disposición de Residuos .....	13-12
Cuadro 13-7: Costos Unitarios Estimados para el MRS .....	13-12
Cuadro 13-8: Plan de Ingresos Estimados Bajo el Actual Sistema de Tarifas de Recolección de Residuos.....	13-13
Cuadro 13-9: Comparación entre la VP y las Tasas Propuestas de Tarifas de Recolección de Residuos en el Sistema Tarifario B. ....	13-14
Cuadro 13-10: Estimación de Ingresos en el Sistema A de Tarifas de Recolección de Residuos Propuesto .....	13-14
Cuadro 13-11: Estimación de Ingresos en el Sistema B de Tarifas de Recolección de Residuos Propuesto .....	13-15
Cuadro 13-12: Estimación de Ingresos para Residuos No Domiciliarios en los Sistemas A y B Propuestos de las Tarifas de Recolección de Residuos .....	13-15
Cuadro 13-13: Resultados de la TIRF para los 4 Casos.....	13-16
Cuadro 13-14: Flujo de Caja y Estado de Cuentas de Beneficios y Pérdidas para el Caso 4. ....	13-17
Cuadro 13-15: Condiciones para la Evaluación Financiera de los Proyectos Prioritarios.....	13-19
Cuadro 13-16: Casos a ser examinados para la Evaluación Financiera de los Proyectos Prioritarios .....	13-20
Cuadro 13-17: Costos Unitarios del MRS para los Proyectos Prioritarios .....	13-21
Cuadro 13-18: Cantidad de Recolección y Disposición de Residuos .....	13-21
Cuadro 13-19: Costos Unitarios Estimados para el MRS .....	13-21
Cuadro 13-20: Plan de Ingresos estimados bajo el Actual Sistema de Tarifas de Recolección de Residuos.....	13-22
Cuadro 13-21: Estimación de Ingresos en los Sistemas A y B de Tarifas de Recolección de Residuos Propuestos.....	13-23
Cuadro 13-22: Estimación de Ingresos para Residuos no Domiciliarios en los Sistemas A y B de Tarifas de Recolección de Residuos Propuestos.....	13-23
Cuadro 13-23: Resultados de la TIRF para los 3 Casos.....	13-24
Cuadro 13-24: Flujo de Caja y Estado de Cuentas de Beneficios y Pérdidas para el Caso 3. ....	13-25
Cuadro 13-25: Factores de Conversión para Costos Económicos.....	13-27
Cuadro 13-26: Costos y Beneficios (Parámetros) para la Evaluación Económica del Plan Maestro.....	13-29
Cuadro 13-27: Costos y Beneficios (Parámetros) para la Evaluación Económica de los Proyectos Prioritarios .....	13-30
Cuadro 14-1: Resumen de Costos de Proyectos Prioritarios.....	14-4
Cuadro 15-1: Cantidad de Residuos Médicos Generados en el Distrito Central .....	15-1

Cuadro 15-2: Actividades Industriales en el Distrito Central (de acuerdo al Código CIU)15-3	
Cuadro 15-3: Regulaciones y Penas relativas a Residuos Industriales aplicables en el Distrito Central .....	15-4
Cuadro 15-4: Presupuesto del Programa Nacional de Residuos .....	15-6
Cuadro 15-5: Encuesta sobre Residuos Industriales en el Distrito Central.....	15-7
Cuadro 15-6: Tratamiento y Descarga de Residuos Industriales en el DC (1992).....	15-8

## Listado de Figuras

	Página
Figura 1-1: Área de Estudio .....	1-3
Figura 1-2: Estructura de Organización del Estudio .....	1-6
Figura 1-3: Cronograma del Estudio .....	1-9
Figura 2-1: Organigrama de la AMDC, Marzo 1998 .....	2-9
Figura 2-2: Población de Honduras (1791-1988) y su Proyección.....	2-12
Figura 2-3: Población del Distrito Central (1791-1988) y su Proyección.....	2-12
Figura 2-4: Condición de Uso Actual de la Tierra en el Área de Estudio.....	2-19
Figura 3-1: Comparación de las Cantidades de Disposición Mensual de Febrero y Septiembre.....	3-4
Figura 3-2: Recuperación de Materiales dentro del Flujo de los Residuos.....	3-15
Figura 3-3: Asistencia de los Recuperadores del 2 al 6 de Marzo .....	3-24
Figura 3-4: Proporción de Recuperadores según Sexo.....	3-25
Figura 3-5: Distribución de las Edades de los Recuperadores .....	3-26
Figura 4-1: Esquema del Flujo de Residuos.....	4-2
Figura 4-2: Flujo de los Residuos en el Distrito Central, 1998 .....	4-7
Figura 4-3: Cantidad Actual de Residuo Transportado por Viaje para cada Tipo de Vehículo .....	4-14
Figura 4-4: Número de Viajes por Tipo de Vehículo por Día.....	4-15
Figura 4-5: Productividad de los Vehículos por Día.....	4-15
Figura 4-6: Comparación de Tarifas Recaudadas por Residuos en 1997 y 1998.....	4-30
Figura 4-7: Comparación de Costos Unitarios Actuales para la Recolección y Transporte de Residuos.....	4-37
Figura 4-8: Estructura de Organización Actual del Departamento de Limpieza y Aseo.....	4-40
Figura 4-9: Ingresos y Gastos para el MRS en 1997.....	4-42
Figura 5-1: Tecnologías de Procesamiento y Tratamiento .....	5-8
Figura 5-2: Desarrollo Proyectado del Relleno Sanitario y Niveles de Operación 2, 3 y 4.....	5-13
Figura 6-1: Proyección de la Población por Niveles de Ingresos.....	6-4
Figura 6-2: Plan de Uso del Suelo para el Año 2010 .....	6-6
Figura 6-3: Plan Proyectado de la Red Vial para el Año 2010.....	6-6
Figura 7-1: Proyección de la Cantidad de Residuos Generados hasta el Año 2010.....	7-4
Figura 7-2: Plan Maestro de la Población Servida .....	7-4
Figura 7-3: Plan Maestro de la Recolección y Transporte de Residuos .....	7-4
Figura 7-4: Flujo de los Residuos del Distrito Central.....	7-5
Figura 7-5: "1ra Etapa" Nivel Jerárquico Propuesto para la Unidad Ejecutora de MRS .....	7-10
Figura 7-6: "1ra Etapa" Organización de la Unidad Ejecutora de MRS .....	7-11
Figura 7-7: "2da Etapa" Estructura de Organización de la Entidad Autónoma para el MRS... ..	7-12
Figura 7-8: Diagrama del Flujo de Información sobre la Recaudación de la Tarifa .....	7-15
Figura 7-9: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para Adquisiciones ... ..	7-16
Figura 7-10: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para la Contratación del Personal .....	7-16

Figura 7-11: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para el Control y Supervisión de Contratos.....	7-16
Figura 7-12: Sistema de Control de Calidad Monitoreo y Supervisión .....	7-18
Figura 7-13: Áreas Protegidas .....	7-27
Figura 8-1: Imagen de los Proyectos Prioritarios dentro del Costo del Proyecto.....	8-1
Figura 9-1: Logotipos Ganadores.....	9-5
Figura 9-2: Afiche de la Campaña.....	9-6
Figura 9-3: Pancarta de la Campaña.....	9-6
Figura 9-4: Ubicación de las Áreas de Proyectos Pilotos.....	9-8
Figura 9-5: Programa de Implementación de los Proyectos Pilotos.....	9-9
Figura 9-6: Lugares de instalación de Rótulos y Pancartas .....	9-11
Figura 9-7: Paneles Educativos No.1 y No.2.....	9-23
Figura 9-8: Paneles Educativos No.3 al No.6.....	9-24
Figura 9-9: Paneles Educativos No.7 al No.10.....	9-25
Figura 10-1: Ubicación del Sitio de Disposición Final del Distrito Central .....	10-2
Figura 10-2: Divisiones del Sitio de Disposición.....	10-6
Figura 10-3: Producción de Lixiviados del Sitio Existente de Disposición Final, desde 1998 hasta el 2010.....	10-9
Figura 10-4: Vínculos Lógicos entre Actividades y Objetivos .....	10-13
Figura 10-5: Plano Esquemático del Sitio de Disposición Mejorado.....	10-15
Figura 10-6: Celdas del Relleno .....	10-17
Figura 10-7: Ventilación de Gases .....	10-19
Figura 10-8: Propuesta del Conjunto Administrativo .....	10-24
Figura 12-1: Estructura Administrativa Propuesta para la Nueva Institución Autónoma	12-6
Figura 12-2: Diagrama del Flujo de Información sobre la Recaudación de la Tarifa ...	12-25
Figura 12-3: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para Adquisiciones	12-27
Figura 12-4: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para la Contratación del Personal .....	12-28
Figura 12-5: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para el Control y Supervisión de Contratos.....	12-28
Figura 12-6: Sistema de Control de Calidad, Monitoreo y Supervisión .....	12-37
Figura 12-7: Diagrama de Flujo de Caja para el Caso 3 de los Proyectos Prioritarios .	12-51
Figura 12-8: Cambios Propuestos del Departamento de Limpieza en la Estructura Organizativa de la AMDC.....	12-52
Figura 12-9: Unidad Ejecutora del MRS.....	12-52
Figura 13-1: Flujo de Caja para el Caso 4.....	13-16
Figura 13-2: Diagrama del Flujo de Caja para el Caso 3 .....	13-24

## Glosario

<i>Unidad Ejecutora para los Residuos Sólidos de la AMDC (UERS)</i>	Es una autoridad provisional para la gestión del manejo de residuos sólidos bajo la actual estructura administrativa de la AMDC.
<i>Empresa Municipal de Limpieza</i>	Es una entidad autónoma para la gestión de los residuos sólidos, la cual será establecida en el año 2001.
<i>Corporación Municipal</i>	Cuerpo legislativo de la AMDC.
<i>Residuo No-Domiciliario</i>	Son aquéllos residuos sólidos municipales generados por fuentes no domiciliarias. Para los propósitos de este estudio, el residuo no-domiciliario es dividido en residuo de negocios, residuo de grandes generadores y residuo transportado directamente por los generadores (transporte directo) al sitio de disposición final.
<i>Residuo Domiciliario</i>	Son aquéllos residuos sólidos municipales generados por los domicilios/residencias. Para los propósitos de este estudio, los residuos domiciliarios fueron divididos en residuos generados por residencias de ingresos alto, medio y bajo.

### Abreviaturas

Abreviatura	Español	Inglés	Abreviatura
AMDC	Alcaldía Municipal del Distrito Central	Municipality of the Central District	AMDC
A/T	Ateance de Trabajo	Scope of Work	S/W
BCH	Banco Central de Honduras	Central Bank of Honduras	BCH
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	Inter-American Development Bank	IDB
BI/F	Borrador de Informe Final	Draft Final Report	DI/R
CB	Comunidades de Base	Community Based Organization	CBO
CESCCO	Centro de Estudios sobre Control de Contaminantes	Center of Studies on Control of Polluting Agents	CESCCO
CF	Compañía Facturadora	Billing Service Company	BSC
DC	Distrito Central	Central District	DC
DEI	Dirección Ejecutiva de Ingresos	Executive Bureau of Revenue	DEI
DGEC	Dirección General de Estadísticas y Censos	General Office of Statistics and Census	---
ECCR	Estudio de Cantidad y Composición de Residuos	Waste Amount and Composition Survey	WACS
ECD	Estudio de Cantidad de Disposición	Disposal Amount Survey	DAS
ECGR	Encuesta de Cantidad y Generación de Residuos	Waste Amount Generation Rate	WAGR
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental	Environmental Impact Assessment	EIA
EML	Empresa Municipal de Limpieza	Municipal Cleansing Corporation	MCC
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica	National Company of Electricity	ENEE
EOP	Encuesta de Opinión Pública	Public Opinion Survey	POS
ER	Encuesta a Recuperadores	Scavenger Interview Survey	SIS
FENAFUTH	Federación Nacional Autónoma de Fútbol de Honduras	Honduras National Soccer Federation	FENAFUTH
FNUAP	Fondo de Población de las Naciones Unidas	United Nations Population Fund	UNPF
I/A	Informe de Avance	Progress Report	P/R
I/IN	Informe Inicial	Inception Report	IC/R
I/IT	Informe Intermedio	Interim Report	IT/R
IPC	Índice de Precios al Consumidor	Consumer Price Index	CPI
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Japan International Cooperation Agency	JICA
MAR	Muestreo sobre la Asistencia de los Recuperadores	Scavenger Attendance Survey	SAS
MCP	Manejo de Ciclo de Proyecto	Project Cycle Management	PCM
METRO-PLAN	Oficina de Planificación Urbana de la AMDC	Urban Planning Office of AMDC	METROPLAN
M/R	Minuta de Reunión	Minutes of Meeting	M/M
MRS	Manejo de Residuos Sólidos	Solid Waste Management	SWM
MSCRR	Muestro Sobre la Cantidad de Residuo Recuperado	Scavenger Waste Amount Survey	SWAS
O y M	Operación y Mantenimiento	Operation and Maintenance	O & M
OMS	Organización Mundial de la Salud	World Health Organization	WHO

Abreviatura	Español	Inglés	Abreviatura
OPS	Organización Panamericana de la Salud	Panamerican Health Organization	PAHO
PENC	Peso Específico No Compactado	Uncompacted Specific Weight	USW
PIB	Producto Interno Bruto	Gross Domestic Product	GDP
P/M	Plan Maestro	Master Plan	M/P
PRIB	Producto Regional Interno Bruto	Gross Regional Domestic Product	GRDP
RC	Residuo de Ceniza	Residual Ash Content	RAC
RS	Residuos Sólidos	Solid Waste	SW
RSI	Residuo Sólido Industrial	Industrial Solid Waste	ISW
RSM	Residuo Sólido Municipal	Municipal Solid Waste	MSW
SANAA	Servicio Nacional Autónomo de Acueductos y Alcantarillados	National Autonomous Service of Water and Sewerage	SANAA
SECPLAN (antes)	Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto	Secretariat of Planning, Coordination and Budget	SECPLAN
SEDA (antes)	Secretaría del Ambiente	Secretariat of Environment	SEDA
SEP	Secretaría de Educación Pública	Secretariat of Public Education	SEP
SERNA	Secretaría de Recursos Natural y del Ambiente	Secretariat of Natural Resources and Environment	SERNA
SETCO	Secretaría Técnica de Cooperación Internacional	Technical Secretariat of International Cooperation	SEICO
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público	Secretariat of Finance and Public Credit	SHCP
SOPTRAVI (antes SECOPT)	Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda	Secretariat of Public Works, Transport and Housing	SOPTRAVI
SOR	Sistema Óptimo de Recolección	Optimal Collection System	OCS
SPNF	Sector Público No Financiero	Public Sector	PS
SS	Secretaría de Salud	Secretariat of Health	SS
TCGR	Tasas de la Cantidad de Generación de Residuos	Waste Amount Generation Rates	WAGR
TIRE	Tasa Interna de Retorno Económica	Economic Internal Rate of Return	EIRR
TRF	Tasa Interna de Retorno Financiera	Financial Internal Rate of Return	FIRR
TRB	Tarifa por Recolección de la Basura	Waste Collection Fee	WCF
UDAPE	Unidad de Análisis de Políticas Económicas	Unit of Economic Policies' Analysis	UDAPE
UERS	Unidad Ejecutora de los Residuos Sólidos	Solid Waste Management Executing Unit	SWEU
UNAH	Universidad Nacional Autónoma de Honduras	National Autonomous University of Honduras	UNAH
USCS	Sistema de Clasificación de Unificada de Suelos	Unified Soil Classification System	USCS
USD	Dólares Americanos	US Dollars	USD
VP	Voluntad de Pago	Willingness to Pay	WTP

# **Parte 1**

## ***Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos Municipales***

# Capítulo 1

---

---

*Introducción*

# 1 Introducción

## 1.1 Antecedentes

La población en el área urbana del Distrito Central de la República de Honduras en 1998 es de aproximadamente 850,000 habitantes. Sin embargo, debido a un remarcable incremento de la población aparejada con la migración urbana, para el año 2010 se estima que la población llegará a 1.35 millones de habitantes.

Actualmente cerca del 64% de la población urbana está provista con servicio regular de recolección de basura. Sin embargo, los servicios prestados por la Alcaldía Municipal del Distrito Central no pueden hacer frente al rápido incremento de asentamientos ilegales, por consiguiente, resultando en botaderos ilegales de basura o sitios abiertos de quema por los residentes de esas áreas. También es difícil recoger la basura de esos barrios o colonias debido a que están localizados en áreas de pendientes muy pronunciadas.

En el sitio actual de disposición final no se toman medidas de protección ambiental exceptuando el cubrimiento de la basura. Aún cuando existe material y equipo pesado para las obras de cubrimiento, no se realiza el cubrimiento a tiempo, debido a los problemas de suministro de combustible para el equipo pesado. Por lo tanto, existen problemas de olores, esparcimiento de basuras, paisaje desagradable, y aumento del número de recuperadores (recicladores de materiales), agravando la situación del sitio de disposición.

Estos problemas se pueden atribuir a lo siguiente: (1) carencia de un sistema de tarifa de recolección y un sistema financiero adecuado para manejo de residuos sólidos (MRS), (2) sistema defectuoso de la estructura organizacional y de implementación de la entidad administrativa, y (3) carencia de administradores e ingenieros para la formulación e implementación de un plan de MRS apropiado.

En la actualidad, el sistema de MRS del Distrito Central se realiza principalmente con vehículos de recolección, equipos de disposición y repuestos provistos en 1993, bajo el programa de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón. Cuatro años han transcurrido desde la donación y estos equipos necesitarán ser renovados pronto, sin embargo, no existe un plan para su reposición porque la situación financiera de la AMDC es extremadamente crítica. Se puede anticipar que los trabajos asociados al MRS colapsarán con el fin de la vida útil de este equipo.

Bajo tales circunstancias, el Gobierno de Honduras solicitó oficialmente al Gobierno del Japón, ejecutar un estudio sobre manejo de residuos sólidos (MRS) del área urbana de Tegucigalpa, Distrito Central, para mejorar las condiciones ambientales y sanitarias. En respuesta a tal solicitud, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), que es la responsable de la implementación de los programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, encargó a Kokusai Kogyo, Co., Ltd. como la compañía consultora para la realización de este estudio.

## **1.2 Alcance del Estudio**

### **1.2.1 Objetivos del Estudio**

El presente Estudio tiene los siguientes propósitos:

- Formular un Plan Maestro sobre el MRS enfocando los principales temas identificados en el Estudio.
- Llevar a cabo el Estudio de Factibilidad de los proyectos prioritarios
- Procurar la transferencia de tecnología relacionada con métodos de estudio y planificación sobre el MRS al personal de contraparte.

### **1.2.2 Area de Estudio**

Este Estudio cubre el área urbana actual en 1998 del Distrito Central y el área urbana prevista para el año 2010 como se muestra en la Figura 1-1.

### **1.2.3 Residuos Objetos del Estudio**

El Estudio se enfoca en los residuos domiciliarios, de mercados, comerciales, de barrido de calles e institucionales. Con relación a los residuos de hospitales e industriales y basado en la información existente, se proponen recomendaciones generales de cómo manejar apropiadamente tales tipos de residuos.

### **1.2.4 Año Meta**

El Plan Maestro cubre el período comprendido entre el año 1999 y 2010.



### **1.2.5 Contenido Principal Incluido en el Informe Final**

El Informe Final incluye el siguiente contenido.

#### **Plan Maestro de MRS**

- Evaluación de la Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos
- Planificación del Marco de Trabajo del Plan Maestro hasta el año 2010
- Plan de Recolección y Transporte
- Proceso, Tratamiento y Plan de Reciclaje
- Plan de Disposición Final
- Plan Organizacional e Institucional
- Plan de Educación Sanitaria
- Plan Financiero
- Plan de Implementación en Fases
- Evaluación de Proyectos del Plan Maestro

#### **Estudio de Factibilidad de los Proyectos Prioritarios**

- Evaluación de los Proyectos Pilotos
- Plan de los Proyectos Prioritarios
- Planificación Financiera
- Plan de Implementación del Proyecto
- Evaluación de los Proyectos Prioritarios
- Recomendaciones

## **1.3 Directrices del Estudio**

### **1.3.1 Características del Estudio de MRS**

Las características importantes del Estudio de MRS fueron las siguientes:

- Debido a que el sistema de tratamiento ya está establecido en el Area de Estudio, éste se enfoca sobre el mejoramiento del sistema existente.
- El MRS tiene un impacto directo sobre la vida diaria de los residentes. Por lo tanto, si solamente se consideraran las intenciones de los administradores, de las autoridades locales o del Departamento de Limpieza y Aseo, no se puede establecer un sistema efectivo de MRS.
- Un Plan de MRS no puede ser realizado sin tomar en cuenta las condiciones naturales, sociales (ejemplo: antecedentes históricos y culturales, tradiciones y estilo de vida actual) y económicas del Area de Estudio.
- Es difícil usar un método estándar para la planificación de MRS, debido a factores intrínsecos, por ejemplo, condiciones naturales, sociales y económicas, las cuales afectan significativamente las condiciones actuales del Area de Estudio. Por lo tanto, el papel de los proyectos pilotos tales como los experimentos de recolección y de relleno sanitario, es extremadamente importante y vital en este sentido.

- El diseño del sistema técnico de MRS, el cual es generalmente requerido para proyectos de residuos sólidos en Japón, para países en desarrollo no es tan significativo comparado con la implementación en sí misma.

### 1.3.2 Directrices del Estudio

Tomando como base la comprensión de la situación actual y los temas relacionados al MRS en el área urbana del Distrito Central, se establecieron como directrices básicas para este Estudio las siguientes:

#### a. Formulación de un Plan Práctico

Son prerequisites para asegurar una efectiva realización del Plan de MRS, el mejoramiento de las normas técnicas y las capacidades administrativas y operacionales de la AMDC y el Departamento de Limpieza y Aseo. Estas mejoras fueron examinadas en el curso del Estudio. Sin embargo, si se aplica para la implementación del proyecto como una suposición importante, se reducirá la posibilidad de materialización del proyecto.

No obstante, con la rápida expansión del Distrito Central, se considera vital un drástico mejoramiento administrativo y operacional para resolver los problemas, cada vez mayores, relacionados con los residuos sólidos. Previo a esto, es necesario una reforma organizacional.

Para hacer frente a estos problemas conflictivos, se propone un plan de dos fases (un plan inmediato y otro de alcance global). La directriz básica para el plan de corto plazo es realzar la trabajabilidad del plan, bajo la premisa de obtener la cooperación de la Alcaldía Municipal y el Departamento de Limpieza y Aseo. El plan de largo plazo propone establecer un período de preparación suficiente para resolver ulteriores problemas en el futuro a través de soluciones que incluyan la reconstrucción organizacional e institucional.

#### b. Formulación de un Plan Sostenible

El factor que diferencia significativamente los proyectos de residuos sólidos con relación a otros proyectos de infraestructura tales como construcciones de carreteras y presas son los pequeños costos de capital, pero altos costos de operación y mantenimiento que los primeros requieren. En términos de inversión, el plan de operación y mantenimiento es mucho más importante que el plan de instalaciones y equipamiento. Por lo tanto, la formulación de un plan sostenible de operación y mantenimiento fue priorizado.

#### c. Tecnología Apropriada

El plan de operación y mantenimiento es una parte integral del plan de MRS. Es necesario que la AMDC o el Departamento de Limpieza y Aseo ejecute independientemente la operación y mantenimiento contando con los recursos que dispongan (tecnología, finanzas y recursos humanos). La directriz básica para el plan técnico es el uso de tecnología corrientemente disponible en Honduras y la introducción de una nueva tecnología apropiada a las condiciones locales.

#### d. Participación

Los cambios en el sistema de MRS afectan directamente a los residentes ya que la basura es el resultado de sus actividades diarias. Los procesos de recolección separada, reciclaje, auto-disposición, así como la construcción y operación de un sitio de disposición final no pueden ser ejecutados sin el consentimiento y cooperación de los residentes. Por consiguiente, durante la fase de planificación se promovió la participación de los residentes y la opinión de ellos se presenta completamente reflejada en el plan.

### 1.4 Organización del Estudio, Personal Involucrado y Cronograma del Estudio

#### 1.4.1 Organización del Estudio

La Alcaldía Municipal del Distrito Central fue la entidad contraparte y el organismo coordinador para las gestiones con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas. La misma organizó un equipo de contraparte consistiendo de un número apropiado de personal a cargo de varios aspectos del MRS.

Se convocó al Comité de Dirección, organizado por la parte Hondureña, a efecto de tomar decisiones estratégicas relacionadas al Estudio.

El Comité Asesor fue organizado por JICA y proveyó la asesoría necesaria a JICA.

La estructura de organización del estudio se muestra en la Figura 1-2.

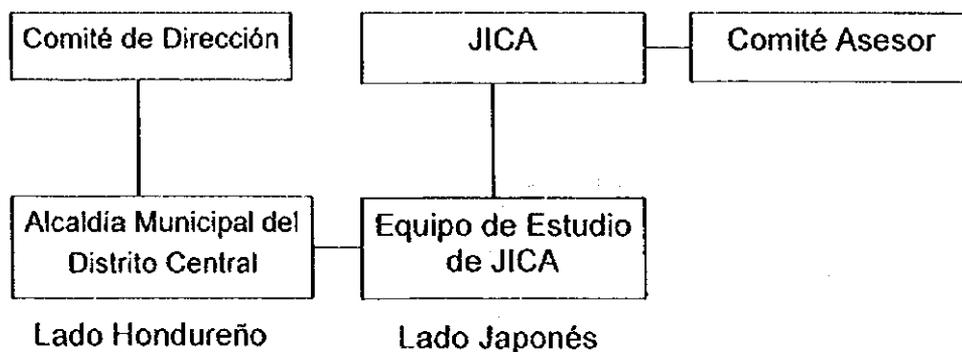


Figura 1-2: Estructura de Organización del Estudio

## 1.4.2 Personal Involucrado

### a. Miembros del Equipo de Estudio

Asignación	Experto	Nacionalidad
Líder del Equipo y Plan de Manejo de Residuos Sólidos	Takeshi TOMIYASU	Japonés
Plan de Recolección y Transporte y Estudios de Medición de Cantidad y Composición de Residuos	Akira DOI	Japonés
Plan Administrativo y Financiero	Kozo BABA	Japonés
Plan de Disposición Final	José ARELLANO V.	Chileno
Aspectos Ambientales	Masaharu KINA	Japonés
Programas Sociales y Educación Pública	Jorge A. RODRIGUEZ	Hondureño
Diseño de Instalaciones y Estimación de Costos	Andrew DORMAN	Australiano
Planificación Organizativa e Institucional	Victor OJEDA R.	Costarricense
Intérprete	Valerio GUTIERREZ	Hondureño
Coordinadora Administrativa	Ayako IDO	Japonesa

### b. Miembros de la Contraparte Hondureña

El siguiente personal fue nombrado como miembros de la contraparte en respuesta a la solicitud efectuada por el Equipo:

Nombre	Asignación
Pastor Mendez	Coordinador
José Adolfo Aguilar	Administración de residuos sólidos con conocimientos básicos en computación
Marcos Matamoros	Sistema institucional y administrativo
Angela Victoria Sánchez	Finanza
Marlon Aguilera	Disposición final
Pastor Mendez y Humberto Medina	Recolección y transporte
Graciela Castellanos y Karla Lezama	Promoción social y educación ambiental
Jenny Sager	Coordinadora Administrativa
Myrna B. Oyuela	Secretaría

### c. Miembros del Comité de Dirección

La AMCD organizó el Comité de Dirección al inicio del Estudio, el cual estaba autorizado para realizar actividades destinadas a promover el Estudio. El Comité de Dirección estuvo compuesto por representantes de instituciones y expertos en los campos especificados a continuación:

- a) Director de la División de Servicios Públicos de la AMDC
- b) Gerente de Desarrollo Urbano de la AMDC
- c) Oficina de Planificación y Proyectos de la AMDC
- d) Gerente de Desarrollo Social (Educación y Promoción) de la AMDC
- e) Director del Departamento de Medio Ambiente de la AMDC
- f) Secretaría de Recursos Natural y del Ambiente
- g) Secretaría de Salud
- h) Secretaría Técnica y de Cooperación Internacional
- i) Expertos con antecedentes relacionados al manejo ambiental

**d. Miembros del Comité Asesor de JICA**

Asignación	Nombre	Posición
Presidente y Plan de Manejo de Residuos Sólidos	Hidetoshi KITAWAKI	Profesor, Facultad de Estudios de Desarrollo Regionales, Universidad de Toyo
Administración de Residuos Sólidos	Michinobu SEGAWA	Jefe de la Sección de Desarrollo de Investigación, Centro de Investigación de Osaka, Fundación para la Investigación de Residuos de Japón

**1.4.3 Cronograma de Trabajo del Equipo de Estudio de JICA**

El Cronograma de Trabajo del Equipo de Estudio se muestra en la Figura 1-3.



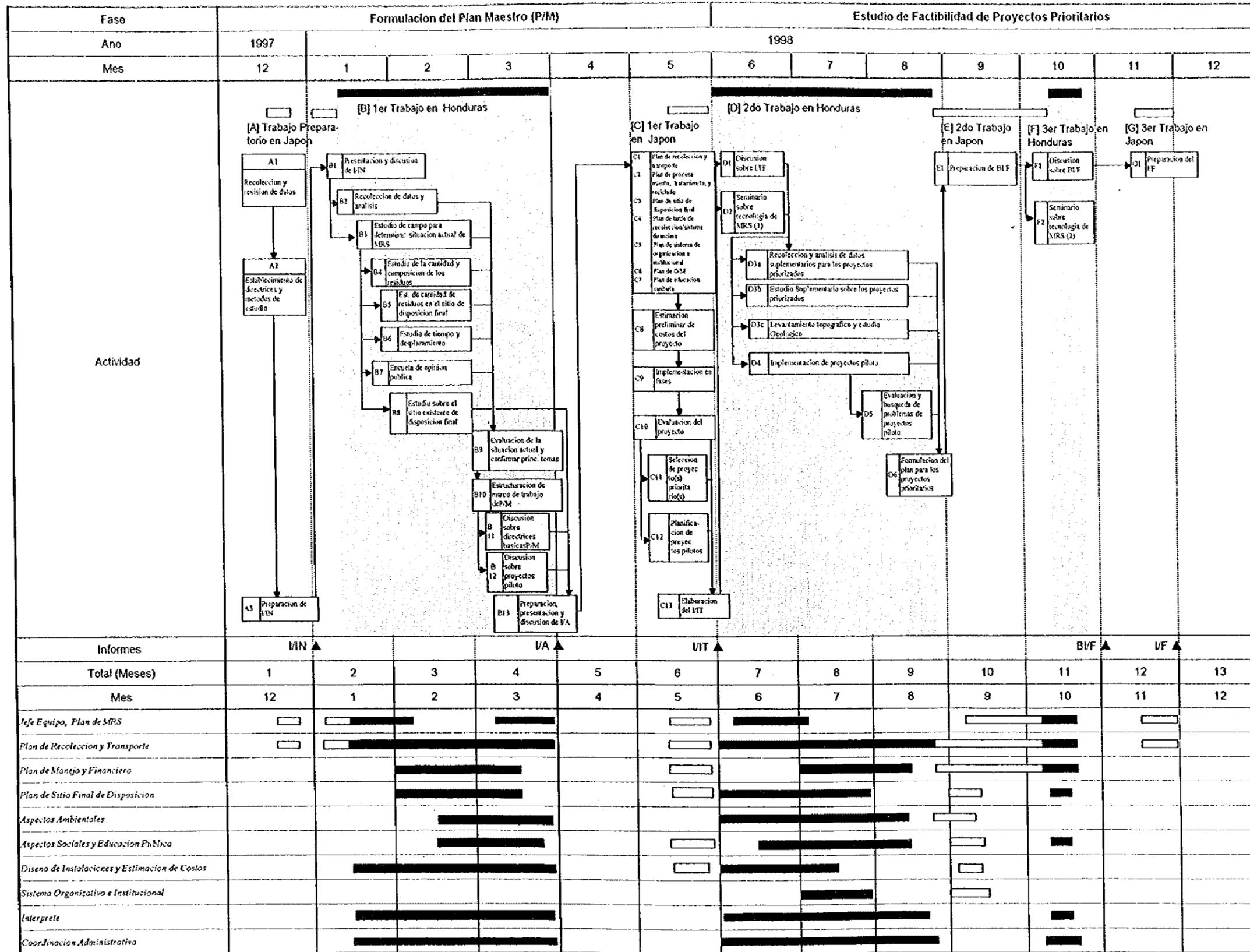


Figura 1-3: Cronograma del Estudio

## 1.5 Informes

El Equipo de Estudio de JICA preparó y presentó al Gobierno de Honduras los informes en Inglés y Español tal como se indica a continuación.

	Informe	Período de Presentación	Número de Copias a Entregar	
1	Informe Inicial	Mediados de diciembre 1997	15 (Inglés) 15 (Español)	
2	Informe de Avance	Finales de marzo 1998	15 (Inglés) 15 (Español)	
3	Informe Intermedio	Inicios de junio 1998	15 (Inglés) 15 (Español)	
4	Borrador del Informe Final	Mediados de octubre 1998	Inf. Principal : 15 (Inglés) Inf. Principal : 15 (Español) Inf. de Apoyo : 15 (Inglés) Libro de Datos : 15 (Inglés) Resumen: 15 (Inglés) Resumen: 15 (Español)	
5	Informe Final	Mediados de diciembre 1998	Inf. Principal : 10 (Inglés) Inf. Principal : 40 (Español) Inf. de Apoyo: 25 (Inglés) Libro de Datos: 25 (Inglés) Resumen: 10 (Inglés) Resumen: 40 (Español)	

## 1.6 Transferencia de Tecnología

Durante el Estudio, el Equipo de Estudio procuró la transferencia de tecnología a la contraparte hondureña, por medio de las siguientes actividades:

a) Capacitación en el sitio de trabajo

b) Capacitación de la contraparte hondureña en Japón

El Ing. Orlando Paniagua Lozano de la División de Obras Públicas de la AMDC realizó un curso de capacitación en representación de la contraparte hondureña, desde el 6 de septiembre de 1998 hasta el 26 de septiembre de 1998.

c) Explicación de los informes

d) Seminarios sobre tecnología de MRS

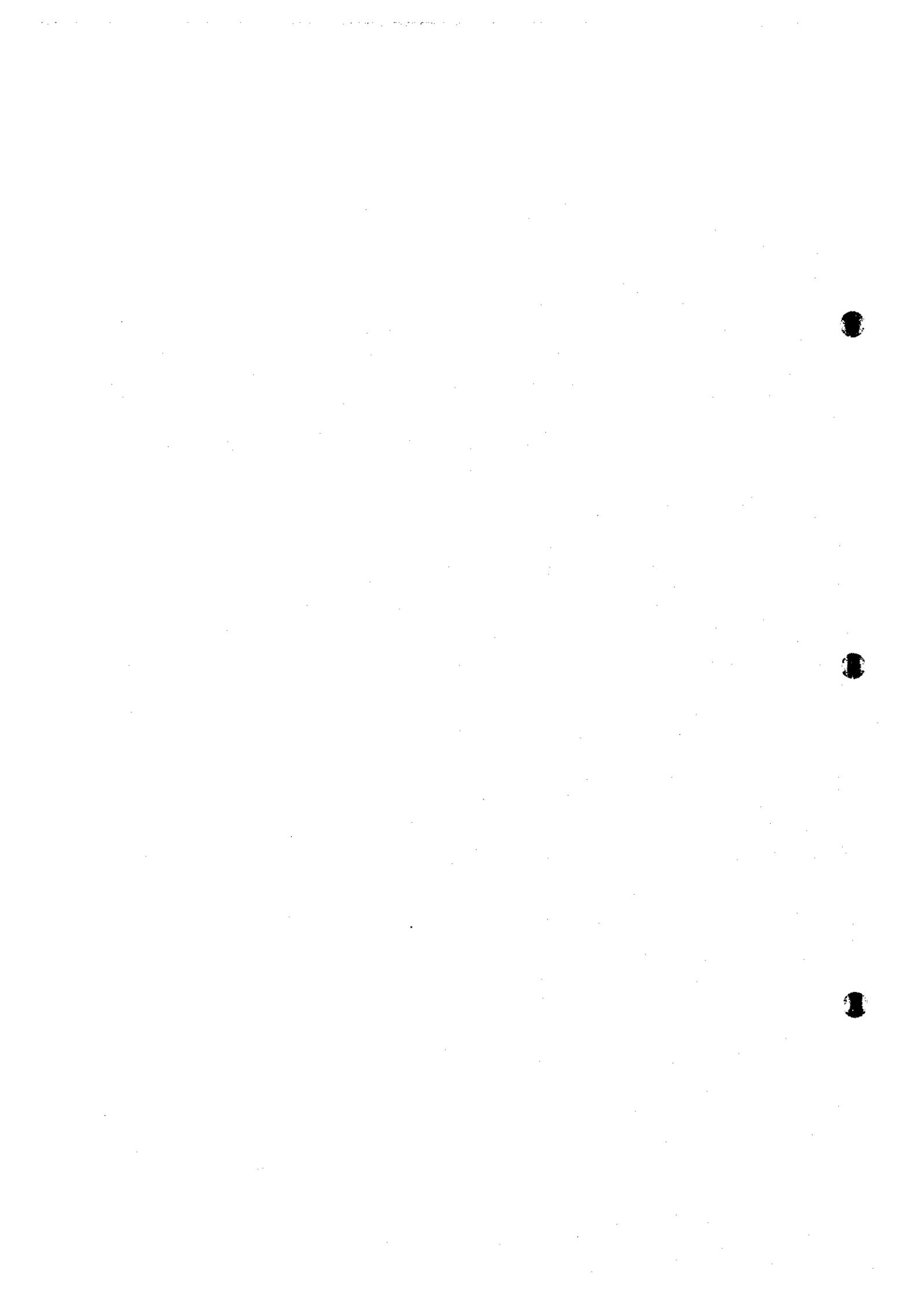
- El 1<sup>er</sup> seminario se realizó el 17 de junio de 1998.
- El 2<sup>do</sup> seminario se realizó el 15 de octubre de 1998.

# Capítulo 2

---

---

*Perfil del Area de Estudio*



## 2 Perfil del Área de Estudio

### 2.1 Condiciones Naturales

#### 2.1.1 Ubicación

Honduras está localizado en la región Centro Americana, entre una Longitud de 83° 10' y 89° 22' Oeste y una Latitud de 12° 58' y 16° 02' Norte.

El Área de Estudio está localizado en la región centro-sur de Honduras. Comprende las dos ciudades de Tegucigalpa y Comayagüela, que hasta 1938 tenían organización administrativa independiente como municipios de lo que en ese entonces se llamaba Departamento de Tegucigalpa. En ese año se hizo la unión de ambos municipios en lo que se denominó "Distrito Central". Es la capital del país y comúnmente es referida como solamente "Ciudad de Tegucigalpa", significando el Distrito Central, que pertenece al Departamento de Francisco Morazán. Las coordenadas del Área de Estudio la enmarcan entre Longitud 87° 12' y 87° 22' oeste y Latitud 13° 99' y 14° 13' norte.

#### 2.1.2 Clima

El Área de Estudio básicamente tiene dos estaciones de aproximadamente seis meses cada una: la lluviosa y la seca. En general la estación lluviosa comprende el período de mayo a octubre y la seca de noviembre a abril.

El Cuadro 2-1 muestra los valores mensuales promedio de precipitación, temperatura, velocidad del viento y humedad relativa, durante los últimos 54 años (1944-1997, exceptuando 1947-50 que no tiene registros de precipitación) en el Distrito Central, de acuerdo a los registros de la estación meteorológica en el Aeropuerto de Toncontín.

Cuadro 2-1: Parámetros climáticos registrados en la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Toncontín (1944-1997)

Concepto/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total (Prom.)
Precipitación promedio mensual (mm)	6.5	3.7	9.7	38.0	146.8	160.9	81.9	96.5	178.7	112.9	33.3	9.7	875.3
Temperatura promedio mensual (°C)	19.5	20.4	22.1	23.4	23.5	22.7	22.1	22.3	22.2	21.6	20.4	19.5	21.6
Velocidad promedio mensual del viento (nudos)	8.1	8.0	7.6	7.2	6.0	5.4	6.3	6.1	5.2	6.0	7.4	8.0	6.8
Humedad relativa promedio mensual (%)	72	67	62	61	68	76	74	74	78	79	78	76	72

Fuente: Registros de la Estación Meteorológica del Aeropuerto de Toncontín

Además, la precipitación diaria máxima en ese período ha sido de 109.0 mm en mayo de 1959, la precipitación mensual máxima ha sido de 432.9 mm en agosto de 1995, y la precipitación anual máxima ha sido de 1,274.3 mm en 1955. La temperatura mensual máxima registrada ha sido de 37.8°C en abril de 1973, y la mínima de 3.9°C en enero de 1956.

### 2.1.3 Topografía

Honduras es un país montañoso, con una topografía y tipo de suelos de vocación forestal.

El Área de Estudio básicamente es de zona montañosa con elevaciones entre 900 msnm (zona entre el Barrio El Chile y Buenos Aires) y 1,535 msnm (zona entre El Picacho y Piliguin). Sin embargo, la mayor parte del área urbana está localizada en elevaciones entre 1,000 y 1,300 msnm.

De acuerdo a un estudio realizado por METROPLAN en 457 barrios y colonias del Distrito Central, el 27% tienen pendientes naturales entre 15% y 60%, (Cuadro 2-2), lo cual constituye una limitante para las actividades de recolección de basura porque para los vehículos recolectores no se recomienda subir pendientes mayores al 20%.

Cuadro 2-2: Clasificación de pendiente en barrios y colonias del Distrito Central

Tipo de Pendiente	No. Barrios/Col.	%
Hasta 15%	26	6
De 15% a 30%	50	11
De 30% a 45%	40	9
De 45% a 60%	34	7
Plano	307	67
TOTAL	457	100

Fuente: METROPLAN, AMDC, 1998

Tales condiciones topográficas también son limitantes para la instalación de los otros servicios públicos básicos, tales como suministro de agua y alcantarillado sanitario. En el caso del suministro de agua el SANAA ha establecido una cota máxima de servicio de 1,150 msnm.

Históricamente la mayoría de las colinas habitadas han estado localizadas en la zona de Tegucigalpa, mientras que las zonas planas habitadas han estado en la zona de Comayagüela. Sin embargo, actualmente cuando las áreas planas se han vuelto escasas, hay demanda creciente por las colinas restantes de ambas ciudades, especialmente por la población de bajos ingresos, lo cual incrementará aún más las áreas con pendientes pronunciadas y así también los problemas para suministrar los servicios públicos básicos y especialmente el de recolección de basura.

### 2.1.4 Condiciones Geológicas

La geología del Área de Estudio consiste de rocas sedimentarias de la formación Valle de Angeles, en la zona centro-este del Distrito Central, incluyendo la mayor parte de lo que tradicionalmente se considera el centro comercial de Tegucigalpa y Comayagüela. Estas rocas consisten de estratos rojos característicos de lutita, limolita, arenisca y conglomerados de cuarzo. Estas corresponden al comienzo del período Terciario en el Cenozoico, hace unos 65 millones de años.

Esta área está rodeada desde el sur hacia el nor-este por sedimentos clásticos alternando con flujos de riolita, lo cual es conocido como formación Jutiapa. Se estrecha en la parte centro-oeste del Distrito Central y se agranda en la zona sur y nor-este. Esta formación corresponde al final del período Terciario.

Al oeste predominan las áreas volcánicas, alternando las rocas andesitas y basaltos, que corresponden al final del período Terciario y comienzo del Cuaternario, respectivamente, incluyendo varios conos volcánicos, siendo uno de ellos y el más relevante la Laguna del Pedregal.

Como consecuencia de las condiciones geológicas y topográficas muchos barrios y colonias son proclives a deslizamientos, derrumbes, hundimientos e inundaciones durante la época de lluvia, lo cual a su vez produce migración local hacia otras áreas del Distrito Central. METROPLAN ha clasificado tales áreas como se muestra en el Cuadro 2-3.

**Cuadro 2-3: Clasificación de Barrios y Colonias por Grado de Riesgo**

Grado de Riesgo	Regulaciones	No. Barrios/Col.	%
I (bajo)	Puede ser autorizada cierta clase de construcciones si se toman los debidos cuidados	43	10
II (medio)	Permisos de construcción sólo se dan bajo responsabilidad de ingenieros	63	14
III (alto)	No se dan permisos de construcción, pero la gente puede continuar viviendo allí	60	13
IV (extremo)	No se permite personas viviendo ni se conceden permisos de construcción	6	1
Resto		285	62
<b>TOTAL</b>		<b>457</b>	<b>100</b>

Fuente: METROPLAN, AMDC, 1998

## 2.2 Condiciones Sociales

### 2.2.1 Economía Nacional

#### a. Tendencia Económica Antes de 1997

##### a.1 Tendencia del PIB

La tasa de crecimiento promedio durante la administración de Callejas (1990-1993) fue del 3.8%, y mostró un aumento del 6.2% durante su último año. Sin embargo, la tasa de crecimiento disminuyó estrepitosamente en 1994 bajo la siguiente administración de Reina, como consecuencia de la sequía ocurrida durante ese año que obligó al gobierno a aplazar los planes a largo plazo, lo que resultó en un déficit de -1.4% en crecimiento económico. Al año siguiente la tasa de crecimiento alcanzó el 4.3%, sin embargo, disminuyó a 3.7% en el año 1996. La tasa promedio de crecimiento económico desde 1994 hasta 1996 fue de 2.2%. La tasa de crecimiento entre 1995 y 1996 fue debida en gran parte a la industria minera, empresas de servicio público, y servicios financieros. Las empresas de servicio público como las que suministran electricidad, gas, y agua mostraron un incremento total del 15.4% en 1996.

En consecuencia, para el período que va desde 1992 a 1996, el crecimiento industrial se debe en gran medida a las industrias de servicio, particularmente a la contribución de los sectores financieros y de servicio público, como se observa en la Figura 2-4.

Cuadro 2-4: Cambios en la Estructura Industrial

(Unidad: millones Lps. al precio de 1978)

	1992		1996		1996/92
		%		%	
Agricultura, recursos forestales, pesca	1,413	27.8	1,628	26.9	1.152
Minería	83	1.6	108	1.8	1.301
Manufactura	765	15.1	935	15.5	1.222
Construcción	284	5.6	252	4.2	0.887
Empresas de servicios públicos	130	2.6	184	3.0	1.415
Transporte	441	8.7	517	8.6	1.172
Comercio, restaurantes y hoteles	529	10.4	653	10.8	1.234
Finanzas, seguros, bienes raíces	402	7.9	615	10.2	1.530
Posesión de vivienda	334	6.6	399	6.6	1.195
Gobierno	291	5.7	286	4.7	0.983
Servicios	406	8.0	468	7.7	1.153
Total	5,078	100.0	6,045	100.0	1.190

Fuente: "CIFRAS 92-94", BCH  
"Memoria 1996", BCH

### a.2 Tendencia del crecimiento del sector público

La contribución más significativa de la administración de Reina (1994-1997) a la economía nacional fue haber tenido éxito en recortar el déficit financiero en que incurre el sector público hasta representar un 2.9% del PIB del año 1996. El déficit del sector público (SPNF) creció hasta significar un 10.2% (en 1993) del PIB durante la administración de Callejas. Las políticas financieras para la reducción del déficit de la administración de Reina fueron compuestas por los siguientes puntos: (1) recorte de los egresos por medio de la reducción del gasto público y la disminución de los empleados del gobierno, (2) mayores restricciones en la solicitud de préstamos, y (3) aumento de los ingresos como resultado del aumento de los impuestos y mejoramiento de la capacidad de recaudación de los mismos. Como se observa en el Cuadro 2-5, los ingresos en 1996 del gobierno central fueron de 2.1 veces los de la cifra mostrada para 1993; mientras que la proporción de los ingresos con respecto al PIB mostró un incremento de 0.5 puntos del 19% presentado en 1993. Por otra parte, aunque los egresos para 1996 llegaron a ser cerca de 1.9 veces los de 1993, la proporción de los egresos con respecto al PIB fueron exitosamente reducidos desde el 20.8% que representaba en 1993 hasta el 18.1% registrado a finales de 1996.

Cuadro 2-5: Cambios en las Finanzas del Gobierno Central

Punto	1993		1996		1996/1993
	Millones de Lps.	% del PIB	Millones de Lps.	% del PIB	
Ingresos	3,770	19.5	7,922	19.0	2.10
Egresos	4,016	20.8	7,535	18.1	1.88
Balance del Capital	-2,765	14.3	-1,084	2.6	0.39
Déficit(-)	-3,011	15.6	-1,471	3.5	0.49
PIB		19,317		41,649	2.16

Fuente: "CIFRAS 92-94", BCH  
"Memoria 1996", BCH

### a.3 Tendencias de la balanza internacional de pagos

El balance internacional de pagos mostró un superávit, en vista que el volumen exportado sobrepasó el incremento en el volumen importado, y debido al aumento del ingreso transferido (Cuadro 2-6).

Cuadro 2-6: Cambios en la Balanza de Pagos

(Unidad: millones US\$)

Punto	1993	1994	1995	1996	1996/93
Exportación	1,214	1,367	1,751	1,939	1,597
Importación	1,760	1,946	2,194	2,411	1,370
Balance comercial	-545	-579	-443	-472	
Transferencia	218	211	248	275	1,261
Balance de la cuenta corriente	-328	-368	-195	-197	
Cuenta del capital	207	242	207	189	0,913
Errores y omisiones	-72	106		136	
Balance global	-193	-20	12	128	

Fuente: "Memoria 1996", RSHSCP  
"Memoria 1996", BCH

No obstante, la deuda externa aumentó de US\$3,693 millones en 1993 a US\$4,086 millones en 1996, 92% de la cual fue incurrida por el sector público.

### a.4 Precios y desempleo

La tasa anual de aumento de los precios aumentó desde 10.7% en 1993 hasta 23.8% en 1996, lo que resultó en la depreciación del Lempira de 6.57 por dólar en 1993 hasta 11.84 por dólar en 1996.

Después de una reducción drástica en 1994, la tasa de desempleo se elevó y llegó a ser equivalente a la de 1993 en 1996.

El Cuadro 2-7 muestra los principales indicadores de la economía Hondureña.

Cuadro 2-7: Principales Indicadores Económicos

Concepto	Unidad	1993	1994	1995	1996	1997
PIB nominal	Millones de Lps.	19,317	24,770	32,626	41,171	52,872
Tasa real de crecimiento del PIB	%	6.1	-1.3	4.1	3.7	4.5
PIB per capita	US\$	560	537	615	601	673
Déficit del Gobierno Central (PIB %)	%	15.6	8.2	4.2	3.8	2.8
Indices de precio al consumidor	%	+10.7	+21.7	+29.5	+25.3	+12.8
Desempleo	%	4.7	2.8	3.2	4.6	4.0
Deuda externa	Millones US\$	3,693	4,083	4,243	4,123	4,095
Tasa promedio de cambio US\$	Lps.	6.57	8.51	9.47	11.84	13.14
Población	1,000	5,248	5,422	5,603	5,789	5,981

Fuente: Memoria 1996, RSHSCP  
Memoria 1996, BCH  
Honduras en Cifras 1995-1997, BCN

## b. Tendencia Económica para 1997

Los indicadores económicos de 1997 muestran una tendencia de una mejoría económica los cuales se indican a continuación:

- Tasa de crecimiento del PIB: 4.5% por año
- Tasa inflacionaria: 12.5% por año
- Reservas de moneda extranjera: 293.3 millones de dólares, lo que representa un 68.6% más que el año anterior.
- Déficit del gobierno: 588.5 millones de Lps. lo que equivale al 1% del PIB.

### b.1 Producción

El aumento de la producción durante 1997 fue de 4.5% del PIB. En particular, los sectores financieros (9.2%), servicios públicos (7.6%), industria manufacturera (6.1%), y agro-industrial (3.2%) mostraron los crecimientos más significativos. La producción agrícola mostró un incremento de 4.9% en noviembre, a pesar de haberse mantenido casi constante desde enero hasta noviembre, mostrando un aumento de sólo 0.7% en comparación con el año anterior. Inversamente, la producción minera desde enero hasta noviembre ampliamente sobrepasó las cifras del año anterior, con una tasa de incremento de 11.9%, pero cayó hasta -5.9% en noviembre. La industria manufacturera rápidamente se recuperó desde abril y mostró un crecimiento de 15.6% sólo en noviembre. La producción en este sector mostró un aumento del 10.3%, en comparación con el año pasado, desde el mes de enero hasta noviembre.

### b.2 Precios

Aunque los precios de los alimentos de alguna manera se estabilizaron después del incremento experimentado en julio del 2.4%, el índice de los precios en diciembre mostraba un incremento del 12.8% comparado con el año anterior, llegando a ser 1,099 (siendo en 1978 = 100).

### b.3 Exportación

La cantidad total exportada en 1997 alcanzó 1,535.6 millones de dólares en precios FOB. A pesar de la disminución del volumen de exportación, la cantidad (en dólares) de café exportado desde enero hasta noviembre subió en un 15.1%, debido a que los precios del café presentaron un 45% de aumento con respecto al año pasado. Por otra parte, la disminución del volumen de bananos para exportación se refleja en la cantidad (en dólares) exportada que disminuyó en un 17% para el período comprendido entre enero y noviembre, en comparación con el año anterior. No obstante, la totalidad de la cantidad exportada presentó un aumento del 9.1% y excedió el incremento del 7.9% en la cantidad importada; lo que le produce una reserva externa, al BCH, de US\$499 millones, esta cantidad representa el doble de la cifra del año anterior.

#### b.4 Tasa de interés

A pesar de la continua depreciación del Lempira, la tasa de interés para préstamos de las instituciones financieras cayó en un 1.45% de su valor máximo registrado en agosto; alcanzando un 32%, en promedio, para diciembre.

#### c. Plan de Desarrollo Económico

El Presidente de la República, el Ing. Carlos Roberto Flores F., abogó por una reconstrucción social durante su campaña presidencial, es así que una política de reconstrucción social fue incluida en la "Nueva Agenda". Aunque la nueva agenda aún no ha sido aprobada en forma de un plan nacional, sí señala la política básica de la nueva administración que consiste de: 1) preámbulo (nueva agenda para Honduras para el año 2000), 2) un plan de acción, y 3) financiamiento del proyecto. El programa de la nueva administración es delineado en el Anexo 1.

### 2.2.2 Economía Regional

#### a. Condiciones Generales

En Honduras, los bancos, negocios, hoteles e instituciones gubernamentales se encuentran concentrados en la capital del país, Tegucigalpa. Las fábricas de gran escala se encuentran ubicadas principalmente en San Pedro Sula, localizadas en la región norte, mientras que las industrias alimenticias se encuentran cerca de la capital. Aunque en Honduras se pueden encontrar modernos centros comerciales como supermercados y zona de tiendas, todavía predominan los mercaditos y tiendas de abarrotes.

#### b. Producto Regional Interno Bruto (PRIB)

El PIB de Honduras en su totalidad ha sido calculado, sin embargo el PRIB del área de estudio es desconocido debido a la carencia de estimados y datos básicos relevantes que no han sido publicados. Para la formulación del plan maestro para el manejo de residuos sólidos, el PRIB es estimado utilizando datos sobre el número de empleados por ingreso y sector económico según se muestra en el Cuadro 2-8.

Cuadro 2-8: El PRIB del Distrito Central por Actividad Económica en 1997

Concepto	PRIB (1,000 Lps.)	Porcentaje del PIB (%)	Referencia	
			Número de empleados (personas)	Porcentaje a nivel nacional (%)
Agricultura, recursos forestales, pesca	62	0.5	1,479	0.2
Minería	94	10.2	538	12.5
Manufactura	2,100	22.0	68,713	19.4
Construcción	783	28.9	23,613	27.1
Empresas de servicios públicos	1,454	44.6	2,793	44.3
Transporte	725	31.8	14,270	30.0
Comercio, restaurantes y hoteles	1,487	23.7	81,606	22.2
Finanzas, seguros, bienes raíces	2,680	52.2	20,601	48.6
Propiedad sobre viviendas*	1,101	37.4		
Gobierno*	1,140	37.4		
Servicios	1,983	37.4	107,609	30.1
Total	13,609	25.5	321,222	15.6

Nota: El PRIB de la propiedad sobre viviendas y el del gobierno fueron estimados utilizando su proporción de servicios a nivel nacional.

### c. Ingresos

El Cuadro 2-9 la distribución de ingresos en el Distrito Central. Los trabajadores tienen un ingreso promedio de 1,747 Lps. por mes (el promedio nacional es de 1,319 Lps./mes). La cabeza de familia gana mensualmente un promedio de 3,415 Lps. (el promedio nacional es de 2,608 Lps./mes). De acuerdo con la encuesta de opinión pública, el ingreso promedio para viviendas de bajos ingresos es de 1,990 Lps./mes, mientras que las viviendas de medianos y altos ingresos tienen ingresos promedios de 3,250 y 6,879 Lps., respectivamente. Con base al ingreso de la cabeza de familia, la distribución de la población por nivel de ingreso es de 50% se ubica en el grupo de bajos ingresos, el 30% se ubica en el grupo de medianos ingresos y 20% en el grupo de altos ingresos.

Cuadro 2-9: Distribución por Ingreso en el Distrito Central en 1997

Ingresos Mensuales (Lps.)	Empleados			Cabeza de Familia		
	Número	Porcentaje (%)	Cumulativo (%)	Número	Porcentaje (%)	Cumulativo (%)
Menos de 100	1,990	0.6	0.6	578	0.4	0.4
101 - 250	8,556	2.8	3.4	1,247	0.8	1.2
251 - 500	28,284	9.2	12.7	5,833	3.7	4.9
501 - 750	20,371	6.7	19.3	17,692	11.3	16.2
751 - 1,000	63,624	20.8	40.1			
1,001 - 1,500	70,691	23.1	63.2			
1,501 - 2,000	41,676	13.6	76.8	53,748	34.3	50.5
2,001 - 2,500	17,724	5.8	8.6			
2,501 - 3,000	15,823	5.2	87.7			
3,001 - 4,000	12,168	4	91.7	47,147	30.1	80.6
4,001 - 5,000	9,709	3.2	94.9			
5,001 - 7,500	7,505	2.5	97.3	22,079	14.1	94.7
7,501 - 10,000	4,084	1.3	98.7			
Más de 10,000	4,089	1.3	100.0	8,249	5.3	100.0
No-declarado	14,928	excluido		10,172	excluido	
Numero total	321,222	100.0		166,745	100.0	
Ingreso total (1,000)	535,204			534,675		
Ingreso promedio	1,747			3,415		

Fuente: "Programa de Encuesta de Hogares", Secretaría de Industria, Comercio y Turismo, Dirección General de Estadísticas y Censos, junio 1997

### 2.2.3 Administración

La República de Honduras está dividida en 18 Departamentos. Estos a su vez se dividen en municipios, aldeas y caseríos.

El Gobierno se ejerce a través de tres poderes: ejecutivo, legislativo y judicial. La máxima autoridad es el Presidente de la República, el cual es electo por voto directo, cada 4 años. La reelección no está permitida. Al mismo tiempo hay 3 vicepresidentes. El Congreso está integrado actualmente por 128 miembros (con posibilidades de reducirse a 80 en el próximo período), los cuales son elegidos durante las elecciones presidenciales. Según la población cada departamento tiene derecho a elegir cierto número de miembros. La Corte Suprema está integrada por 9 miembros, los cuales son nombrados por el Congreso.

El poder ejecutivo se ejerce a través de los Ministerios, dentro de los cuales está el Ministerio de Gobernación, que es el que precede jerárquicamente a las administraciones municipales del país a través de los gobernadores departamentales, los cuales sirven de enlace entre el poder ejecutivo y las municipalidades.

Los municipios son autónomos y están administrados por corporaciones elegidas por el pueblo (Art. 3, Ley de Municipalidades).

El organigrama de la AMDC se muestra en la Figura 2-1.

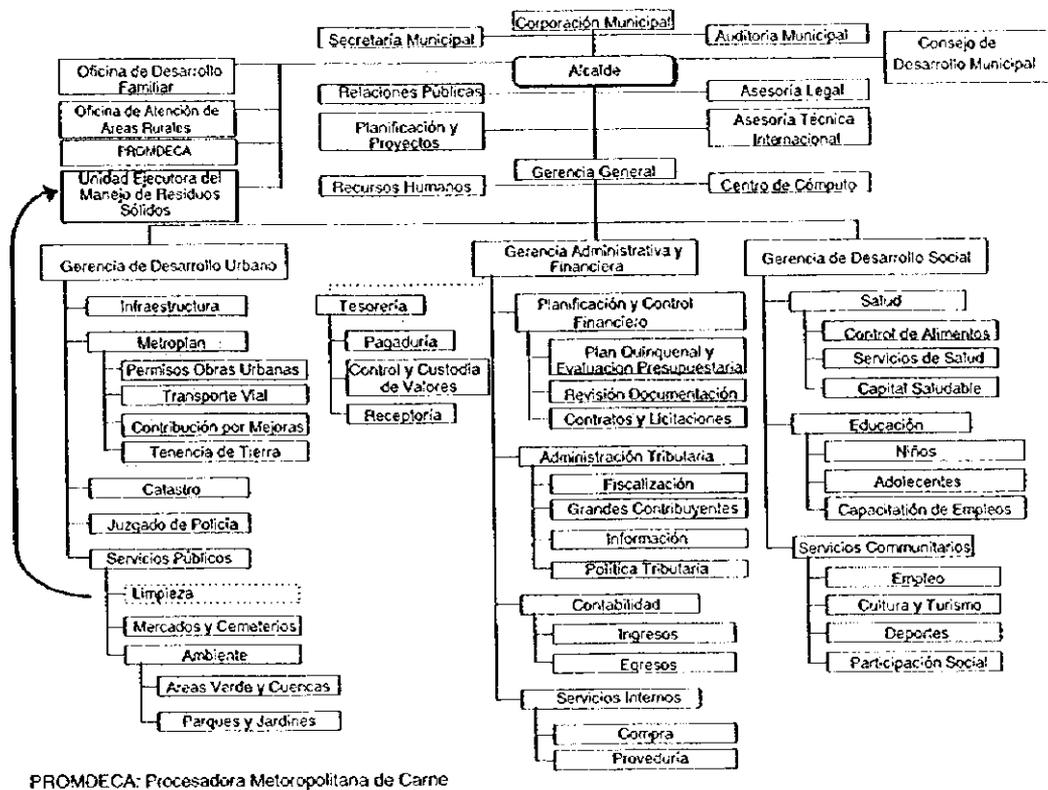


Figura 2-1: Organigrama de la AMDC, Marzo 1998

## 2.2.4 Demografía

### a. Análisis de Población de Honduras y el Distrito Central

El último Censo Nacional de Población y Vivienda fue realizado en 1988 por la Dirección General de Estadísticas y Censo. Teniendo en cuenta que no existe un sistema de registro poblacional en Honduras, datos precisos sobre población no se encuentran disponibles en la actualidad.

En este estudio, varias investigaciones sobre población fueron cuidadosamente analizadas para estimar la población actual del Distrito Central (referir Anexo 1). En consecuencia, los datos históricos desde 1791 para ambos casos, Honduras y el Distrito Central, son tomados en consideración. En relación a los datos de 1988, se usan los valores ajustados finales (Cuadro 2-10, Cuadro 2-11, Figura 2-2 y Figura 2-3).

Cuadro 2-10: Población de Honduras y Tasa de Crecimiento (1791-1988)

Año	Urbana	Tasa Crec. (%)	Rural	Tasa Crec. (%)	Total	Tasa Crec. (%)
1791	----	----	----	----	96,421	----
1801	----	----	----	----	128,453	2.91
1881	----	----	----	----	307,289	1.10
1887	312,319	----	19,598	----	331,917	1.29
1895	----	----	----	----	398,877	2.32
1901	----	----	----	----	543,741	5.30
1905	----	----	----	----	500,136	-2.07
1910	----	----	----	----	553,446	2.05
1916	----	----	----	----	605,997	1.52
1926	----	----	----	----	700,811	1.46
1930	262,815	-0.40	591,369	8.25	854,184	2.22
1935	290,509	2.02	671,491	2.57	962,000	2.41
1940	----	----	----	----	1,107,859	2.86
1945	348,043	1.82	852,499	2.42	1,200,542	2.24
1950	424,453	4.05	944,152	2.06	1,368,605	2.66
1961	437,818	0.28	1,446,947	3.96	1,884,765	2.95
1974	833,179	5.07	1,823,769	1.80	2,656,948	2.68
1988	1,893,339	6.04	2,550,382	2.42	4,443,721	3.74

Fuente: 1) Censos de Población y Vivienda levantados en Honduras de 1791 a 1974 (reedición), junio 1981. Dirección Gral. de Estadísticas y Censos, Secretaría de Economía. 2) Censo Nacional de Población y Vivienda, 1988. Dirección Gral. de Estadísticas y Censos, SECPLAN, diciembre 1990.

Se puede observar que las tasas de crecimiento para los períodos antes de 1930 no son estables y que en algunos casos son negativos. Considerando la falta de tecnología de aquéllos tiempos se puede asumir que los resultados tenían un gran margen de error, especialmente al considerar el censo rural debido a las dificultades de acceso a los poblados. Sin embargo, tomando en cuenta las pequeñas poblaciones de aquéllos períodos el efecto no es significativo en las proyecciones.

Cuadro 2-11: Población del Distrito Central y su Tasa de Crecimiento (1791-1988)

Año	Urbana	Tasa Cr. (%)	Rural	Tasa Cr. (%)	Total	Tasa Cr. (%)
1791	----	----	----	----	5,431	----
1887	12,585	----	----	----	12,585	0.88
1901	----	----	----	----	29,789	6.35
1905	----	----	----	----	27,623	-1.87
1910	----	----	----	----	28,949	0.94
1916	----	----	----	----	32,621	2.01
1926	----	----	----	----	32,505	-0.04
1930	27,573	1.84	19,502	----	47,075	9.70
1935	34,900	4.83	23,098	3.44	57,998	4.26
1940	----	----	----	----	76,499	5.69
1945	55,755	4.80	30,707	2.89	86,462	4.07
1950	72,385	5.36	27,563	-2.14	99,948	2.94
1961	134,075	5.76	30,866	1.03	164,941	4.66
1974	273,894	5.65	31,493	0.15	305,387	4.85
1988	576,661	5.46	47,881	3.04	624,542	5.24

Fuente: 1) Censos de Población y Vivienda levantados en Honduras de 1791 a 1974 (reedición), junio, 1981. Dirección Gral. de Estadísticas y Censos, Secretaría de Economía. 2) Censo Nacional de Población y Vivienda, 1988. Dirección Gral. de Estadísticas y Censos, SECPLAN, diciembre 1990.

### b. Población Estimada para el Año 1998

Mediante el ploteo de estos datos históricos de población tanto para Honduras como para el DC en un gráfico x-y, obtenemos una curva exponencial de población. La prolongación de tal curva da la población proyectada al año 1998. De estos valores se encuentra la tasa de crecimiento para el período y así se calculan los valores intermedios de población proyectada usando la siguiente ecuación:

$$P_p = P_b (1+r)^n$$

Donde  $P_p$ =Población proyectada

$P_b$ =Población base

$r$  = Tasa de crecimiento anual

$n$ = Número de años

Los valores generados se muestran en el Cuadro 2-12:

Cuadro 2-12: Población Proyectada del DC y Honduras (1989-1998)

Año	Distrito Central (Urbana)	Honduras (Total)	Proporción (%) DC/HOND
1988 (Base)	576,661 Tasa Cr.=3.94%	4,443,721 Tasa Cr.=2.94%	12.98
1989	599,394	4,574,214	13.10
1990	623,022	4,708,538	13.23
1991	647,582	4,846,807	13.36
1992	673,111	4,989,137	13.49
1993	699,646	5,135,645	13.62
1994	727,226	5,286,457	13.76
1995	755,894	5,441,697	13.89
1996	785,692	5,601,495	14.03
1997	816,665	5,765,987	14.16
1998	848,859	5,935,308	14.30

El valor de la tasa de crecimiento de 3.94% encontrada para la población proyectada del DC es un poco menor que las previas de 4.8 a 5.76 en las últimas décadas, lo cual está de acuerdo con las recientes tendencias de crecimiento de las principales ciudades de Honduras, ya que la ciudad de San Pedro Sula y sus alrededores está siendo más objetivo de los trabajadores y sus familias debido a la instalación de grandes zonas libres donde se asientan grandes fábricas internacionales. En el caso del Distrito Central, aunque se están instalando algunas zonas libres similares con sus correspondientes fábricas, en el medio plazo no se espera que alcance la magnitud que en San Pedro Sula, ubicada cerca del puerto más grande (Puerto Cortés) y del aeropuerto más moderno de Honduras, los cuales son básicos para la exportación de los productos manufacturados.

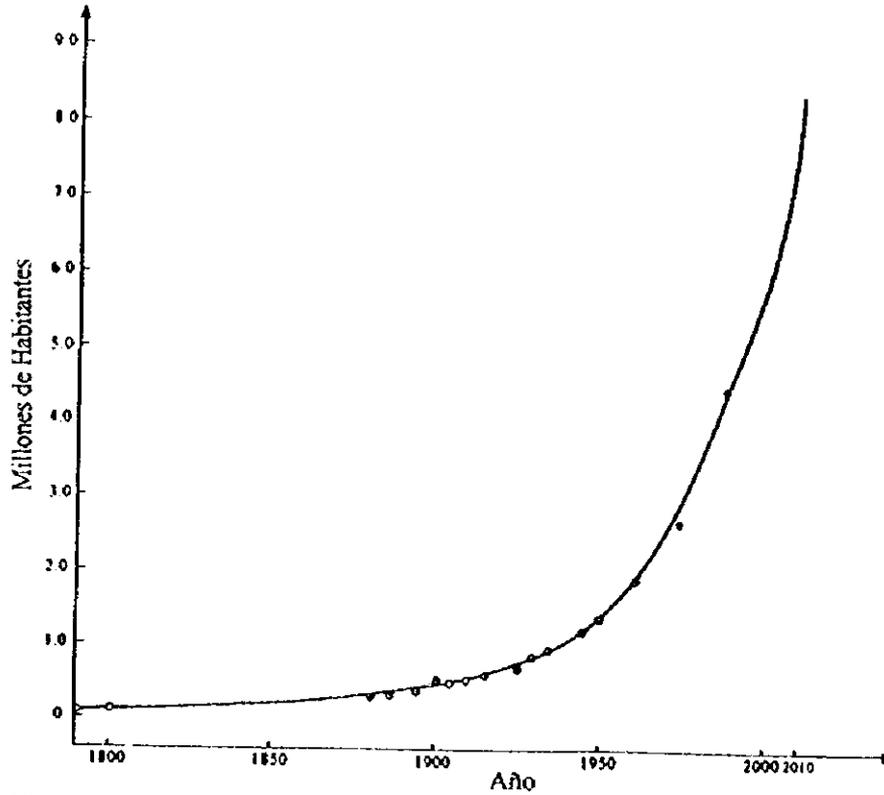


Figura 2-2: Población de Honduras (1791-1988) y su Proyección

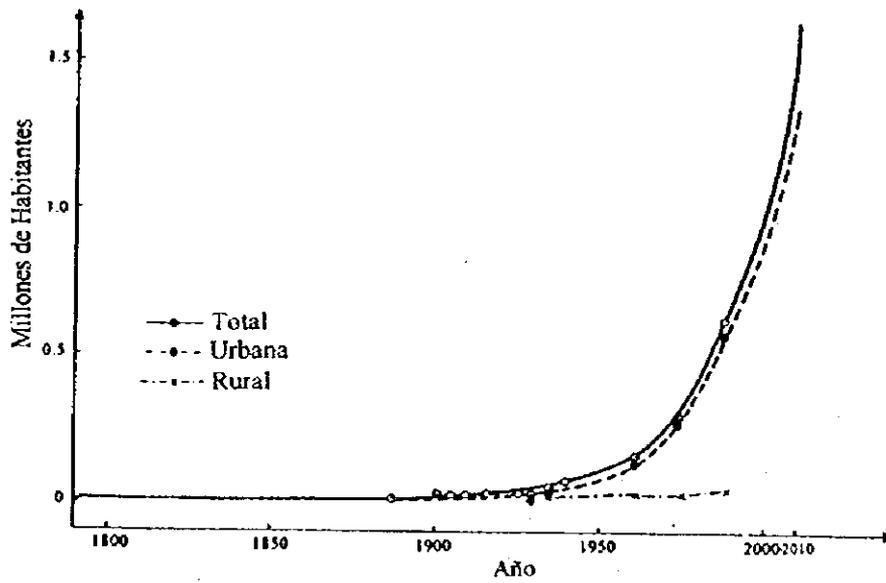


Figura 2-3: Población del Distrito Central (1791-1988) y su Proyección

### c. Clasificación de Barrios y Colonias por Nivel de Ingreso en el DC

#### c.1 Clasificación de la población por nivel de ingreso

Se realizó una clasificación de la población por nivel de ingreso, mediante el uso de los datos suministrados por el Programa de Encuesta de Hogares de Propósito Múltiple, de la Dirección General de Estadísticas y Censos<sup>1</sup>. La encuesta fue desarrollada para una población de 166,745 personas, de las cuales 156,573 respondieron las preguntas para viviendas con 5 rangos de nivel de ingreso. Los resultados procesados se resumen en el Cuadro 2-13.

Cuadro 2-13: Clasificación de la Población por Nivel de Ingreso en el DC

Categoría	Rango	No. Personas	%
Bajo	0-2,500 Lps.	79,098	50
Medio	2,5001-5,000 Lps.	47,147	30
Alto	5,001 Lps. o más	30,328	20
Total		156,573	100

Fuente: Adaptado del documento Programa de Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples, Dirección General de Estadísticas y Censos, junio 1997.

De acuerdo a estos resultados podemos clasificar la población actual como sigue (Cuadro 2-14):

Cuadro 2-14: Clasificación de la Población por Nivel de Ingreso (1998)

Categoría	No. Habitantes
Bajo	424,429
Medio	254,658
Alto	169,772
Total	848,859

#### c.2 Clasificación de barrios y colonias por nivel de ingreso

Debido a la falta de estudios a este respecto se ha realizado la clasificación de barrios y colonias del DC por el Equipo de Estudio en coordinación con el Departamento de Limpieza y Aseo, de acuerdo a las diferentes categorías de áreas residenciales que usan corrientemente (Cuadro 2-15).

Cuadro 2-15: Clasificación de Barrios y Colonias del DC por Nivel de Ingreso

Zona	Total Barrios/Col.	Bajo (%)	Medio (%)	Alto (%)	Total (%)
El Pastel	167	80	16	4	100
El Picacho	78	45	46	9	100
Kennedy	147	29	29	42	100
Loarque	38	29	71	0	100
Toncontin	81	37	52	11	100
Total	511	49	34	17	100

Fuente: Servicio de Promoción Social, Departamento de Limpieza y Aseo. Departamento de Servicios Públicos, AMDC, 1998

<sup>1</sup> Pag. 203, Cuadro 32: "Hogares por niveles de ingreso mensual por trabajo del hogar, según principales características del Jefe, Distrito Central, junio, 1997