

Asociación de Municipalidades
del Area Metropolitana (AMUAM)
Municipalidad de Asunción
REPUBLICA DEL PARAGUAY

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO
DE
MEJORAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
EN
EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION**

MARZO 1998

JICA LIBRARY



J1142947 191

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DE JAPON
(JICA)**

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

G R O
CR(2)
98-088

MA 5270/008

JICA

08
18
RO
RARY

**Asociación de Municipalidades
del Area Metropolitana (AMUAM)
Municipalidad de Asunción
REPUBLICA DEL PARAGUAY**

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO
DE
MEJORAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
EN
EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION**

MARZO 1998

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DE JAPON
(JICA)**

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.



1142947(9)

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República del Paraguay, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el Proyecto de Mejoramiento de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Paraguay una misión de estudio desde el 8 de noviembre hasta el 7 de diciembre de 1997.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de Paraguay y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a Paraguay con el propósito de discutir el borrador del diseño básico y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya al promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República del Paraguay, por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Marzo de 1998



Kimio Fujita

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Marzo de 1998

ACTA DE ENTREGA

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Mejoramiento de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción en la República del Paraguay.

Bajo el contrato firmado con JICA, Kokusai Kogyo Co., Ltd., hemos llevado a cabo el presente Estudio desde el 19 de octubre de 1997 hasta el 31 de marzo de 1998. En el Estudio hemos examinado la pertinencia del proyecto en plena consideración a la situación actual de Paraguay, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno de Japón.

Esperamos que este Informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,



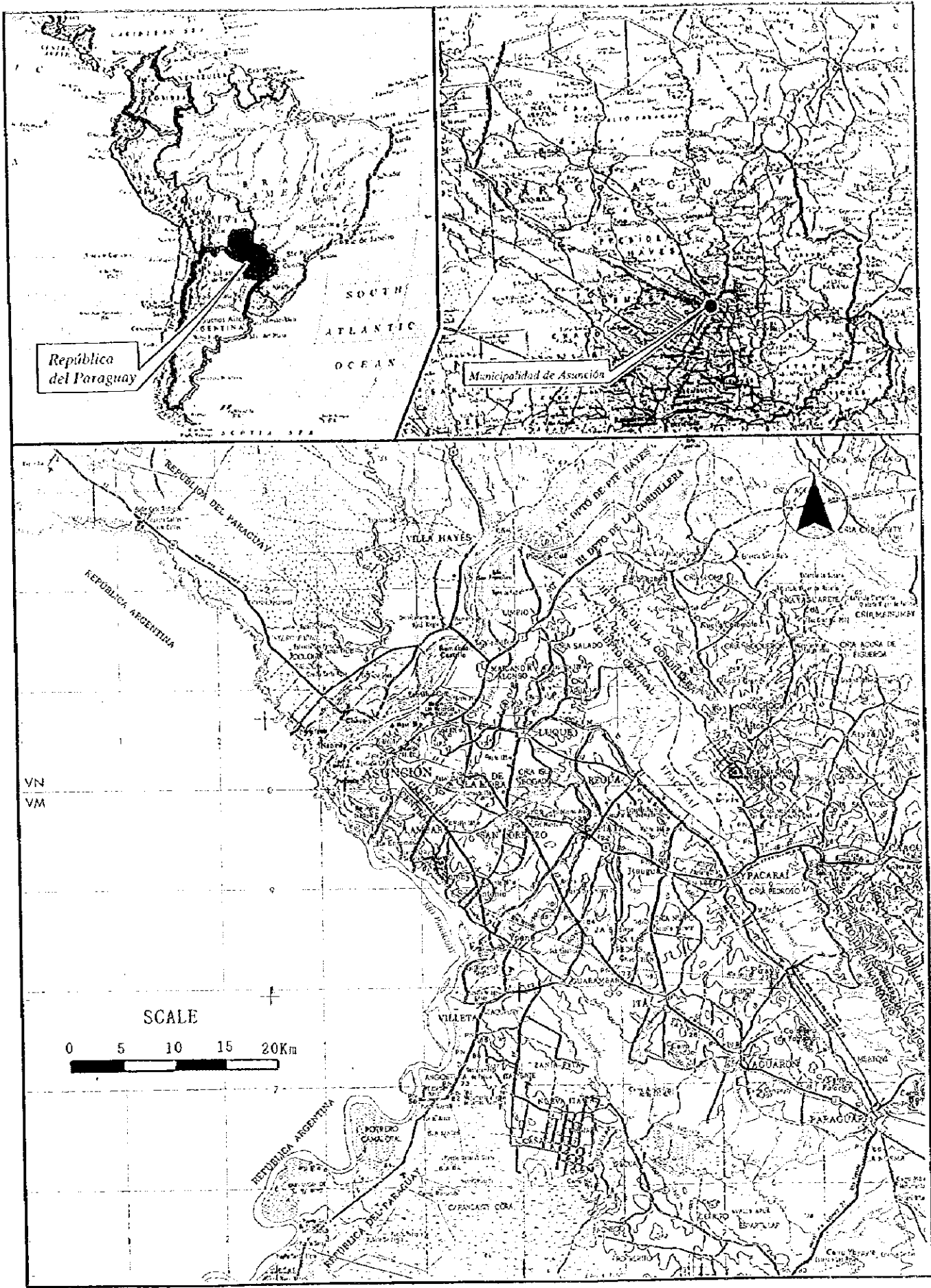
Junji Anai

Jefe del Equipo de Ingenieros

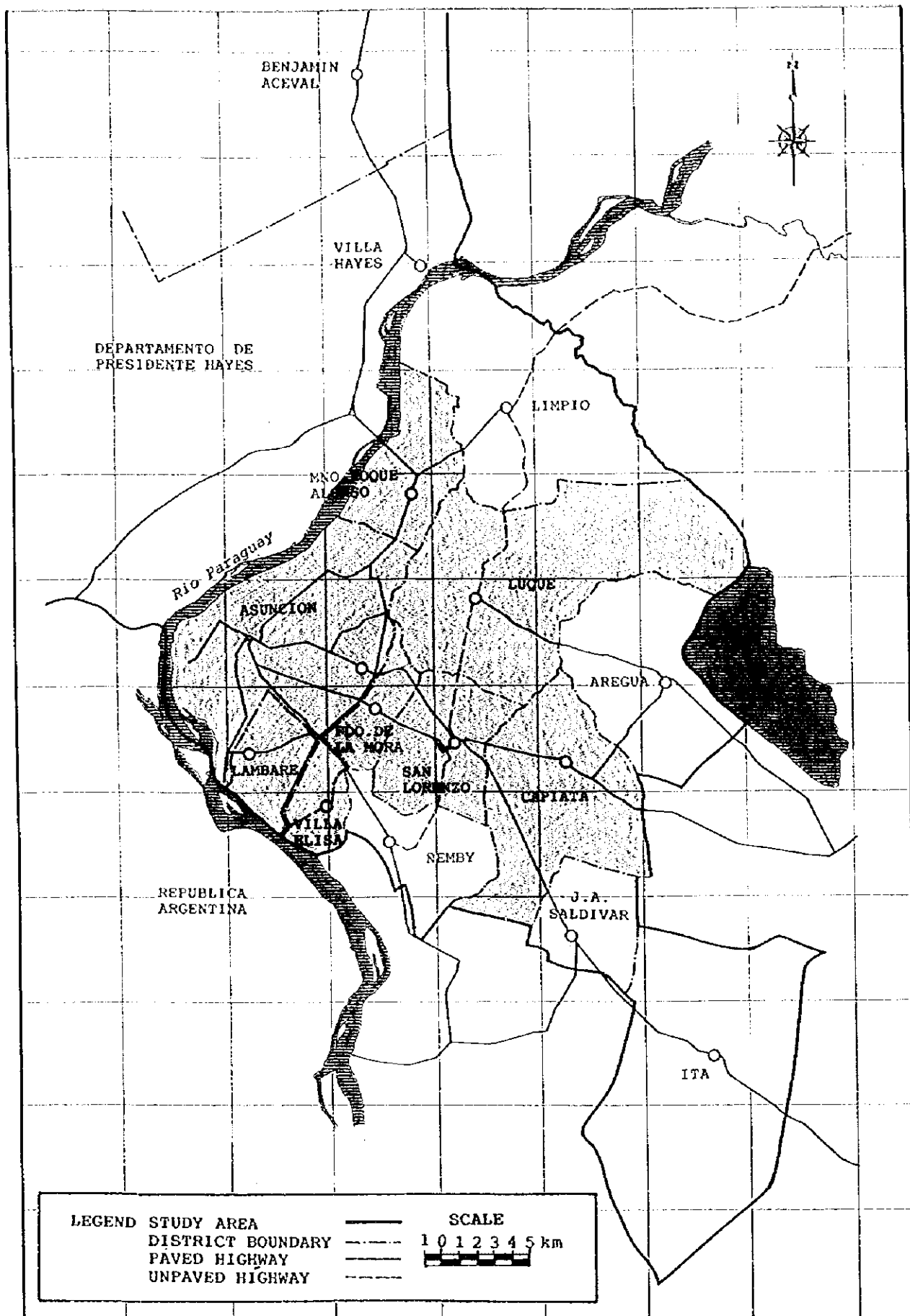
Misión de Estudio de Diseño Básico

sobre el Proyecto de Mejoramiento de Residuos
Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción

Kokusai Kgyo Co., Ltd.



Mapa 1 : Mapa de Ubicación del Area de Estudio



Mapa 2 : Mapa de Ubicación del Area Metropolitana de Asunción



Vertedero de Cateura

INDICE

Prefacio	
Carta de Transmisión	
Mapa de Ubicación : Area Metropolitana de Asunción	
Vertedero de Cateura	
CAPITULO 1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	1
CAPITULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO	2
2-1 Objetivos del Proyecto	2
2-2 Lineamiento Básico del Proyecto	3
2-3 Diseño Básico	12
2-3-1 Lineamientos de Diseño	12
2-3-2 Condiciones de Diseño	14
2-3-3 Diseño Básico	29
2-4 Sistema de Ejecución del Proyecto	41
2-4-1 Organización	41
2-4-2 Presupuesto	43
2-4-3 Representantes y Nivel Técnico	47
CAPITULO 3 IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	48
3-1 Plan de Implementación	48
3-1-1 Lineamiento para la Implementación	48
3-1-2 Medidas Necesarias para la Implementación del Proyecto	49
3-1-3 Plan de Provisión de Equipos	50
3-1-4 Programa de Implementación	50
3-2 Costo Estimado del Proyecto	52
3-2-1 Costo Estimado del Proyecto	52
CAPITULO 4 RESULTADO DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES	58
4-1 Resultado del Proyecto	58
4-2 Recomendaciones	60

APENDICE

1. Miembros del Equipo de Estudio
2. Itinerario del Equipo de Estudio
3. Lista de Participantes de la Parte Paraguaya
4. Minuta de Discusiones
5. Costo Estimado Sostenido por la Parte Concerniente Paraguaya
6. Datos Suplementarios
7. Lista de Datos Recopilados

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2-2-1	Contenido de los Equipos Solicitados.....	3
Cuadro 2-2-2	Municipios Objetos del Proyecto	5
Cuadro 2-2-3	Situación Actual del Sistema de Recolección de los Municipios Objetos del Proyecto	8
Cuadro 2-2-4	Detalles del Programa de Inversiones Solicitado al Banco Mundial para el Manejo de Residuos Sólidos	11
Cuadro 2-3-1	Variación de la Cantidad Anual de Residuos Transportados al Vertedero de Cateura (Ton/año).....	15
Cuadro 2-3-2	Variación de la Cantidad de Residuos Transportados al Vertedero de Cateura (Ton/día).....	16
Cuadro 2-3-3	Situación Actual del Ingreso de Residuos al Vertedero de Cateura (Año 1997).....	18
Cuadro 2-3-4	Situación Actual del Mantenimiento de Vehículos	20
Cuadro 2-3-5	Situación del Equipamiento de Vehículos de Recolección de los Municipios excepto Asunción.....	21
Cuadro 2-3-6	Sistema y Método de Recolección en los Municipios Objetos del Proyecto.....	22
Cuadro 2-3-7	Volumen de Relleno	24
Cuadro 2-3-8	Proporción Actual de Recolección (%).....	26
Cuadro 2-3-9	Cantidad de Residuos (Año 1997).....	27
Cuadro 2-3-10	Proporción Meta de Recolección para el Año 2000 (%).....	27
Cuadro 2-3-11	Cantidad de Residuos (Año 2000)	28
Cuadro 2-3-12	Municipios Objetos del Proyecto	29
Cuadro 2-3-13	Volumen de Residuos Objetos de Recolección en el Año 2000.....	30
Cuadro 2-3-14	Cantidad y Tipo de Vehículo Utilizable en el Año 2000.....	31
Cuadro 2-3-15	Plan de Recolección, Transporte y Equipos de Limpieza	31
Cuadro 2-3-16	Distancia desde el Centro de cada Municipio hasta el Vertedero de Cateura.....	33
Cuadro 2-3-17	Cantidad de Compactadores Necesarios para el Año 2000.....	33
Cuadro 2-3-18	Equipos Propuestos para Recolección de Residuos	36
Cuadro 2-3-19	Cantidad de Residuos de Disposición Futura.....	36
Cuadro 2-3-20	Equipos Disponibles en el Vertedero de Cateura	37
Cuadro 2-3-21	Equipos Propuestos para el Vertedero	40
Cuadro 2-4-1	Presupuesto Actual (1997)	43
Cuadro 2-4-2	Costo de Recolección por Tonelada (unidad : Gs/Ton).....	44
Cuadro 3-1-1	Medidas Principales a ser Tomadas por Ambos Gobiernos	49
Cuadro 3-1-2	Plan de Provisión de Equipos.....	50
Cuadro 3-2-1	Administración y Mantenimiento de los Equipos	53
Cuadro 3-2-2	Gastos	54
Cuadro 3-2-3	Costo de O y M del MRS en el Area Metropolitana de Asunción en el año 2000	54
Cuadro 3-2-4	Costo de O y M y Costo de Depreciación en el Año 2000...55	55
Cuadro 3-2-5	Ingresos.....	55
Cuadro 3-2-6	Tarifas Propuestas del Servicio de Recolección en 1994	56

Cuadro 3-2-7	Balance Financiero del Plan del MRS en el Area Metropolitana de Asunción.....	57
Cuadro 4-1-1	Efectos de la implementación del proyecto y el nivel de mejoramiento de la situación actual	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-3-1	Variación de la Cantidad Anual de Residuos en el Vertedero de Cateura (ton/año)	15
Figura 2-3-2	Variación de la Cantidad de Residuos Introducidos al Vertedero de Cateura (toneladas / día).....	17
Figura 2-3-3	Concepto del Flujo de Residuos.....	25
Figura 2-4-1	Organigrama de la AMMR bajo la Administración de la Municipalidad de Asunción.....	42
Figura 2-4-2	Organigrama de la AMMR bajo la Administración de AMUAM.....	43
Figura 2-4-3	Sistema Contable en el Período de Transición.....	45
Figura 2-4-4	Sistema Contable Bajo la Administración de AMUAM.....	45
Figura 3-1-1	Programa de Implementación.....	51

CAPITULO 1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El rápido desarrollo socio-económico del Paraguay ha traído consigo un incremento en la complejidad del manejo de los residuos sólidos. La recolección y disposición de residuos sólidos ha generado problemas sociales y de salud pública. Como ocurre en tantas ciudades de gran población, el manejo de residuos sólidos en el Area Metropolitana de Asunción se ha convertido en un problema crítico.

Para superar los problemas y mejorar la situación sistemáticamente, el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) en cooperación con la Municipalidad de Asunción y otras 14 Municipalidades del Area Metropolitana presentó una solicitud para llevar a cabo un estudio sobre manejo de residuos sólidos en el Area Metropolitana de Asunción.

Respondiendo a la petición del Gobierno del Paraguay, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), agencia oficial responsable de la puesta en práctica de los programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, llevó a cabo el "Estudio sobre el Manejo de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción" desde 1993 a 1994.

Basados en los resultados del estudio de desarrollo, el Gobierno del Paraguay ha presentado una solicitud para un proyecto de Cooperación Financiera No Reembolsable al Gobierno del Japón para la adquisición de equipos para recolección de residuos y para trabajos en el vertedero identificado como uno de los proyectos prioritarios en el estudio de desarrollo arriba mencionado.

Además, el Gobierno del Paraguay ha solicitado la inclusión en el presente Proyecto de la elaboración de un manual para relleno sanitario y la capacitación del personal encargado para la operación del relleno sanitario.

CAPITULO 2 CONTENIDOS DEL PROYECTO

2 CONTENIDO DEL PROYECTO

2-1 Objetivos del Proyecto

El presente Proyecto fue solicitado por el Gobierno de la República del Paraguay como un proyecto de Cooperación Financiera No Reembolsable para el suministro de equipos para recolección de residuos en los diferentes municipios del Area Metropolitana de Asunción y de equipos para relleno en el sitio de disposición final, y tiene como alto objetivo el mejoramiento del entorno sanitario de los municipios del Area Metropolitana.

Este Proyecto está basado en el Plan Maestro del estudio de desarrollo previamente mencionado. El manejo de residuos en el Area Metropolitana de Asunción, está siendo implementado en algunas zonas como en la ciudad de Asunción, pero debido al crecimiento repentino de la población y a la falta de equipos, el servicio no es realizado debidamente, y en todos los sitios de disposición final de los municipios con un alto índice de urbanización (principalmente en el vertedero de Cateura) se encuentran en una situación de no poder ampliar o transferirlas. Por ello, con la implementación del presente Proyecto, se propone consolidar un sistema de manejo de residuos sólidos sostenible y mejorar la capacidad de recolección, transporte y disposición final (relleno sanitario) en el Area metropolitana de Asunción.

2-2 Lineamiento Básico del Proyecto

(1) Contenido de la Solicitud

El contenido de los equipos solicitados originalmente por la parte Paraguaya se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2-2-1 Contenido de los Equipos Solicitados

(Equipos de Recolección de Residuos)

Contenido de Equipos		Cantidad
a.	Cargadora sobre ruedas	2
b.	Camión compactador (15 m ³)	40
c.	Camión volquete (6 m ³)	10
d.	Camioneta tipo Pick-up	1

(Equipos para Vertedero)

Contenido de Equipos		Cantidad
a.	Compactador para relleno de residuos	1
b.	Cargadora sobre orugas	1
c.	Camión volquete para suelos (10 m ³)	2
d.	Excavadora	1
e.	Camión cisterna (rociador)	1
f.	Topadora	1
g.	Camioneta tipo Pick-up	2

En base a la solicitud presentada por la parte Paraguaya, el Equipo de Estudio ha procedido a la revisión de su contenido y elaborado el presente Estudio de Diseño Básico, cuyo resultado se describe en el presente informe.

(2) Año Meta del Proyecto

El objetivo del presente Proyecto consiste en la adquisición de los equipos necesarios para dar inicio a los proyectos prioritarios de corto plazo que fuera planteado en el Plan Maestro. En consecuencia, el año meta del Proyecto según lo establecido en el estudio anterior, será el año 2000 que constituye el año meta de los proyectos prioritarios de corto plazo.

(3) Organismo Responsable y Organismo Ejecutor

Para hacer efectiva la Cooperación Financiera No Reembolsable, los organismos responsable y ejecutor deberán estar debidamente organizados por la parte Paraguaya.

En la solicitud original no se distinguía con claridad los organismos responsable y ejecutor del presente Proyecto, condiciones necesarias para la gestión de un manejo de residuos sólidos sostenible.

Ante esta situación, en las discusiones sostenidas en noviembre de 1997 entre la parte Paraguaya y la Misión de Estudio de Diseño Básico se ha confirmado como el organismo responsable a la AMUAM (Asociación de Municipalidades del Area Metropolitana) y a la AMMR (Autoridad Metropolitana de Manejo de Residuos Sólidos) anteriormente llamada la Entidad Ejecutora del Plan Maestro de Residuos Sólidos del Area Metropolitana de Asunción, como la entidad ejecutora. Sin embargo, debido a la deficiencia administrativa se confirmó que la AMMR estará organizada bajo la Municipalidad de Asunción y administrará bajo el liderazgo de la misma hasta el traspaso hacia la AMUAM.

En conformidad a lo arriba expuesto, la AMMR será el organismo ejecutor del presente Proyecto, y en consideración a la falta de capacidad de mantener los equipos por la AMMR, la misma funcionará bajo y con el apoyo de la Dirección General del Area Urbana de la Municipalidad de Asunción durante un período de 5 años o menos, hasta conformar una entidad ejecutora funcional y debidamente organizada. Posteriormente a los 5 años la AMMR será transferida a la AMUAM.

Por otra parte para asegurar el fortalecimiento institucional de la AMMR los ítems mencionados a continuación serán implementados por la parte Paraguaya.

- Asignación de representantes de los municipios integrantes de AMUAM a la AMMR.
- Establecer una dependencia encargada del mantenimiento y control dentro de la AMMR.
- Habilitar una cuenta de “Fondo Rotativo” a nombre de la AMMR bajo la AMUAM para realizar el mantenimiento y renovación de los equipos donados.

Actualmente, la Municipalidad de Asunción tiene elaborado un “Plan de Manejo de Residuos Sólidos en Asunción y Ciudades Vecinas” basado en el Plan Maestro realizado por JICA. Dentro del plan se mencionan las actividades realizadas por la Entidad Ejecutora del Plan Maestro de Residuos Sólidos del Area Metropolitana de Asunción, programa de proyectos futuros y establece las actividades para la conformación del organismo.

(4) Municipios Objetos del Proyecto

Los municipios objetos del presente Proyecto serán finalmente todos los municipios componentes de la AMUAM (23 municipios). Sin embargo, durante el período de implementación del presente Proyecto, los municipios objetos serán los 8 municipios que tienen una alta urbanización, alta necesidad de disposición y tratamiento de residuos y capacidad de solventar los costos de mantenimiento y operación de los equipos suministrados. La población de los municipios objetos del presente Proyecto, alcanza el 91.4% de la población total del Area Metropolitana de Asunción.

Cuadro 2-2-2 Municipios Objetos del Proyecto

Municipios		Población (1997)
1	Asunción	522,847
2	Fernando de la Mora	105,273
3	Lambaré	121,653
4	San Lorenzo	170,262
5	Capiatá	112,274
6	Luque	124,724
7	Mariano Roque Alonso	57,924
8	Villa Elisa	43,959
	Total	1,258,916 (91.4%)

(5) Residuos Objetos

Los residuos objetos de recolección, de acuerdo al Plan Maestro serán los residuos sólidos urbanos compuestos por: residuos domiciliarios, residuos comerciales, residuos de mercado, residuos de oficina, residuos del barrido de calles, entre otros. Además de los residuos mencionados recolectados por las municipalidades, se vierten residuos sólidos urbanos transportados directamente al vertedero de Cateura. Por otro, se vierten parte de residuos industriales los cuales son pagados a la Municipalidad de Asunción.

En el presente plan básico se contemplará los residuos sólidos urbanos descargados directamente y parte de los residuos industriales cuya no-toxicidad haya sido confirmada. Para ello, se conformará un sistema de control para establecer un sistema de verificación de los residuos no peligrosos introducidos en el vertedero y un sistema de recolección de tarifas adecuadas.

(6) Equipos Objetos

Los equipos objetos de Cooperación Financiera No Reembolsable del presente Proyecto, serán los equipos de recolección de residuos y para el vertedero.

La máquina compactadora y cargadora sobre orugas que habían sido solicitadas originalmente se excluirán de los equipos objetos por la limitación de usos. En lugar de ellas se preverán pala cargadora y topadora, las cuales son de usos mas variables.

Se realizará el análisis de contenido y cantidad de los equipos objetos para mantener un adecuado manejo de los residuos sólidos por los municipios relacionados con miras al año 2000. El análisis en detalle de los equipos se llevará a cabo considerando los siguientes aspectos:

Equipos de Recolección de Residuos

- Estimación de cantidad de residuos que será recolectada en el futuro
- Condiciones de recolección mediante la tercerización y la tendencia de la tercerización

- Condiciones de equipos recolectores actuales
- Sistema de recolección futura

Equipos para Vertedero

- Estimación de la cantidad de residuos que serán objetos de relleno en el futuro
- Tendencia de la tercerización
- Condiciones de los equipos existentes para relleno
- Metodología de relleno sanitario

(7) Operación y Mantenimiento de los Equipos

Como se ha mencionado anteriormente, aunque se asegure los vehículos recolectores a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable, a excepción de Asunción, en los otros 7 municipios, será difícil crear un sistema de operación, mantenimiento y control de los mismos. Además la actual AMMR no posee playa de estacionamiento de vehículos, taller de reparación y mantenimiento, sitio de disposición final, siendo también débil su organización. Por lo tanto, es necesario crear un sistema de operación, mantenimiento y control adecuado de los equipos para asistir la implementación del “Plan de Manejo de Residuos Sólidos en Asunción y Ciudades Vecinas”, teniendo en cuenta como premisas las condiciones mencionadas.

Considerando las actuales deficiencias de la AMMR (no posee playa de estacionamiento de vehículos, taller de reparación ni sitio de disposición final), la única alternativa es encargar a la Municipalidad de Asunción el mantenimiento y control de los equipos donados ya que ésta posee físicamente las instalaciones.

Con respecto a las maquinarias pesadas para el sitio de disposición final, como el vertedero de Cateura es el único vertedero intermunicipal disponible, los equipos serán utilizados en este vertedero hasta la adquisición del nuevo sitio de disposición final.

Para el buen manejo de los residuos sólidos en el Area Metropolitana de Asunción deberán actuar en forma integral, bajo la cooperación mutua entre los municipios relacionados y evitando las implicaciones políticas.

Ante la confirmación de que la AMMR será la organización ejecutora del presente Proyecto, la misma deberá fortalecerse en una organización real con capacidad de mantenimiento y control pasando por 2 etapas.

En la Primera Etapa, se organizará una entidad funcional dentro de la Dirección General de Area Urbana de la Municipalidad de Asunción, mediante la asignación de personal de la Municipalidad de Asunción y los municipios vinculados. Los trabajos de mantenimiento cotidiano de los equipos suministrados como cambio de los consumibles, se realizarán en los talleres y en las áreas de estacionamiento de los municipios vinculados, siendo los equipos suministrados propiedad de la AMUAM, los municipios depositarán las tasas de alquiler en una cuenta de “Fondo Rotativo”

abierto a nombre de la AMMR bajo la administración de AMUAM, donde se acumularán los fondos para compra de repuestos y renovación de los equipos.

En la Segunda Etapa, como meta a 5 años de la donación de los equipos, transferir la organización de la AMMR completamente bajo la organización de AMUAM, y crear una Entidad de Manejo de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción, independiente de las municipalidades.

Hasta tanto que la AMMR posea la playa de estacionamiento, taller de reparación y mantenimiento, vertedero intermunicipal propios, alquilará las infraestructuras de la Municipalidad de Asunción, quien ya tiene elaborado un plan de mejoramiento del área de estacionamiento, taller de reparación y mantenimiento. El hecho de que ambas infraestructuras sean construidas en un mismo predio, dificulta la circulación vehicular dentro del predio debido a la poca superficie del taller (4,000m²). Sin embargo, considerando las ventajas administrativas, es deseable realizar la operación y mantenimiento en un mismo predio.

Por otro lado, existe la necesidad de establecer un sistema contable relativo a la determinación de la tarifa de alquiler, costo de mantenimiento y operación, y renovación de vehículos entre la AMMR y los municipios integrantes de la AMUAM incluyendo a la Municipalidad de Asunción, cuya necesidad fortalecerá financieramente a la AMMR.

La determinación de las tarifas con relación al uso de los equipos, es la clave del éxito global del "Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción", y en donde se requerirá el consenso de todos los municipios. Por otro lado, debido a la necesidad de coordinaciones políticas o institucionales, se ha determinado que existe la necesidad del envío de un experto con amplio conocimiento político e institucional del área objeto. De allí, la República del Paraguay ha agregado una solicitud del envío de un experto en organización y sistema institucional en la época prevista para el Diseño Detallado. Además, considerando que la capacitación del personal encargado de la reparación y mantenimiento es necesaria para la adecuada operación, mantenimiento y control de los equipos, fue agregado también, a la solicitud original el envío del experto para dicha capacitación.

(8) Privatización

Actualmente, la Municipalidad de Asunción divide la ciudad en dos grandes sectores (norte y sur), donde se llevará a cabo el plan de privatización del servicio de recolección de residuos en el sector norte. Esta iniciativa de privatización, cuenta con los documentos de licitación (borrador), y se encuentra en la etapa de determinación por el Consejo Municipal, cuya privatización se piensa implementar a partir del año 1998. Asimismo, dentro de los municipios del área metropolitana, existen algunas municipalidades que tienen privatizado los servicios de recolección y transporte, dentro de los cuales, existen algunos como la Municipalidad de Luque que tiene un sistema de tercerización en donde la empresa privada cobra las tasas directamente a los usuarios bajo el sistema de concesión.

Para las instituciones públicas de los países sudamericanos que tienen problemas presupuestarios, la privatización es deseable desde el punto de vista financiero, no solo de los servicios de recolección sino de todos los servicios públicos de baja eficiencia. En el Diseño Básico no negará la privatización, pero tomando como base la distribución de los beneficios de la Cooperación Financiera No Reembolsable a los socialmente débiles, se ha procedido con la verificación de la situación actual de la privatización de los municipios objetivos y los planes futuros, y la aclaración de la relación con el futuro sistema de tratamiento de residuos en el área metropolitana protagonizada principalmente por la AMMR.

En el Cuadro 2-2-3 se muestra la situación actual del sistema de recolección en los municipios objetos.

Cuadro 2-2-3 Situación Actual del Sistema de Recolección de los Municipios Objetos del Proyecto

Municipio	Sistema de Recolección	Observaciones
Asunción	Administración Directa	Prácticamente todo el área del municipio es operado bajo administración propia, con el objeto de reducir su carga financiera y mejorar la eficiencia de recolección. Para 1998 se privatizará la mitad de la parte norte, cuya privatización se halla actualmente elaborada en los documentos de especificaciones técnicas. Con respecto a la privatización, básicamente los equipos de recolección deberán ser proveídos por la empresa privada.
F. Mora	Concesión	La recolección esta siendo llevada a cabo totalmente por empresas privadas (2 empresas). Para el efecto son utilizadas 8 unidades de camiones recolectores.
Lambaré	Concesión	La recolección esta siendo llevada a cabo totalmente por empresas privadas. La Municipalidad alquila 10 unidades de camiones recolectores para la prestación de servicios de recolección a empresas privadas.
San Lorenzo	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.
Capiatá	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.
Luque	Administración Directa/ Concesión	La recolección de residuos domiciliarios se realiza a través de concesión. La recolección de residuos provenientes de mercados es realizada a través de la administración propia.
M.R. Alonso	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.
Villa Elisa	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.

La cantidad de residuos a ser recolectada por las empresas privadas será excluida de la cantidad de residuos objetos del presente Diseño Básico.

La privatización de los servicios de recolección de la parte norte que actualmente tiene planeado la Municipalidad de Asunción, contempla como condición para la tercerización la provisión de los camiones recolectores. El volumen de residuos de esta zona se excluirá del presente Diseño Básico, ya que los mismos serán recolectados por los vehículos de las empresas privadas. Por otra parte, también con respecto a los otros municipios que tienen tercerizado sus servicios, basado en el mismo criterio, los residuos recolectados por las empresas privadas no se tomarán como objetos. Sin embargo, la cantidad generada por el aumento de porcentaje de cobertura establecido en el Plan Maestro para el año 2000 y la recolección que será realizada mediante la administración directa de los municipios, se considerarán como residuos objetos dentro de las condiciones del presente Diseño Básico.

Los municipios que realizan el servicio de recolección tercerizado son 4: Asunción (donde existe un plan de privatización parcial para el año 1998), Fernando de la Mora, Lambaré y Luque.

(9) Vehículos Recolectores Actuales en Condición de Funcionamiento

En la Municipalidad de Asunción los vehículos recolectores operan mas de 18 horas diarias (3 turnos de 6 horas), es decir que trabajan con la máxima capacidad. Y en los otros municipios los vehículos recolectores son operados cerca de 12 horas diarias incluyendo las horas extras. Por la forzada condición de uso, los vehículos actuales se encuentran en condiciones de desgaste mucho mayor que los vehículos utilizados durante el mismo tiempo (vida útil) en los países desarrollados.

Ante esta situación, los vehículos que para el año 2000 no superen los 7 años de uso, continuarán en servicio y la cantidad de residuos recolectados por dichos vehículos no será considerada para la estimación de los equipos de recolección dentro del presente Diseño Básico.

Por otro lado, con respecto a los equipos para el sitio de relleno, se ha confirmado que los mismos serán operados y controlados mediante el apoyo de la Municipalidad de Asunción hasta la construcción del nuevo vertedero intermunicipal. Después de la construcción del mismo, se utilizarán bajo la administración y control de la AMMR.

(10) Sitio de Disposición Final

Actualmente, en la Municipalidad de Asunción se está llevando a cabo la selección de nuevos sitios alternativos como sitio de disposición final. En las reuniones sostenidas con la parte Paraguaya, se ha confirmado que la selección y construcción del nuevo sitio de disposición final se realizaría principalmente por Asunción bajo la AMUAM. Para 1998 se considera la adquisición del terreno y posteriormente la construcción y operación antes del traspaso de la AMMR de la Municipalidad de Asunción hacia la AMUAM.

Con respecto al manejo de residuos, ante la falta de selección y construcción del sitio alternativo al vertedero de Cateura, se ha determinado utilizar este vertedero existente como el vertedero intermunicipal para el Area Metropolitana de Asunción.

De esta manera, en el presente Diseño Básico, se ha analizado la prolongación de la vida útil del actual vertedero de Cateura, es decir la utilización como sitio de disposición hasta la construcción del futuro vertedero intermunicipal.

a. Vertedero de Cateura

Según las observaciones realizadas en situ, se han detectado los siguientes problemas en el vertedero de Cateura: (1) Existencia de humos y olores nauseabundos debido a la falta de cobertura, (2) Existencia de diferencias entre el plan de ampliación y la situación actual, (3) Medidas insuficientes contra las épocas de inundación considerando el desborde del Río Paraguay. Ante estas situaciones, se ha recomendado a la Municipalidad de Asunción elaborar urgentemente un plan de mejoramiento para convertir el actual vertedero de Cateura en un sitio de relleno sanitario tomando en consideración el impacto ambiental del entorno al Río Paraguay.

Con respecto al vertedero de Cateura, se comentó que su utilización será posible durante 2 a 3 años más, tomando las medidas adecuadas de 5 a 6 años, y adoptando métodos de construcción en forma de terrazas se consideró su uso por un período más largo.

El diseño y la construcción para el mejoramiento del vertedero de Cateura deben ser tratados por la parte Receptora. Pero ante la situación actual y la falta de capacidad tecnológica de la misma, el Gobierno del Paraguay solicitó establecer un plan básico para el mejoramiento del vertedero de Cateura.

b. Nuevo Sitio de Disposición Final

Con respecto al nuevo sitio de disposición final, la Municipalidad de Asunción realizará la selección, adquisición y construcción bajo el nombre de AMUAM y al quinto año de la donación de los equipos se transferirá el nuevo sitio de disposición final a la AMUAM.

La Municipalidad de Asunción tiene previsto un monto de 170.000 dólares en el presupuesto para el año 1998 como gastos para la adquisición del nuevo sitio de disposición final. Además del presupuesto anterior, tiene asegurado un monto de 100 millones de Gs. destinado para la construcción del nuevo sitio de disposición final.

(11) Coordinación con el Programa del Banco Mundial

La Municipalidad de Asunción solicitó un préstamo de 61.199.000 dólares (7.650 millones de Yenes) al Banco Mundial para equipamiento de infraestructuras de la ciudad. Dentro de la solicitud se contempla también el financiamiento de equipamientos concernientes al manejo de residuos sólidos.

Cuadro 2-2-4 Detalles del Programa de Inversiones Solicitado al Banco Mundial para el Manejo de Residuos Sólidos

Descripción	Monto (miles US\$)	Contenido
1. Adquisición de equipos y máquinas para recolección	3,000	Adquisición de equipos para la parte de administración directa por la Municipalidad (a ser excluida en caso de adquirir la donación Japonesa)
2. Tercerización de la recolección de residuos sólidos	2,847	Concesión a empresas privadas
3. Barrido manual de calles y espacios públicos	1,656	Fortalecimiento de la capacidad de limpieza de calles urbanas (funcionarios, equipos)
4. Barrido mecanizado de calles y espacios públicos	832	Adquisición de equipos de limpieza de las principales calles (de 50% al 100%)
5. Operación y mantenimiento de Cateura	1,607	Presupuesto para el mejoramiento del relleno sanitario
6. Limpieza del Mercado Municipal No.4	817	Presupuesto para la incorporación del servicio de recolección por concesión
7. Mejoramiento del acceso a Cateura	29	Obras de mejoramiento del camino de acceso al vertedero de Cateura
Total	10,788	

Dentro de los ítem mencionados, la solicitud de adquisición de vehículos y máquinas para recolección tenía coincidencia con la solicitud del presente Proyecto. Sin embargo, la solicitud al Banco Mundial quedaría sin efecto en caso de realizar el Proyecto bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable.

Además, con relación al contenido de otras solicitudes, la Municipalidad de Asunción confirmó que no tendrá coincidencia con la Cooperación Financiera No Reembolsable en lo que concierne a la adquisición de equipos para el manejo de residuos sólidos.

2-3 Diseño Básico

2-3-1 Lineamientos de Diseño

El plan de equipamiento del presente Proyecto será elaborado basándose en los siguientes lineamientos.

(1) Lineamientos Básicos con Respecto a las Características y Problemas del Proyecto

- i) Se realizará un diseño adecuado para la coordinación con las autoridades ejecutoras del manejo de residuos sólidos.
- ii) Los trabajos de tratamiento de los residuos que actualmente se realizan, deberán ser continuados durante el período de ejecución del presente Proyecto. Por ello, este punto será suficientemente considerado para el diseño.
- iii) El presente Proyecto consiste en el suministro de nuevos equipos, pero básicamente persigue la prolongación de la gestión del manejo de residuos que actualmente se realiza, razón por la cual, luego de la donación la administración y mantenimiento de los equipos estará a cargo de la parte Paraguaya. Por ello en el diseño de equipos se harán consideraciones de tal manera que la parte Paraguaya pueda mantener los mismos.

(2) Lineamiento con Respecto a la Capacidad de Mantenimiento del Organismo Ejecutor

Se ha confirmado que la AMMR, organismo ejecutor del presente proyecto, se reforzará como un organismo con capacidad de mantenimiento pasando por 2 etapas.

En la Primera Etapa, se organizará un departamento funcional dentro de la Dirección General de Area Urbana de la Municipalidad de Asunción, mediante la asignación de personal de la Municipalidad de Asunción y los municipios vinculados. Los trabajos de mantenimiento cotidiano de los equipos suministrados como el cambio de los consumibles, se realizarán en los talleres y áreas de parqueo de los municipios vinculados, los equipos suministrados serán de la propiedad de la AMUAM, y los municipios depositarán las tasas de alquiler en una cuenta de "Fondo Rotativo" abierta a nombre de la AMMR bajo la administración de la AMUAM, donde se acumularán los fondos para la compra de repuestos y renovación de los equipos.

En la Segunda Etapa, como meta 5 años a partir de la donación de los equipos, transferir la organización de la AMMR completamente bajo el esquema de AMUAM, y crear una Entidad de Manejo de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción, independiente de las municipalidades.

(3) Estimación de Futuro Flujo de Residuos

Para realizar una planificación de la cantidad de equipos adecuados, además de ordenar el actual flujo de residuos, se estimará también el flujo de los residuos para el año meta del Proyecto (año 2000). Básicamente la estimación se realizará con la metodología implementada en el estudio sobre el manejo de residuos sólidos, pero se

realizará una revisión del nivel de recolección futuro de cada uno de los municipios basados en el nivel de recolección actual.

(4) Reconocimiento de las Condiciones de los Equipos para el MRS

Se estudiarán las condiciones de los equipos para el manejo de residuos sólidos (MRS) que actualmente poseen los municipios, con el objeto de analizar las posibilidades de funcionamiento de los equipos para el año meta del Proyecto (año 2000).

(5) Tendencia de la Privatización en el Futuro

La tendencia de la privatización del MRS en cada uno de los municipios afectará de gran manera el lineamiento para equipamiento en el presente Proyecto. Además de estudiar la tendencia de la privatización de los servicios de MRS, se realizará una planificación adecuada de equipos basada en dicha tendencia.

(6) Determinación del Sitio de Disposición Final

Con respecto al nuevo sitio de disposición final, la Municipalidad de Asunción realizará la selección, adquisición y construcción bajo el nombre de AMUAM y a los cinco años de la donación de los equipos, transferirá el nuevo sitio de disposición final a la AMUAM.

Hasta que el nuevo vertedero entre en funcionamiento, se utilizará el vertedero de Cateura como vertedero intermunicipal. Sin embargo, en este caso se requerirá del mejoramiento ambiental y la prolongación de la vida útil del vertedero.

Con el objeto de contribuir al mejoramiento ambiental, se elaborará un manual para el relleno sanitario y la capacitación in situ para la operación del relleno sanitario dentro del Diseño Detallado.

(7) Otras Situaciones del MRS relacionadas con los Equipamientos

Dentro del MRS en el Area Metropolitana de Asunción, se clasificarán las situaciones que tengan vinculaciones con el equipamiento del presente Proyecto y se reflejarán dentro del plan.

2-3-2 Condiciones de Diseño

Para realizar el Diseño Básico, además de clasificar la situación actual del MRS se estimó el flujo de residuos para el año meta del Proyecto (año 2000).

(I) Situación Actual del MRS

Fueron clasificados los trabajos de la limpieza, que serán las condiciones para el presente Diseño Básico, de la siguiente forma:

- Variación de cantidad de residuos en el vertedero de Cateura
- Condición de funcionamiento de los vehículos recolectores
- Departamento principal de limpieza urbana y recolección y metodología de del MRS
- Situación del manejo de residuos dispuestos en forma ilegal
- Mejoramiento del vertedero final de Cateura

a. Variación de Cantidad de Residuos en el Vertedero de Cateura

La cantidad de residuos en el vertedero de Cateura, está siendo medido desde octubre de 1993, con la báscula instalada durante el desarrollo del Estudio sobre el MRS mediante la cooperación de la JICA, cuya instalación forma parte del sistema de control de la cantidad de residuos que ingresan a Cateura. Con los datos de ingreso de residuos registrados durante 4 años (desde 1994 a 1997), es decir a partir de la instalación de la báscula, se ha tenido conocimiento de la cantidad de residuos introducidos al vertedero de Cateura.

i) Variación anual del volumen de residuos tratados

En el Cuadro 2-3-1 y Figura 2-3-1 se resumen la variación de la cantidad de residuos ingresados anualmente en el vertedero de Cateura desde 1994 a 1997.

Durante los períodos de octubre a noviembre de 1994 y de julio a agosto de 1996, debido a la falla de báscula, solo pudieron ser pesados durante 12 y 7 días respectivamente.

Según se observa en el cuadro, en 1997 (datos disponibles solo hasta noviembre) han ingresado ya 250 mil toneladas, cuya cantidad corresponde 1.4 veces mas que en 1994, año en que se registró 177 toneladas.

Cuadro 2-3-1 Variación de la Cantidad Anual de Residuos Transportados al Vertedero de Cateura (Ton/año)

	1994	1995	1996	1997
Residuos en General	160,681	213,106	152,026	226,060
Asunción	142,817	189,094	140,034	213,250
Residuos generales recolectados	136,134	178,149	133,350	197,165
Residuos separados en la fuente de generación	0	0	341	492
Cantidad transportada directamente	6,683	10,945	6,343	15,593
Fernando de la Mora	13,198	16,633	7,761	5,141
Luque	4,666	7,379	4,231	7,576
Areguá	0	0	0	93
Residuos industriales	8,068	4,873	2,916	3,662
Otros	758	2,835	2,759	15,139
Sub total	169,507	220,814	157,701	244,861
Enterradas	7,114	11,013	11,603	7,878
Total	176,621	231,827	169,304	252,739

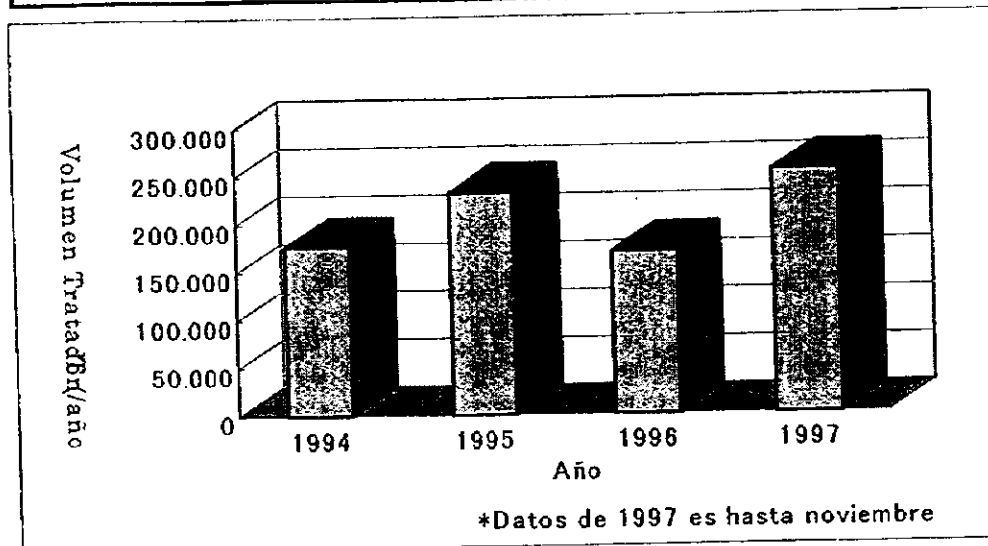


Figura 2-3-1 Variación de la Cantidad Anual de Residuos en el Vertedero de Cateura (ton/año)

En el Cuadro 2-3-2 y Figura 2-3-2 se indican las variaciones de ingreso diario estimado, dividiendo las cantidades totales anuales por la cantidad de días de operación del vertedero. Según se observa, la cantidad de residuos ingresados de 611 toneladas en 1994 aumentó un 13% en 1995, es decir a 692 toneladas y contrariamente en 1996 se redujo 11% comparado con el año anterior. Sin embargo, en el año 1997 aumentó y alcanzó 793 toneladas, es decir 29% más que el año anterior. A excepción del año 1996, en general la cantidad de residuos tiende a

aumentar, y el promedio de crecimiento es del 10% anual. En especial, el crecimiento de la cantidad de residuos de recolección en el Municipio de Asunción es más notable, y se estima que las causas del crecimiento son:

- Desde febrero de 1994 la Municipalidad de Asunción buscó mejorar la recolección y área de servicio introduciendo nuevos vehículos recolectores.
- El volumen de producción de residuos está aumentando con el progreso de la urbanización y la ampliación de zonas comerciales como los grandes centros comerciales en la parte sur.

Por otro lado, el municipio de Fernando de la Mora utiliza el sitio de disposición final de Villa Elisa desde 1996, razón por la cual el volumen de ingreso al vertedero de Cateura se redujo. A partir de setiembre de 1997 Areguá también transporta residuos a este último vertedero.

Observando el volumen de residuos introducidos en el año 1997, la cantidad de residuos sólidos municipales, es decir, los residuos recolectados en el municipio de Asunción y los residuos transportados directamente, llegan a 669 toneladas por día y ocupan el 84 % del total de los residuos introducidos. Los residuos transportados de otros municipios suman 24 toneladas diarias de Luque, 16 toneladas diarias de Fernando de la Mora y 12 toneladas diarias de Areguá.

Cuadro 2-3-2 Variación de la Cantidad de Residuos Transportados al Vertedero de Cateura (Ton/día)

	1994	1995	1996	1997
Residuos en General	556	637	552	712
Asunción	494	565	509	671
Residuos generales recolectados	471	532	485	620
Residuos separados en la fuente	0	0	1	1
Cantidad transportada directamente	23	33	23	49
Fernando de la Mora	46	50	28	16
Luque	16	22	15	24
Areguá	0	0	0	1
Residuos industriales	28	15	11	12
Otro	3	8	10	48
Sub total	587	660	573	772
Material de cobertura	25	33	42	25
Total	612	693	615	797

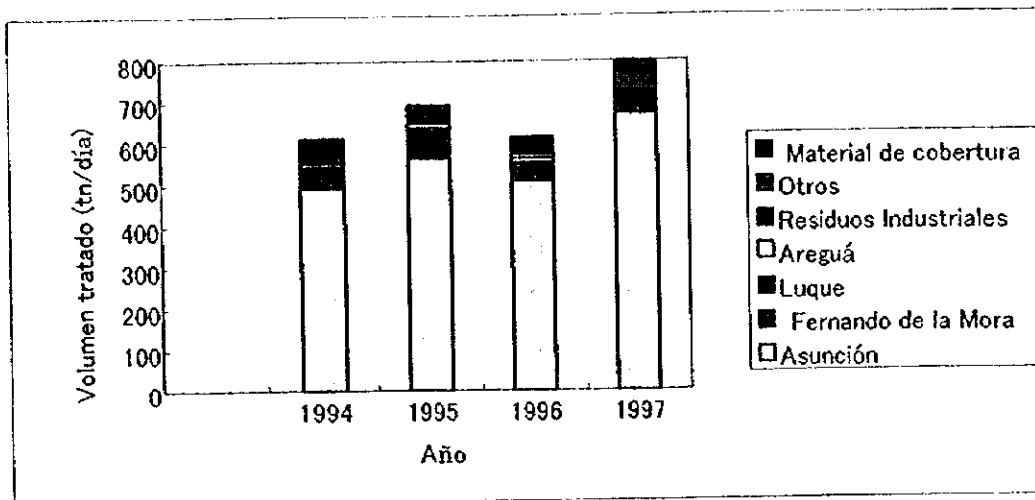


Figura 2-3-2 Variación de la Cantidad de Residuos Introducidos al Vertedero de Cateura (toneladas / día)

ii) **Situación Actual del Ingreso de Residuos**

En el Cuadro 2-3-3 se muestra el promedio de los residuos introducidos diariamente en el Vertedero de Cateura en el año 1997. La cantidad de residuos generales recolectados diariamente en el Municipio de Asunción es de 417 toneladas diarias, los demás residuos recolectados 202 toneladas diarias, y el volumen de residuos introducidos directamente 49 toneladas diarias. Además, son transportados residuos de Luque y Fernando de la Mora que transportan 16 y 24 toneladas diarias. Por otro lado, se descargan 11 toneladas diarias de residuos industriales, 25 toneladas diarias de material de cobertura y 48 toneladas diarias de residuos cuya clasificación no puede realizarse. Con respecto al volumen de reciclaje, la recolección de residuos separados en la fuente de generación llega a 1,5 toneladas diarias, y 11 toneladas diarias son transportados fuera del vertedero de Cateura.

En el Apéndice 6 del presente informe se adjunta la situación de los residuos introducidos mensualmente en el año 1997.

Cuadro 2-3-3 Situación Actual del Ingreso de Residuos al Vertedero de Cateura (Año 1997)

Unidad: Ton./día

Tipo de residuos	Area proveniente	Dependencia Administrativa	Dependencia Recolectora	Clasificación en la Fuente de Generación	Cantidad de residuos
Residuos en General	Asunción	Departamento de Recolección y Disposición Final.	Municipalidad	Domiciliaria Comercial	352
			Privada		65
		Departamento de Limpieza Urbana	Municipalidad	Limpieza de calles	90
			Municipalidad / Privada	Mercado	43
			Municipalidad	Carga especial	36
		Departamento de Espacios Verdes	Municipalidad	Parques y otros	6
		División Servicios Diversos: Mercado	Municipalidad / Privada	Mercado	27
	Disposición directa por el sector privado				49
	E.de la Mora	Municipalidad	Privada	Domiciliaria Comercial	16
			Municipalidad	Limpieza de calles	0.4
	Luque	Municipalidad	Privada		24
	Areguá	Municipalidad	Privada		0.3
Residuo Industrial	Ciudad de Asunción				11
	Otros Municipios				0
Enterrado					25
Otros					48
Total					792.7
Reciclado	Recolección de residuos clasificados				1.4
	Cantidad transportada fuera del vertedero de Cateura				11

b. Situación del Mantenimiento y Funcionamiento de los Vehículos Recolectores

Se ha estudiado los vehículos recolectores con las siguientes perspectivas:

- Costo requerido para el mantenimiento y las condiciones de las principales reparaciones: determinación de requerimientos de reparación y mantenimiento constante de los vehículos.
- Años de funcionamiento: indicadores del nivel de antigüedad.
- Condición de funcionamiento: determinación del funcionamiento adecuado o no para la realización de trabajos de recolección y transporte.

i) **Municipalidad de Asunción**

La Municipalidad de Asunción cuenta con un total de 49 unidades de vehículos recolectores (1997), de los cuales 27 unidades son utilizados para recolección de residuos generales (camiones compactadores), 4 unidades de camiones recolectores para limpieza de calles (camiones volquetes), 18 unidades de camiones recolectores para otros sitios como parques (camión volquete, camión guinche, entre otros).

Del total de unidades, 13 unidades de camiones compactadores y 18 camiones volquetes superan los 7 años de funcionamiento para el año 2000, considerado año meta del presente Proyecto.

Además, basándose en los registros de ingreso mediante la báscula instalada en el vertedero de Cateura se ha estimado el porcentaje de funcionamiento (proporción de días de funcionamiento con respecto a los días objetos de funcionamiento) y acoplado a los años de funcionamiento de los vehículos se ha resumido en el el Cuadro 2-3-4. Los vehículos que tienen asegurado más del 70% de funcionamiento fueron; 16 unidades en camiones compactadores, 15 unidades en camiones volquetes.

Por otro lado, se han recopilado los datos concernientes a la situación del mantenimiento vehículos correspondientes al año 1997 (enero a octubre), costo requerido para el mantenimiento, proporción de reparación que fuera hallada como coeficiente del costo de adquisición sobre el costo de mantenimiento anual, y condición de funcionamiento analizado mediante los datos de la báscula.

Cuadro 2-3-4 Situación Actual del Mantenimiento de Vehículos

No. Vehículo	Tipo de Vehículo	Marca del Chasis (Número)	Años de uso	Porcentaje de uso (%)	Observac.
122	Compactador (15m³)	MB1513-1984	13	77	
123	Compactador (15m³)	MB1513-1984	13	24	
124	Compactador (15m³)	MB1513-1984	13	59	
110	Compactador (15m³)	MB1514-1988	9	76	
131	Compactador (15m³)	MB1513-1987	10	60	
132	Compactador (15m³)	MB1513-1987	10	73	
133	Compactador (15m³)	MB1513-1987	10	22	
117	Compactador (15m³)	MB1514-1989	8	82	
136	Compactador (15m³)	MB1514-1989	8	13	
137	Compactador (15m³)	MB1514-1989	8	88	
138	Compactador (15m³)	MB1514-1989	8	88	
139	Compactador (15m³)	MB1514-1989	8	1	Inutilizable
106	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	86	
109	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	0	Inutilizable
112	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	91	
113	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	3	Inutilizable
140	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	85	
141	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	0	
142	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	99	
143	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	97	
144	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	85	
145	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	89	
146	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	58	
147	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	98	
148	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	85	
149	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	81	
150	Compactador (15m³)	VW24220-1994	3	43	
180	Compactador (10m³)	VW16220-1994	3	84	
163	Compactador (10m³)	VW16220-1994	3	81	
183	Compactador (10m³)	SCANIA-1994	3	41	
182	Compactador (10m³)	SCANIA-1994	3	22	
103	Compactador (15m³)	MB1113-1981	16	32	
104	Compactador (15m³)	MB1113-1981	16	82	
114	Compactador (15m³)	MB1113-1982	15	5	
115	Compactador (15m³)	MB1113-1982	15	90	
116	Compactador (15m³)	MB1113-1982	15	79	
119	Compactador (15m³)	MB1113-1982	15	76	
135	Compactador (15m³)	MB1113-1982	15	71	
130	Compactador (15m³)	MB1513-1987	10	94	
134	Compactador (15m³)	MB1513-1987	10	92	
111	Camión guinche	MB1114-1979	8	80	
176	Camión guinche	VW16220-1994	3	50	
294	Volquete con grúa	ISUZU-1987	10	79	
295	Volquete con grúa	MAZDA-1987	10	69	
171	Camión volquete (10 m³)	VW16220-1994	3	79	
175	Camión volquete (10 m³)	VW16220-1994	3	80	
173	Camión volquete (10 m³)	VW16220-1994	3	84	
101	Camión volquete (10 m³)	MB1113-1981	16	86	
025	Camión volquete (10 m³)	MBL-708-1988	9	32	

ii) Situación de Equipamiento de Vehículos Recolectores en los Otros Municipios Objetos, excepto Asunción

De los 7 municipios objetos del presente Proyecto, excluyendo a Asunción, 4 municipios realizan el servicio de recolección mediante la administración directa. En el caso de Luque, solamente los residuos provenientes de mercados son recolectados directamente por la municipalidad. En el **図-1 参照元が見つかりません**. se muestra la situación de equipamiento de vehículos en estos municipios.

Según se observa en el cuadro, la mayoría de los vehículos pertenecientes a los municipios superarán los 7 años de uso para el año 2000. Solamente 2 unidades de camión compactador (6m³) y una unidad de camión contenedor (6m³) en posesión de la Municipalidad de San Lorenzo no superarán los 7 años de vida útil.

Cuadro 2-3-5 Situación del Equipamiento de Vehículos de Recolección de los Municipios excepto Asunción

Municipio	Tipo	Marca, Modelo	Cant.	Cap. de Carga (m ³)	Inicio de Operación (Año)
San Lorenzo	Compactadora	Ford	2	6	1997
	Camión volquete	M.Benz 1113	2	6	1980
	Camión Conten.	Ford	1	6	1997
	Tractor	Massey/Ferg.	3		1980
Capiatá	Camión volquete	M.Benz	1	6	1992
	Camión volquete	Ford	1	6	1992
M.R. Alonso	Camión volquete	M.Benz 1113 / Volkswagen	2	6	1990
Luque	Camión volquete	M.Benz 1113	2	6	1985
	Tractor	Valmet	1		1985
Villa Elisa	Camión volquete	M.Benz 1113	1	6	1980
	Camión liviano	Mitsubishi	1	4 Ton	1980

c. Sistema y Método de Recolección

En el **図-1 参照元が見つかりません**. se resume la situación administrativa del MRS en los municipios objetos: sistema y método de recolección de residuos.

La Municipalidad de Asunción cuenta con el plan de privatización de la mitad del área urbana a partir del año 1998, y si se agrega esta parte de la Ciudad de Asunción, los municipios que tendrán privatizado parte de los servicios de recolección y de transporte sumarán un total de 4 municipios. Los municipios que administran en forma directa todo el servicio son también los 4 restantes municipios objetos del presente Proyecto. Dentro de los municipios que tienen tercerizado los servicios de recolección, existen algunos como el municipio de Lambaré, en donde la municipalidad alquila directamente los vehículos recolectores y el servicio de recolección es efectuado por empresas privadas. Por otro lado, existen otros

municipios que tienen completamente tercerizado los servicios de recolección incluyendo el cobro de los mismos.

Cuadro 2-3-6 Sistema y Método de Recolección en los Municipios Objetos del Proyecto

Municipio	Sistema de Recolección	Método de Recolección
Asunción	Administración Directa	Prácticamente todo el área del municipio es realizada bajo administración propia. Con el objeto de reducir la carga financiera y mejorar la eficiencia de recolección, existe la propuesta de privatizar la mitad del área urbana (norte) para 1998. Actualmente cuenta con la elaboración de los documentos de especificaciones técnicas. Con respecto a la privatización básicamente los equipos de recolección deberán ser proveídos por la empresa privadas.
F. de la Mora	Concesión	La recolección esta siendo llevada a cabo totalmente por empresas privadas (2 empresas). Para el efecto son utilizadas 8 unidades de camiones recolectores.
Lambaré	Concesión	La recolección esta siendo llevada a cabo totalmente por empresas privadas. El municipio alquila 10 unidades de camiones recolectores para la prestación de servicios de recolección a empresas privadas.
San Lorenzo	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.
Capiatá	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.
Luque	Administración Directa / Concesión	La recolección de residuos domiciliarios se realiza a través de concesión. La recolección de residuos provenientes de mercados es llevada a cabo a través de la administración propia.
M.R. Alonso	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.
Villa Elisa	Administración Directa	Operación a través de administración directa en todo el área del municipio.

d. Limpieza de Areas de Disposición Clandestina

Actualmente, se identifican 21 sitios principales de disposición clandestina de gran escala dentro de Asunción. La ciudad de Asunción está dividida en 4 zonas urbanas, y en cada una de ellas asigna inspectores, quienes 2 veces al día (mañana y tarde) realizan inspecciones de las disposiciones de residuos en dichas zonas y presentan los informes correspondientes. En base a estos informes, la municipalidad prepara el programa de limpieza y envía un camión montacargas y dos camiones volquetes pertenecientes al sector privado para la limpieza del sitio. El grupo de limpieza está compuesto por un conductor de la empresa privada y 4 funcionarios de la

municipalidad. Los sitios limpiados son inspeccionados en forma continua por los inspectores para vigilar y evitar la repetición de estas irregularidades.

Los residuos dispuestos clandestinamente son considerados como Trabajos Especiales (número de código 50) dentro de la codificación de la báscula. El volumen de ingreso de residuos en el año 1997 alcanzó 36 toneladas diarias, que corresponden al 8 % del volumen de residuos recolectados de 320 toneladas diarias.

e. Mejoramiento del Vertedero de Cateura

i) Prolongación de la Vida Util del Vertedero

Con relación al mejoramiento y construcción del sitio de disposición final, se ha confirmado en la Minuta de Discusiones los siguientes puntos:

- La Municipalidad de Asunción iniciará inmediatamente los estudios de evaluación de impacto ambiental en el vertedero de Cateura, y pondrá en práctica las actividades sugeridas en el plan de mitigación de impacto con el fin de minimizar el impacto ambiental.
- La Municipalidad de Asunción adquirirá el nuevo sitio de disposición para el Area Metropolitana de Asunción para fines de 1998, y completará la construcción e iniciará la operación del nuevo sitio de disposición antes del traspaso de la AMMR hacia la AMUAM.

Según lo mencionado, es indispensable mejorar la condición actual del vertedero de Cateura para el manejo adecuado de residuos y mitigar el impacto ambiental por lo menos durante 5 años, es decir hasta el traspaso de la AMMR hacia la AMUAM.

Con el objeto de contribuir al mejoramiento ambiental se considerarán los siguientes ítems dentro del Diseño Detallado:

- Preparación del manual para el relleno sanitario
- Capacitación in situ para la operación del relleno sanitario

ii) Influencia a los Alrededores provocada por el Plan de Prolongación de Uso del Vertedero de Cateura

Para la prolongación de uso del vertedero, la Municipalidad de Asunción ha decidido adoptar el sistema de relleno en forma de terrazas en lugar del relleno en extensión. Siendo este el caso, la cantidad total de residuos que se recolectará de los 8 municipios dentro de 5 años será de 3.1 millones de metros cúbicos; considerando este dato y tomando como base la superficie de 15 ha. y una relación de uno a tres para la inclinación de taludes, la altura de la acumulación será de aproximadamente 43 m.

Evidentemente esta situación influirá al entorno, siendo necesario reexaminar y proponer un plan considerando las dos alternativas de acumulación y extensión o construcción mixta.

Cuadro 2-3-7 Volumen de Relleno

Año	Cantidad de Disposición			
	Peso de disposición por día ① (t/día)	Peso de disposición por año ②=①×365 (t/año)	Volumen de disposición por día ③=②/0.8 (m3/año)	Volumen de disposición por año (incluir el volumen de tierra) ④=③×1.2 (m3/año)
1998	917	334,705	418,381	502,058
1999	969	353,685	442,106	530,528
2000	1,210	441,650	552,063	662,475
2001	1,254	457,710	572,138	686,565
2002	1,300	474,500	593,125	711,750
Total	5,650	2,062,250	2,577,813	3,093,375

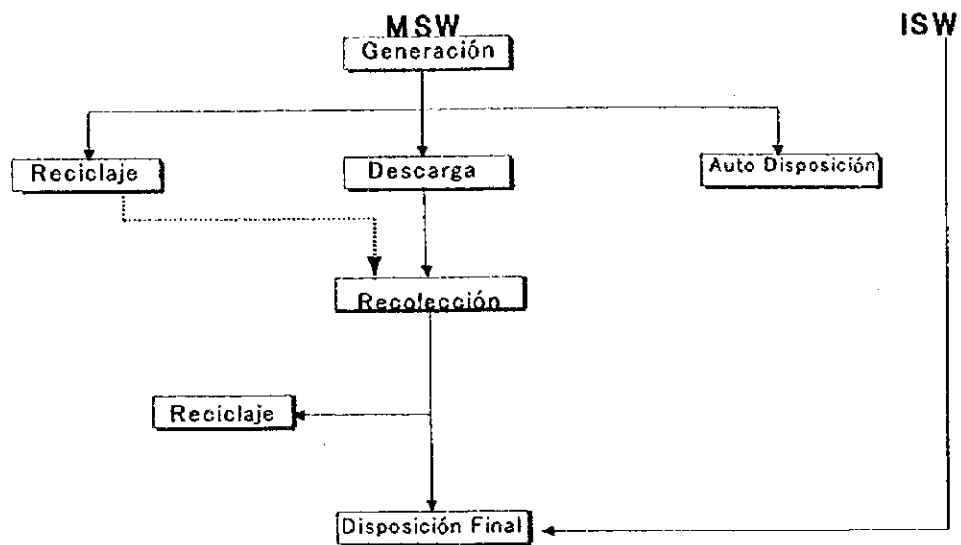
iii) **Previsiones contra la Inundación**

Se cubrirán diariamente los residuos con cobertura de tierra para evitar que los mismos sean arrastrados por las aguas en caso de inundaciones. Además, será necesario mantener vertederos alternativos para situaciones de difícil disposición de residuos en el vertedero durante las inundaciones.

(2) Flujo de Residuos

En base a los resultados del Estudio sobre el MRS desarrollado en 1994 y los datos de residuos ingresados registrados en la báscula, se ha estimado el flujo de residuos para el año meta (año 2000).

En la Figura 2-3-3 se indica el esquema conceptual del flujo de los residuos en el Area Metropolitana de Asunción.



* En el municipio de Asunción la recolección se realiza separando los residuos en la fuente de generación

Figura 2-3-3 Concepto del Flujo de Residuos

a. Clasificación de Residuos y Condiciones para la Estimación

i) Residuos Objetos

Residuos Sólidos Municipales (RSM)

- Residuos domiciliarios
- Residuos comerciales
- Residuos de tiendas
- Residuos de restaurantes
- Residuos de mercados
- Residuos de oficina
- Residuos del barrido de calles
- Residuos hospitalarios (no infecciosos)
- Residuos voluminosos

Otros Residuos

- Residuos sólidos industriales (RSI)
- Otros

ii) Cantidad de Residuos por Fuentes de Generación

En base a los resultados del Estudio sobre el MRS desarrollado en el año 1994 y a la metodología de estimación se indican las cantidades de residuos por fuentes de generación para el año 2000 (año meta) (referir **Apéndice 6**).

b. Metodología de Estimación

- Cantidad Generada (G)
 $G = (\text{unidad base}) \times (\text{cantidad de generación})$
- Cantidad de reciclaje en la fuente de generación (RAG)
 $RAG = 54 (\text{g/persona/día}) \times \text{población}$
- Disposición propia o auto disposición (área de servicio) (SA)
 $SA = 245 (\text{g/persona/día}) \times \text{población} \times (\text{porcentaje de cobertura})$
- Disposición propia en áreas sin recolección (áreas no servidas) (SA/non)
 $SA/non = (\text{cantidad de residuos domiciliarios}) \times (1 - \text{porcentaje de cobertura})$
- Cantidad de descarga (DA)
 $DA = G - RAG - SA - SA/non$
- Otras cantidades recicladas fuera de las fuentes (RAO)
 $RAO = 42 (\text{g/persona/día}) \times \text{población}$
- Cantidad Dispuesta en el Relleno (LA)
 $LA = DA - RAO + (\text{residuos introducidos directamente})$

c. Resultado de la estimación

i) Estimación del flujo actual (año 1997) de residuos

En el Cuadro 2-3-8 se muestra el porcentaje de recolección analizado en el Estudio sobre el MRS (año 1994) y el porcentaje de recolección actual (año 1997) en los 8 municipios objetos del presente Proyecto. Con respecto al nivel de recolección de los municipios en 1997, para el caso del municipio de Asunción, se estimó utilizando la cantidad de residuos descargados en el vertedero de Cateura y en los otros municipios se ha estimado de acuerdo a las encuestas y el volumen de ingreso de los vehículos recolectores en el sitio de disposición.

Cuadro 2-3-8 Proporción Actual de Recolección (%)

Municipio	1994	1997 (actual)
Asunción	83	*92
F. de la Mora	64	**74
Lambaré	61	** 71
San Lorenzo	16	**22
Capiatá	15	**16
Luque	23	**27
M.R.Alonso	16	**18
Villa Elisa	46	**33

* : Cálculo en base a la cantidad transportada al vertedero Cateura

** : Proporción estimada por la entrevista con los municipios y estudio de volumen transportado por camiones recolectores al vertedero

Sin marca : Proporción de la recolección del estudio anual 1994

En los siguientes cuadros se muestra el flujo de cantidades de residuos en 1997 en los 8 municipios objetos del presente Proyecto. Analizando los datos de báscula, se

estima que el volumen de auto disposición en el municipio de Asunción está reduciendo drásticamente.

Cuadro 2-3-9 Cantidad de Residuos (Año 1997)

(Unidad : Ton./día)

Residuos	Asun- ción	F. de la Mora	Lambaré	San Lorenzo	Capiatá	Luque	M. R. Alonso	Villa Elisa
Generación de residuos	703	130	129	190	121	136	64	47
Cantidad reciclada en la fuente de generación	28	6	7	9	6	7	3	2
Cantidad de residuos domiciliarios	56	53	58	157	106	107	55	35
Cantidad de recolección	619	71	64	24	9	22	6	10
Otras cantidades recicladas fuera de las fuentes	22	4	5	7	5	5	2	2
Otros residuos	108	3	4	5	3	4	2	1
Cantidad de disposición de residuos	705	70	63	22	7	21	6	9

ii) Estimación del Flujo de Residuos para el Año Meta (Año 2000)

En base al porcentaje de recolección establecido para el año 2000 en el Plan Maestro y el porcentaje de recolección actual, se ha determinado el porcentaje de recolección meta para el presente Proyecto. Como resultado de la misma, se ha concluido que el porcentaje de recolección meta establecido para el año 2000 en el Plan Maestro es viable considerando el porcentaje de recolección actual, razón por la cual, en el presente Proyecto se ha decidido tomar el porcentaje de recolección para el año 2000 establecido en el Plan Maestro.

Cuadro 2-3-10 Proporción Meta de Recolección para el Año 2000 (%)

Municipios	1994	1997 (Actual)	2000 Proporción Meta
Asunción	83	*92	100
F.de la Mora	64	**74	85
Lambaré	61	** 71	80
San Lorenzo	16	** 22	45
Capiatá	15	** 16	45
Luque	23	** 27	45
M.R.Alonso	16	**18	45
Villa Elisa	46	**33	65

* Cálculo en base a la cantidad transportada al vertedero Cateura

** Confirmado según encuesta y estudio de volumen transportado por camiones recolectores al vertedero

d. Resultado de la Estimación

En el Cuadro 2-3-11 se muestra el flujo de residuos para el año 2000 en los 8 municipios objetos componentes de la AMUAM.

Cuadro 2-3-11 Cantidad de Residuos (Año 2000)

(Unidad : Ton./día)

Residuos	Asun- ción	F. de la Mora	Lambaré	Sau Lorenzo	Capiatá	Luque	M. R. Alonso	Villa Elisa
Generación de residuos	746	143	151	227	149	178	83	61
Cantidad reciclada en la fuente de generación	29	6	7	11	7	8	4	3
Cantidad de residuos domiciliarios	0	44	57	147	97	115	54	30
Cantidad de recolección	717	93	87	69	45	55	25	28
Otras cantidades recicladas fuera de las fuentes	22	5	6	8	6	7	3	2
Otros residuos	123	4	4	6	4	5	2	2
Cantidad de disposición de residuos	818	92	85	67	43	53	24	28

2-3-3 Diseño Básico

(1) Equipos para Recolección, Transporte y Mantenimiento

a. Condiciones de la planificación

i) Año Meta del Proyecto

El objetivo del presente Proyecto consiste en la adquisición de equipos necesarios para dar inicio a los proyectos prioritarios de corto plazo que fueran planteados en el Plan Maestro. En consecuencia, el año meta del proyecto según lo establecido en el Estudio anterior, será el año 2000 que es el año meta de los proyectos prioritarios de corto plazo.

ii) Municipios Objetos del Proyecto

Los municipios objetos del presente Proyecto serán finalmente todos los municipios componentes de la AMUAM (23 municipios). Sin embargo, durante el período del presente Proyecto, los municipios objetos serán los 8 municipios que tienen una alta urbanización, alta necesidad de disposición y tratamiento de residuos y capacidad de solventar los costos de mantenimiento y operación de los equipos suministrados. La población de los municipios objetos del presente Proyecto, alcanza el 91.4% de la población total del Area Metropolitana de Asunción.

Cuadro 2-3-12 Municipios Objetos del Proyecto

Municipios Objetos	Población (1997)	Población (2000)
1. Asunción	522,847	535,496
2. Fernando de la Mora	105,273	111,717
3. Lambaré	121,653	136,843
4. San Lorenzo	170,262	197,100
5. Capiatá	112,274	133,721
6. Luque	124,724	157,116
7. Mariano Roque Alonso	57,924	72,967
8. Villa Elisa	43,959	55,376
Municipios objetos del Presente Proyecto	1,258,916 (91.4%)	1,400,336 (91.1%)
Otros Municipios Componentes de AMUAM	119,151 (8.6%)	137,275 (8.9%)
Total	1,378,067 (100%)	1,537,611 (100%)

iii) Porcentaje de Recolección Meta

El porcentaje de recolección meta para el año 2000 en los municipios objetos del presente Proyecto, se ha determinado como se detalla en el Cuadro 2-3-10.

iv) Volumen de Residuos Objetos de la Recolección

En el Cuadro 2-3-13 se indica el volumen de residuos objetos de recolección por los municipios para el año 2000 que es el año meta del presente Diseño Básico, y el volumen de los residuos objetos de recolección mediante administración directa y tercerizada.

En el caso del municipio de Asunción, el monto de la proporción para el año 2000, correspondiente a la proporción actual del 92%, será distribuido proporcionalmente entre la Municipalidad y el sector privado, y la porción correspondiente al monto de ampliación del 92% al 100% será recolectado por la Municipalidad.

Con respecto a Fernando de la Mora, Lambaré y Luque, del volumen de recolección correspondiente para el año 2000, una proporción similar al actual seguirá siendo recolectado por el sector privado, y la porción correspondiente a la ampliación para la meta de recolección en el año 2000 será recolectado por las municipalidades.

Con respecto a los otros municipios, la totalidad de la cantidad de residuos será recolectada mediante la administración directa.

Además, en el Diseño Básico se excluye la cantidad de residuos recolectados por las empresas privadas para la estimación del número de vehículos y equipamientos necesarios. Sin embargo, las cantidades recolectadas por las empresas privadas se consideran dentro del volumen de disposición final.

Cuadro 2-3-13 Volumen de Residuos Objetos de Recolección en el Año 2000

Municipio	Población	Total de Residuos Recolectados		Recolección por Administración Directa		Recolección por Concesión a Empresas Privadas	
		Volumen de residuo (Ton/día)	Proporción de recolección (%)	Volumen de residuo (Ton/día)	Proporción de recolección (%)	Volumen de residuo Ton/día	Proporción de recolección (%)
Asunción	535,496	717	100	387	54	330	46
F. Mora	111,717	93	85	12	11	81	74
Lambaré	136,843	87	80	10	9	77	71
San Lorenzo	197,100	69	45	69	45	0	0
Capiatá	133,721	45	45	45	45	0	0
Luque	157,116	55	45	31	25	24	20
M.R. Alonso	72,967	25	45	25	45	0	0
Villa Elisa	55,376	28	65	28	65	0	0
Total	1,400,336	1,119	-	607	-	512	-

v) Vehículos Recolectores en Condición de Funcionamiento

En base a la investigación de vehículos recolectores actuales en los municipios objetos del Proyecto, se ha determinado aquellos vehículos que para el año 2000 no superen 7 años de uso. Estos vehículos se indican en el Cuadro 2-3-14.

Según lo establecido anteriormente, estos vehículos no serán incluidos para la estimación de los equipos de recolección dentro de este Diseño Básico.

Cuadro 2-3-14 Cantidad y Tipo de Vehículo Utilizable en el Año 2000

Municipio	Tipo de vehículo	Cantidad
Asunción	Compactador (15 m ³)	13
	Camión volquete (10 m ³)	8
San Lorenzo	Compactador (14 m ³)	2
	Camión contenedor (6 m ³)	1

vi) Vehículos Recolectores Actuales en Condición de Funcionamiento

En la Municipalidad de Asunción, los vehículos recolectores operan mas de 18 horas diarias (3 turnos de 6 horas mas horas extras). Evidentemente, estas condiciones de uso forzado afecta la buena operación y mantenimiento de los vehículos, y a la vez reduce la vida útil de los mismos debido al desgaste.

Para el establecimiento de un sistema intermunicipal del manejo de residuos sólidos, y considerando el mantenimiento adecuado con fuentes de ingreso a través de alquileres, se planificará el empleo de los vehículos en 8 horas diarias con la finalidad de obtener un uso más efectivo y una vida útil más larga.

vii) Equipos de Recolección, Transporte y Limpieza

Los equipos de recolección, transporte y limpieza a ser suministrados en el presente Proyecto son los que se indican en el Cuadro 2-3-15.

Cuadro 2-3-15 Plan de Recolección, Transporte y Equipos de Limpieza

Descripción de Actividades	Equipos
1) Recolección de residuos en general, transporte	Camión compactador (15 m ³)
2) Limpieza de residuos dispuestos ilegalmente	Cargadora sobre ruedas Camión volquete (10 m ³)
3) Para reparación y mantenimiento de equipos en el vertedero y otros	Taller móvil
4) Inspección y control de actividades del MRS	Pick-up

b. Cálculo de Equipamiento Requerido

Seguidamente se realizará el análisis de: a) Especificación básica y la cantidad requerida, b) Situación del funcionamiento de los equipos en posesión y los equipos cuyo suministro será necesario.

i) Recolección y Transporte de Residuos en General

- Especificación Básica

Basándose en los resultados del Estudio sobre el MRS, se utilizará el camión compactador para recolección y transporte de los residuos generales como residuos domiciliarios, residuos comerciales, residuos de oficina, residuos del barrido de calles, etc.

- Capacidad máxima de carga : más de 7,500 Kg.
- Capacidad del chasis : 15m^3

- Estimación de Unidades Requeridas

El método de estimación de la cantidad de vehículos requeridos, fue realizado de acuerdo a la metodología utilizada en el Estudio sobre el MRS del año 1994.

$$Q_{vr} = 1.1 \times Q_{rd} / Q_{rud}$$

$$Q_{rud} = Q_{ruv} \times (8 / Tr / 60)$$

$$Tr = Tr_u + 2 \times (D / V) \times 60 T_d + T_o$$

Q_{vr} : Cantidad de vehículos requeridos (unidades)

1.1 : Porcentaje de provisión (10%)

Q_{rd} : Cantidad de recolección de residuos diarios (toneladas/día)

Q_{rud} : Cantidad de recolección unitaria por vehículo por día (ton/día)

Q_{ruv} : Cantidad de recolección unitaria por vehículo por viaje (6.75 ton/viaje)

$$15\text{m}^3 \times 0.9 \times 0.5 \text{ ton/m}^3 = 6.75 \text{ ton / vehículo}$$

8 : Horas de funcionamiento del vehículo por día

Tr : Cantidad de tiempo requerido por viaje.

Tr_u : Tiempo de recolección por unidad (25 min/ton) - Del resultado del estudio Tiempo y Movimiento realizado en el Estudio sobre el MRS

D : Distancia promedio del área de recolección al vertedero (Cateura)

V: Velocidad promedio (20km/hora) - Del resultado del estudio Tiempo y Movimiento realizado en el Estudio sobre el MRS

T_d : Tiempo de descarga (13 minutos) - Del resultado del estudio Tiempo y Movimiento realizado en el Estudio sobre el MRS

T_o : Tiempo de otros trabajos (32 minutos) - Del resultado del estudio Tiempo y Movimiento realizado en el Estudio sobre el MRS

Cuadro 2-3-16 Distancia desde el Centro de cada Municipio hasta el Vertedero de Cateura

Municipio		Distancia Promedio (Km)
Municipios Altamente Urbanizados	Asunción	10
	F. de la Mora	13
Municipios Urbanizados	Lambaré	4
	San Lorenzo	18
	Capiatá	24
	Luque	26
	M.R. Alonso	21
	Villa Elisa	13

- Cantidad de Unidades de Equipamiento Requerido

Se ha estimado que la cantidad de vehículos requeridos para el año 2000 son 46 unidades.

Cuadro 2-3-17 Cantidad de Compactadores Necesarios para el Año 2000

Municipio		Volumen total de residuo objeto de recolección (Ton/día)	Volumen residuo objeto de recolecc. por administr. directa (Ton/día)	Volumen residuo recolecc. a través de la continuac. de uso de vehículos (Ton/día)	Volumen recolecc. de residuos a través del equipamiento de vehículos nuevos (Ton/día)	Cantidad de equipamiento de vehículos nuevos (Cant.)
Municipios Altamente Urbanizados	Asunción	717	387	140	247	23
	F.Mora	93	12	0	12	1
	Sub-total	810	399	140	259	24
Municipios Urbanizados	Lambaré	87	10	0	10	1
	San Lorenzo	69	69	14	55	6
	Capiatá	45	45	0	45	5
	Luque	55	31	0	31	4
	M.R.Alonso	25	25	0	25	3
	Villa Elisa	28	28	0	28	3
	Sub-total	309	208	14	194	22
Total		1,119	607	154	453	46

* Vehículos utilizables en el municipio de Asunción: camión compactador (15 m³) 13 unidades, camión volquete (10 m³)

* Vehículos utilizables en el municipio de San Lorenzo: camión compactador (6 m³) 2 unidades, camión contenedor (6 m³) 1 unidad

ii) Limpieza de Areas de Disposición Clandestina

En los baldíos y parques, en cuyo alrededor no existen viviendas, se observan sitios de disposición clandestina en donde se depositan residuos de oficina, residuos domiciliarios, de construcción, restos de poda de árboles, entre otros.

Para estas proveerán equipos según consideraciones expuestas abajo:

Los Residuos dispuestos clandestinamente han sido considerados para la estimación del Diseño Básico debido a la necesidad de mantener un ambiente sano y limpio , y ofrecer el servicio de recolección en todos los sectores de los municipios objetos del Proyecto. Esta consideración es necesaria para alcanzar la meta del Proyecto, cuyo objetivo es lograr el mejoramiento de las condiciones sanitarias y ambientales en todo el Area Metropolitana de Asunción, designando a la AMMR como el protagonista principal del MRS en el Area Metropolitana de Asunción.

Dentro de la consideración se excluyen los residuos de disposiciones clandestinas de la Municipalidad de Asunción debido a que plan propuesto de la proporción de recolección de residuos en el año 2000 alcanzará el 100%.

Los residuos dispuestos ilegalmente se recolectan y se transportan mediante la pala cargadora y el camión volquete. El trabajo conjunto se realizará mediante un equipamiento consistente de una pala cargadora y tres camiones volquetes, cuya combinación es la mas efectiva para trabajar con eficiencia. Los municipios objetos utilizarán el equipamiento por turno según necesidades bajo la administración de la AMMR.

En la Municipalidad de Asunción los residuos dispuestos ilegalmente son pesados mediante la báscula, cuyo peso corresponde al 8 % del peso total de residuos recolectados. En los otros 7 municipios urbanizados se considera tener la misma cantidad de residuos dispuestos ilegalmente y la suma de todos estos residuos generados en los 7 municipios se calcula en 32 toneladas por día.

Aunque deberán reducir y desaparecer los residuos dispuestos ilegalmente a través de la aplicación de regulaciones, multas y organismo supervisor, durante el proceso de desarrollo del sistema de MRS los municipios eliminarán estos residuos utilizando los siguientes equipos alquilados de la AMUAM.

Pala cargadora 1 unidad
Camión volquete (10 m³) 3 unidades

● Especificación Básica

Se proveerán camiones volquetes para la recolección y transporte de los residuos de disposición clandestina acumulados principalmente en zonas fuera del servicio de recolección.

- Capacidad máxima de carga : más de 4.000 Kg
- Capacidad del chasis : 10m³

Además se proveerán cargadoras sobre ruedas para efectuar el cargado a los camiones volquete.

- Peso en condiciones de operación : más 6.000 Kg
- Potencia : más de 75HP
- Capacidad de pala : 1.0m³
- Cabina de operación : techado ROPS

iii) Taller Móvil

Debido a que no existe un plan de construcción del taller de reparación de los equipos para el relleno en el vertedero de Cateura, y considerando la inconveniencia de transportar los equipos hasta el taller existente para cada reparación o mantenimiento, se proveerá un camión con taller móvil para realizar las respectivas revisiones y reparaciones necesarias de los equipos suministrados. También en los municipios distantes a Asunción, las inspecciones y reparaciones sencillas necesarias de los vehículos recolectores serán realizadas aprovechando el taller móvil.

Taller móvil 1 unidad

- Especificación Básica

Los principales equipos a ser montados en el taller móvil serán los siguientes:

Herramientas en general

Compresor de aire

Herramientas para sistema hidráulico y eléctrico

Equipos de soldadura

Equipos de suministro de combustible y engrase

Equipos de reparación del motor

Equipos para reparación de neumáticos

Otros

- Objetivo del Equipamiento

Para la reparación y mantenimiento de los equipos en el vertedero y para realizar las reparaciones y mantenimientos de los vehículos recolectores a ser distribuidos a zonas alejadas.

iv) Actividades de Inspección y Control

Pickup : 1 unidad

- Especificación Básica

Cilindrada del motor : más de 2000cc, motor diesel

Tipo de tracción : tracción en las 4 ruedas

Tipo de cabina : cabina simple

- Objetivo del Equipamiento

Esta unidad servirá para efectuar el control de la recolección y transporte en los diferentes municipios. Además servirá para realizar las inspecciones en zonas de disposiciones ilegales y para el recorrido en general.

c. Equipos Necesarios para Recolección de Residuos

i) Como resultado de los análisis mencionados, los equipos que serán necesarios para la recolección, transporte y limpieza son los siguientes:

Cuadro 2-3-18 Equipos Propuestos para Recolección de Residuos

Equipo	Característica	Cantidad
1. Camión compactador (15m ³)	a. Capacidad máxima de carga: 7.500 Kg b. Capacidad carrocería :15 m ³	46 unidades
2. Camión volquete (10 m ³)	a. Capacidad máxima de carga: 4.000 Kg b. Capacidad carrocería : 10 m ³	3 unidades
3. Pala cargadora s/ruedas	a. Capacidad de carga operativa: 6.000 Kg b. Potencia de salida: mas de 75 Hp c. Volumen de carga: 1.0 m ³ d. Cabina de mando: canopy RO SP	1 unidades
4. Taller móvil		1 unidad
5. Pick-up	a. Cilindrada del motor: 2.000 c.c. b. Tipo de tracción: 4x4 c. Tipo de cabina: cabina simple	1 unidad
6. Repuestos de los equipos arriba mencionados	7% de los costos primarios de los equipos, excepto la pick-up que corresponde al 5%	1 juego

ii) . Requerimiento de Repuestos

Los repuestos que serán suministrados están indicados en el cuadro anterior. Los repuestos corresponderán al 10% del costo primario de los vehículos y equipamientos.

(2) Equipos para el Relleno en el Sitio de Disposición Final

a. Condición para el Plan

i) Volumen Objeto del MRS en el Futuro

Cuadro 2-3-19 Cantidad de Residuos de Disposición Futura

Municipio	Año Meta (2000) Volumen de disposición (Ton/día)
1. Asunción	818
2. Fernando de la Mora	92
3. Lambaré	85
4. San Lorenzo	67
5. Capiatá	43
6. Luque	53
7. M.R. Alonso	24
8. Villa Elisa	28
Total	1,210

ii) Equipos Actualmente Disponibles

Actualmente, el único sitio de relleno intermunicipal es el vertedero de Cateura que está siendo operado bajo la administración de la Municipalidad de Asunción. La municipalidad cuenta con los siguientes equipos para el relleno en el vertedero de Cateura:

Cuadro 2-3-20 Equipos Disponibles en el Vertedero de Cateura

Equipo	Características (año de adquisición)	Condición
Topadora	CAT-D6, 21 ton (año 94)	Buena
Topadora	CAT-D6, 21 ton (año 94)	Buena
Pala cargadora	CAT-236 (año 94)	Buena

iii) Uso de los Equipos

Los equipos requeridos para el vertedero se emplearán para los siguientes trabajos.

<ul style="list-style-type: none"> ● Compactación de residuo ● Compactación de la cobertura ● Excavación carga y transporte de materiales de coberturara ● Excavación de material de cobertura, construcción y mantenimiento de instalaciones para drenaje y gas ● Mantenimiento y reparación del acceso ● Inspección de las obras de relleno 	<p>Topadora Topadora Cargadora, camión volquete Excavadora</p> <p>Topadora Pick-up</p>
---	--

b. Especificación Básica y Estimación de la Cantidad Requerida

i) Compactación de Residuos y Cobertura (Topadora : 5 unidades)

El trabajo de compactación y cobertura de los residuos ingresados en el vertedero se realizará mediante el uso de topadoras. Para este trabajo, se incluirán las dos unidades de topadoras disponibles de la Municipalidad de Asunción.

Especificación Básica

Considerando que esta maquinaria debe realizar la compactación tanto de los residuos como de las tierras, deberá satisfacer las siguientes especificaciones básicas:

<ul style="list-style-type: none"> ● Peso en condiciones de operación ● Especificación para tratamiento de residuos ● Tipo de cabina 	<p>Clase 21.000 Kg Un juego Con aire acondicionado</p>
---	--

Estimación de la Cantidad Requerida

Condiciones Básicas

• Cantidad de residuos a rellenar	1,210 Ton/día/ 0.8	1,513m ³
• Total de residuos y tierras a manejar	1,513 x 0.165	250m ³
• Total de residuos y tierras a manejar	1,513 + 250	1,763m ³

$$\begin{aligned} \text{Efectividad de trabajo (clase 21 toneladas)} &= 360\text{m}^3/\text{día} \\ 1,763\text{m}^3 / 360\text{m}^3/\text{día} &= 4,9 \text{ unidades} = 5 \text{ unidades} \end{aligned}$$

ii) Pala cargadora sobre ruedas (clase 0.7m³) : 1 unidad

Se utilizará la pala cargadora para excavación de los materiales de cobertura y la carga al camión volquete que constituye el equipo de transporte. Se considerará también el uso del equipo disponible para dichos trabajos.

Especificación Básica

La presente maquinaria deberá satisfacer las siguientes especificaciones:

- Capacidad de la pala : clase 0.7m³
- Tipo de cabina techado

iii) Camión volquete (clase 10 toneladas) : 2 unidades

Se utilizará camiones volquetes para el transporte de los materiales de cobertura.

Especificación Básica

La presente maquinaria deberá satisfacer las siguientes especificaciones:

- Capacidad de carga (exclusivo para suelos) : clase 10 toneladas
- Caja de cambio : 5 velocidades (delanteras) y 1 velocidad en reversa

Estimación de la cantidad requerida

Condiciones Básicas

- Distancia de transporte : 1km
- Velocidad promedio : 20km
- Tiempo de carga y descarga : 0.25hs/ciclo
- Capacidad de carga : 6m³
- Volumen de tierra a transportar : 250m³/día

$$1.0 \times 2/20 + 0.25 = 0.35\text{hs}$$

$$8,0\text{hs} / 0.35\text{hs} = 23$$

$$250\text{m}^3 / (23 \times 6\text{m}^3) = 1,81 \text{ unidades} = 2 \text{ unidades}$$

iv) Excavadora: 1 unidad

Se utilizará la excavadora para la excavación y carga de material de cobertura, la construcción y reparación de drenajes y trabajos de excavación de zanjas para instalación de tuberías (salida de gases).

Especificación Básica

Considerando que esta maquinaria trabajará encima de los residuos y en zonas pantanosas, deberá satisfacer las siguientes especificaciones básicas.

- Capacidad de la pala : clase 0,7m³
- Tipo de oruga
- Tipo de cabina : con aire acondicionado

Estimación de Cantidad de Unidad Requerida

Efectividad de trabajo (clase 0,7m³: 250m³/día) : 1 unidad

v) Camión Cisterna (6.000lts) : 1 unidad

El camión cisterna se utilizará para el mantenimiento de los caminos dentro del vertedero y para evitar la polvareda por el tránsito de los vehículos recolectores.

Especificación Básica

La presente maquinaria deberá satisfacer las siguientes especificaciones básicas.

- Capacidad del tanque : clase 6.000 litros
- Equipo rociador : ancho 2,5m
- Equipado con bomba de aspiración de agua

vi) Pickup : 1 unidad

- Especificación Básica

- Cilindrada del motor : más de 2000cc, motor diesel
- Tipo de tracción : tracción en las 4 ruedas
- Tipo de cabina : cabina simple

- Objetivo del Equipamiento

Esta unidad servirá para el control y supervisión en el vertedero.

c. Equipos Necesarios para el Sitio de Disposición Final

i) Listado de Equipos Necesarios

Como resultado de los análisis mencionados y después de reducir los equipos que podrán utilizar en el año 2000 de los actualmente disponibles, los equipos que serán necesarios para el sitio de disposición final son los siguientes:

Cuadro 2-3-21 Equipos Propuestos para el Vertedero

Equipo	Característica	Cantidad
1. Topadora	a. Capacidad de carga operativa: 21.000 Kg. aproximadamente	3 unidades
2. Camión volquete para transporte de tierra	a. Capacidad de carga: 10 ton	2 unidades
3. Excavadora	a. Capacidad de carga: 0,7m ³	1 unidad
4. Camión cisterna	a. Volumen del tanque: 6000 lts	1 unidad
5. Pick-up	Capacidad de carga: 1.000 Kg	1 unidad
6. Repuestos de los equipos	7% de los costos primarios de los equipos, excepto la pick-up que corresponde al 5%	1 juego

2-4 Sistema de Ejecución del Proyecto

2-4-1 Organización

La AMMR será el organismo ejecutor del presente Proyecto. Sin embargo, considerando la falta de capacidad de mantener los equipos por parte de la entidad, este organismo funcionará bajo la Dirección del Área Urbana de la Municipalidad de Asunción con el apoyo de la misma durante un período de 5 años o menos, hasta desarrollar un organismo ejecutor consolidado. Después de dicho período la AMMR será transferida bajo la administración de la AMUAM.

Por otra parte para asegurar el fortalecimiento institucional de la AMMR los ítems mencionados seguidamente serán implementados por la parte Paraguaya.

- Asignación de representantes a la AMMR desde los municipios componentes de la AMUAM.
- Establecer una dependencia que se encargue del mantenimiento y control dentro de la AMMR.
- Habilitar una cuenta de “Fondo Rotativo” a nombre de la AMMR bajo la AMUAM para realizar el mantenimiento y renovación de los equipos donados.

i) Organigrama de la AMMR en el Período de Transición (Organismo de la Autoridad Metropolitana de Manejo de Residuos Sólidos ubicado bajo la Dirección de Área Urbana de la Municipalidad de Asunción)

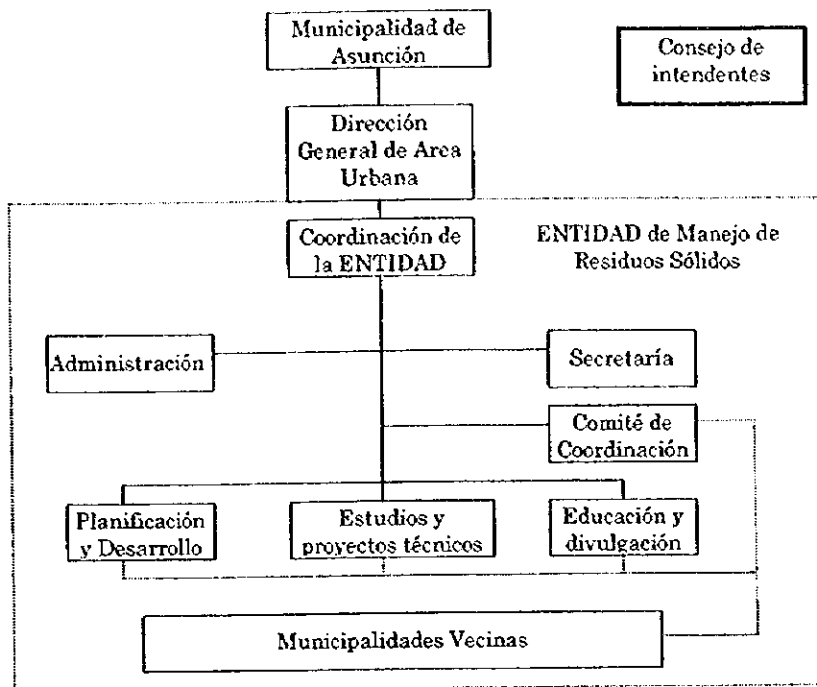


Figura 2-4-1 Organigrama de la AMMR bajo la Administración de la Municipalidad de Asunción

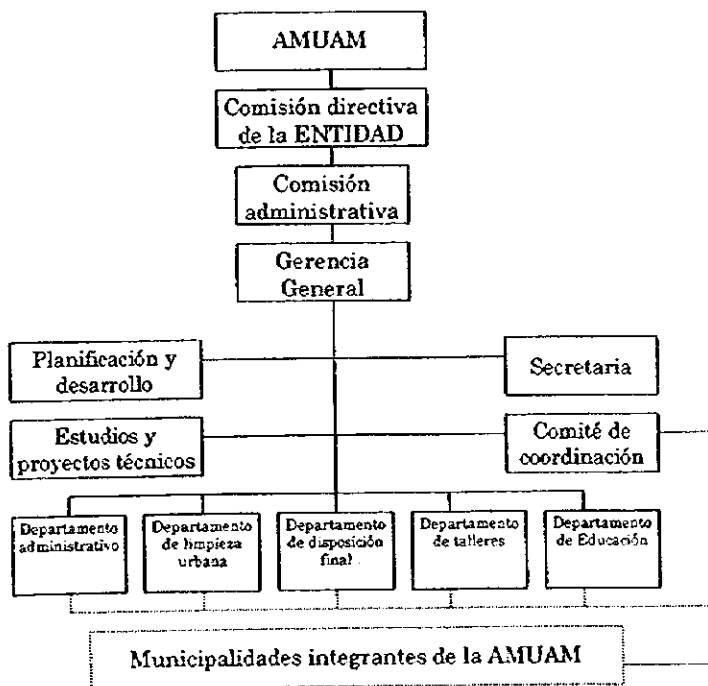


Figura 2-4-2 Organigrama de la AMMR bajo la Administración de AMUAM

2-4-2 Presupuesto

La AMUAM operará y mantendrá los vehículos y equipamientos suministrados. Los municipios pagarán el costo de alquiler de vehículos a la AMUAM y el dinero acumulado mediante este sistema se utilizará para la operación y el mantenimiento de los equipos.

En el Cuadro 2-4-1 se indican las expensas de los municipios para la disposición de residuos por tonelada en el año 1997. Y en el Cuadro 1-4-2 se indica la transición de las expensas anuales de 1997 al 2000. Las expensas en el año 2000 se han reestimado, en base al resultado del Estudio sobre el Manejo de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción, considerando el uso del vertedero propuesto en dicho Estudio.

Según los resultados del estudio anterior, el costo de disposición de residuos por tonelada realizada adecuadamente se estimó de 10 US\$ a 20 US\$. Actualmente cada municipio garantiza expensas suficientes para la disposición adecuada de residuos entre 25.661 Gs. (11,7 US\$) y 56.317 Gs. (25,6 US\$). Por lo tanto, se considera que los municipios objetos del Proyecto tendrán capacidades para la operación y mantenimiento de los vehículos y equipamientos a ser suministrados.

Cuadro 2-4-1 Presupuesto Actual (1997)

	Residuos generados t/día	Proporción de la recolección %	Cantidad recolectada t/año	Presup. total millón Gs	Presup. para el MRS millón Gs	Costo de limpieza por unidad Gs/t
Asuncion	703	92	225,935	163,581	9,815	43,442
F.Mora	130	74	25,915	7,108	665	25,661
Lambare	129	71	23,360	9,083	690	29,538
San Lorenzo	190	22	8,760	8,690	303	34,589
Capiata	121	16	3,285	2,456	185	56,317
Luque	136	27	8,030	5,884	406	50,560
M.R.Alonso	64	18	2,190	3,796	106	48,402
Villa Elisa	47	33	3,650	2,411	145	39,726

Cuadro 2-4-2 Costo de Recolección por Tonelada (unidad : Gs/Ton)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Asunción	45,019	41,249	40,273	43,442	-	-	49,830
E. Mora	15,586	22,579	24,425	25,661	-	-	49,498
Lambaré	15,711	28,539	29,241	29,538	-	-	50,926
San Lorenzo	24,174	31,612	33,930	34,589	-	-	58,719
Capiatá	1,245	23,483	52,838	56,317	-	-	61,005
Luque	3,425	34,051	46,233	50,560	-	-	72,168
M.R.Alonso	17,123	41,096	43,836	48,402	-	-	62,787
Villa Elisa	2,557	17,580	17,914	39,726	-	-	54,194

Por otro lado, cada municipio necesitará establecer un sistema de recaudación de tarifas por el servicio de recolección de residuos y administrar los bienes con el apoyo de AMUAM.

En las Figura 2-4-3 y Figura 2-4-4 se indican el sistema financiero de la AMMR bajo la administración de la Municipalidad de Asunción y de la AMUAM.

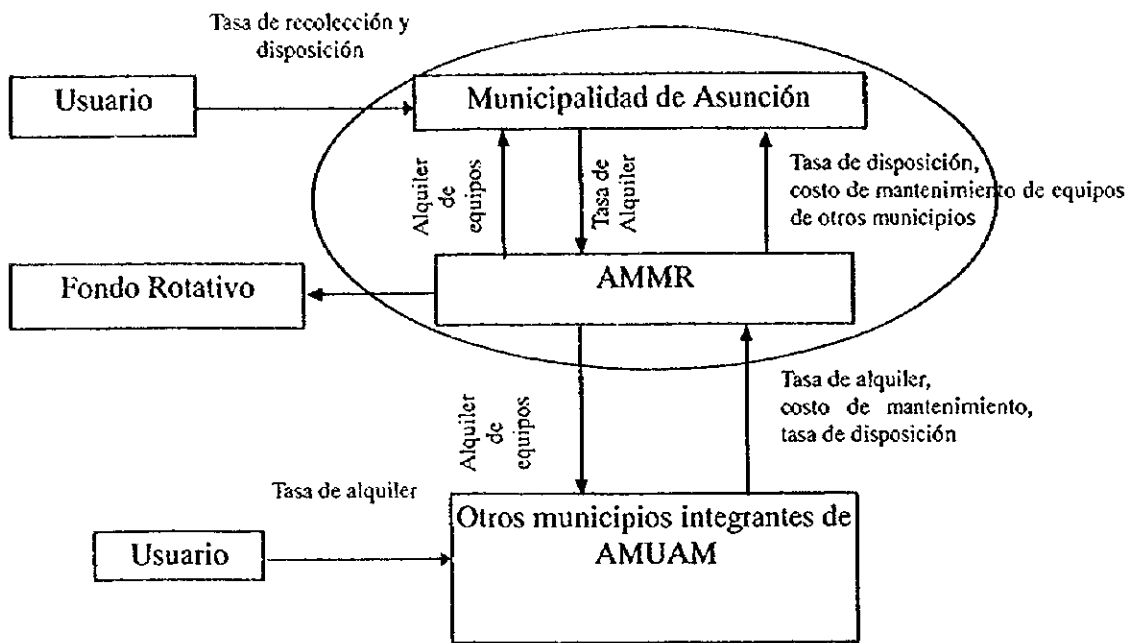


Figura 2-4-3 Sistema Contable en el Período de Transición

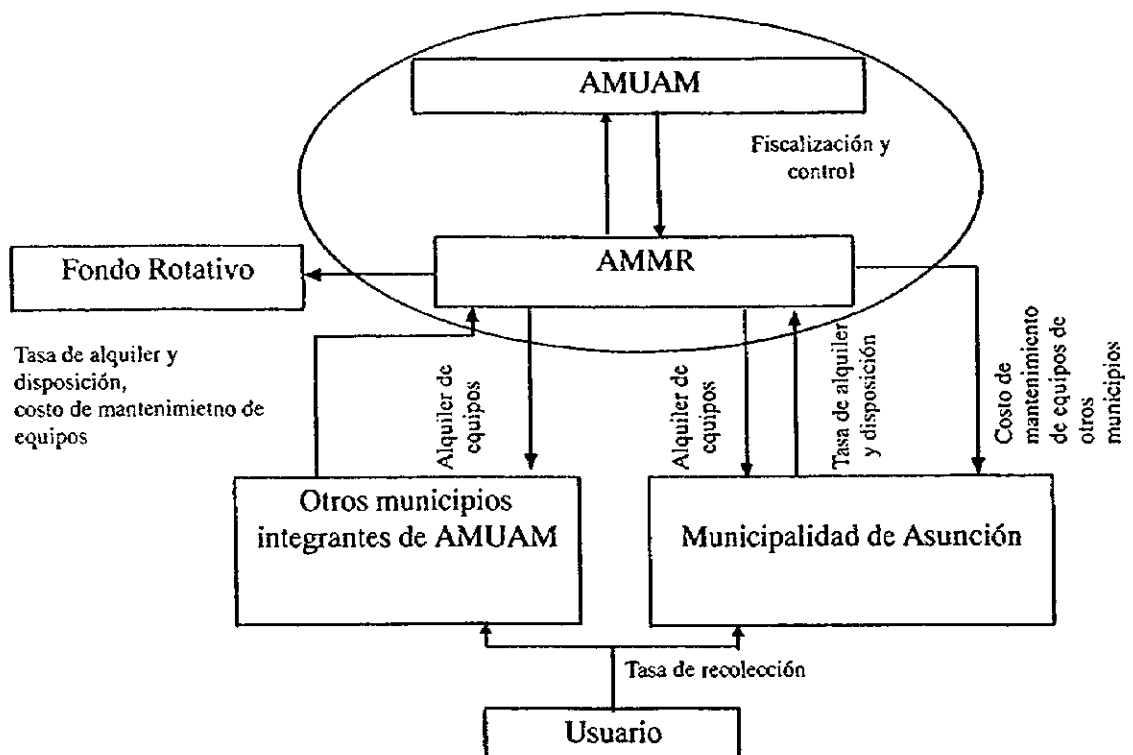


Figura 2-4-4 Sistema Contable Bajo la Administración de AMUAM

La clave del éxito para un sistema adecuado de operación, mantenimiento y control de los equipos a ser adquiridos con la Cooperación Financiera No Reembolsable, consiste en la determinación de tarifas con relación al uso de estos equipos. La determinación de las tarifas con relación al uso de los equipos, es además una llave del éxito global del “Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción, y en donde se necesitará el consenso de todos los municipios. Razón por la cual, es necesario realizar la coordinación de la AMMR con los otros municipios o el fortalecimiento de la misma para la determinación de un sistema global, siendo imposible determinar los detalles dentro del Estudio para el Diseño Básico.

De allí, la necesidad de los servicios de consultoría que asistirá para el establecimiento de sistema de alquiler vehículos y equipamientos incluyendo la determinación de la tarifa de alquiler por un experto en organización y sistema institucional en la época prevista para el Diseño Detallado.

2-4-3 Representantes y Nivel Técnico

Considerando que actualmente la AMMR no posee área de estacionamiento, taller de reparación y sitio de disposición final, la única alternativa es consignar a la Municipalidad de Asunción el mantenimiento y control de los equipos donados ya que ésta posee físicamente estas facilidades. Además, con respecto a las maquinarias pesadas para el sitio de disposición, como el único vertedero intermunicipal disponible es el vertedero de Cateura, por el momento serán utilizados en el vertedero de Cateura. Razón por la cual, los primeros 5 años el mantenimiento de los estos equipos será realizado por la Municipalidad de Asunción a través de sus funcionarios, y los otros municipios abonarán el costo necesario para el mantenimiento a través de la AMMR. Sin embargo, para que posteriormente el mantenimiento pueda ser realizado por la misma AMMR, además de la asignación de los representantes de los municipios vinculados, se creará una dependencia encargada del mantenimiento dentro de la AMMR.

Por otra parte, considerando que la Municipalidad de Asunción cuenta con un plan de privatizar la recolección y transporte en el sector norte de la ciudad incluyendo la provisión de vehículos, dicha Municipalidad no tendrá problemas en realizar el mantenimiento de todos los equipos suministrados durante los primeros cinco años.

Luego de la transferencia de la AMMR bajo la administración de la AMUAM, la AMMR será el organismo encargado de los mantenimientos de los equipos. En los primeros 5 años deberá recibir asistencia técnica de la Municipalidad de Asunción, pero para asegurar un sistema de administración y mantenimiento adecuado de los equipos, se requerirá la capacitación de los mecánicos encargados del mantenimiento, incluyendo la Municipalidad de Asunción. Al respecto, se ha llevado a cabo servicios consultores incluidos el programa de desarrollo de mecánicos.

Por todo lo mencionado, pese a la cantidad de asuntos a ser implementados por parte Paraguaya tales como consenso de los municipios, coordinación de la AMMR con los municipios, fortalecimiento de la AMMR entre otros aspectos, todos los municipios tienen como prioridad el mejoramiento de los servicios del manejo de residuos y la conciencia de que la misma es posible solamente bajo la AMMR, razón por la cual se considera que el presente Proyecto será iniciar bajo una organización debidamente conformada.

CAPITULO 3 IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

3 IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

3-1 Plan de Implementación

3-1-1 Lineamiento para la Implementación

Luego del Canje de Notas entre la República del Paraguay y Japón, el Gobierno de la República del Paraguay firmará un contrato con una consultora japonesa con relación al diseño de implementación. La consultora realizará el Diseño Detallado en base a este contrato y además, elaborará el pliego de bases y condiciones para la licitación. Después de elaborado el Diseño Detallado se realizará la licitación y la selección de un proveedor de equipos entre las empresas japonesas, y posteriormente se procederá al suministro de los equipos. Para el diseño de implementación, la consultora realizará un estudio local, donde revisará en detalle el Diseño Básico para reflejar el mismo en el pliego de bases y condiciones de la licitación.

El contenido del presente Proyecto consiste en equipos de recolección, transporte y para uso en vertedero, pero cabe destacar que la clave del éxito del Proyecto consiste en la conformación de un organismo administrador y ejecutor. Es decir, es importante que se confirme a la AMUAM como el organismo administrador y la AMMR como el organismo ejecutor y que se establezca el acuerdo para el sistema de alquiler de equipos entre los municipios, y que los municipios y la AMMR comprendan con precisión cada papel que se asigna, antes de realizarse el suministro de equipos.

Por la razón expuesta, se realizarán en el Diseño Detallado los siguientes servicios por el Consultor, cuyos servicios fueron añadidos al suministro de equipos para la recolección y para el vertedero.

- (1) Mejoramiento del sitio de disposición final (Cateura)
 - Preparación del manual para el relleno sanitario
 - Capacitación in situ para la operación del relleno sanitario

- (2) Plan para la determinación de la tarifa de alquiler de equipos y de disposición de residuos, y para el establecimiento del acuerdo entre los municipios
 - Plan básico de operación, mantenimiento y renovación de equipos
 - Plan básico del sistema de recaudación de tarifas de recolección
 - Determinación de la tarifa de alquiler de equipos de la AMUAM a los municipios
 - Determinación de la tarifa de disposición

- (3) Capacitación del personal encargado de la operación y mantenimiento de equipos
 - Instrucciones para el tratamiento de repuestos
 - Instrucciones para inspección y mantenimiento regulares

3-1-2 Medidas Necesarias para la Implementación del Proyecto

Este Proyecto será implementado por los gobiernos de Japón y Paraguay tomando las medidas indicadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 3-1-1 Medidas Principales a ser Tomadas por Ambos Gobiernos

No.	Items	Japón	Paraguay
1	Adquisición del terreno para el nuevo vertedero		●
2	En casos necesario limpiar, nivelar y/terraplenar el sitio de relleno		●
3	Instalación de entradas y cercos y portón para el sitio		●
4	Construir playa de estacionamiento		●
5	Construcción de caminos		
	1) Dentro del sitio		●
	2) Fuera del sitio		●
6	Construcción de instalaciones		●
7	Provisión de instalación eléctrica, agua corriente, drenajes y otras facilidades incidentales		
	1) Corriente eléctrica		●
	2) Suministro de agua		●
	3) Drenajes		●
	4) Suministro de gas		●
	5) Telecomunicación		●
	6) Muebles y equipos		●
8	Pago de comisiones al banco japonés de cambio de moneda extranjera en concepto de servicios bancarios basados en la A/P		
	1) Comisión de aviso de A/P		●
	2) Comisión de pago		●
9	Descargue y despacho de aduana en el puerto de desembarque del país receptor		
	1) Transporte de productos del Japón al país receptor, vía marítima (aérea)	●	
	2) Exención de impuestos y derechos aduaneros de los equipos en el puerto de desembarque		●
	3) Transporte interno desde el puerto hasta el sitio del Proyecto	●	
10	Otorgar a los nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y servicios estipulados, las facilidades necesarias para su entrada y permanencia en el país receptor para la ejecución de los trabajos		●
11	Exención de impuestos internos y externos y otros impuestos a los productos y servicios suministrados bajo el contrato oficial		●
12	Mantener y utilizar adecuada y efectivamente las instalaciones y los equipos suministrados por la Cooperación Financiera No Reembolsable		●
13	Sufragar todos los gastos necesarios para la construcción de instalaciones así como para la instalación del equipo que no sean cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable		●

3-1-3 Plan de Provisión de Equipos

En el Cuadro 3-1-2 se indican las características principales y país de procedencia de los vehículos y equipamientos objetos del Proyecto. Básicamente, el suministro de los equipos se efectuará comparando los precios para los mismos productos (incluido el costo de transporte) y considerando la oferta más económica. Sin embargo, se decidirá considerando las reparaciones futuras, las facilidades para obtener repuestos, los costos de los repuestos y las características comunes a los equipos actualmente disponibles.

Cuadro 3-1-2 Plan de Provisión de Equipos

Equipos	Características principales	País de suministro
Equipos de Recolección y Transporte		
Camión compactador	Capacidad máxima de carga: 7,000 Kg Volumen del vehículo: 15 m ³	Japón o terceros países
Camión volquete	Capacidad máxima de carga: 4,000kg Volumen del vehículo: 10 m ³	Japón o terceros países
Pala cargadora s/ ruedas	Capacidad de carga operativa: 6,000kg Potencia del motor: 75HP Capacidad de la pala: 1.0 m ³	Japón o terceros países
Taller móvil		Japón o terceros países
Pik-up	Cilindrada del motor 2,000 cc o mas Tracción: 4 x 4 Cabina: Simple	Japón o terceros países
Equipos para Relleno		
Topadora	Capacidad de carga operativa: 21.000 Kg. aproximadamente	Japón o terceros países
Camión volquete	Capacidad de carga: 10 ton	Japón o terceros países
Excavadora	Capacidad de carga: 0,7m ³	Japón o terceros países
Camión cisterna	Volumen del tanque: 6000 lts	Japón o terceros países
Pick-up	Capacidad de carga: 1.000 Kg	Japón o terceros países

3-1-4 Programa de Implementación

En el Figura 3-1-1 se indica el programa de implementación.

El programa de implementación se realizará siguiendo estrictamente las condiciones del sistema financiero del gobierno japonés.

La implementación del Diseño Detallado se iniciará una vez aprobado por el Gobierno Japonés, luego de firmado un contrato para los servicios de consultoría. Y en base al resultado del Diseño Básico se realizará el estudio en Paraguay y en Japón, y se preparará el pliego de bases y condiciones para la licitación. El contenido del Diseño Detallado y el documento de licitación se decidirán y aprobarán con la participación de la parte Paraguaya.

Para la finalización del Diseño Detallado se requerirá aproximadamente 5 meses. Dentro de los dos meses anteriores a la finalización del Diseño Detallado, se hará el

anuncio público, la evaluación preliminar, la distribución de los documentos de licitación y el contrato con la proveedora de los equipos, y finalmente, se realizará la fabricación y suministro de los equipos.

El suministro de los equipos se efectuará bajo confirmación del Gobierno de Japón después del contrato con el proveedor. Se requerirán 5 meses para la fabricación y producción, y un mes para el transporte, las formalidades de aduana y las inspecciones correspondientes. Además, se requerirá de 1 mes para las instrucciones de operación de los equipos.

Figura 3-1-1 Programa de Implementación

	1998									1999		
	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	set.	oct.	nov.	dic.	ene.	feb.	mar.
Diseño detallado	■	■ (Estudio de campo)	■ (Trabajos en Japón)	■ (Aprobación del pliego de bases y condiciones)	■ (Evaluación de licitación y contrato)							
Suministro de Equipos						■ (Fabricación y provisión de equipos)					■	
										■ (Transporte y trámites de despacho)		

3-2 Costo Estimado del Proyecto

3-2-1 Costo Estimado del Proyecto

(1) Mantenimiento y Control luego de la Donación

a. Mantenimiento y Control de los Equipos

i) Establecimiento de un Sistema de Control y Mantenimiento y Designación de Representantes

Luego de la donación, todos los equipos serán de la propiedad de AMUAM y administrados por la AMMR. Sin embargo, como la AMMR está en una etapa de formación y no tendrá la capacidad para realizar el mantenimiento de los equipos inmediatamente después de la donación; por lo tanto la AMMR conformará un sistema bajo el liderazgo de la Dirección General del Area Urbana de la Municipalidad de Asunción, y luego de 5 años de la donación será transferida bajo la administración de la AMUAM.

Actualmente la Municipalidad de Asunción mantiene 49 unidades de camiones recolectores y equipos para el relleno, y cuenta con capacidad de mantenimiento suficiente para mantener los equipos a ser donados. Por otro lado, como la Municipalidad de Asunción tiene planeado privatizar la mitad norte de la ciudad, la mitad de la capacidad de mantenimiento actual puede ser asegurado como capacidad remanente que puede ser destinada para la asistencia a las otras municipalidades. Con respecto a los 7 municipios, como la capacidad de mantenimiento no es suficiente, las reparaciones y cambios de repuestos de los equipos alquilados de la AMUAM serán realizados totalmente por la AMMR, pero los controles cotidianos deberán ser realizados por sus propios medios, y para tal efecto asegurará los funcionarios y sistemas destinados a los mantenimientos preventivos de los equipos. Sin embargo, para que el control por parte de la AMMR se realice en forma fluida, es necesario que tanto el personal de la AMMR que administrará los equipos y el personal de las municipalidades que operan los equipos alquilados tengan un conocimiento y técnicas del mismo nivel con respecto a nociones básicas de los equipos, metodología de control, entre otros. Para tal efecto, en el caso que este Proyecto se implemente antes de la entrega de los equipos, la Consultora realizará un programa de capacitación destinado a los encargados de los equipos de la AMMR y de los diferentes municipios, con el fin de lograr la transferencia tecnológica sobre el mantenimiento y la administración de los equipos.

Cuadro 3-2-1 Administración y Mantenimiento de los Equipos

Uso del Equipo	Administración	Mantenimiento y Control
1. Recolección	Cada municipio	Asunción: Municipalidad de Asunción Los otros 7 municipios: AMMR
2. Limpieza de calles	Cada municipio	Asunción: Municipalidad de Asunción Los otros 7 municipios: AMMR
3. Sitio de disposición final (Cateura)	Municipalidad de Asunción	Municipalidad de Asunción
(Nuevo vertedero)	AMMR	AMMR

ii) Suministro de Consumibles y Repuestos

Para que la iniciativa del MRS en el Area Metropolitana de Asunción se implemente en forma fluida, el control y mantenimiento de los equipos es indispensable. Por tal motivo, el suministro de los repuestos y consumibles son muy importantes. Sin embargo, como la AMMR es una organización de reciente conformación y no tiene consolidada aún la base financiera, razón por la cual, se prevé que recibirá una asistencia global de la Municipalidad de Asunción hasta que se establezca el sistema de alquiler de equipos y el respaldo financiero. Pero, en la práctica es imposible que la Municipalidad de Asunción asegure el presupuesto correspondiente para los repuestos y consumibles de todos los equipos donados cuyo destino será el manejo de residuos de los 8 municipios. Por lo tanto, para lograr una administración fluida de los equipos luego de la donación de los mismos, en el presente Proyecto se incluirá el suministro de los repuestos. La cantidad de los repuestos será una cantidad suficiente hasta que se pueda obtener los fondos para la adquisición de los repuestos mediante el funcionamiento del sistema de alquiler de equipos, que será el 10% del costo primario de los equipos.

b. Plan Financiero**i) Gastos**

Los gastos relacionados a la iniciativa del MRS en la AMMR y los municipios objetos son los que se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 3-2-2 Gastos

Organización	Gastos
1. AMMR	Recolección y limpieza de calles: Costo de devaluación de los vehículos, costo de mantenimiento Nuevo sitio de disposición final: Costo de devaluación de instalaciones, vehículos, equipos, costo administrativo y de mantenimiento
2. Municipalidad de Asunción	Recolección y limpieza de calles: Costo de alquiler de vehículos, costo administrativo Vertedero de Cateura: Costo de alquiler de equipos, costo administrativo de las instalaciones y de los equipos Nuevo sitio de disposición final: Costo de disposición
7. Los otros 7 Municipios	Recolección y limpieza de calles: Costo de alquiler de vehículos, costo administrativo Nuevo sitio de disposición final: Costo de disposición

En los gastos de la iniciativa de MRS, se contemplarán el costo de la O y M y el costo de devaluación. Analizando la ejecución del Proyecto, si los equipos están aún dentro de la vida útil de los mismos, la frecuencia de fallas será menor y no habrá obstáculos para ofrecer los servicios de recolección. Sin embargo, una vez superado ese tiempo, la frecuencia de reparación aumentará drásticamente por el desgaste de los equipos y constituirán obstáculos para un manejo administrativo eficiente. Razón por la cual, pese a que no es un costo directo, se considerará el costo de devaluación como un gasto necesario.

- Costo Estimado de O y M

Los gastos de mantenimiento consisten del costo de adquisición de combustibles y lubricantes requeridos para la operación de los equipos, costo de mantenimiento por adquisiciones de los repuestos para mantener los equipos en buen estado, inspecciones y calibraciones, y el costo del personal.

En el siguiente cuadro se indica la estimación del costo de O y M para el año meta (2000) considerando los equipos actualmente disponibles y los equipos a ser suministrados con el presente Proyecto.

Cuadro 3-2-3 Costo de O y M del MRS en el Area Metropolitana de Asunción en el año 2000

(unidad : millón Gs/año)

Municipio	Recolección y Transporte	Disposición Final	Costo Total de O y M
Asunción	5.914	5.195	11.109
F. de la Mora	851	584	1.436
Lambaré	894	540	1.389
San Lorenzo	872	426	1.298
Capiatá	611	273	884
Luque	968	337	1.305
M. R. Alonso	355	152	508
Villa Elisa	302	178	480

- **Período de Devaluación de los Equipos**

El período de devaluación de los equipos, será de 7 años tanto para los vehículos recolectores como para los equipos de relleno.

En el siguiente cuadro, se indica el resultado de la estimación del costo que debe ahorrar para el costo de depreciación en la cuenta de la AMMR en el “fondo rotativo”.

El costo de depreciación se ha estimado según el número de equipos distribuidos a cada municipio, y el de la AMMR indica el costo sumado al costo de cada municipio.

Cuadro 3-2-4 Costo de O y M y Costo de Depreciación en el Año 2000

Municipio	(unidad : millón Gs/año)		
	Costo de O y M	Costo de Depreciación	Costo del MRS por Año
ENTIDAD	-	2.986	
Asunción	11.109	1.932	13.041
F. de la Mora	1.436	244	1.680
Lambaré	1.389	228	1.617
San Lorenzo	1.298	181	1.479
Capiatá	884	118	1.002
Luque	1.305	144	1.449
M. R. Alonso	508	65	573
Villa Elisa	480	74	554

ii) **Ingresos**

Los ingresos de la AMMR y los municipios objetos del Proyecto en relación al MRS ingresarán a través de tarifas como se indican en el cuadro siguiente:

Cuadro 3-2-5 Ingresos

Organización	Ingresos
1. AMMR	Recolección y limpieza de calles: Tarifa de alquiler de equipos Nuevo sitio de disposición final: Tarifa de disposición
2. Municipalidad de Asunción	Recolección y limpieza de calles: Tarifa de recolección, costo de mantenimiento Vertedero de Cateura: Tarifa de disposición Nuevo sitio de disposición final: Tarifa de disposición
3. Los otros 7 Municipios	Recolección y limpieza de calles: Tarifa de recolección

En el Plan Maestro del Estudio sobre el MRS en el Area Metropolitana de Asunción de 1994, se examinó la viabilidad de aplicar las tarifas resultantes en el Plan Maestro que están presentadas en el cuadro siguiente:

Sin embargo, como han pasado 3 años, son necesarias realizar revisiones. Aunque la revisión y la propuesta de tarifas adecuadas a ser realizadas por el Consultor se cumplan en el Diseño Detallado, los municipios deben investigar más detalladamente teniendo en cuenta el resultado de la revisión del Consultor.

Cuadro 3-2-6 Tarifas Propuestas del Servicio de Recolección en 1994

(unidad: Gs / mes)

Organización	Ingresos		
	Clasificación de Area		
	Area Altamente Urbanizado	Area Urbanizado	Area Menos Urbanizado
Residuos generales	7.322	4.053	3.538
Tiendas de comestibles	11.250	5.689	5.299
Otras tiendas	25.430	12.856	11.978
Residuos de mercado	5.625	2.845	2.650

iii) Sistema Financiero del MRS

Es necesario establecer un sistema financiero sólido para que el MRS en el Area Metropolitana de Asunción se ejecute y se constituya en consideración a los ingresos y gastos descritos anteriormente. Aunque el importe necesario en el año 2000 está aumentando en comparación con el actual debido a que el estimado para el 2000 incluye el costo de la depreciación, cuyo costo es indispensable para realizar la recolección de residuos y disposición final en forma constante y mantener los equipos en buenas condiciones. Por eso es necesario introducir el sistema financiero propuesto en el Plan Maestro, con el objeto de administrar los equipos de la propiedad de AMUAM por la AMMR. Para el reforzamiento del sistema, es necesario estimar las tarifas adecuadas de alquiler de equipos y de disposición final, y establecer el acuerdo entre los municipios integrantes. A la realización del Diseño Detallado, los puntos mencionados que requieren mayor investigación se incluirán en el servicio del Consultor dado que son importantes para consolidar el sistema de alquiler de equipos por la AMMR.

Cuadro 3-2-7 Balance Financiero del Plan del MRS en el Area Metropolitana de Asunción

Organización	Ingreso	Egreso
1. AMMR		
Recolección	Por costo de alquiler (Gs/día)	Costo de depreciación, amortización, operación y mantenimiento de vehículos
Limpieza de calles	Por costo de alquiler (Gs/día)	Costo de depreciación, amortización, operación y mantenimiento de vehículos
Futuro sitio de disposición final	Por costo de disposición (Gs/Ton)	Costo de depreciación, amortización, operación y mantenimiento de vehículos y equipamientos
2. Municipalidad de Asunción		
Recolección	Por tarifas (Gs/mes)	Costo de depreciación, amortización, operación y mantenimiento de vehículos
Limpieza de calles	Por tarifas (Gs/mes)	Costo de depreciación, amortización, operación y mantenimiento de vehículos
Vertedero de Cateura	Por costo de disposición (Gs/Ton)	Costo de depreciación, amortización, operación y mantenimiento de vehículos y equipamientos
3. Otros 7 Municipios Componentes		
Recolección	Por tarifas (Gs/mes)	Costo de alquiler de vehículos y costo de operación
Limpieza de calles	Por tarifas (Gs/mes)	Costo de alquiler de vehículos y costo de operación
Areas de disposición final	Por costo de alquiler (Gs/día)	Costo de disposición

***CAPITULO 4 RESULTADO DEL PROYECTO Y
RECOMENDACIONES***

4 RESULTADO DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

4-1 Resultado del Proyecto

La presente cooperación financiera no reembolsable consiste en el suministro de los equipos de recolección de residuos y para el sitio de disposición final teniendo como:

Objetivo final : El mejoramiento del ambiente sanitario urbano en el área metropolitana de Asunción, y

Objetivo del proyecto : Disposición adecuada (sanitariamente e higiénicamente) de los residuos del área metropolitana de Asunción.

Los resultados que serán obtenidos o se esperan obtener con la implementación del proyecto son los siguientes:

- 1) Ampliación de los servicios de recolección en los 8 municipios objetos del presente proyecto. Las áreas a ser ampliadas serán principalmente las zonas residenciales de los estratos más pobres que carecen actualmente de los servicios de recolección. Se estima que la población que recibirá el nuevo servicio de recolección alcanzará unos 270.000 personas.
- 2) Eliminación de residuos de disposición clandestina que afecta el ambiente sanitario urbano en todo el área capitalina y mejoramiento de la calidad sanitaria urbana del área metropolitana a través de la creación de un sistema que evite las disposiciones clandestinas.

Con la eliminación y prevención de los vertidos clandestinos se solucionarán los problemas de esparcimiento de basuras y malos olores provenientes de las mismas, mejorando así las condiciones sanitarias de los alrededores del vertedero.

- 3) Mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes del entorno a Cateura a través del control de inundaciones causadas por el taponamiento de los desagües debido a los residuos arrojados y disminución del deterioro del panorama urbano causado por los residuos dispersos en el área.
- 4) Mejoramiento de la salud de los habitantes debido a reducción de las causantes de enfermedades mediante la eliminación de zonas insalubres.
- 5) Conformación un sistema sustentable de tratamiento de residuos sólidos en el área metropolitana con la creación de la Autoridad Metropolitana de Manejo de Residuos Sólidos (AMMR) bajo la administración de la Asociación de Municipalidades del Área Metropolitana (AMUAM) para la implementación del presente proyecto.
- 6) Minimización de efectos en el entorno con la implementación del relleno sanitario en el sitio de disposición final.

Cuadro 4-1-1 Efectos de la implementación del proyecto y el nivel de mejoramiento de la situación actual

Situación actual y problema	Medidas en el presente proyecto	Efectos de la implementación del proyecto y el nivel de mejoramiento de la situación actual
<p>1. Por la falta de capacidad de recolección y transporte de los residuos en los municipios que componen el área metropolitana, grandes cantidades de residuos son arrojados en forma clandestina, causando no solo el deterioro del panorama urbano sino también taponan los desagües tornándose en una de las causas de las inundaciones.</p>	<p>Adquisición de equipos de recolección y transporte (46 camiones recolectores, 3 camiones tumbas para residuos, 1 pala cargadora sobre neumáticos, 1 taller móvil, 1 camioneta pickup, 1 conjunto de repuestos).</p> <p>Capacitación de los encargados del mantenimiento de los equipos.</p>	<p>Aumento de la cantidad de personas que reciben el servicio de recolección en los 8 municipios objetos del presente proyecto, de 750.000 a 1.200.000 personas.</p> <p>Eliminación de los residuos de disposición clandestina y creación de un sistema de vigilancia para evitar la disposición clandestina.</p> <p>Control y mantenimiento adecuado de los equipos de recolección y transporte.</p>
<p>2. Los sitios de disposición final de los municipios que componen el área metropolitana se realizan sin cobertura a excepción del vertedero de Cateura, cuyo relleno sanitario no es tampoco el adecuado. Por ello, el entorno de la misma se halla en un estado de deterioro por la ocurrencia de fuegos, olores nauseabundos y esparcimiento de las basuras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de equipos para el sitio de disposición final (3 topadoras, 2 camiones tumbas para carga de tierra, 1 excavadora, 1 camión cisterna, 1 camioneta pickup, 1 conjunto de repuestos). • Elaboración de un manual de mantenimiento para el mejoramiento y la orientación práctica del relleno sanitario para mejorar el entorno del vertedero de Cateura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de un relleno sanitario adecuado en el vertedero de Cateura. • Ampliación de la capacidad de disposición del vertedero de Cateura de 770 toneladas diarias a 1.210 toneladas diarias. • Mantenimiento adecuado de los equipos para el sitio de disposición final.
<p>3. Los servicios de recolección de residuos en los municipios que componen el área metropolitana se convierten en una gran carga financiera ya que el cobro de las tasas de los servicios no se realizan en forma adecuada, siendo la principal causa para que dichos servicios no se realicen adecuadamente.</p>	<p>Con el objetivo de que los servicios de recolección se convierta en una entidad financieramente sustentable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se elaborará un programa básico de mantenimiento y renovación de los equipos de recolección y de relleno, • Se elaborará un programa básico de sistema de recolección de las tasas de recolección, • Se establecerá la tasa de alquiler de los equipos por la AMMR a los municipios, y • Se realizará una asistencia técnica a la AMMR para establecer la tarifa de disposición 	<ul style="list-style-type: none"> • Se espera que con el mejoramiento del sistema de cobro de tasas municipales y tasas de recolección el monto del presupuesto destinado para tratamiento de residuos en los 8 municipios aumente de 12.300.000.000Gs. del año 1997 a 21.400.000.000Gs. para el año 2000. • La AMMR podrá realizar el mantenimiento de los equipos adquiridos y podrá asegurar el ahorro interno para la renovación con el ingreso obtenido mediante la renta de los equipos a los 8 municipios. • Se podrá cobrar una tasa necesaria para la realización del relleno sanitario en el vertedero de Cateura.

4-2 Recomendaciones

Con la ejecución del presente proyecto se esperan lograr los efectos mencionados anteriormente. El presente proyecto aportará al mejoramiento de NBH (Necesidades Básicas Humanas) de la población del área metropolitana de Asunción. Se cree que la administración del presente proyecto no tendrá problemas si la parte paraguaya concreta el mejoramiento del sistema estructural recomendado en el presente programa. Para que el presente programa sea ejecutado en forma fluida y efectiva, y para alcanzar los objetivos anteriormente mencionados, la parte paraguaya deberá tener en cuenta los tres siguientes aspectos:

1) Consolidación de la Autoridad Metropolitana de Manejo de Residuos Sólidos (AMMR)

Como la AMMR no tiene actualmente la capacidad administrativa, por el momento buscará el fortalecimiento tecnológico y de su organización bajo la administración de la Municipalidad de Asunción, y en 5 años funcionar como una organización independiente bajo la administración de la AMUAM. En el aspecto financiero, cobrará una tasa de alquiler de los equipos a los municipios y tomando esta recaudación como capital buscará la renovación de los equipos cuyo período de depreciación haya vencido y adquirir los repuestos.

Para la ejecución del presente proyecto, se está conformando un sistema de cooperación intermunicipal mediante el liderazgo de la municipalidad de Asunción, y se espera el establecimiento un sistema de tratamiento de residuos intermunicipal sostenible en el área metropolitana de Asunción.

Se estima también, la ocurrencia de diferentes problemas entre los municipios que componen el área metropolitana. Para solucionar estos problemas es importante que la parte paraguaya se esfuere en mantener un sistema de cooperación intermunicipal.

2) Construcción y/o Mejoramiento del Sitio de Disposición Final

La construcción del nuevo sitio de disposición final es un tema de vital importancia para la conformación de un sistema de manejo de residuos adecuado en el área metropolitana. La Municipalidad de Asunción, ha presupuestado 170.000 US\$ en el año 1998 para la adquisición del terreno y está analizando tres sitios alternativos, pero aún no se ha obtenido el consenso de la población vecina. Para consolidar un adecuado sistema de manejo de residuos sólidos intermunicipal en el área metropolitana es necesario que la parte paraguaya asegure un terreno para el nuevo sitio de disposición final dentro del año 1998 a través de la Municipalidad de Asunción y bajo la administración del AMUAM, y terminar su construcción e iniciar el uso del mismo antes de que la AMMR sea transferido bajo la administración de la AMUAM.

Existe un consenso sobre la utilización del vertedero de Cateura como un vertedero intermunicipal para disponer los residuos de los municipios vinculados hasta que se construya el nuevo sitio de disposición final. Sin embargo, actualmente en el vertedero de Cateura no se realiza el relleno sanitario en forma adecuada, y ello

constituye una de las razones de deterioro del entorno urbano tales como la proliferación de moscas y olores nauseabundos. Razón por la cual, la Municipalidad de Asunción deberá implementar el relleno sanitario y el mejoramiento del entorno del vertedero de Cateura para así también obtener el consenso de los pobladores sobre la construcción del nuevo sitio de disposición final.

3) Consolidación del Sistema de Administración y Mantenimiento de los Equipos, y la Capacitación de los Mecánicos

Para consolidar un sistema de administración y mantenimiento de los equipos adquiridos, y para implementar en forma fluida el presente programa, la parte paraguaya deberá dedicar sus esfuerzos para obtener el consenso de los municipios, coordinar a la AMMR y las municipalidades, fortalecer la AMMR, entre otros.

Por otro lado, el mantenimiento de los equipos durante los 5 años, es decir hasta que la AMMR sea transferida a la AMUAM, se realizará en el taller de la Municipalidad de Asunción con la asistencia del personal del taller de la Municipalidad de Asunción. Durante ese lapso, la Municipalidad de Asunción tratará de transferir las tecnologías relacionadas al mantenimiento de los equipos a la AMMR. Para asegurar un adecuado mantenimiento de los equipos suministrados es necesario realizar la capacitación de los mecánicos encargados de la reparación.

Como solución a los problemas mencionados, en el momento del diseño y supervisión de la ejecución del presente proyecto de cooperación financiera no reembolsable, además del suministro de equipos, se brindará asistencia en áreas tales como la orientación de técnicas de relleno sanitario en el sitio de disposición final, determinación de la tarifa de alquiler de los equipos suministrados y de disposición y la asistencia para el consenso de los mismos entre las municipalidades, capacitación de los mecánicos y formación de departamentos encargados del mantenimiento de los equipos, entre otros.

Es necesario que la parte paraguaya utilice al máximo la cooperación en las áreas mencionadas, para dedicar sus esfuerzos en la transferencia de tecnología y formación de recursos humanos luego de la finalización del diseño básico y la supervisión de la ejecución.