

Cuadro 8.3.4k Estimación de la Tasa de Vertido para Transferencia y Transporte con un 3% de Interés unidad: mill.Gs

	Precio		Vida Útil	Interés	Tasa Alquiler	Costo		
	Precio	con contingencia				Equivalente Anual	Costo Alquiler	Total Costo Anual
Equipo	4462	5354.4	7	0.03	-	859	-	859
Maquinaria	460	552	7	0.03	-	89	-	89
Obra Civil	1014	1216.8	30	0.03	-	62	-	62
Edificio	2370	2844	30	0.03	-	145	-	145
Tierra	0	0	-	-	0.05	-	0	0
O&M (promedio 1997-2006)	-	-	-	-	-	451	-	451
subtotal	-	-	-	-	-	1606	0	1,606
Gastos Gen.	-	-	-	-	-	96	0	96
Total	-	-	-	-	-	1703	0	1,703

$$\text{Tasa de Vertido} = \text{Costo Anual} \div \text{Promedio Anual Cantidad Residuos Dispuesta}$$

$$= 1,703,000,000 \text{ Gs} \div 256,997 \text{ ton} = 6,625 \text{ Gs/ton}$$

Cuadro 8.3.4l Estimación de la Tasa de Vertido para Transferencia y Transporte sin Intereses unidad: mill.Gs

	Precio		Vida Útil	Interés	Tasa Alquiler	Costo		
	Precio	con contingencia				Equivalente Anual	Costo Alquiler	Total Costo Anual
Equipo	4462	5354.4	7	0	-	765	-	765
Maquinaria	460	552	7	0	-	79	-	79
Obra Civil	1014	1216.8	30	0	-	41	-	41
Edificio	2370	2844	30	0	-	95	-	95
Tierra	0	0	-	-	0.05	-	0	0
O&M (promedio 1997-2006)	-	-	-	-	-	451	-	451
subtotal	-	-	-	-	-	1430	0	1,430
Gastos Gen.-	-	-	-	-	-	81	0	86
Total	-	-	-	-	-	1,516	0	1,516

$$\text{Tasa de Vertido} = \text{Costo Anual} \div \text{Promedio Anual Cantidad Residuos Dispuesta}$$

$$= 1,516,000,000 \text{ Gs} \div 256,997 \text{ ton} = 5,899 \text{ Gs/ton}$$

8.3.5 Costos de Cada Municipalidad

Los costos de MRSM con intereses del 10%, 3% y 0% de cada municipalidad fueron calculados y presentados en los Cuadros J.3.5aa a J.3.5oc en el Anexo J. El Cuadro 8.3.5a los resume.

Cuadro 8.3.5a Resumen de los Costos Estimados de MRSM unidad: mill.Gs

Municipali- dad	Cantidad Residuos Dispuesta 1997-2006	Interés=10%		Interés=3%		Interés=0%	
		Costo Total	Costo Unitario	Costo Total	Costo Unitario	Costo Total	Costo Unitario
		mill.Gs	Gs/ton	mill.Gs	Gs/ton	mill.Gs	Gs/ton
Asunción	2,213,725	143,698	64,912	132,321	59,773	128,098	57,865
F.Mora	356,240	24,185	67,890	21,427	60,148	20,391	57,240
Lambaré	415,370	23,261	56,001	20,658	49,734	19,662	47,336
San Lorenzo	462,820	24,220	52,331	23,302	50,348	22,234	48,040
Capiatá	310,615	17,442	56,153	15,569	50,123	14,854	47,821
Luque	405,880	24,772	61,033	23,309	57,428	21,368	52,646
M.R.Alonso	181,405	9,878	54,453	8,903	49,078	8,531	47,027
Villa Elisa	162,425	9,264	57,036	8,300	51,101	7,931	48,829
Nemby	118,625	8,376	70,609	7,583	63,924	7,280	61,370
J.A.Saldívar	6,205	814	131,185	777	125,222	762	122,804
Itá	52,560	4,649	88,451	4,269	81,221	4,124	78,463
Areguá	14,600	2,123	145,411	2,002	137,123	1,955	133,904
Limpio	80,665	6,160	76,365	5,658	70,142	5,467	67,774
Villa Hayes	35,770	3,325	92,955	3,088	86,329	2,998	83,813
B.Aceval	15,330	1,874	122,244	1,764	115,068	1,722	112,329
Total	0	160,343		146,609		139,279	

8.3.6 Costos de Proyecto

Los costos de proyecto son resumidos en el Cuadro 8.3.6a.

Cuadro 8.3.6a Costos del Proyecto Prioritario para AMUAM unidad:mill.Gs

Proyecto	Organismos Ejecutores	Cantidad Total mill.Gs	Porción Local mill.Gs	Porción Extranjera 1,000 USD
Recolección	Municipalidad de Asunción total	8,248	303	4,225
	AMUAM total	20,798	2,997	9,466
	Mejoramiento Recolección	11,901	5	6,325
	Taller	1,781	813	515
	Sitio Disp. ni Identificado	7,116	2,179	2,626
Transferencia y Transporte	AMUAM total	9,824	2,411	3,942
Sitio de Disposición de Chaco-i	AMUAM total	10,270	2,931	3,902
Total Absoluto		49,140	8,642	21,535

8.4 Evaluación de Proyecto

8.4.1 Método de Evaluación

a. Evaluación Social

La evaluación social de cada proyecto fue realizada en base a los siguientes factores:

- generación de empleo
- mejoramiento de la salud pública en el área de estudio
- adecuación de la tecnología
- mejoramiento del nivel técnico
- impacto sobre los trabajadores del servicio de limpieza
- recuperación de áreas degradadas
- conformidad con la estructura de la ciudad
- igualdad del nivel de servicio

b. Evaluación Ambiental

La evaluación ambiental de cada proyecto fue realizada considerando los elementos de evaluación establecidos al adoptar "Matrices de Ambito" presentadas en la "Directiva Ambiental para Proyectos de Infraestructura, IV Manejo de Residuos Sólidos, Setiembre 1992, JICA".

c. Evaluación Económica y Financiera

ca. Plan de evaluación económica y financiera

El plan de evaluación económica y financiera aplicado en este estudio se muestra en el Cuadro 8.4.1a.

Cuadro 8.4.1a Plan de Evaluación Económica y Financiera

Proyecto	Mejoramiento Recolección	AML Transferencia y Transporte	Sitio de Disposición de Chaco-i
Evaluación Económica	<ul style="list-style-type: none"> - Método del menor costo - Análisis cualitativo 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de costo-beneficio - Análisis cuantitativo 	<ul style="list-style-type: none"> - Método del menor costo - Análisis cualitativo
Evaluación Financiera	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de ingresos y egresos 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de ingresos y egresos 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de ingresos y egresos

Los métodos presentados en el cuadro fueron adoptados por las siguientes razones:

- La evaluación económica en un proyecto ambiental generalmente es realizada en base al método del menor costo ya que los beneficios cuantitativos son demasiado difíciles de estimar.
- Como se espera una reducción en los costos de transporte, un análisis de costos-beneficios es utilizado para el proyecto que propone la estación de Transferencia de AML para analizar su valor económico en vista de la economía nacional.
- El análisis cualitativo es adoptado para el proyecto de relleno sanitario en Chaco-i, debido a que es una instalación indispensable para el MRSM, a pesar de que no se esperen beneficios cuantitativos.
- La evaluación financiera es realizada en base al análisis de ingresos y egresos de la AMUAM y las 15 municipalidades.

cb. Métodos de evaluación económica

El método de evaluación económica en este estudio se muestra en la Figura 8.4.1b.

Cuadro 8.4.1b Beneficios, Costos y Criterios de Evaluación en la Evaluación Económica

	Mejora de la Recolección	AML Transfer. & Transporte	Sitio de Disposición de Chaco-i
Beneficios	Mejoramiento ambiental - Mejoramiento de la salud pública - Desarrollo de los recursos paisajísticos - Aumento del valor de la tierra - Reducción de los costos sanitarios Generación de empleo Reducción de los costos de recolección Reducción de los bloqueos de los desagües	Reducción de los Costos de Transporte Otros - Mejoramiento ambiental - Estímulo del desarrollo regional	Mejoramiento ambiental - Mejoramiento de la salud pública - Preservación del agua subterránea - Protección del esparcimiento de residuos - Aumento del valor de la tierra - Reducción de los costos sanitarios Uso final de la tierra recuperada
Costos	Inversión O&M	Inversión O&M	Inversión O&M
Criterios	Ninguno	EHRR > 12%*	Ninguno
Período de Evaluación	1996 - 2025	1996- 2025	1996-2025

Nota. * Este fue estimado cuantitativamente.
** De STP.

cc. Métodos de Evaluación Financiera

Los ingresos y egresos considerados para la evaluación son tabulados en el Cuadro 8.4.1c.

Cuadro 8.4.1c Ingresos, Egresos y Evaluación en la Evaluación Financiera

Organizaciones	Items	Ingresos	Egresos
1. AMUAM	Recolección Barrido de Calles Operación Transf. Disposición Final	Tasa Alquiler (Gs/unidad) Tasa Alquiler (Gs/unidad) Tasa Vertido (Gs/ton) Tasa Vertido (Gs/ton)	Depreciación y Mantenimiento de Vehículos Depreciación y Mantenimiento de Vehículos Depreciación y O&M de Instalaciones, Vehículos y Equipo Depreciación y O&M de Instalaciones, Vehículos y Equipo
2. Asunción	Recolección Barrido de Calles Operación Transf. Disposición Final	Tasa Recolección (Gs/mes) Tasa Recolección (Gs/mes) Tasa Recolección (Gs/mes) Tasa Recolección (Gs/mes)	Depreciación y O&M de Vehículos Depreciación y O&M de Vehículos Tasa de Vertido Tasa de Vertido
3. Otras 14 Municipal.	Recolección Barrido de Calles Operación Transf. Disposición Final	Tasa Recolección (Gs/mes) Tasa Recolección (Gs/mes) Tasa Recolección (Gs/mes) Tasa Recolección (Gs/mes)	Tasa Alquiler Vehículos y O&M Tasa Alquiler Vehículos y O&M Tasa de Vertido Tasa de Vertido

Las suposiciones que fueron establecidas para la estimación de ingresos y egresos son las siguientes:

- La Municipalidad de Asunción cubre los siguientes costos:
 - . Compra de equipo requerido como camiones compactadores y contenedores, para trabajos de recolección y barrido;
 - . Inversión y O & M para un taller; y
 - . Tasas de vertido para transferencia y transporte y disposición final.
- Las tasas de vertido para la disposición final son determinadas para el sitio de Disposición de Chaco-i y para el sitio de disposición no identificado respectivamente, tomando en consideración sus condiciones.

Como el MRSM es una utilidad pública indispensable y los organismos ejecutores son la AMUAM y la Municipalidad de Asunción, el estándar de evaluación financiera fue establecido como sigue:

- En cuanto a la AMUAM, el estándar de evaluación fue fijado como "el Proyecto debería ser viable", i.e. el FIRR es más de 3%, incluso en el caso de tasas de alquiler y vertido mínimas (CRF=0%), con ya sea un 10% de reducción en ingresos totales o 10% de aumento en costos totales.
- En lo que se refiere a la Municipalidad de Asunción, como los vehículos y equipo de recolección se planea que sean adquiridos con un préstamo, el estándar de evaluación fue fijado como "el Proyecto debería ser viable", i.e. el FIRR es más del 3%, incluso en el caso de tasas de alquiler y vertido máximas (CRF=10%), con ya sea un 10% de reducción de ingresos totales o un 10% de aumento en costos totales.

8.4.2 Evaluación del Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Recolección para las 15 Municipalidades

a. Evaluación Social

El objetivo fundamental del Mejoramiento del Sistema de Recolección es crear un medio ambiente limpio en el Area Metropolitana de Asunción, para la vida saludable de sus residentes.

Este objetivo será alcanzado básicamente a través de:

- el mejoramiento de los servicios de recolección de residuos sólidos;
- el mejoramiento de las actividades de barrido de calles; y
- el mejoramiento de las operaciones de disposición de residuos.

Desde un punto de vista social, no obstante, el proyecto da otras ventajas aparte de su objetivo principal.

Estas ventajas son principalmente las siguientes:

- Creación de empleo, tanto técnicos como no calificados (principalmente los segundos)
- Mejoramiento de la salud pública en el área, ya que es reconocido que hay una conexión entre el estado de la salud de la población y la limpieza de los espacios públicos, lo cual comprende la efectividad de los servicios de recolección de residuos.
- Mejoramiento del nivel técnico de los profesionales paraguayos, mayormente los ingenieros, pero también los técnicos.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo de los trabajadores no calificados, principalmente en materias de seguridad e higiene.
- Recuperación de áreas degradadas permitiendo su uso por la comunidad, especialmente como en el caso de los rellenos municipales existentes en las municipalidades.
- Mejora general del paisaje, ya sea en las áreas urbanizadas como en los espacios abiertos verdes.

La evaluación cuantitativa de la mayoría de estos resultados es bastante difícil, ya que muchos de ellos tienen un fuerte componente psicológico y su medición es a menudo imposible de realizar. Cualitativamente, el mejoramiento del sistema de recolección para las 15 municipalidades es viable desde un punto de vista social porque se anticipa la gran contribución de los beneficios arriba mencionados. Además, el plan propuesto es apropiado en términos de tecnología porque el sistema es ampliamente practicado en el Área de Estudio y causa pocos problemas. Asimismo, la ejecución del proyecto contribuirá a la igualdad del nivel de servicios de limpieza en el área ya que busca la extensión y comienzo de los servicios.

Sin embargo, una evaluación cuantitativa deberá ser realizada sobre las consecuencias sociales del proyecto en base a:

- i. contabilidad de los nuevos empleos que serán creados con sus correspondientes sueldos;
- ii. encuesta a empleados, buscando la opinión de los trabajadores y técnicos de las municipalidades sobre el mejoramiento de los servicios;
- iii. encuesta de opinión pública, similar a la realizada al comienzo del estudio; y
- iv. evaluación del estado de la salud pública por indicadores específicos.

b. Evaluación Ambiental

ba. Perfil del Estudio

El perfil del mejoramiento del sistema de recolección es resumido como sigue;

- El área del servicio de recolección será expandida
- La longitud de calles barridas será extendida

bb. Evaluación ambiental

La evaluación ambiental del proyecto prioritario es presentada en el Cuadro 8.4.2a.

Cuadro 8.4.2a Evaluación Ambiental del Mejoramiento del Sistema de Recolección

Items	Impacto Ambiental	Medidas de Evaluación y Mitigación
Impactos Favorables	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del esparcimiento de residuos y polvo - Reducción del mal olor, polución del agua y bloqueo de desagües causados por el arrojo ilegal - Reducción del área insalubre - Mejora de la sanidad ambiental y paisaje de cada municipalidad 	La mayoría de los resultados de la predicción sobre el impacto de la ejecución del proyecto están a favor del mejoramiento de la actual situación ambiental.
Impactos Adversos	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la polución del aire, ruido y vibración causados por los vehículos recolectores. 	Debido al poco tráfico adicional, el impacto adverso causado por un aumento del tráfico sería insignificante.

c. Evaluación económica y financiera

El mejoramiento del sistema de recolección de residuos sólidos de las 15 municipalidades fue evaluado desde el punto de vista económico y financiero. El

plan propuesto para mejorar los sistemas de recolección en las 15 municipalidades consiste en el método de menor costo de entre varias alternativas que fueron cuidadosamente consideradas. Este proceso de evaluación es conocido como el método del menor costo.

ca. Evaluación económica

La evaluación cualitativa fue utilizada para evaluar los beneficios de sistemas de recolección de residuos sólidos mejorados en las 15 municipalidades del Area Metropolitana de Asunción (AMA). Los beneficios evaluados cualitativamente como los generados por este componente del Proyecto fueron los siguientes.

caa. Mejoramiento ambiental

i. Salud pública mejorada

Mejores sistemas de recolección de residuos sólidos implican menos residuos esparcidos en áreas públicas y menos vertederos ilegales. La sociedad en su mayoría recibe los beneficios en la forma de menos fuentes de gérmenes patógenos y portadores de enfermedades, lo cual finalmente lleva a una mejor salud pública. La importancia económica se encuentra en un menor absentismo y una vida productiva prolongada de los trabajadores.

ii. Evitar la pérdida de turismo

Los turistas extranjeros reciben una mala impresión de la ciudad que están visitando si los sitios públicos están llenos de basuras esparcidas. Esto fue evidenciado en el Carnaval de Río de Janciro de 1994, en el que aproximadamente una cuarta parte de una muestra de turistas se quejaba de las basuras. Un mejor sistema de recolección de basuras reduce las posibilidades de perder el turismo repetitivo debido a una recolección de residuos inadecuada.

iii. Apreciación del valor de la tierra

Estudios realizados en los Estados Unidos documentaron casos en los que el valor de la tierra aumentó como resultado de la calidad mejorada del cuerpo de agua contiguo, o debido a una calidad del aire menos contaminada. Por ejemplo, el valor de la tierra de los alrededores de un cuerpo de agua subieron entre un 8% y un 25% en los EE.UU, dependiendo de la distancia a la que estaban de la orilla, cuando la calidad del agua mejoró (Fuente: Beneficios del Control de la Contaminación del Agua sobre el Valor de las Propiedades, por D.M.Dornsbush y S.M.Barrager, EPA-600/5-73-005, Washington D.C., 1973). Bajo el mismo

razonamiento, el valor de la tierra puede esperarse que crezca como resultado del mejoramiento ambiental consistente en una mejor recolección de los residuos sólidos, es decir, menos residuos esparcidos en espacios públicos.

iv. Evitar costos adicionales

Una recolección de residuos sólidos inadecuada creará focos de reproducción de parásitos, de emisión de malos olores y de contaminación de aire y agua. Para neutralizar estos efectos indeseados, las viviendas pueden tener que incurrir en costos adicionales como el tratamiento de control de parásitos, utilización de limpiadores de aire y tratamiento del agua.

cab. Generación de empleo

Durante el proceso de recolección de residuos sólidos, el método seleccionado de barrido de calles marca una gran diferencia en el empleo. Existen máquinas barredoras disponibles, pero si el barrido manual es seleccionado, los beneficios sociales por la generación de empleo son irrefutables. No hay ni que decir, que los beneficios sociales deberían ser sopesados contra los criterios de eficacia de la entidad operadora.

cac. Menores costos de recolección

Arrojo peligroso y esparcimiento de residuos sólidos en áreas públicas implican la necesidad de trabajos suplementarios a costos adicionales de recolección. El Banco Mundial estima unos costos de recolección 3 a 10 veces mayores para residuos esparcidos en las carreteras. En otras palabras, un sistema de recolección de residuos sólidos mejorado puede ser ejecutado desde a un tercio hasta a un décimo de los costos de recolección de residuos esparcidos en espacios públicos.

cad. Daños de inundación reducidos

Una recolección de residuos sólidos inadecuada implica residuos esparcidos que terminan en desagües y canales pluviales cuando llueve. El consecuente atoramiento de los desagües pluviales causa daños de inundación, y reducir estos daños requiere costos adicionales para desatascar los desagües. Por consiguiente, un sistema de recolección de residuos sólidos mejorado debería reducir los costos para desatascar los desagües pluviales, resultando finalmente en una reducción de los daños de inundación.

cb. Evaluación financiera

La evaluación financiera fue realizada tomando como base toda la operación de MRSM (recolección, estación de transferencia, disposición final) bajo dos agencias ejecutoras principales: la Municipalidad de Asunción y la AMUAM. Las restantes 14 municipalidades estarían ejecutando el Proyecto como entidades operadoras del MRSM.

Se asumió que Asunción estaba a cargo de su MRSM, excepto en la operación y mantenimiento de la estación de transferencia y del sitio de disposición final. Se asumió que la AMUAM era responsable de la inversión y reposición necesaria para el MRSM en las restantes 14 municipalidades, operación y mantenimiento del taller centralizado para la maquinaria y equipo que serían alquilados a las 14 municipalidades, operación y mantenimiento de la estación de transferencia y de los sitios de disposición final.

cba. Ingresos y Egresos

i. Ingresos y Egresos Municipales

Los ingresos por los servicios de disposición de residuos sólidos por municipalidad fueron estimados sobre la base del estudio sobre la voluntad de pago realizado durante la primera fase del trabajo de campo. Los pagos mensuales asumidos (promedio ponderado con distribución por grupos de ingreso como peso) por grupos de usuarios y por tipo de municipalidad fueron los siguientes.

Cuadro 8.4.2b Pagos Mensuales Asumidos unidad: Gs

Grupos de Usuarios	Tipo de Municipalidad		
	M.A.U	M.U	M.P.U
Vivienda	7,322	4,053	3,538
Tiendas de Comestibles	11,250	5,689	5,299
Otras Tiendas	25,430	12,859	11,978
Tiendas de Mercado	5,625	2,845	2,650

Un 80% de cobro de facturas fue asumido.

Los gastos municipales difirieron para Asunción por un lado, y las restantes 14 municipalidades por el otro. La Municipalidad de Asunción tuvo los siguientes elementos de gasto: inversión y reposición, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo, tasas de vertido para la estación de transferencia y el sitio de

disposición final, y gastos administrativos. Las restantes 14 municipalidades, por otro lado, tuvieron los siguientes elementos de gasto: tasas de alquiler para maquinaria y equipo, tasas de vertido para la estación de transferencia (F. Mora) y los sitios de disposición final (todas las municipalidades), operación del equipo y maquinaria alquilado, y gastos administrativos.

ii. Ingresos y Gastos de la AMUAM

Los ingresos de la AMUAM consistieron en los pagos hechos por sus miembros como tasas de alquiler y de vertido. Las tasas de vertido para los rellenos sanitarios fueron pagadas por las 15 municipalidades, las tasas de vertido para la estación de transferencia por dos municipalidades (Asunción y F. Mora), y tasas de alquiler por maquinaria y equipo por las 14 municipalidades aparte de Asunción.

Las tasas de vertido y alquiler fueron calculadas como "costos anuales equivalentes", es decir, aplicando el "factor de recuperación de capital" al precio de los elementos componentes, bajo las suposiciones especificadas sobre los tipos de interés y vida útil de los elementos mencionados. La vida útil de los diferentes artículos fue estimada desde el punto de vista de ingeniería.

Tres niveles de tasas de alquiler y de vertido fueron estimadas asumiendo tres tipos de interés diferentes para el factor de recuperación de capital. Estos tipos de interés eran 10% (fondos ordinarios del BID al 7.0 a 8.75% más 0.75% de comisión de compromiso), 3% (OEFC), y 0% (donación). Los resultados de estos cálculos fueron presentados en otra parte, en 8.3.4 Estimación de Tasas de Alquiler y de Vertido.

Los gastos de la AMUAM consistieron en la necesidad de inversión y reposición para el MRSM en las 14 municipalidades aparte de Asunción, así como en la operación y mantenimiento de las instalaciones y maquinaria que serían utilizadas por más de una municipalidad, y por los gastos administrativos. Estos gastos incluían la adquisición y reposición de maquinaria y equipo, y la adquisición de tierra, además de la construcción, operación y mantenimiento de la estación de transferencia y los rellenos sanitarios.

cbb. Tasa Interna de Retorno Financiera (FIRR)

El análisis de flujo de caja realizado en base a los ingresos y egresos asumidos puede verse en los Cuadros 8.4.2d, 8.4.2e y 8.4.2f para la Municipalidad de Asunción, y en los Cuadros 8.4.2g, 8.4.2h y 8.4.2i para AMUAM. La tasa interna de retorno financiera (FIRR) resultante es resumida en el Cuadro 8.4.2c.

Cuadro 8.4.2c Resultados de la FIRR

Agencia Ejecutora	Tasa Interna de Retorno Financiera		
	CRF 10%	CRF 3%	CRF 0%
Asunción	38.27%	51.97%	56.95%
AMUAM	17.72%	12.73%	10.67%

Nota: CRF quiere decir Factor de Recuperación de Capital.

La FIRR para Asunción creció cuando el tipo de interés asumido para el factor de recuperación de capital bajó, ya que el tipo de interés más bajo resultó en tasas de vertido menores y un flujo de caja más favorable. Lo contrario es cierto en el caso del FIRR para la AMUAM. Tipos de interés más bajos resultaron en menores tasas de alquiler y vertido, que implican una reducción de ingresos o un flujo de caja menos favorable para la AMUAM.

Cuadro 8.4.2d Flujo de Caja para Asunción con 10% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Viviendas	Tipos de Ingreso				Tipos de Egreso				Flujo de Caja
		Tiendas Comida	Otras Tiendas	Tiendas Mercado	Total	Inversión	O & M	Tasa Vertido	Total	
1996	0	0	0	0	0	8585	0	0	8585	-8585
1997	8191	58	6266	300	14815	797	4524	5402	10723	4092
1998	8256	60	6485	310	15112	706	4582	5719	11007	4105
1999	8322	62	6712	321	15418	377	4807	6037	11221	4197
2000	8389	65	6947	332	15733	2998	4865	6355	14218	1515
2001	8456	67	7191	344	16057	4396	5092	6482	15970	87
2002	8523	69	7442	356	16391	655	5150	6598	12403	3988
2003	8592	72	7703	369	16735	8179	5179	6725	20083	-3348
2004	8660	74	7972	382	17088	567	5293	6853	12713	4375
2005	8730	77	8251	395	17453	380	5462	6969	12811	4642
2006	8799	79	8540	409	17828	566	5520	7096	13182	4646

De aquí, FIRR es 38.27% con 10% de interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.2e Flujo de Caja para Asunción con 3% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Viviendas	Tipos de Ingreso				Tipos de Egreso				Flujo de Caja
		Tiendas Comida	Otras Tiendas	Tiendas Mercado	Total	Inversión	O & M	Tasa Vertido	Total	
1996	0	0	0	0	0	8585	0	0	8585	-8585
1997	8191	58	6266	300	14815	797	4524	4445	9766	5049
1998	8256	60	6485	310	15112	706	4582	4706	9994	5118
1999	8322	62	6712	321	15418	377	4807	4968	10152	5266
2000	8389	65	6947	332	15733	2998	4865	5229	13092	2641
2001	8456	67	7191	344	16057	4396	5092	5334	14822	1235
2002	8523	69	7442	356	16391	655	5150	5430	11235	5156
2003	8592	72	7703	369	16735	8179	5179	5534	18892	-2157
2004	8660	74	7972	382	17088	567	5293	5639	11499	5589
2005	8730	77	8251	395	17453	380	5462	5735	11577	5876
2006	8799	79	8540	409	17828	566	5520	5839	11925	5903

De aquí, FIRR es 51.97% con 3% de interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.2f Flujo de Caja para Asunción Sin Interés

unidad: mill.Gs

Año	Viviendas	Tipos de Ingreso				Tipos de Egreso				Flujo de Caja
		Tiendas Comida	Otras Tiendas	Tiendas Mercado	Total	Inversión	O & M	Tasa Vertido	Total	
1996	0	0	0	0	0	8585	0	0	8585	-8585
1997	8191	58	6266	300	14815	797	4524	4090	9411	5404
1998	8256	60	6485	310	15112	706	4582	4330	9618	5494
1999	8322	62	6712	321	15418	377	4807	4571	9755	5663
2000	8389	65	6947	332	15733	2998	4865	4811	12674	3659
2001	8456	67	7191	344	16057	4396	5092	4908	14396	1661
2002	8523	69	7442	356	16391	655	5150	4996	10801	5590
2003	8592	72	7703	369	16735	8179	5179	5092	18450	-1715
2004	8660	74	7972	382	17088	567	5293	5188	11048	6040
2005	8730	77	8251	395	17453	380	5462	5277	11119	6334
2006	8799	79	8540	409	17828	566	5520	5373	11459	6369

De aquí, FIRR es 56.95% sin interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.2g Flujo de Caja de AMUAM con 10% Interés unidad:mill.Gs

Año	Tipos de Ingreso			Tipos de Egreso			Flujo de Caja
	Alquiler Maquinaria	Tasa Vertido	Total	Inversión	O & M	Total	
1995	0	0	0	2864	0	2864	-2864
1996	0	0	0	38028	0	38028	-38028
1997	2333	8871	11204	0	3906	3906	7298
1998	2333	9732	12065	0	3918	3918	8147
1999	2333	10642	12975	732	3969	4701	8274
2000	2333	11521	13854	7249	3982	11231	2623
2001	2333	12628	14961	377	5945	6322	8639
2002	2333	13703	16036	857	4844	5701	10335
2003	2333	14827	17160	28866	4916	33782	-16622
2004	2333	15902	18235	17108	7654	24762	-6527
2005	4611	17000	21611	754	6483	7237	14374
2006	4611	18050	22691	0	6611	6611	16080

De aquí, FIRR es 18.06% con 10% interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.2h Flujo de Caja de AMUAM con 3% Interés unidad:mill.Gs

Año	Tipos de Ingreso			Tipos de Egreso			Flujo de Caja
	Alquiler Maquinaria	Tasa Vertido	Total	Inversión	O & M	Total	
1995	0	0	0	2864	0	2864	-2864
1996	0	0	0	38028	0	38028	-38028
1997	1835	7368	9203	0	3906	3906	5297
1998	1835	8087	9922	0	3918	3918	6004
1999	1835	8850	10685	732	3969	4701	5984
2000	1835	9588	11423	7249	3982	11231	192
2001	1835	10518	12353	377	5945	6322	6031
2002	1835	11425	13260	857	4844	5701	7559
2003	1835	12374	14209	28866	4916	33782	-19573
2004	1835	13277	15112	17108	7654	24762	-9650
2005	3633	14205	17838	754	6483	7237	10601
2006	3633	15115	18748	0	6611	6611	12137

De aquí, FIRR es 12.73% con 3% de interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.2i Flujo de Caja de AMUAM Sin Interés unidad:mill.Gs

Año	Tipos de Ingreso			Tipos de Egreso			Flujo de Caja
	Alquiler Maquinaria	Tasa Vertido	Ingresos Totales	Inversión	Opera. & Mantn.	Egresos Totales	
1995	0	0	0	2864	0	2864	-2864
1996	0	0	0	38028	0	38028	-38028
1997	1646	6808	8454	0	3906	3906	4548
1998	1646	7476	9122	0	3918	3918	5204
1999	1646	8182	9828	732	3969	4701	5137
2000	1646	8863	10509	7249	3982	11231	-722
2001	1646	9731	11377	377	5945	6322	5055
2002	1646	10572	12218	857	4844	5701	6517
2003	1646	11453	13099	28866	4916	33782	-20683
2004	1646	12292	13938	17108	7654	24762	-10824
2005	3256	13156	16412	754	6483	7237	9175
2006	3256	14005	17261	0	6611	6611	10650

De aquí, FIRR es 10.67% sin interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.2j Flujo de Caja para Cada Municipalidad con 10% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Asunción	F.Mora	Lambaré	San Lorenzo	Capiatá	Luque	M.R. Alonso	Villa Elisa	Nemby	J.A. Saldívar	Itá	Areguá	Limpio	Villa Hayes	B. Aceval	Quince Municip.
1996	-8585	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8585
1997	4092	144	-796	-843	-591	-1028	-409	-350	-381	-64	-284	-155	-343	-168	-131	-1306
1998	4105	120	-806	-931	-639	-1084	-419	-358	-400	-64	-291	-155	-361	-164	-130	-1575
1999	4197	86	-805	-1015	-696	-1146	-429	-355	-429	-63	-306	-164	-371	-168	-135	-1799
2000	1515	446	-534	-550	-399	-798	-255	-252	-327	-54	-258	-137	-263	-110	-99	-2076
2001	87	435	-596	-664	-481	-913	-292	-286	-359	-54	-271	-146	-282	-118	-105	-4047
2002	3988	436	-657	-785	-571	-1022	-320	-317	-390	-62	-285	-145	-293	-118	-103	-644
2003	-3348	428	-725	-892	-648	-1124	-353	-356	-419	-61	-297	-153	-311	-126	-106	-8490
2004	4375	423	-781	-995	-721	-1210	-374	-382	-447	-60	-311	-152	-329	-126	-112	-1201
2005	4642	-670	-1751	-2146	-1501	-2276	-856	-818	-929	-89	-429	-228	-631	-291	-167	-8139
2006	4646	-672	-1802	-2241	-1567	-2355	-870	-837	-954	-87	-443	-227	-647	-290	-171	-8517

Cuadro 8.4.2k Flujo de Caja para Cada Municipalidad con 3% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Asunción	F.Mora	Lambaré	San Lorenzo	Capiatá	Luque	Alonso	Villa Elisa	Nemby	J.A. Saldívar	Itá	Areguá	Limpio	Villa Hayes	B. Aceval	Quince Municip.
1996	-8585	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8585
1997	5049	346	-605	-685	-488	-895	-352	-290	-334	-61	-258	-146	-313	-152	-123	694
1998	5118	335	-607	-753	-525	-936	-358	-293	-349	-61	-263	-146	-327	-148	-122	567
1999	5266	316	-600	-818	-568	-982	-363	-288	-372	-60	-275	-154	-335	-151	-126	490
2000	2641	689	-323	-334	-259	-618	-185	-180	-266	-51	-226	-127	-224	-92	-90	354
2001	1235	691	-367	-420	-320	-703	-210	-203	-290	-51	-236	-134	-238	-98	-94	-1440
2002	5156	704	-410	-511	-388	-782	-228	-224	-313	-58	-247	-133	-246	-97	-92	2131
2003	-2157	709	-459	-590	-445	-855	-250	-251	-336	-57	-256	-139	-259	-103	-94	-5541
2004	5539	717	-497	-664	-497	-912	-261	-267	-356	-56	-267	-138	-272	-101	-99	1920
2005	5876	-289	-1373	-1710	-1204	-1880	-697	-668	-804	-83	-377	-209	-550	-252	-150	-4369
2006	5903	-278	-1406	-1777	-1249	-1930	-700	-676	-822	-81	-388	-208	-561	-251	-153	-4577

Cuadro 8.4.21 Flujo de Caja para Cada Municipalidad con 0% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Asunción	F.Mora	Lambaré	San Lorenzo	Capitani	Luque	M.R. Alonso	Villa Elisa	Nemby	J.A. Saldivar	Itá	Areguá	Limpio	Villa Hayes	B. Aceval	Quince Municip.
1996	-8585	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8585
1997	5404	421	-533	-625	-448	-843	-330	-267	-317	-60	-248	-143	-302	-146	-120	1444
1998	5494	415	-532	-686	-481	-879	-335	-269	-330	-60	-252	-143	-315	-142	-119	1368
1999	5663	401	-523	-744	-519	-919	-338	-262	-350	-59	-264	-150	-321	-144	-123	1348
2000	3059	779	-242	-253	-205	-548	-158	-152	-242	-50	-214	-123	-209	-85	-87	1269
2001	1661	786	-280	-328	-259	-622	-179	-172	-264	-50	-223	-130	-221	-90	-90	-463
2002	5590	803	-316	-407	-318	-690	-193	-189	-284	-56	-232	-129	-228	-89	-88	3174
2003	-1715	813	-358	-475	-367	-751	-211	-211	-304	-55	-241	-134	-239	-93	-90	-4430
2004	6040	826	-389	-539	-411	-798	-218	-223	-321	-54	-250	-133	-251	-91	-94	3095
2005	6334	-144	-1227	-1543	-1091	-1729	-635	-610	-757	-80	-357	-202	-519	-238	-143	-2940
2006	6369	-128	-1254	-1599	-1128	-1768	-635	-615	-772	-78	-367	-201	-529	-236	-146	-3087

cbc. Análisis de Sensibilidad

Un análisis de sensibilidad fue realizado para Asunción y la AMUAM bajo condiciones específicas de reducción de ingresos y/o aumento de egresos. Los resultados del análisis de sensibilidad pueden verse en los Cuadros 8.4.2m y 8.4.2n.

Cuadro 8.4.2m Resultados del Análisis de Sensibilidad para Asunción

No.	Caso	FIRR		
		CRF-10%	CRF-3%	CRF-0%
1	Caso Base	38.27%	51.97%	56.95%
2	10% Reducción de Ingresos Totales	19.02%	31.99%	37.03%
3	10% Aumento de Egresos Totales	20.64%	33.78%	38.84%
4	10% Reducción de Ingresos Totales y 10% Aumento de Egresos Totales	5.72%	16.89%	21.37%

Cuadro 8.4.2n Resultados del Análisis de Sensibilidad para la AMUAM

No.	Caso	FIRR		
		CRF-10%	CRF-3%	CRF-0%
1	Caso Base	18.06%	12.73%	10.67%
2	10% Reducción de Ingresos Totales	15.03%	10.13%	8.20%
3	10% Aumento de Egresos Totales	15.31%	10.37%	8.43%
4	10% Reducción de Ingresos Totales y 10% Aumento de Egresos Totales	12.50%	7.91%	6.07%

Asunción era muchos más susceptible que AMUAM a tanto reducciones de ingresos como aumentos de egresos. Tanto AMUAM como Asunción eran un poco más susceptibles a reducciones de ingresos que a aumentos de egresos.

Un 10% de reducción de ingresos o un 10% de aumento de egresos afectó el FIRR de Asunción y la AMUAM de diferente manera. De hecho, mientras en el caso de Asunción el FIRR bajó cerca de un 20% del caso base, en el caso de la AMUAM el FIRR bajo solo cerca de un 3%. La alta sensibilidad de Asunción a fluctuaciones de ingresos o egresos justifica los altos valores aparentes del FIRR obtenido como caso base.

Bajo un 10% de reducción de ingresos y un 10% de aumento de egresos simultaneo, la AMUAM se mantuvo con un FIRR del 12.5% cuando el tipo de interés asumido para el factor de recuperación de capital era 10%. Asunción, por otro lado, se mantuvo viable bajo las mismas condiciones solo si el tipo de interés para el factor de recuperación de capital era del 3% (FIRR=16.89%) o 0% (FIRR=21.37%).

d. Evaluación Global

El Proyecto, Mejoramiento del Sistema de Recolección para 15 Municipalidades, es factible desde el punto de vista social, ambiental, económico y financiero.

Socialmente, habrá muchos beneficios a ser conseguidos, lo cual muestra la adecuación del Proyecto.

Ambientalmente la mayoría de los resultados de la evaluación del impacto están a favor del mejoramiento de las actuales condiciones ambientales.

Económicamente, la evaluación cualitativa del mejoramiento del sistema de recolección y barrido de residuos sólidos clarificó los beneficios a conseguirse, lo cual subraya la rentabilidad del Proyecto.

Financieramente, las conclusiones más importantes son que las dos agencias ejecutoras, Municipalidad de Asunción y AMUAM, muestran resultados viables. No obstante, los análisis de las 14 municipalidades aparte de Asunción muestran que hay serios problemas de flujo de caja a nivel municipal. Esto será una dura prueba sobre la voluntad política de cada municipalidad individual y de la AMUAM para tirar adelante el proyecto de MRSM.

8.4.3 Evaluación del Proyecto de Construcción de la Estación de Transferencia de AML

a. Evaluación Social

El objetivo principal de la construcción de la estación de transferencia de AML es reducir los costos de transporte de residuos de las Municipalidades de Asunción y Fernando de la Mora.

Desde un punto de vista social, sin embargo, el proyecto da otros beneficios más allá su objetivo principal. Estos beneficios son principalmente los siguientes:

- Generación de empleo, tanto técnico como no calificado.
- Mejoramiento de la salud pública en Asunción y F.Mora ya que el proyecto contribuirá a los sistemas de transporte de ambas municipalidades.
- Reducción del volumen de tráfico.
- Mejoramiento del nivel técnico de los profesionales paraguayos, en su mayoría ingenieros pero también técnicos.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo del personal no calificado básicamente en materias relacionadas con la seguridad y la higiene.

La evaluación cuantitativa de la mayoría de estos resultados es bastante difícil, ya que muchos de ellos tienen un fuerte componente psicológico y su medición es muchas veces casi imposible de realizar. Cualitativamente, la construcción de la estación de transferencia de AML es viable socialmente porque se espera la contribución de los beneficios arriba mencionados.

b. Evaluación Ambiental

ba. Perfil del proyecto

El perfil del proyecto de la estación de transferencia puede resumirse como sigue;

- La estación de transferencia será una estructura de dos plantas. La transferencia de los residuos recolectados será realizada vertiendo los residuos desde la segunda planta a una gran empaquetadora en la primera planta.
- Una fosa para los residuos no es provista.
- El número de vehículos entrando y saliendo en un día se estima en 124 por día y 25 por día respectivamente.
- Para conseguir una operación de transferencia eficaz, camiones trailer adicionales para transportar residuosos estarán siempre estacionados.
- La transferencia de residuos es realizada dentro de un edificio para prevenir ruido y malos olores.
- El suelo de la estación de transferencia es lavado con agua cada día para prevenir malos olores y mantener un entorno de trabajo sanitario.
- Las aguas residuales del lavado de suelo son almacenadas en contenedores de agua altamente herméticos especialmente preparados, que son transportados periódicamente con un camión de plataforma al nuevo sitio de disposición final. Así, las aguas residuales no son dispuestas en un desagüe cercano.

- La limpieza de vehículos no es realizada en esta estación de transferencia.

bb. Actual Condición Ambiental

Los puntos de estudio sobre las actuales condiciones ambientales pueden verse en la Figura 8.4.3a. Los resultados del estudio y la evaluación de las actuales condiciones ambientales para el sitio de Avda. Madame Lynch son tabuladas en el Cuadro 8.4.3a.

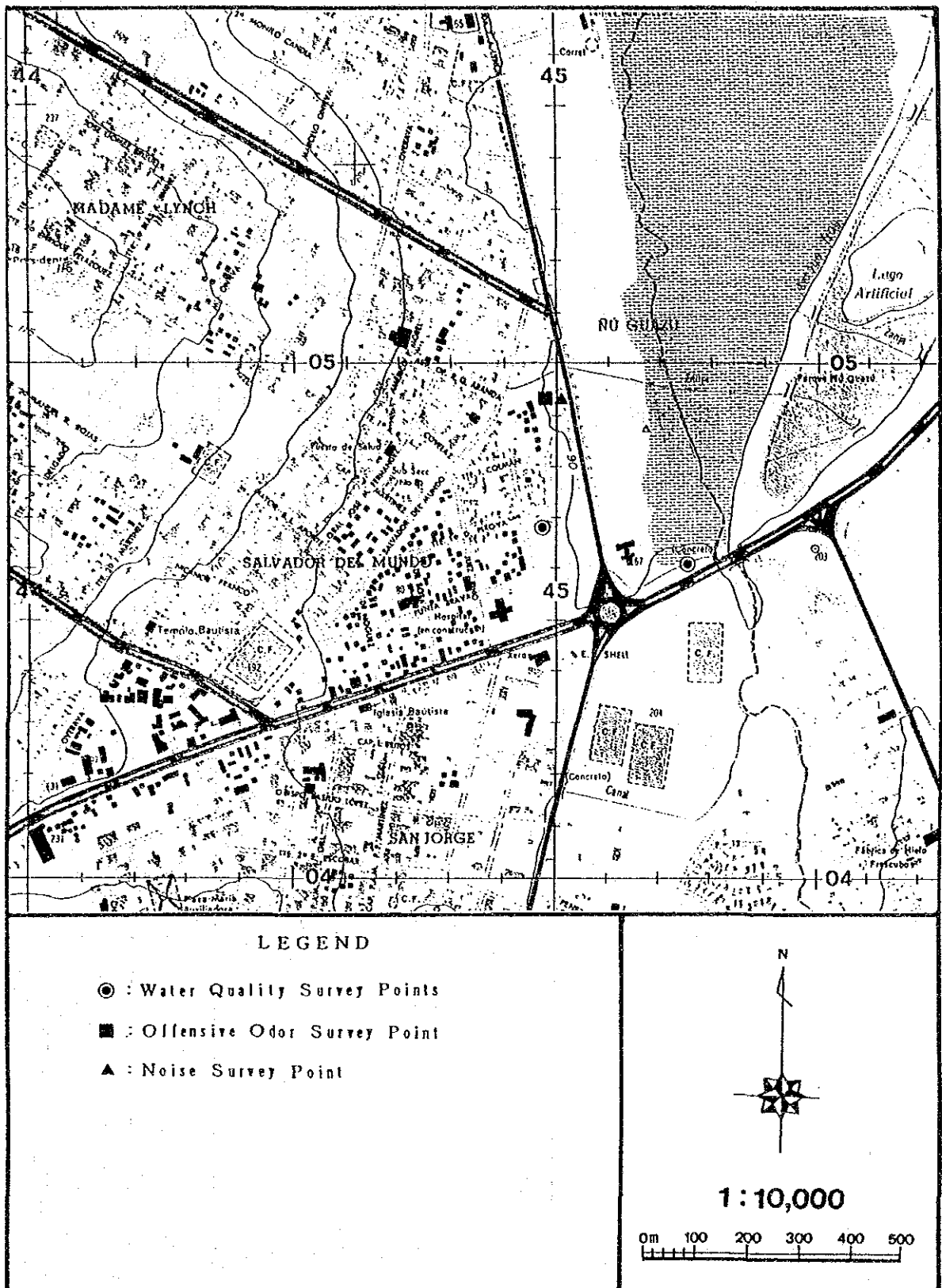


Figura 8.4.3a Mapa de Ubicación de Puntos de Muestro del Estudio Ambiental para el Sitio de Avda.Madame Lynch

Cuadro 8.4.3a Evaluación de las Actuales Condiciones Ambientales para el Sitio de Avda. Madame Lynch

Elemento de Estudio		Resultado del Estudio	Evaluación de la Condición Actual
Calidad Agua	Elementos Relacionados con la Salud	Pb	No detectado
		As	No detectado
		Cd	No detectado
		Cu	No detectado
		Hg	No detectado
		pH	entre 6.8 y 7.4
		COD	entre 11 y 50 mg/l
		BOD	entre 5.2 y 14.4 mg/l
		T-N	entre 0.7 y 24.4 mg/l
		SO ₄ ²⁻	entre 54 y 73.5 mg/l
Olor Ofensivo	Amoníaco	Cl ⁻	entre 45.7 y 62.4 mg/l
			En cuanto a la concentración de agua de río y subterránea, la subterránea es más concentrada que la de río en BOD y COD y la de río es más concentrada que la subterránea en T-N. No hay diferencia significativa en el PH.
Ruido	Nivel de Ruido (L ₉₀)		No detectado
			<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de ruido estaba entre 44dB(A) y 65 dB(A). - Nivel de ruido era menos de 50 dB(A) entre 1 am y 4 am. - Nivel de ruido estaba cerca de 60 dB(A) y menos de 65 dB(A).
			<p>A pesar de que la norma ambiental no especifica estos límites, la condición actual fue juzgada satisfactoria porque estos no fueron detectados y además satisficieron el límite (5 ppm) especificado por la norma ambiental japonesa.</p> <p>El actual nivel de ruido cumple la especificación ambiental japonesa, i.e. 65 dB(A) durante el día y 60 dB(A) durante la noche en el área comercial.</p>

bc. Evaluación Ambiental

Cuadro 8.4.3b Evaluación Ambiental de la Estación de Transferencia de AML

Items	Impacto Ambiental	Evaluación de Impacto	Medidas Mitigantes
1. Tráfico e Instalaciones Públicas	<ul style="list-style-type: none"> - El número de vehículos entrando y saliendo de la E/T se programa que será de 124/día y 25/día respectivamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hace falta una medida mitigante para vehículos entrantes. - No habrá impacto sobre instalaciones públicas porque no hay en la vecindad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estacionar una persona a la entrada de la E/T para regular el tráfico y así guiar los vehículos entrando y saliendo.
2. Salud y Sanitario	<ul style="list-style-type: none"> - Reproducción de moscas y ratas por residuos de comida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Con el lavado frecuente del suelo y la fosa de recepción, la infección de ratas y moscas será eliminada, para que el impacto sobre los aspectos de salud y sanidad sean permisibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar el suelo y fosa receptora frecuentemente. - Rocíar insecticida periódicamente
3. Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - El edificio de la E/T tendrá un impacto sobre el paisaje de los alrededores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Una medida mitigante es necesaria para preservar el paisaje del entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantar árboles alrededor de la E/T como franja verde
4. Polución del Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Se pronostica un impacto sobre el aire por el gas producido por los vehículos entrando y saliendo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Como el número de vehículos entrando y saliendo es muy reducido en comparación con el tráfico actual, el impacto por el gas es insignificante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna
5. Polución del Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Las aguas residuales del lavado de suelo, fosa y vehículos puede tener un impacto sobre un arroyo cercano si son descargadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - El agua residual será almacenada en tanques sellados y transportada al relleno de Chaco-i para esparcirla en el mismo. El impacto causado por el agua residual será insignificante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna
6. Ruido y Vibración	<ul style="list-style-type: none"> - Ruido y vibración causados por vehículos entrando y saliendo será pequeño comparado con el tráfico actual. 	<ul style="list-style-type: none"> - El impacto causado por vehículos entrando y saliendo será insignificante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna
7. Mal Olor	<ul style="list-style-type: none"> - Puede esperarse mal olor de residuos putrefactos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Por el lavado frecuente del suelo y fosa receptora y la operación dentro del edificio, el impacto de mal olor puede ser mitigado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar el suelo y fosa receptora frecuentemente. - Rocíar insecticida periódicamente.

c. Evaluación Económica y Financiera

La estación de transferencia para mejorar el transporte de residuos sólidos del Área Metropolitana de Asunción fue evaluada desde puntos de vista económicos y financieros.

ca. Evaluación económica

Los beneficios fueron definidos como la reducción en los costos de operación y mantenimiento resultantes de la estación de transferencia. Los costos, por otro lado, fueron definidos como la inversión adicional requerida para alcanzar la reducción en los costos de operación y mantenimiento.

Para la evaluación económica, los precios de mercado fueron ajustados utilizando los siguientes factores de corrección.

caa. Factor de Conversión Estándar (SCF)

El SCF fue calculado a partir de datos sobre comercio exterior publicados por el Banco Central del Paraguay (Boletín Estadístico No.403, BCP, Mayo 1993), utilizando la siguiente fórmula.

$$SCF = (M+X) / (M+Tm) + (X-Tx)$$

Item	1990	1991	1992	1993
Importación (M)	1,352,018	1,460,312	1,421,601	4,233,931
Tarifa de Importación (Tm)	85,443	111,530	105,046	302,019
Exportación (X)	958,681	737,096	156,555	2,352,332
Tarifa de Exportación (Tx)	30,859	13,037	97	43,993

$$SCF = (4,233,931 + 2,352,332) / (4,233,931 + 302,019) + (2,352,332 - 43,993)$$

$$SCF = 0.96$$

cab. Corrección para personal no cualificado

Los siguientes datos fueron utilizados.

- Factor de corrección para personal no cualificado: 0.5
(World Bank: Guidelines for Calculating Financial and Economic Rates of Return for DFC Projects)

- Personal no cualificado: 40% de la fuerza laboral
(STP, Indicadores de la Fuerza de Trabajo, Area Metropolitana 1983-1991)
- Costos de personal: 30% de los costos de O&M
(Suposición para el cálculo de la EIRR)

El Cuadro 8.4.3c muestra que el EIRR resultante de la estación de transferencia es del 18.0% si la vida útil del proyecto es asumido en 30 años.

Cuadro 8.4.3c Evaluación Económica para el Sistema de Transferencia y Transporte unidad: mill.Gs

Año	Inversión			O & M			Flujo de Caja
	Con E/T	Sin E/T	"Costo" (Cambio en Inversión)	Con E/T	Sin E/T	"Beneficio" (Ahorro en O&M)	
1996	14036	10367	3669	0	0	0	-3669
1997	636	601	35	3611	3917	306	271
1998	563	1052	-489	3664	4059	395	884
1999	300	752	-452	3869	4423	554	1006
2000	2396	2704	-308	3922	4601	679	987
2001	3365	300	3065	3948	4708	760	-2305
2002	519	451	68	4001	4779	778	710
2003	11087	10517	570	4027	4886	859	289
2004	449	1202	-753	4137	4954	817	1570
2005	300	1502	-1202	4827	5178	351	1553
2006	300	1202	-902	4880	5285	405	1307

De aquí, EIRR es 18.0% con 10% de interés a 30 años de vida de proyecto.

cb. Evaluación financiera

cba. FIRR

Los ingresos consistieron en la tasa de vertido de las municipalidades de Asunción y F.Mora. Tres niveles de tasas de vertido fueron estimadas utilizando tres tipos de interés 10%, 3% y 0%.

Egresos, por otro lado, consistieron en los de inversión así como los de operación y mantenimiento. Inversión incluyó contingencias, y un tercio de inversión en el taller centralizado. Los costos de operación y mantenimiento de la estación de transferencia también incluían un tercio de costos de operación y mantenimiento del taller centralizado y los costos administrativos de la AMUAM.

Los Cuadros 8.4.3d a 8.4.3f detallan los ingresos y egresos de la E/T. El FIRR resultante fue de 12.14% (CRF-10%), 7.09% (CRF-3%) y 5.10% (CRF-0%).

Cuadro 8.4.3d Evaluación Financiera para el Sistema Transferencia y Transporte con 10% de Interés unidad: mill.Gs

Año	Egresos			Ingresos	Flujo de Caja
	Inversión	O & M	Total	Tasa de Vertido	
1995	80	0	80	0	-80
1996	10338	0	10338	0	-10338
1997	0	590	590	1817	1227
1998	0	590	590	1933	1343
1999	0	590	590	2053	1463
2000	0	590	590	2170	1580
2001	0	590	590	2230	1640
2002	0	590	590	2284	1694
2003	5686	590	6276	2344	-3932
2004	0	616	616	2404	1788
2005	0	675	675	2457	1782
2006	0	675	675	2517	1842

De aquí, FIRR es 12.14% con 10% de interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.3e Evaluación Financiera para el Sistema de Transferencia y Transporte con 3% de Interés unidad: mill.Gs

Año	Egresos			Ingresos	Flujo de Caja
	Inversión	O & M	Total	Tasa de Vertido	
1995	80	0	80	0	-80
1996	10338	0	10338	0	-10338
1997	0	590	590	1393	803
1998	0	590	590	1483	893
1999	0	590	590	1574	984
2000	0	590	590	1664	1074
2001	0	590	590	1710	1120
2002	0	590	590	1750	1160
2003	5686	590	6276	1797	-4479
2004	0	616	616	1843	1227
2005	0	675	675	1884	1209
2006	0	675	675	1930	1255

De aquí, FIRR es 7.09% con 3% de interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.3f Evaluación Financiera para el Sistema de Transferencia y Transporte con 0% de Interés unidad: mill.Gs

Año	Egresos			Ingresos	Flujo de Caja
	Inversión	O & M	Total	Tasa de Vertido	
1995	80	0	80	0	-80
1996	10338	0	10338	0	-10338
1997	0	590	590	1240	650
1998	0	590	590	1320	730
1999	0	590	590	1401	811
2000	0	590	590	1481	891
2001	0	590	590	1523	933
2002	0	590	590	1558	968
2003	5686	590	6276	1600	-4676
2004	0	616	616	1641	1025
2005	0	675	675	1678	1003
2006	0	675	675	1719	1044

De aquí, FIRR es 5.10% con 0% de interés a 30 años de vida de proyecto.

cbb. Análisis de Sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad, realizado bajo condiciones especificadas de ingresos reducidos y/o egresos incrementados, pueden verse en el Cuadro 8.4.3g.

Cuadro 8.4.3g Resultados del Análisis de Sensibilidad para el Sistema de Transferencia y Transporte

No.	Caso	FIRR		
		CRF-10%	CRF-3%	CRF-0%
1	Caso Base	12.14%	7.09%	5.10%
2	10% Reducción en Ingresos Totales	10.03%	5.28%	3.36%
3	10% Aumento en Egresos Totales	10.23%	5.45%	3.53%
4	10% Reducción en Ingresos Totales y 10% Aumento de Egresos Totales	8.25%	3.70%	1.81%

El análisis de sensibilidad muestra que la Estación de Transferencia es un poco mas susceptible a reducciones de ingresos que a incrementos de egresos. La evaluación final sugiere que la estación de transferencia es apenas justificable desde el punto de vista financiero, incluso al nivel más alto de los tres niveles de tasas de vertido bajo consideración.

d. Evaluación Global

El Proyecto, Construcción de la Estación de Transferencia de AML, se concluye que es factible desde puntos de vista sociales, ambientales, económicos y financieros.

Socialmente, habrá varios beneficios a ser conseguidos, los cuales muestran la adecuación del Proyecto.

Ambientalmente, habrá algunos impactos sobre el entorno ambiental. Estos impactos serán permisibles a través de varias medidas de mitigación a ser realizadas.

Económicamente, la evaluación cuantitativa muestra que el EIRR del Proyecto es 18% lo cual es más que el estándar fijado por la STP en Paraguay, lo cual subraya la rentabilidad del Proyecto.

Incluso en el peor caso de tasas de vertido mínimas (CRF=0%), con ya sea un 10% de reducción en los ingresos totales o un 10% de aumento en los egresos totales, el FIRR es más del 3%, lo cual demuestra que el Proyecto por la AMUAM es viable.

8.4.4 Evaluación del Proyecto de Construcción de Sitio de Disposición Final Intermunicipal de Chaco-i

a. Evaluación Social

Desde el punto de vista social, el proyecto tiene los siguientes beneficios:

- Generación de empleo, tanto técnico como no cualificado (principalmente los primeros)
- Mejoramiento de la salud pública en los alrededores de los actuales rellenos, ya que es reconocido que hay una conexión entre el estado de la salud de la población y la limpieza de los espacios públicos.
- Mejoramiento del nivel técnico de los profesionales paraguayos, ingenieros principalmente, pero también técnicos.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo del personal no calificado,

básicamente en materia de seguridad e higiene.

- Recuperación de áreas degradadas posibilitando su uso por la comunidad, especialmente en el caso del relleno de Cateura.
- Mejoramiento general en el paisaje, ya sea en las áreas urbanizadas como en las verdes.

La evaluación cualitativa de la mayoría de estos resultados es bastante difícil, ya que muchos de ellos tienen un fuerte componente psicológico que es muy difícil de medir. Cuantitativamente, la construcción del relleno intermunicipal de Chaco-i es factible socialmente, debido a que puede esperarse la gran contribución de los beneficios arriba mencionados.

b. Evaluación Ambiental

ba. Perfil del plan

El perfil del plan de conservación ambiental en este plan maestro se muestra a continuación.

- El sitio de disposición final debe estar rodeado de muros de unos 5m de altura. El vertido de residuos comenzará después de construir los muros.
- Se plantarán árboles alrededor del sitio para esconderlo y prevenir el esparcimiento de polvo y residuos.
- En caso de vientos fuertes, agua será rociada para prevenir el levantamiento de polvo durante las fases de construcción y operación.
- El coeficiente de permeabilidad del suelo de superficie es muy bajo; i.e. 10^{-6} a 10^{-9} cm/s. Esto indica que la posibilidad de contaminación de agua subterráneo por lixiviados es muy baja incluso sin material de forro en el fondo. Por lo tanto no se considera viable forrar.
- Lixiviados son descargados en la pileta reguladora ($2,500m^2 \times 2m$) y generalmente bombeados al sitio de disposición con la instalación de circulación de lixiviados.
- El gas será eliminado a través de tuberías perforadas desde dentro del sitio para crear condiciones aerobias.
- Los residuos serán cubiertos con tierra cada día, para prevenir la producción de malos olores y esparcimiento de residuos.
- Como el caudal del Río Negro no es suficiente para disolver el lixiviado y río abajo hay algunas colonias de agricultores, se planea construir un canal divisor que irá directamente al Río Paraguay y tendrá unos 5 km de largo.

bb. Condición ambiental actual

La ubicación de los puntos de estudio puede verse en la Figura 8.4.4a. Los resultados del estudio y evaluación de las actuales condiciones ambientales para el sitio de Chaco-i son tabulados en el Cuadro 8.4.4a.

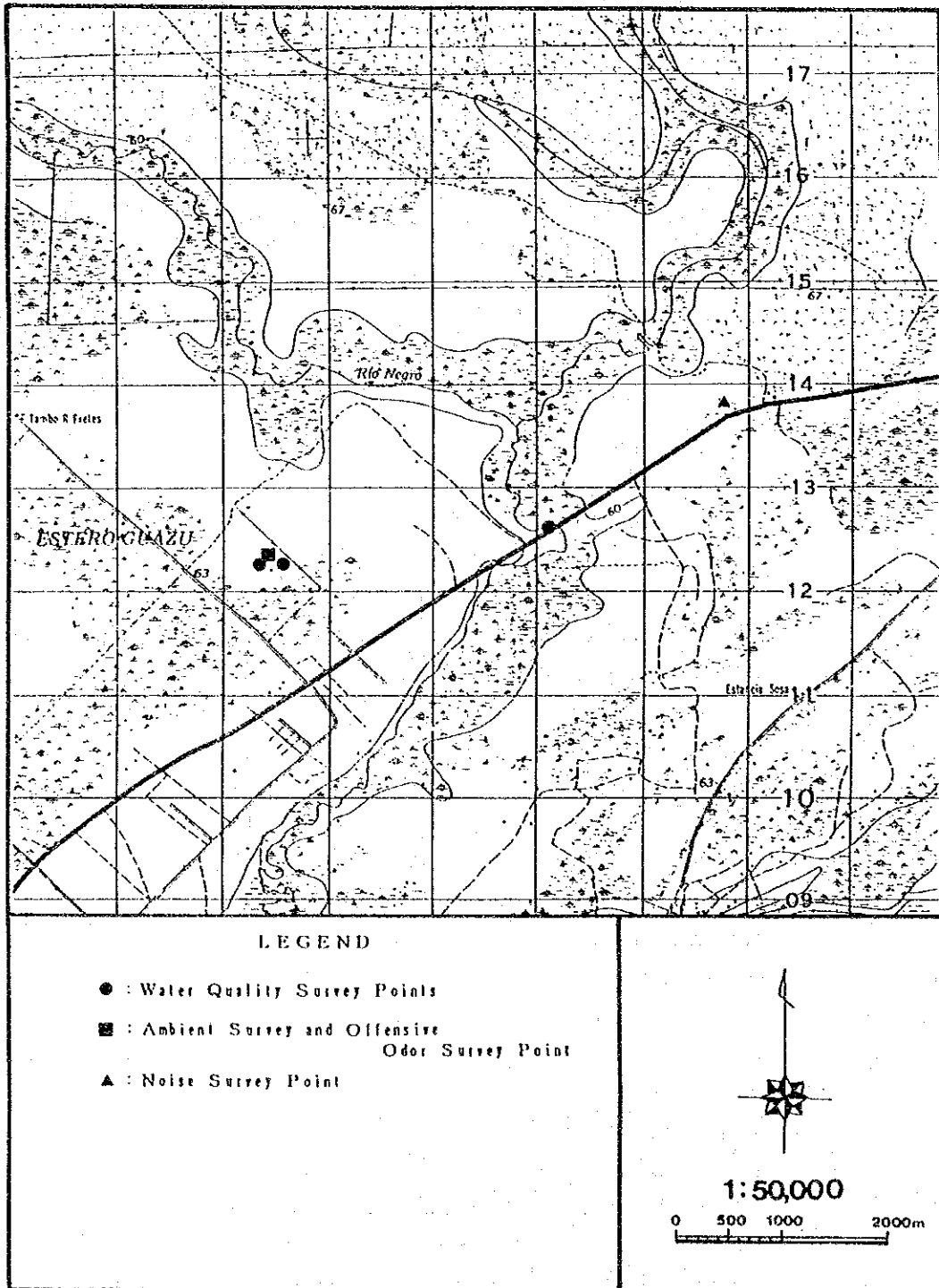


Figura 8.4.4a Mapa de Ubicación de los Puntos del Estudio Ambiental para el Sitio de Chaco-i

Cuadro 8.4.4a Evaluación de las Condiciones Ambientales Actuales en el Sitio de Chaco-i

Elemento de Estudio		Resultado del Estudio	Evaluación de las Condiciones Actuales	
Calidad Agua	Elementos relacionados con la salud pública	Pb	No detectado	A pesar de que el estándar paraguayo no especifica estos límites, la condición actual se toma como satisfactoria porque estos no fueron detectados.
		As	No detectado	
		Cd	No detectado	
		Cr ⁶⁺	No detectado	
		Hg	No detectado	
		pH	entre 6.3 y 6.7	
	Otros elementos			Todos los resultados estaban dentro de la especificación ambiental de menos de 0.05 mg/l.
				Todos los resultados estaban dentro de la especificación ambiental de menos de 0.001 mg/l.
				Todos los resultados estaban dentro de la especificación ambiental de pH entre 5 y 10.
				Todos los resultados sobrepasaban la especificación ambiental de 2.5 mg/l.
Ambiente	Partículas de Materia Suspendida	COD	entre 3.5 y 68.5 mg/l	Todos los resultados estaban dentro de la norma japonesa ambiental de 10 mg/l.
		BOD	entre 0.75 y 9.9 mg/l	Todos los resultados estaban dentro de la norma japonesa ambiental de 1 mg/l.
		T-N	entre 1.3 y 4.9 mg/l	Todos los resultados estaban dentro de la norma ambiental japonesa de 1 mg/l.
		SO ₄ ²⁻	entre 23 y 100 mg/l	Todos los resultados estaban dentro de la norma ambiental que establece nada de SO ₄ ²⁻ debería ser detectado.
		Cl ⁻	entre 10.6 y 14.2 mg/l	No hay estándar ambiental para el Cl ⁻ .
			En cuanto a la concentración de agua de río y subterránea, la subterránea es más concentrada que la de río en todos los elementos.	
	Mal Olor	Polvos	No detectado	A pesar de que el estándar ambiental no especifica este límite, la condición actual se da por buena porque este no fue detectado. Los resultados del SPM estaban dentro de las normas japonesas ambientales de 0.1 mg/l por día.
		Amoníaco	No detectado	A pesar de que el estándar ambiental no especifica este límite, la condición actual se da por buena porque este no fue detectado. Los resultados del SPM estaban dentro de las normas japonesas ambientales de 5ppm.
		Nivel de ruido (L ₉₀)	- Nivel de ruido entre 24dB(A) y 61 dB(A). - Nivel de ruido menor a 40 dB(A) entre 1 am y 4 am. - Nivel de ruido cerca de 60 dB(A).	El actual nivel de ruido satisface las especificaciones ambientales japonesas, i.e. 65 dB(A) de día y 60 dB(A) de noche en el área comercial.

bc. Evaluación Ambiental

Cuadro 8.4.4b Evaluación Ambiental del Relleno Intermunicipal de Chaco-i

Fase Aspectos de Eeva- luación	Fase de Construcción	Fase de Operación
1. Polución Agua	- Fuertes lluvias pueden producir aguas fangosas. Su impacto será insignificante debido a la topografía llana.	- Como la permeabilidad del suelo de superficie va de 10^{-6} a 10^{-9} cm/sec., el impacto sobre el agua subterráneo de la generación de lixiviados será permisible. Además, no hay habitantes en la vecindad del sitio. - El lixiviado será generalmente bombeado al relleno por la instalación de circulación de lixiviados para no descargarlos en un canal de diversión. - El lixiviado será descargado en un canal de diversión solo durante fuertes lluvias. El impacto será permisible porque será diluido por el agua de lluvia y no hay habitantes a lo largo del canal de diversión hasta el Río Paraguay donde el lixiviado será suficientemente diluido.
2. Polución Aire	- Impacto adverso del polvo será mitigado rociando agua con un camión cisterna.	- La generación de polvo puede ser controlada rociando agua.
3. Ruido	- El impacto de la operación del equipo de construcción será insignificante porque no hay habitantes en la vecindad del sitio.	- El impacto por la operación de equipo de relleno será insignificante porque no hay habitantes en la vecindad del sitio.
4. Mal Olor	- No hay generación de olor durante la fase de construcción.	La cobertura diaria puede minimizar la generación de olor.

c. Evaluación Económica y Financiera

El mejoramiento de la disposición final de residuos sólidos (relleno sanitario) en el Area Metropolitana de Asunción fue evaluado desde puntos de vista económicos y financieros. El plan propuesto para el sitio de disposición intermunicipal consiste en el método del menor costo de entre las diversas alternativas que fueron consideradas cuidadosamente. Este procedimiento de evaluación es conocido como el "método del menor costo".

ca. Evaluación económica

La evaluación cualitativa fue usada para evaluar los beneficios del mejoramiento de la disposición final de residuos (relleno sanitario) en el Area Metropolitana de Asunción. Los beneficios evaluados cualitativamente fueron los generados como mejoras ambientales por este componente del Proyecto y fueron los siguientes.

i. Salud pública mejorada

Mejor disposición final de los residuos sólidos implica menos vertederos ilegales. La sociedad en su mayoría recibe los beneficios en la forma de menos fuentes de gérmenes patógenos y portadores de enfermedades, lo cual finalmente lleva a una mejor salud pública. La importancia económica se encuentra en un menor absentismo y una vida productiva prolongada de los trabajadores.

ii. Prevención de la contaminación del agua subterránea

En la disposición final de residuos sólidos, una gran fuente de polución son los lixiviados. Un verdadero relleno sanitario tiene una barrera que impide que el lixiviado llegue y contamine el agua subterránea, i.e. 3 metros de suelos impermeables en el sitio evitarán que el lixiviado contamine el agua subterránea.

iii. Prevención del esparcimiento de residuos sólidos

Incluso si el sistema de recolección es mejorado y los residuos sólidos son llevados al sitio de disposición final, el manejo de residuos sólidos no es satisfactorio si los residuos son esparcidos dentro y fuera del sitio de disposición final. Un verdadero relleno sanitario implica que los residuos sólidos son cubiertos por tierra, impidiendo por lo tanto que sean esparcidos y que provoquen mal olor. Plantar árboles alrededor del sitio de disposición final ayuda a prevenir el esparcimiento de residuos, además de el efecto estético de mejorar el paisaje escondiendo los residuos de la vista.

iv. Apreciación del valor de la tierra

Estudios realizados en los Estados Unidos documentaron casos en los que el valor de la tierra aumentó como resultado de la calidad mejorada del cuerpo de agua contiguo, o debido a una calidad del aire menos contaminada. Por ejemplo, el valor de la tierra de los alrededores de un cuerpo de agua subieron entre un 8% y un 25% en los EE.UU, dependiendo de la distancia a la que estaban de la orilla, cuando la calidad del agua mejoró (Fuente: Beneficios del Control de la Contaminación del Agua sobre el Valor de las Propiedades, por D.M.Dornsbush y S.M.Barrager, EPA-600/5-73-005, Washington D.C., 1973). Bajo el mismo razonamiento, el valor de la tierra alrededor de Cateura puede subir en el futuro, si el sitio de disposición final es trasladado a Chaco-i, ya que el sitio de Cateura tiene potencial para ser reutilizado como parque o campo atlético.

v. Evitar costos adicionales

Una disposición de residuos sólidos inadecuada crea focos de reproducción de parásitos, de emisión de malos olores y de contaminación de aire y agua. Para neutralizar estos efectos indeseados, las viviendas cerca del actual sitio pueden tener que incurrir en costos adicionales como el tratamiento de control de parásitos, utilización de limpiadores de aire y tratamiento del agua.

cb. Evaluación financiera

cba. FIRR

Los ingresos consistían en las Tasas de Vertido de 6 municipalidades, i.e. Asunción, F.Mora, M.R.Alonso, Limpio, Villa Hayes y B.Aceval. Tres niveles de tasas de vertido fueron estimados utilizando tres tipos de interés 10%, 3% y 0%.

Los egresos, por otro lado, consistían en los gastos de inversión así como los de operación y mantenimiento. Las inversiones incluían contingencias, y un tercio de las inversiones sobre el taller centralizado. Los costos de operación y mantenimiento de los sitios de disposición incluían un tercio de los costos de operación y mantenimiento para el taller y los costos administrativos de la AMUAM.

Los Cuadros 8.4.4c a 8.4.4e detallan los ingresos y egresos del sistema de disposición final de residuos sólidos. El FIRR resultante fue 22.92% (CRF-10%), 16.65% (CRF-3%) y 14.23% (CRF-0%).

Cuadro 8.4.4c Evaluación Financiera para la Disposición Final con 10% de Interés unidad: mill.Gs

Año	Egresos			Ingresos	Flujo de Caja
	Inversión	O & M	Total	Vertido	
1995	2705	0	2705	0	-2705
1996	15275	0	15275	0	-15275
1997	0	3315	3315	6973	3658
1998	0	3327	3327	7698	4371
1999	732	3378	4110	8468	4358
2000	7250	3391	10641	9211	-1430
2001	377	5354	5731	10232	4501
2002	857	4253	5110	11222	6112
2003	10937	4325	15262	12259	-3003
2004	5400	7037	12437	13244	807
2005	754	5790	6544	14260	7716
2006	0	5918	5918	15252	9334

De aquí, FIRR es 22.92% con 10% de interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.4d Evaluación Financiera para la Disposición Final con 3% de Interés unidad: mill.Gs

Año	Egresos			Ingresos	Flujo de Caja
	Inversión	O & M	Total	Vertido	
1995	2705	0	2705	0	-2705
1996	15275	0	15275	0	-15275
1997	0	3315	3315	5976	2661
1998	0	3327	3327	6606	3279
1999	732	3378	4110	7275	3165
2000	7250	3391	10641	7924	-2717
2001	377	5354	5731	8808	3077
2002	857	4253	5110	9674	4564
2003	10937	4325	15262	10578	-4684
2004	5400	7037	12437	11434	-1003
2005	754	5790	6544	12321	5777
2006	0	5918	5918	13185	7267

De aquí, FIRR es 16.65% con 3% de interés a 30 años de vida de proyecto.

Cuadro 8.4.4c Evaluación Financiera para la Disposición Final con 0% de Interés unidad: mill.Gs

Año	Egresos			Ingresos	Flujo de Caja
	Inversión	O & M	Total	Tasa de Vertido	
1995	2705	0	2705	0	-2705
1996	15275	0	15275	0	-15275
1997	0	3315	3315	5568	2253
1998	0	3327	3327	6157	2830
1999	732	3378	4110	6780	2670
2000	7250	3391	10641	7382	-3259
2001	377	5354	5731	8208	2477
2002	857	4253	5110	9012	3902
2003	10937	4325	15262	9854	-5408
2004	5400	7037	12437	10652	-1785
2005	754	5790	6544	11479	4935
2006	0	5918	5918	12287	6369

De aquí, FIRR es 14.23% con 0% de interés a 30 años de vida de proyecto.

cbb. Análisis de Sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad, realizado bajo condiciones especificadas de ingresos reducidos y/o aumento de egresos, pueden verse en el Cuadro 8.4.4f.

Cuadro 8.4.4f Resultados del Análisis de Sensibilidad para el Relleno Intermunicipal de Chaco-i

No.	Caso	FIRR		
		CRF-10%	CRF-3%	CRF-0%
1	Caso Base	22.92%	16.65%	14.23%
2	10% Reducción de Ingresos Totales	18.83%	13.09%	10.84%
3	10% Aumento de Egresos Totales	19.20%	13.41%	11.15%
4	10% Reducción de Ingresos Totales y 10% Aumento de Egresos Totales	15.44%	10.08%	7.93%

El análisis de sensibilidad muestra que el sistema de disposición final es ligeramente más sensible hacia una reducción de ingresos que hacia un aumento de egresos. La evaluación financiera indica que el sistema de disposición final es fácilmente justificable desde el punto de vista financiero.

d. Evaluación Global

La conclusión es que el Proyecto, Construcción del Sitio de Disposición Final Intermunicipal de Chaco-i, es factible desde puntos de vista sociales, ambientales, económicos y financieros.

Socialmente, se conseguirán varios beneficios que subrayan la rentabilidad del Proyecto.

Ambientalmente, a pesar de que habrá impactos adversos, estos impactos serán permisibles gracias a las diversas medidas mitigantes. Además, en comparación con las operaciones de disposición actualmente realizadas en el área, el Proyecto contribuirá en gran medida al mejoramiento del sistema de disposición final.

Económicamente, la evaluación cualitativa del Proyecto mostró claramente los beneficios que generará, lo cual indica la adecuación del Proyecto.

Incluso en el peor caso de tasas de vertido mínimas (CRF=0%), con ya sea un 10% de reducción en ingresos totales o un 10% de aumento en egresos totales, el FIRR es mayor al 10%, lo que prueba la viabilidad del Proyecto por la AMUAM.

8.5 Plan de Ejecución

8.5.1 Organismos Ejecutores del Proyecto y Programa

a. Organismos Ejecutores del Proyecto

Los organismos ejecutores de los 3 proyectos serán los siguientes:

- i. **Mejoramiento de Recolección:** AMUAM para 14 municipalidades y Asunción
- ii. **Transferencia y Transporte:** AMUAM
- iii. **Disposición Final en Chaco-i:** AMUAM

b. Programa de Ejecución

El programa de ejecución propuesto para los 3 proyectos es tabulado en el Cuadro 8.5.1a.

Cuadro 8.5.1a Programa de Ejecución

Item	Mejoramiento Recolección	Transferencia y Transporte	Sitio de Disposición de Chaco-i
Año Meta del Diseño	2000	2000	2000
Año de Comienzo del Servicio	1997	1997	1997
Período Preparatorio			
Establecimiento de MRSM	1994	1994	1994
Departamento en AMUAM			
Adquisición de Tierra	1994	1994	1994
Diseño Detallado	1995	1995	1995
Licitación	1995	1995	1995
Implementación	1996	1996	1996
Comienzo de la operación	1997	1997	1997

8.5.2 Plan Financiero

Planes Financieros fueron preparados para la AMUAM, las municipalidades, y el Proyecto en sí. Estas tres categorías de planes fueron preparados para cada uno de los tres tipos de interés a los que las tasas de vertido y alquiler fueron calculadas.

El análisis de flujo de caja indicó que Asunción, con un MRSM bien establecido, podía realizar las inversiones/reposiciones así como las operación y mantenimiento sobre la base de préstamos y fondos generados internamente. Sin embargo, los ingresos de la AMUAM para el MRSM dependen de los pagos de tasas de alquiler y vertido por sus miembros, lo cual es posible solamente cuando el MRSM está operando. Además, el nivel de las tasas de alquiler y vertido tendría efectos opuestos sobre las finanzas de la AMUAM y las de sus miembros. Si estas tasas fueran altas, La AMUAM mejoraría sus finanzas a expensas del agobio financiero de sus miembros. De la misma forma, si estas tasas fueran bajas, las municipalidades sufrirían una menor carga financiera pero la AMUAM correría el riesgo de convertirse en un organismo ejecutor inviable. Asimismo, los ingresos de las tasas a los usuarios no eran suficientes para cubrir los costos del MRSM, excepto en Asunción durante gran parte de la vida del proyecto (hasta el 2004). Este análisis financiero implica que la AMUAM necesita donaciones para financiar la inversión inicial durante el período de arranque del MRSM, pero que más adelante puede reponer instalaciones y equipo con fondos generados internamente, asegurando por lo tanto la continuidad del MRSM.

Por consiguiente, una Donación Extranjera fue asumida para financiar los primeros dos años de las inversiones iniciales necesarias para el MRSM en las 14 municipalidades, y las instalaciones a ser gestionadas por la AMUAM. Las subsiguientes inversiones se asumió que serían financiadas por fondos de reserva compuestos de superávits de las tasas de vertido y alquiler.

Contrariamente, un Préstamo Extranjero fue asumido para financiar el 80% de la inversión necesaria para MRSM en Asunción. El préstamo fue asumido que tendría un período de gracia de 10 años, seguido de uno de amortización de 20 años.

El déficit de ingresos se asumió que se cubriría por el impuesto inmobiliario (70%) y por cada municipalidad e impuesto al transporte colectivo (30%) de AMUAM.

Los Planes Financieros se muestran en los Cuadro 8.5.2a a 8.5.2i. Los planes financieros para las municipalidades se incluyen en el libro de datos para los casos de tasa de alquiler y vertido calculadas con factores de recuperación de capital a tipos de interés de 10, 3 y 0%.

Estos Cuadros muestran que menores tipos de interés implican egresos reducidos sobre tasas de alquiler/vertido y tipos de interés, por consiguiente reduciendo la cantidad necesaria a ser cubierta por el impuesto inmobiliario y sobre el transporte colectivo. Todos los egresos incluyendo pagos a la AMUAM por tasas de alquiler y vertido fueron debidamente considerados. Esto viabilizó a la AMUAM como agencia ejecutora para MRSM. Mientras Asunción y AMUAM sean viables a largo plazo, las agencias ejecutoras podrán reponer maquinaria y equipo, y mantener los servicios de disposición de residuos sólidos en operación.

Cuadro 8.5.2a Plan Financiero de AMUAM con 10% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Ingreso			Egreso		
	Alquiler Ma- quinaria	Tasa Vertido	Total	Inversión	O & M	Total
1995	0	0	0	2864	0	2864
1996	0	0	0	38028	0	38028
1997	2333	8790	11123	0	3906	3906
1998	2333	9631	11964	0	3918	3918
1999	2333	10522	12855	732	3969	4701
2000	2333	11382	13715	7249	3982	11231
2001	2333	12461	14794	377	5945	6322
2002	2333	13506	15839	857	4844	5701
2003	2333	14602	16935	28866	4916	33782
2004	2333	15648	17981	17108	7654	24762
2005	4611	16717	21328	754	6483	7237
2006	4611	17769	22380	0	6611	6611
2007	4611	17769	22380	0	6611	6611
2008	4611	17769	22380	0	6611	6611
2009	4611	17769	22380	0	6611	6611
2010	4611	17769	22380	0	6611	6611
2011	4611	17769	22380	0	6611	6611
2012	4611	17769	22380	0	6611	6611
2013	4611	17769	22380	0	6611	6611
2014	4611	17769	22380	0	6611	6611
2015	4611	17769	22380	0	6611	6611
2016	4611	17769	22380	0	6611	6611
2017	4611	17769	22380	0	6611	6611
2018	4611	17769	22380	0	6611	6611
2019	4611	17769	22380	0	6611	6611
2020	4611	17769	22380	0	6611	6611
2021	4611	17769	22380	0	6611	6611
2022	4611	17769	22380	0	6611	6611
2023	4611	17769	22380	0	6611	6611
2024	4611	17769	22380	0	6611	6611
2025	4611	17769	22380	0	6611	6611
Total	115495	468639	584134	96835	177837	274672

Cuadro 8.5.2b Plan Financiero de AMUAM con 3% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Ingresos			Egresos		
	Alquiler Maquinaria	Tasa Vertido	Total	Inversión	O & M	Total
1995	0	0	0	2864	0	2864
1996	0	0	0	38028	0	38028
1997	1835	7368	9203	0	3906	3906
1998	1835	8087	9922	0	3918	3918
1999	1835	8850	10685	732	3969	4701
2000	1835	9588	11423	7249	3982	11231
2001	1835	10518	12353	377	5945	6322
2002	1835	11425	13260	857	4844	5701
2003	1835	12374	14209	28866	4916	33782
2004	1835	13277	15112	17108	7654	24762
2005	3633	14205	17838	754	6483	7237
2006	3633	15115	18748	0	6611	6611
2007	3633	15115	18748	0	6611	6611
2008	3633	15115	18748	0	6611	6611
2009	3633	15115	18748	0	6611	6611
2010	3633	15115	18748	0	6611	6611
2011	3633	15115	18748	0	6611	6611
2012	3633	15115	18748	0	6611	6611
2013	3633	15115	18748	0	6611	6611
2014	3633	15115	18748	0	6611	6611
2015	3633	15115	18748	0	6611	6611
2016	3633	15115	18748	0	6611	6611
2017	3633	15115	18748	0	6611	6611
2018	3633	15115	18748	0	6611	6611
2019	3633	15115	18748	0	6611	6611
2020	3633	15115	18748	0	6611	6611
2021	3633	15115	18748	0	6611	6611
2022	3633	15115	18748	0	6611	6611
2023	3633	15115	18748	0	6611	6611
2024	3633	15115	18748	0	6611	6611
2025	3633	15115	18748	0	6611	6611
Total	90973	397992	488965	96835	177837	274672

Cuadro 8.5.2c Plan Financiero de AMUAM con 0% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Ingresos			Egresos		
	Alquiler Maquinaria	Tasa Vertido	Total	Inversión	O & M	Total
1995	0	0	0	2864	0	2864
1996	0	0	0	38028	0	38028
1997	1646	6808	8454	0	3906	3906
1998	1646	7476	9122	0	3918	3918
1999	1646	8182	9828	732	3969	4701
2000	1646	8863	10509	7249	3982	11231
2001	1646	9731	11377	377	5945	6322
2002	1646	10572	12218	857	4844	5701
2003	1646	11453	13099	28866	4916	33782
2004	1646	12292	13938	17108	7654	24762
2005	3256	13156	16412	754	6483	7237
2006	3256	14005	17261	0	6611	6611
2007	3256	14005	17261	0	6611	6611
2008	3256	14005	17261	0	6611	6611
2009	3256	14005	17261	0	6611	6611
2010	3256	14005	17261	0	6611	6611
2011	3256	14005	17261	0	6611	6611
2012	3256	14005	17261	0	6611	6611
2013	3256	14005	17261	0	6611	6611
2014	3256	14005	17261	0	6611	6611
2015	3256	14005	17261	0	6611	6611
2016	3256	14005	17261	0	6611	6611
2017	3256	14005	17261	0	6611	6611
2018	3256	14005	17261	0	6611	6611
2019	3256	14005	17261	0	6611	6611
2020	3256	14005	17261	0	6611	6611
2021	3256	14005	17261	0	6611	6611
2022	3256	14005	17261	0	6611	6611
2023	3256	14005	17261	0	6611	6611
2024	3256	14005	17261	0	6611	6611
2025	3256	14005	17261	0	6611	6611
Total	81544	368633	450177	96835	177837	274672

Cuadro 8.5.2d Plan Financiero de la Municipalidad de Asunción con 10% de Interés
unidad: mill.Gs

Año	Egresos						Ingresos				
	Costo Inicial	O & M	Tasa Vertido	Interés	Amor-tización	Total	Crédito Extran-jero	Cobros Usuario	Im-puesto Inmob.	Impuesto Trans. Colcc.	Total
1996	8585	0	0	0	0	8585	6868	0	1202	515	8585
1997	797	4524	5402	687	0	11410	638	14815	0	0	15452
1998	706	4582	5719	750	0	11757	565	15112	0	0	15677
1999	377	4807	6037	807	0	12028	302	15418	0	0	15720
2000	2998	4865	6355	837	0	15055	2398	15733	0	0	18132
2001	4396	5092	6482	1077	0	17047	3517	16057	0	0	19574
2002	655	5150	6598	1429	0	13832	524	16391	0	0	16915
2003	8179	5179	6725	1481	0	21564	6543	16735	0	0	23278
2004	567	5293	6853	2135	0	14848	454	17088	0	0	17542
2005	380	5462	6969	2181	0	14992	304	17453	0	0	17757
2006	566	5520	7096	2098	1128	16408	453	17828	0	0	18281
2007	0	5520	7096	2031	1128	15775	0	17828	0	0	17828
2008	0	5520	7096	1918	1128	15662	0	17828	0	0	17828
2009	0	5520	7096	1805	1129	15550	0	17828	0	0	17828
2010	0	5520	7096	1692	1128	15436	0	17828	0	0	17828
2011	0	5520	7096	1580	1128	15324	0	17828	0	0	17828
2012	0	5520	7096	1467	1128	15211	0	17828	0	0	17828
2013	0	5520	7096	1354	1129	15099	0	17828	0	0	17828
2014	0	5520	7096	1241	1128	14985	0	17828	0	0	17828
2015	0	5520	7096	1128	1128	14872	0	17828	0	0	17828
2016	0	5520	7096	1015	1128	14759	0	17828	0	0	17828
2017	0	5520	7096	903	1129	14648	0	17828	0	0	17828
2018	0	5520	7096	790	1128	14534	0	17828	0	0	17828
2019	0	5520	7096	677	1128	14421	0	17828	0	0	17828
2020	0	5520	7096	564	1128	14308	0	17828	0	0	17828
2021	0	5520	7096	451	1129	14196	0	17828	0	0	17828
2022	0	5520	7096	339	1128	14083	0	17828	0	0	17828
2023	0	5520	7096	226	1128	13970	0	17828	0	0	17828
2024	0	5520	7096	113	1128	13857	0	17828	0	0	17828
2025	0	5520	7096	0	1129	13745	0	17828	0	0	17828
Total	28206	155354	199060	32776	22565	437961	22565	501361	1202	515	525643

Cuadro 8.5.2e Plan Financiero de la Municipalidad de Asunción con 3% de Interés
unidad: mill.Gs

Año	Egresos						Ingresos				
	Costo Inicial	O & M	Tasa Vertido	Interés	Amortización	Total	Crédito Extranjero	Cobro Usuarios	Impuesto Inmob.	Impuesto Transp. Colect.	Total
1996	8585	0	0	0	0	8585	6868	0	1202	515	8585
1997	797	4524	5402	206	0	10929	638	14815	0	0	15452
1998	706	4582	5719	225	0	11232	565	15112	0	0	15677
1999	377	4807	6037	242	0	11463	302	15418	0	0	15720
2000	2998	4865	6355	251	0	14469	2398	15733	0	0	18132
2001	4396	5092	6482	323	0	16293	3517	16057	0	0	19574
2002	655	5150	6598	429	0	12832	524	16391	0	0	16915
2003	8179	5179	6725	444	0	20527	6543	16735	0	0	23278
2004	567	5293	6853	641	0	13354	454	17088	0	0	17542
2005	380	5462	6969	668	0	13479	304	17453	0	0	17757
2006	566	5520	7096	643	1128	14953	453	17828	0	0	18281
2007	0	5520	7096	623	1128	14367	0	17828	0	0	17828
2008	0	5520	7096	589	1128	14333	0	17828	0	0	17828
2009	0	5520	7096	555	1129	14300	0	17828	0	0	17828
2010	0	5520	7096	521	1128	14265	0	17828	0	0	17828
2011	0	5520	7096	488	1128	14232	0	17828	0	0	17828
2012	0	5520	7096	454	1128	14198	0	17828	0	0	17828
2013	0	5520	7096	420	1129	14165	0	17828	0	0	17828
2014	0	5520	7096	386	1128	14130	0	17828	0	0	17828
2015	0	5520	7096	352	1128	14096	0	17828	0	0	17828
2016	0	5520	7096	318	1128	14062	0	17828	0	0	17828
2017	0	5520	7096	284	1129	14029	0	17828	0	0	17828
2018	0	5520	7096	251	1128	13995	0	17828	0	0	17828
2019	0	5520	7096	217	1128	13961	0	17828	0	0	17828
2020	0	5520	7096	183	1128	13927	0	17828	0	0	17828
2021	0	5520	7096	149	1129	13894	0	17828	0	0	17828
2022	0	5520	7096	115	1128	13859	0	17828	0	0	17828
2023	0	5520	7096	81	1128	13825	0	17828	0	0	17828
2024	0	5520	7096	48	1128	13792	0	17828	0	0	17828
2025	0	5520	7096	0	1129	13745	0	17828	0	0	17828
Total	28206	155354	199060	10106	22565	415291	22565	501361	1202	515	525643

Cuadro 8.5.2f Plan Financiero de la Municipalidad de Asunción con 0% de Interés
unidad: mill.Gs

Año	Egresos						Ingresos				
	Costo Inicial	O & M	Tasa Vertido	Interés	Amor-tización	Total	Finan. Exterior	Cobro Usuarios	Imp. Inmob.	Imp. Trans. Colect.	Total
1996	8585	0	0	0	0	8585	6868	0	1202	515	8585
1997	797	4524	5402	0	0	10723	638	14815	0	0	15452
1998	706	4582	5719	0	0	11007	565	15112	0	0	15677
1999	377	4807	6037	0	0	11221	302	15418	0	0	15720
2000	2998	4865	6355	0	0	14218	2398	15733	0	0	18132
2001	4396	5092	6482	0	0	15970	3517	16057	0	0	19574
2002	655	5150	6598	0	0	12403	524	16391	0	0	16915
2003	8179	5179	6725	0	0	20083	6543	16735	0	0	23278
2004	567	5293	6853	0	0	12713	454	17088	0	0	17542
2005	380	5462	6969	0	0	12811	304	17453	0	0	17757
2006	566	5520	7096	0	1128	14310	453	17828	0	0	18281
2007	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2008	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2009	0	5520	7096	0	1129	13745	0	17828	0	0	17828
2010	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2011	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2012	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2013	0	5520	7096	0	1129	13745	0	17828	0	0	17828
2014	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2015	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2016	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2017	0	5520	7096	0	1129	13745	0	17828	0	0	17828
2018	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2019	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2020	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2021	0	5520	7096	0	1129	13745	0	17828	0	0	17828
2022	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2023	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2024	0	5520	7096	0	1128	13744	0	17828	0	0	17828
2025	0	5520	7096	0	1129	13745	0	17828	0	0	17828
Total	28206	155354	199060	0	22565	405185	22565	501361	1202	515	525643

Cuadro 8.5.2g. Plan Financiero del Proyecto con 10% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Egresos							Ingresos			
	Inicial	O & M	Interés	Amor- tización	Tasa Alquiler	Tasa Vertido	Total	Dona- ción Extran- jera	Crédito Extran- jero	Cobro al Usuario	Imp. Inmob.
1995	2864	0	0	0	0	0	2864	2864	0	0	0
1996	46613	0	0	0	0	0	46613	38028	6868	0	1202
1997	797	14102	687	0	2333	14192	32111	0	638	20891	7407
1998	706	14172	750	0	2333	15350	33311	0	565	21450	7907
1999	1109	14447	807	0	2333	16559	35255	0	302	22031	9045
2000	10247	14518	837	0	2333	17737	45672	0	2398	25312	12573
2001	4773	16709	1077	0	2333	18943	43835	0	3517	26074	9971
2002	1512	15666	1429	0	2333	20104	41044	0	524	26869	9556
2003	37045	15766	1481	0	2333	21327	77952	0	6543	27699	30596
2004	17675	18619	2135	0	2333	22501	63263	0	454	28566	23970
2005	1134	22103	2181	0	4611	23686	53715	0	304	29472	16757
2006	566	22289	2098	1128	4611	24865	55557	0	453	30418	17281
2007	0	22289	2031	1128	4611	24865	54924	0	0	30420	17153
2008	0	22289	1918	1128	4611	24865	54811	0	0	30420	17074
2009	0	22289	1805	1129	4611	24865	54699	0	0	30420	16995
2010	0	22289	1692	1128	4611	24865	54585	0	0	30420	16916
2011	0	22289	1580	1128	4611	24865	54473	0	0	30420	16837
2012	0	22289	1467	1128	4611	24865	54360	0	0	30420	16758
2013	0	22289	1354	1129	4611	24865	54248	0	0	30420	16680
2014	0	22289	1241	1128	4611	24865	54134	0	0	30420	16600
2015	0	22289	1128	1128	4611	24865	54021	0	0	30420	16521
2016	0	22289	1015	1128	4611	24865	53908	0	0	30420	16442
2017	0	22289	903	1129	4611	24865	53797	0	0	30420	16364
2018	0	22289	790	1128	4611	24865	53683	0	0	30420	16284
2019	0	22289	677	1128	4611	24865	53570	0	0	30420	16205
2020	0	22289	564	1128	4611	24865	53457	0	0	30420	16126
2021	0	22289	451	1129	4611	24865	53345	0	0	30420	16048
2022	0	22289	339	1128	4611	24865	53232	0	0	30420	15968
2023	0	22289	226	1128	4611	24865	53119	0	0	30420	15889
2024	0	22289	113	1128	4611	24865	53006	0	0	30420	15810
2025	0	22289	0	1129	4611	24865	52894	0	0	30420	15732
Total	125041	591882	32776	22565	115495	667699	1555458	40892	22565	836765	458666

Cuadro 8.5.2h Plan Financiero del Proyecto con 3% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Egresos							Ingresos			
	Costo Inicial	O & M	Interés	Amor- tización	Tasa Alquiler	Tasa Vertido	Total	Dona- ción Extran- jera	Crédito Extran- jero	Cobro Usuario	Impues- to Inn.
1995	2864	0	0	0	0	0	2864	2864	0	0	0
1996	46613	0	0	0	0	0	46613	38028	6868	0	1202
1997	797	14103	206	0	1835	12770	29711	0	638	20891	5727
1998	706	14173	225	0	1835	13806	30745	0	565	21450	6111
1999	1109	14448	242	0	1835	14887	32521	0	302	22031	7132
2000	10247	14519	251	0	1835	15943	42795	0	2398	25312	10559
2001	4773	16710	323	0	1835	17000	40641	0	3517	26074	7735
2002	1512	15667	429	0	1835	18023	37466	0	524	26869	7051
2003	37045	15768	444	0	1835	19099	74191	0	6543	27699	27964
2004	17675	18621	641	0	1835	20130	58902	0	454	28566	20917
2005	1134	22106	668	0	3633	21174	48715	0	304	29472	13257
2006	566	22292	643	1128	3633	22211	50473	0	453	30418	13722
2007	0	22292	623	1128	3633	22211	49887	0	0	30420	13627
2008	0	22292	589	1128	3633	22211	49853	0	0	30420	13603
2009	0	22292	555	1129	3633	22211	49820	0	0	30420	13580
2010	0	22292	521	1128	3633	22211	49785	0	0	30420	13556
2011	0	22292	488	1128	3633	22211	49752	0	0	30420	13532
2012	0	22292	454	1128	3633	22211	49718	0	0	30420	13509
2013	0	22292	420	1129	3633	22211	49685	0	0	30420	13486
2014	0	22292	386	1128	3633	22211	49650	0	0	30420	13461
2015	0	22292	352	1128	3633	22211	49616	0	0	30420	13437
2016	0	22292	318	1128	3633	22211	49582	0	0	30420	13413
2017	0	22292	284	1129	3633	22211	49549	0	0	30420	13390
2018	0	22292	251	1128	3633	22211	49515	0	0	30420	13367
2019	0	22292	217	1128	3633	22211	49481	0	0	30420	13343
2020	0	22292	183	1128	3633	22211	49447	0	0	30420	13319
2021	0	22292	149	1129	3633	22211	49414	0	0	30420	13296
2022	0	22292	115	1128	3633	22211	49379	0	0	30420	13271
2023	0	22292	81	1128	3633	22211	49345	0	0	30420	13248
2024	0	22292	48	1128	3633	22211	49312	0	0	30420	13224
2025	0	22292	0	1129	3633	22211	49265	0	0	30420	13192
Total	125041	591955	10106	22565	90973	597052	1437692	40892	22565	836765	376230

Cuadro 8.5.2i Plan Financiero del Proyecto con 0% de Interés

unidad: mill.Gs

Año	Egresos							Ingresos			
	Costo Inicial	O & M	Interés	Amortización	Tasa Alquiler	Tasa Vertido	Total	Donación Extranjera	Crédito Extranjero	Cobro Usuario	Impuesto Im.
1995	2864	0	0	0	0	0	2864	2864	0	0	0
1996	46613	0	0	0	0	0	46613	38028	6868	0	1202
1997	797	14102	0	0	1646	12210	28755	0	638	20891	5058
1998	706	14172	0	0	1646	13195	29719	0	565	21450	5393
1999	1109	14447	0	0	1646	14219	31421	0	302	22031	6362
2000	10247	14518	0	0	1646	15218	41629	0	2398	25312	9743
2001	4773	16709	0	0	1646	16213	39341	0	3517	26074	6825
2002	1512	15666	0	0	1646	17170	35994	0	524	26869	6021
2003	37045	15767	0	0	1646	18178	72636	0	6543	27699	26876
2004	17675	18620	0	0	1646	19145	57086	0	454	28566	19646
2005	1134	22103	0	0	3256	20125	46618	0	304	29472	11789
2006	566	22289	0	1128	3256	21101	48340	0	453	30418	12228
2007	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2008	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2009	0	22289	0	1129	3256	21101	47775	0	0	30420	12149
2010	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2011	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2012	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2013	0	22289	0	1129	3256	21101	47775	0	0	30420	12149
2014	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2015	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2016	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2017	0	22289	0	1129	3256	21101	47775	0	0	30420	12149
2018	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2019	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2020	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2021	0	22289	0	1129	3256	21101	47775	0	0	30420	12149
2022	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2023	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2024	0	22289	0	1128	3256	21101	47774	0	0	30420	12148
2025	0	22289	0	1129	3256	21101	47775	0	0	30420	12149
Total	125041	591884	0	22565	81544	567693	1388727	40892	22566	836765	341955

8.5.3 Establecimiento de un Sistema de Control

a. Necesidad de Establecer un Sistema de Control

Una vez una Municipalidad y/o la AMUAM, un organismo ejecutor del MRSM, decide comprometerse a alcanzar el objetivo del Plan Maestro, será importante establecer un sistema dentro de la Municipalidad para controlar de cerca el progreso de los mejoramientos. Datos serán obtenidos a través de dicho control para una autoevaluación de la performance de tal Municipalidad, sin el cual la Municipalidad será incapaz de evaluar su progreso.

b. Personal Responsable del Control

En la Sección de Planificación de Operación y Control del Departamento de Salubridad en cada municipalidad o AMUAM, el siguiente personal debería estar involucrado en las operaciones de control.

Cuadro 8.5.3a Personal que estará Involucrado en las Operaciones de Control

Acción Requerida	Personal Responsable
Identificación de indicadores útiles	Técnico
Recolección y compilación de datos	Técnico
Análisis de datos, evaluación de performance y formulación de planes de acción	Gerente
Revisión de metas del Plan Maestro basándose en la evaluación de la performance	Gerente, Vicedirector y Director

c. Indicadores a ser Utilizados

ca. Selección de indicadores

La selección de indicadores está relacionada con los objetivos del Plan Maestro. Indicadores útiles incluyen los siguientes ítems mostrados en el Cuadro 8.5.3b.

Cuadro 8.5.3b Indicadores Principales y de Apoyo

Objetivo del Plan Maestro	Indicadores Principales	Indicadores de Apoyo
a. Expansión de servicios de recolección	<ul style="list-style-type: none"> . Cobertura servicio recolección en cuanto a población . Cantidad de residuos recolectados . Número de pagadores de tasas 	<ul style="list-style-type: none"> . Porcentaje en cuanto a área . Residuos medidos por las básculas . Registro para la gerencia de la tasa de recolección
b. Expansión de servicios de barrido de calles	<ul style="list-style-type: none"> . Longitud de calles barridas . Cantidad de residuos recolectados 	<ul style="list-style-type: none"> . Porcentaje en cuanto a área . Residuos medidos por las básculas
c. Mejoramiento del estándar	<ul style="list-style-type: none"> . Estándar de relleno sanitario 	<ul style="list-style-type: none"> . Cantidad de residuos esparcidos . Número de quejas de residentes
d. Fortalecimiento de la Organización	<ul style="list-style-type: none"> . Eficacia de los servicios de recolección y barrido 	<ul style="list-style-type: none"> . Número de personal en el Dept. de Salubridad . Costo unitario de servicios por tonelada
e. Asegurar recursos financieros para el MRSM	<ul style="list-style-type: none"> . Tasa de recolección . Tasa de alquiler . Tasa de vertido . Ingresos y egresos 	<ul style="list-style-type: none"> . Registro para la gerencia de la tasa de recolección . Hoja de contabilidad

El cuadro de arriba muestra algunos indicadores útiles. Puede haber otros indicadores. Es importante distinguir indicadores principales de indicadores de apoyo, como se ve en el cuadro. Que un indicador en particular sea tratado como principal o de apoyo depende del propósito de la evaluación.

cb. Definición de indicadores

Uno de los problemas más serios en cuanto a indicadores de performance surge cuando consideramos formas de medir la performance, i.e. definir indicadores. Por ejemplo, costos de recolección unitarios tales como costos administrativos, alquiler asumido de oficina, costo de vehículos adicionales y prima de seguro a pagar, etc.

Viendo lo arriba mencionado es importante para las municipalidades establecer definiciones precisas de los indicadores, y utilizar indicadores de igual definición por largos períodos. Esto permitirá a las municipalidades comparar performances pasadas con el presente utilizando los mismos criterios.

También será muy útil para el Gobierno Central, i.e. SENASA, desarrollar definiciones de indicadores a ser utilizados por todos los gobiernos locales. El desarrollo de tales definiciones permitirá comparaciones intermunicipales en base a criterios similares.

CAPITULO 9

**EXPERIMENTO DE OPERACION
DE RELLENO SANITARIO Y
CONCIENTIZACION ESCOLAR**

CAPITULO 9 EXPERIMENTO DE OPERACION DE RELLENO SANITARIO Y CONCIENTIZACION ESCOLAR

Este capítulo describe el experimento de relleno sanitario realizado en el relleno de Cateura en Asunción y la conferencia sobre manejo de residuos sólidos celebrada en 4 colegios primarios en Asunción, San Lorenzo y Capiatá.

9.1 Experimento de Operación de Relleno Sanitario

9.1.1 Plan Propuesto

a. Objetivo del Experimento

El objetivo de este experimento es demostrar el impacto de la mejora ambiental en el actual sitio de disposición final a través de la ejecución de operaciones de relleno sanitario y obtener datos básicos para su diseño, costos de construcción y operación. El experimento conducirá a un mayor entendimiento por parte de los ingenieros paraguayos de residuos sólidos sobre medidas de protección ambiental en lo referente a la disposición de residuos. Además, ayudará a cambiar el prejuicio de la gente hacia los sitios de disposición final y promoverá la cooperación en actividades de manejo de residuos sólidos.

b. Sitio y Período del Experimento

El experimento fue planificado para ser ejecutado en el sitio de relleno de Cateura, debido a que tenía el mayor número de vecinos y además estaba impartiendo un impacto serio a sus alrededores ya que recibe la mayor cantidad de residuos en el Area de Estudio.

El experimento fue llevado a cabo desde febrero a marzo de 1994.

c. Contenido del Experimento

El relleno sanitario de Nivel 3 con sistema de circulación de lixiviados es propuesto en el plan maestro, mientras que el actual relleno de Cateura es considerado de nivel 1 con coberturas ocasionales de tierra. A pesar de que es difícil mejorar

completamente el actual relleno hasta el Nivel 3 debido a la gran cantidad de residuos dispuestos actualmente y a la limitación de presupuesto, el experimento es planificado para acercarse en lo posible al Nivel 3 de relleno sanitario. Por consiguiente, los contenidos y objetivos del experimento son propuestos para construir las instalaciones:

- para establecer los límites del sitio de disposición final;
- para reducir la cantidad total de lixiviados;
- para mejorar la calidad de los lixiviados;
- para liberar el gas generado por la basura; y
- para esconder el sitio de los vecinos.

d. Plan Propuesto

El plan propuesto para el experimento de relleno sanitario se muestra en la Figura 9.1.1a. Los planos detallados, No.ESO1 a ESO6, referentes al experimento de relleno sanitario están incluidos en el Libro de Datos. Estos planes propuestos fueron confirmados durante la reunión del Informe Intermedio. La puesta en práctica del experimento de relleno sanitario, como se muestra en la Lámina 4, fue ejecutada en colaboración entre las partes japonesa y paraguaya.

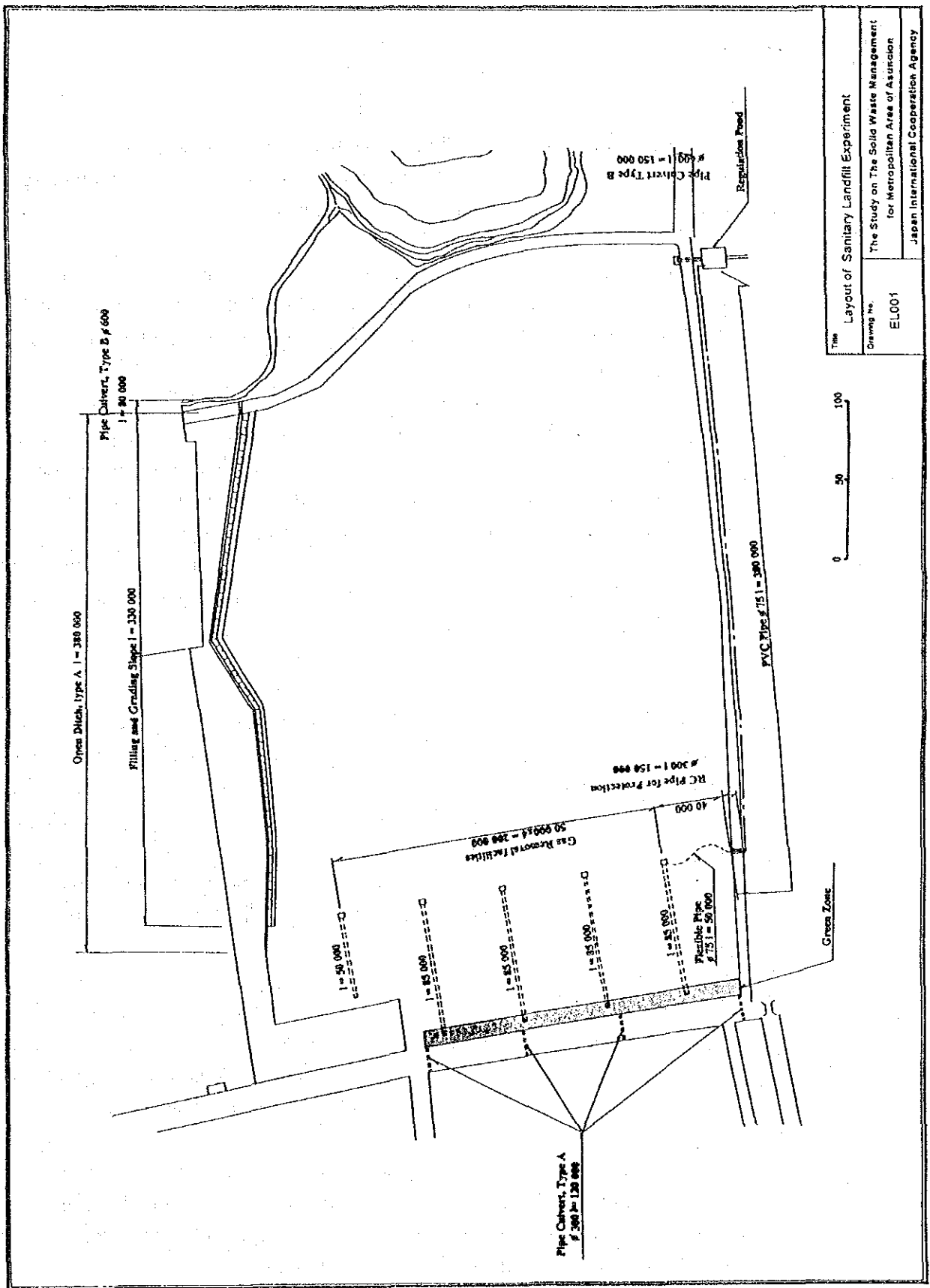


Figura 9.1.1a Plan Propuesto del Experimento de Relleno Sanitario

9.1.2 Hallazgos

La operación de circulación de lixiviados comenzó en abril de 1994 después de completar la construcción para el experimento de relleno sanitario. Los hallazgos observados a través del experimento son los siguientes.

- La franja verde que fue construida en el lado norte del sitio de disposición final demostró ser muy eficaz escondiendo el sitio de la vista de los residentes. Se estima que las plantaciones mejorarán las condiciones de vida del vecindario cuando crezcan.
- El drenaje abierto fue excavado siguiendo la base del cerro en la parte sur del sitio de disposición final para desviar aguas cloacales y de lluvia de los cerros y evitar que se infiltre en el sitio de disposición final, así como para distinguir el relleno del vecindario. Este objetivo fue conseguido. Además, este drenaje ayudó a que el vecindario parezca estar a cierta distancia del sitio de disposición final. Por lo tanto, los vecinos aprecian el nuevo drenaje descubierto. Este efecto no fue anticipado.
- Después de que comenzara la circulación de lixiviados, normalmente la pileta reguladora no se inundó con el lixiviado recolectado, excepto en días de grandes lluvias, a pesar de que la capacidad del pozo de regulación es pequeña, aproximadamente 70m³. Este hecho prueba que el método de circulación de lixiviados es efectivo para controlar la cantidad y calidad de los lixiviados en Paraguay. Esto era de prever porque la evaporación es mayor que la precipitación en Paraguay. El experimento del sistema de circulación de lixiviados debería ser continuado para poder aplicarlo en el futuro en el gran sitio de disposición final.
- El escape de gas horizontal, hecho de gravilla y tubería perforada 50 cm bajo tierra, recibió agua subterránea y ablandó la tierra debido a que la capa freática era poco profunda. En tal caso, un escape de gas vertical puede ser más acertado que las instalaciones de eliminación horizontal.

El experimento de relleno sanitario finalizó con un éxito casi completo, exceptuando las instalaciones horizontales de eliminación de gas, ya que el sistema de circulación de lixiviados sigue en funcionamiento según el plan y los vecinos aprecian la nueva franja verde y el drenaje descubierto.

9.2 Experimento de Concientización Escolar sobre Residuos Sólidos

9.2.1 Metodología del Experimento

a. Objetivo del Experimento

Los objetivos del experimento de concientización escolar sobre residuos sólidos en escuelas primarias son los siguientes.

- enseñar a los alumnos los problemas causados por los residuos sólidos;
- enseñar a los alumnos la forma apropiada de descarga de residuos sólidos; y
- introducir métodos de enseñanza sobre problemas relacionados con los residuos sólidos a los maestros.

Además, puede esperarse que los efectos de las conferencias en escuelas primarias se transmitan a otros ciudadanos a través de los alumnos y sus padres.

b. Metodología de la Campaña de Educación Pública

ba. Material Educativo Utilizado

Para la conferencia se preparó y utilizó un video educativo, manual de enseñanza y otros materiales.

bb. Video Educativo

El video educativo sobre residuos sólidos fué realizado por una productora de video bajo los auspicios de JICA y consultando con la contraparte.

El guión de este video fue elaborado por el Equipo de Estudio y presentado en español y guaraní.

bc. Manual y Materiales de Enseñanza

El manual y material de enseñanza preparados para esta conferencia fueron elaborados en español.

bd. Conferencia

Se dio una conferencia de una hora en cuatro escuelas primarias en Asunción, San Lorenzo y Capiatá.

9.2.2 Hallazgos

La ejecución del experimento de concientización sobre residuos sólidos en escuelas primarias interesó a los alumnos sobre los problemas de los residuos sólidos. La mayoría de los alumnos escuchó las conferencias, discutió y preguntó lleno de curiosidad. Muchos de los profesores deseaban realizar enseñanzas sobre residuos sólidos por sí mismos con la ayuda del video educativo y los materiales preparados por el Equipo de Estudio, asumiendo que el sistema audiovisual les fuera disponible.

Este experimento hizo entender a los alumnos y a los profesores lo sucias que estaban sus ciudades en la actualidad y lo importante que era la descarga apropiada de los residuos sólidos. Su interés será expandido considerando como hacer para limpiar y mejorar la estética de sus ciudades a través de programas educativos continuados.

Mucha gente relacionada con el manejo de residuos sólidos entiende que los problemas no pueden resolverse mejorando solamente los sistemas de recolección y disposición final de residuos sólidos y que la educación será muy efectiva en resolver dichos problemas. Por consiguiente, esta conferencia experimental fue muy apreciada por ellos.

Pudo observarse que el método de enseñanza sobre residuos sólidos utilizado para el experimento fue muy efectivo y aplicable a la mayoría de ciudades en Paraguay con pequeñas revisiones dependiendo de las condiciones de la ciudad.

CAPITULO 10

RECOMENDACIONES

CAPITULO 10 RECOMENDACIONES

Este Capítulo describe las inferencias y recomendaciones para las 15 municipalidades desde puntos de vista tanto técnicos como institucionales.

10.1 Conclusiones

a. Sistema Técnico

aa. Actual MRSM

i. Actual sistema técnico

En todos los aspectos, los sistemas técnicos actuales de las 14 municipalidades aparte de Asunción son muy pobres y hay algunas municipalidades no tienen un servicio de limpieza. Parece difícil para las 14 municipalidades establecer un MRSM autosuficiente, especialmente operando individualmente, como lo intentaban, sin equipo para empezar la operación de MRSM.

ii. Necesidades de mejoramiento

Para mantener un entorno bello y limpio en el Area Metropolitana de Asunción, los siguientes sistemas técnicos deben mejorar urgentemente:

- Adquisición de vehículos y equipo necesarios para ejecutar un nivel mínimo de servicio de limpieza; y
- Establecimiento de un relleno intermunicipal que garantice la disposición de los RSM descargados en las M.A.U (Asunción y F.Mora).

ab. Plan Maestro de MRSM

i. Objetivo del Plan Maestro de MRSM

El objetivo del Plan Maestro de MRSM es el "**Desarrollo y Realización de un Entorno Bello y Limpio en el Area Metropolitana de Asunción hacia el Siglo 21**". Esto puede alcanzarse a través de la **Participación y Establecimiento de un Manejo de Residuos Sólidos Autosostenible.**

ii. Selección de sistemas técnicos alternativos óptimos

En total, 62 sistemas técnicos alternativos para el MRSM en las 15 municipalidades fueron examinados cuidadosamente. Para alcanzar el objetivo establecido, se concluyó que las siguientes alternativas eran los sistemas técnicos óptimos, lo cual fue aprobado por el Comité Supervisor Paraguayo.

- Para las Municipalidades de Asunción y F.Mora:
Disposición intermunicipal en el relleno sanitario de Chaco-i con una estación de transferencia.
- Para las Municipalidades de M.R.Alonso, Limpio, Villa Hayes y B.Aceval:
Disposición intermunicipal en el relleno sanitario de Chaco-i sin estación de transferencia.
- Para las Municipalidades de Lambaré, San Lorenzo, Capiatá, Luque, Villa Elisa, Ñemby, J.A.Saldivar, Itá y Areguá:
Disposición intermunicipal en un relleno sanitario a 15 km del centro del área urbana de cada municipalidad.

iii. Mejoramiento escalonado

La adquisición de equipo y construcción de instalaciones de MRSM propuestos en el Plan Maestro deberá ponerse en práctica paso a paso, i.e. a corto plazo (1996 - 2000) y a medio plazo (2001 - 2006).

ac. Estudio de Viabilidad

i. Sitio para la Estación de Transferencia Propuesta

Un estudio comparativo fue realizado sobre los costos de inversión y O&M así como sobre aspectos ambientales en lo que se refiere a los dos sitios candidatos seleccionados por la parte paraguaya. El Estudio concluyó que el sitio de la Avda.Madame Lynch era más apropiado que el de Viñas Cué.

ii. Costos de proyecto

Los costos de proyecto propuestos son estimados basándose en los precios de equipo y construcción en febrero de 1994.

Cuadro 10.1a Costos de Proyecto Estimados

unidad:mill.Gs

Proyecto	Items	Contenido Principal del Proyecto	Costos de Proyecto
1. Mejoramiento de la Recolección			
Para Asunción		Camión compactador: 44 unidades Contenedores: 1,109 unidades	8,585
Para las restantes 14 municipalidades		Camión compactador: 53 unidades Camión volquete: 17 unidades Edificio taller: 800 m ² Equipo & vehículos de relleno: 9 unidades	20,798
2. Estación de Transferencia de Avda Madame Lynch			
		Edificio: 1,060 m ² Remolque: 11 unidades	9,824
3. Sitio de Disposición Intermunicipal de Chaco-i			
		Equipo de relleno: 8 unidades Vehículos: 4 unidades	10,270

iii. Evaluación económica y financiera

En cuanto a las normas de evaluación económica/financiera, el EIRR fue fijado en más del 12% del mismo fijado por la STP en Paraguay. Como el MRSM es una utilidad pública indispensable y el nivel de las tasas de vertido y alquiler tendría efectos opuestos sobre las finanzas de AMUAM y las 15 municipalidades (ingresos para AMUAM y egresos para las 15 municipalidades), el FIRR fue fijado en más del 3%. Las EIRR/FIRR resultantes de la evaluación económica/financiera sobre los tres proyectos, dejan en evidencia que los tres proyectos son factibles desde un punto de vista general, como puede verse a continuación.

Cuadro 10.1b Resumen de EIRR y FIRR

Proyecto	Agencia Ejecutora	EIRR	FIRR
Mejora Sistema de Recolección para 15 Municipalidades	AMUAM	-	10.67%
	Municipalidad de Asunción	-	56.95%
Construcción de la Estación de Transferencia de AML	AMUAM	18.00%	5.10%
Sitio de Disposición Intermunicipal en Chaco-i	AMUAM	-	14.23%

b. Sistema Institucional

Basándose en las discusiones celebradas durante el estudio, pueden dibujarse las siguientes conclusiones en lo referente al sistema institucional del área de estudio:

- La falta de legislación y la pobre capacidad administrativa dificultan enormemente la prestación de servicios de MRSM.
- A pesar de que el MRSM es responsabilidad municipal, la creciente complejidad del MRSM dentro de las áreas urbanas de rápido crecimiento y la falta de recursos financieros en los gobiernos locales aumenta la responsabilidad de organizaciones regionales y Gobierno Nacional en cuanto al fortalecimiento institucional.
- La participación ciudadana en actividades de MRSM es casi inexistente en el área, a pesar de que la encuesta de opinión pública realizada al comienzo del estudio muestra que existe potencial para dicha participación, incluyendo voluntad de pagar por los servicios, siempre y cuando sean prestados adecuadamente.
- Hay una gran necesidad de capacitación profesional en los servicios de manejo de residuos sólidos, ya que actualmente se manejan de forma poco profesional, generalmente por empleados no cualificados trabajando con poco tiempo, resultando en una baja productividad e inhabilidad de prestar los servicios eficazmente.
- Es esencial que una institución intermunicipal se ocupe de los aspectos operacionales y administrativos del MRS que son comunes en varias municipalidades, principalmente de las operaciones de transferencia y disposición así como de la legislación y aplicación de leyes.
- Esta institución intermunicipal también será responsable del mantenimiento de vehículos y equipo, ya que algunas municipalidades son muy pequeñas por lo que no alcanzan el tamaño mínimo requerido para justificar el desarrollo de su propio taller.
- El desarrollo sostenible de un buen sistema de MRSM depende del desarrollo de los recursos humanos a través de un programa de capacitación.
- A pesar de que la privatización debe ser reconocida como una alternativa importante para la prestación de los servicios de recolección y limpieza de calles, no deberá ser considerada hasta que los gerentes de los servicios de MRSM de cada municipalidad adquieran suficientes conocimientos y experiencia para tener el control absoluto de la prestación eficaz de este tipo de servicios.

10.2 Recomendaciones

a. Sistema Técnico

aa. Obtención de datos básicos y su utilización

- Datos básicos sobre los diagramas de flujo de residuos y composición de residuos fueron obtenidos en este Estudio. Es, sin embargo, esencial ejecutar un estudio de cantidad y composición de residuos periódico (WACS) y juntar datos básicos sobre fluctuaciones diarias y estacionales de residuos para preparar futuras revisiones del Plan Maestro propuesto.
- Un programa de operación fue desarrollado para la báscula para camiones instalada en el relleno de Cateura para analizar el estado actual de la recolección y disposición final. Es muy importante adquirir y analizar datos sobre los mismos para desarrollar un sistema de recolección más eficaz y un sistema de disposición final más deseable. La experiencia que se adquiriera de la báscula para camiones deberá ser utilizada eficazmente en todo el país.

ab. Recolección

- El servicio de recolección a través de la recolección en la vereda con porta basureros deberá ser extendido, o iniciado en algunas municipalidades para mantener un entorno limpio y bello.
- En cuanto a la recolección de grandes productores de basura en municipalidades altamente urbanizadas, i.e. mercados, hospitales, etc., un sistema de recolección por contenedores (aproximadamente 1.0 m³) con camiones compactadores deberá ser introducido.
- Para la extensión y comienzo del servicio de recolección, vehículos y equipo deberán ser adquiridos y la instalación del porta basurero deberá ser fomentada, especialmente en áreas residenciales, para la mejora de la efectividad de recolección y el mantenimiento de la sanidad ambiental.

ac. Operación de transferencia

- Las municipalidades de Asunción y F.Mora, las cuales dispondrán de sus residuos en el relleno intermunicipal de Chaco-i, deberán introducir un sistema de operación por transferencia para reducir costos de transporte.

- Como los resultados del Estudio de Viabilidad prueban que el sitio propuesto de Avda. Madame Lynch es apropiado para la estación de transferencia de RSM de las dos municipalidades, la parte paraguaya debería esforzarse en lo posible en adquirir el terreno.

ad. Barrido de calles

- Bajo condiciones de altos índices de desempleo y mal estado de las carreteras, se recomienda continuar el sistema de barrido manual. El servicio de barrido de calles deberá ser extendido o puesto en práctica para cubrir la calle principal del área urbana de cada municipalidad.

ae. Reciclaje

- Para la reducción de la cantidad de residuos generados y conservación de los recursos naturales, el reciclaje deberá jugar una parte importante en el futuro MRSM. Los gobiernos municipales, por lo tanto, deberán hacer lo posible para fomentar actividades de reciclaje, en cooperación con el gobierno central.
- Las actividades de reciclaje por el sector público no son provechosas de acuerdo a experiencias en países vecinos. La introducción de instalaciones de reciclaje deberá ser cuidadosamente examinada para evitar problemas financieros y conflictos con el actual sector privado de reciclaje, incluyendo un gran número de segregadores.

af. Operación y mantenimiento de equipo

- Una vez considerada la capacidad técnica y financiera de cada municipalidad y aspectos transaccionales, el sistema propuesto de operación y mantenimiento de vehículos y equipo para MRSM se muestra a continuación.

Uso del Equipo	Items de Trabajo	Operación	Mantenimiento y Reparación
1. Recolección		Cada Municipalidad	Asunción para su Equipo AMUAM para las restantes 14 municipalidades
2. Barrido de Calles		Cada Municipalidad	Asunción para su Equipo AMUAM para las restantes 14 municipalidades
3. Operación de Transferencia	Estación de Transferencia Vehículos de Transferencia	AMUAM AMUAM	AMUAM AMUAM
4. Disposición Final	Chaco-i Inter municipal no identificado	AMUAM AMUAM	AMUAM AMUAM

Por consiguiente, recomendamos que la AMUAM establezca un nuevo taller y la Municipalidad de Asunción mejore y refuerce el actual.

ag. Disposición final

- Como es muy difícil tener un futuro sitio de disposición en las municipalidades altamente urbanizadas (Asunción y F.Mora), la construcción inmediata del relleno sanitario intermunicipal de Chaco-i es lo más deseable.
- Los resultados del Estudio de Viabilidad muestran que la ubicación propuesta de Chaco-i es adecuada como sitio de disposición intermunicipal de RSM para 6 municipalidades incluyendo las M.A.U. La parte paraguaya deberá hacer todo lo posible para adquirir el terreno y establecer reglamentos a través del parlamento, incluyendo restricciones sobre el uso del área adyacente.
- En lo que se refiere a las 9 municipalidades en las que el sistema técnico óptimo para los planes maestros de MRSM es la "**disposición intermunicipal en un relleno sanitario a 15 km del centro del área urbana**", estas deberían intentar establecer un sistema de cooperación intermunicipal e identificar sitios candidatos para el relleno intermunicipal lo antes posible.
- La operación actual de vertido abierto y/o controlado debería finalizar para aplicar la operación de relleno sanitario al nuevo relleno.

b. Sistema Institucional

ba. Recomendaciones para cada municipalidad

- Las 14 municipalidades aparte de Asunción deberán establecer un Departamento o Sección, administrado por un profesional seleccionado con obligaciones, poder y responsabilidades claras sobre el manejo de los residuos sólidos en cada ciudad.
- Debería hacerse hincapié sobre la participación ciudadana en el MRSM para suplir la falta de recursos físicos y financieros de tanto el proveedor del servicio (cada municipalidad) como el usuario (ciudadano). Por lo tanto, se requiere que cada municipalidad elabore programas de concientización ambiental y campañas de educación escolar para conseguir tal cooperación. Para este propósito, las herramientas preparadas por el Equipo de Estudio, como el video y el folleto educacional, deberán ser utilizados eficazmente.

bb. Recomendaciones para la AMUAM

La competencia y funciones de la AMUAM en el MRSM en el Area Metropolitana deberán ser desarrolladas. Se recomienda que la AMUAM preste los siguientes servicios como institución intermunicipal del AMA para un buen MRSM.

- provisión de los servicios de operación de transferencia y disposición para las municipalidades del Area de Estudio;
- provisión de los servicios de mantenimiento para los vehículos y equipo de las 14 municipalidades aparte de Asunción; y
- establecimiento de un programa de capacitación para los funcionarios de todas las municipalidades del Area de Estudio, en colaboración con SENASA, para que pueda beneficiar a otras municipalidades paraguayas.

Por consiguiente, la AMUAM deberá emplear gerentes e ingenieros cualificados que conozcan en profundidad el MRSM.

bc. Legislación

Una legislación apropiada sobre el Manejo de Residuos Sólidos deberá ser preparada y promulgada, a pesar de que el primer paso necesario en la actualidad es la aprobación del Código Sanitario.

bd. Organismos ejecutores

Considerando la pobre capacidad técnica y financiera de las 14 municipalidades aparte de Asunción, la AMUAM, como puede verse en la Sección 1.4 Suposiciones Clave, deberá ser el organismo ejecutor del Proyecto Prioritario y asumir la responsabilidad de conseguir fondos, pagar, construir instalaciones, procurar equipo y operar la estación de transferencia de la Avda Madame Lynch y los rellenos intermunicipales, excluyendo los proyectos de mejora de recolección y barrido de calles en Asunción. Los fondos deberán ser reembolsados con la tasa de alquiler de los vehículos a las 14 municipalidades aparte de Asunción y las tasas de vertido a la estación de transferencia y al relleno intermunicipal.

Aunque la AMUAM es recomendada como organismo ejecutor principal de los Proyectos Prioritarios, la capacidad actual de la AMUAM parece insuficiente. Por lo tanto, la Municipalidad de Asunción, la cual tiene suficiente experiencia en el MRSM y es el líder de la AMUAM, deberá apoyar fuertemente a la AMUAM para la ejecución de los Proyectos Prioritarios.

be. Fuente financiera

Las 14 municipalidades aparte de Asunción tendrán dificultades en pagar tasas de alquiler y vertido, las cuales recuperan el costo de los Proyectos Prioritarios, con sus ingresos de las tasas de recolección asumidas. Por consiguiente, el costo de inversión de los proyectos deberá ser subvencionado por el Gobierno Central o financiado por la donación de agencias de ayuda bilaterales y multilaterales. Consecuentemente, la AMUAM, en cooperación con SENASA y las 15 municipalidades, deberá esforzarse en conseguir dicha asistencia para poner en práctica los proyectos con éxito.

En lo que se refiere a la reposición del equipo y expansión de las instalaciones, los costos de adquisición y construcción deberán ser cubiertos por las reservas internas de Asunción (tasa de recolección) y AMUAM (tasas de vertido y alquiler).

El costo del MRSM en cada municipalidad deberá recuperarse a través de la tasa al usuario para establecer un MRSM autosostenible. Como las utilidades no están bajo la jurisdicción de las municipalidades en Paraguay, esta situación deja solo a las tasas al usuario e impuesto inmobiliario como posibles fuentes de financiamiento para el MRSM en manos de las municipalidades.

Para evitar gastos generales adicionales y facilitar el cobro, la tasa de residuos sólidos al usuario puede incluirse en la factura del impuesto inmobiliario anual. En municipalidades en las que las tasas no pueden incrementarse para cubrir los costos de MRSM, deberán utilizarse ingresos del impuesto inmobiliario, por lo menos hasta que las tasas al usuario puedan ser incrementadas o hasta que el crecimiento de población permita más ingresos. Indiferentemente del método de financiamiento, dos cosas van a ser esenciales. Primero, una contabilidad de costos precisa es necesaria para establecer y mantener una operación eficaz. Segundo, los fondos recolectados deberían ser destinados a la reposición de capital y gastos operacionales del MRSM.

CAPITULO 11

**RECOMENDACIONES GENERALES
PARA EL MEJORAMIENTO
DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
INDUSTRIALES Y HOSPITALARIOS**

CAPITULO 11 RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MEJORAMIENTO DEL MRSI Y MRS HOSPITALARIOS

Este capítulo describe los resultados del estudio sobre el manejo actual de los residuos sólidos industriales y hospitalarios así como recomendaciones generales para el mejoramiento del MRSI y MRSH.

11.1 Estudio sobre el Actual MRSI (Manejo de Residuos Sólidos Industriales)

11.1.1 Metodología de Estudio

a. Alcance del Estudio

El alcance del estudio es preparar recomendaciones generales para el mejoramiento del MRSI (Manejo de Residuos Sólidos Industriales) en el Area de Estudio basándose en un estudio de diagnóstico rápido.

b. Metodología de Estudio

Debido a las limitaciones de tiempo del estudio, se realizó un estudio de diagnóstico rápido durante un mes. Por consiguiente, deberíamos tomar en consideración que existen ciertas limitaciones en la utilización de los resultados del estudio; i.e. fiabilidad y precisión de los datos obtenidos. Para hacer un diagnóstico rápido sobre el actual MRSI, se realizaron los siguientes estudios:

- recolección de datos de agencias responsables del actual MRSI; i.e., SENASA y la Municipalidad de Asunción.
- estudio por cuestionario a los productores de RSI.
- investigaciones de campo tales como observación de los RSI entrando en los actuales vertederos y reconocimiento de campo de vertederos ilegales.

11.1.2 Hallazgos

a. Leyes y Reglamentos

En Paraguay, el control ambiental en general y sobre los residuos industriales en particular se encuentra disperso en diversas leyes y reglamentos por lo que deberá ser reforzado por directrices y ordenanzas, para hacer efectiva su aplicación.

Además, no se ha definido, hasta ahora, una coordinación entre las diferentes leyes y reglamentos tanto a nivel de gobierno nacional como local (municipalidades).

Debido a que no se ha establecido una jerarquía de leyes, reglamentos, ordenanzas y directrices en lo que se refiere a los aspectos ambientales y cada municipalidad tiene que reglamentar sus propios criterios con respecto a la contaminación industrial, la coordinación entre las diferentes agencias nacionales y municipales será más difícil en el futuro.

b. Administración y Organización

El control ambiental en Paraguay está en su fase inicial, mostrando un sistema que no está enteramente organizado aun. Las leyes, ordenanzas y directrices en lo referente al manejo de residuos sólidos, así como el control ambiental en general aun no están consolidadas en un organismo legislativo coherente. Esta situación dificulta la coordinación de acciones entre las diferentes agencias gubernamentales, a varios niveles, para reducir las descargas de residuos al medio ambiente.

Para las industrias nuevas, un sistema de aprobación ya ha sido diseñado. Este sistema, sin embargo, puede ser alterado por la nueva Ley de Impacto Ambiental, la cual le da al Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de la Dirección de Control Ambiental, el poder de establecer (o no) el Impacto Ambiental necesario para aprobar cada industria.

No obstante, parece que SENASA continuará trabajando en polución y contaminantes y la Dirección de Control Ambiental estará a cargo de los recursos naturales, i.e. fauna y flora.

El control de los residuos descargados por las industrias existentes, solamente se realiza respondiendo a denuncias de vecinos a la municipalidad o a SENASA. Estas denuncias normalmente están relacionadas a la polución atmosférica (olor o humo), moscas y otras molestias a la población.

Controles regulares y rutinarios son realizados por SENASA solamente en industrias seleccionadas, conocidas como grandes contaminantes. Estas son las aceiteras, curtiembres, destilerías de alcohol y mataderos.

El papel de los gobernadores departamentales, recientemente electos por primera vez, no ha sido definido hasta ahora, pero ellos también jugarán un papel en lo que se refiere al control de la polución.

c. Generación

ca. Características de fábricas

El 62% de las fábricas en Paraguay están ubicadas en el Area Metropolitana de Asunción. El 80% de las fábricas en el Area Metropolitana de Asunción son industrias ligeras, mientras que la industria pesada comprende el restante 20%. Una gran parte de las fábricas están utilizando productos agrícolas como materia prima.

cb. Generación

La generación de RSI se considera mínima en comparación con los RSM debido al subdesarrollo de no solo las industrias pesadas sino también las pequeñas. Además, actualmente los residuos generados en industrias pequeñas son manejados (recolectados y dispuestos) por las municipalidades. De acuerdo al estudio de RSI entrando en los rellenos actuales, la cantidad de RSI dispuestos en los rellenos municipales es muy limitada exceptuando a aquellos dispuestos en el relleno de Cateura.

d. Recolección y Transporte

Generalmente, en el área de estudio los residuos de fábricas pequeñas son recolectados y transportados a los rellenos municipales por las Municipalidades como RSM, mientras que los residuos de grandes fábricas son recolectados y transportados por contratistas privados o las mismas fábricas.

e. Procesamiento y Reciclaje

No existen instalaciones de procesamiento de RSI en el Area de Estudio mientras que los RSI reciclables son reciclados, de acuerdo al estudio por cuestionario

realizado por el Equipo de Estudio. Los residuos de construcción son bien reciclados como agregados o materiales para rellenar zanjas.

f. Disposición final

fa. M.A.U (Asunción y Fernando de la Mora)

faa. Empresas autorizadas para la disposición por la Municipalidad de Asunción

Solamente 4 empresas habían sido autorizadas por la Municipalidad de Asunción para disponer sus residuos en el relleno de Cateura pagando 500,000 Gs/mes, en julio de 1993.

Además, 30 empresas aproximadamente han sido autorizadas por la Municipalidad de Asunción a pagar con sus productos, no dinero, para disponer sus residuos.

fab. Empresas sin autorización

i. Fábricas pequeñas

Residuos descargados por pequeñas fábricas son recolectados normalmente por el servicio de recolección intermunicipal por su escasez.

ii. Fábricas grandes

Generalmente éstas toman las siguientes medidas:

- . Disposición final dentro de su propiedad.
- . Arrojo ilegal en área públicas.
- . Arrojo ilegal en el sitio de relleno.

fb. M.U y M.P.U

Las fábricas en esta área normalmente disponen sus residuos en su propiedad y los arrojan ilegalmente, donde la primera opción se considera más común ya que la mayoría de estas fábricas tienen grandes propiedades.

g. Datos Obtenido por la Báscula para Camiones

ga. Características sobresalientes

De acuerdo con los datos obtenidos por la báscula para camiones en el relleno de Cateura durante 5 meses desde octubre, 1993 a febrero, 1994, se observan las siguientes características sobresalientes sobre la disposición de RSI.

Cuadro 11.1.2a Disposición de RSI en el Relleno de Cateura (1/10/1993-28/2/1994)

Items	Unidades	Cantidad	Observaciones
Disposición Máxima Diaria	ton/día	58.3	4/10/93
Disposición Media Diaria	ton/día	17.8	-----
Disposición Total en 5 meses	ton	2,666	-----
Parte de los RSI en la Disposición Total	%	3.7	Disposición Total 71,213 ton
Disposición Mensual (Max.)	ton/mes	785	Feb.,1994
Disposición Mensual (Min.)	ton/mes	358	Dic.,1993
Mayor Cantidad por una Empresa en 5 Meses	ton	1,108	Curtiembre San Lorenzo S.A.
Número de Empresas Registradas	empresa	85	-----
Número de Vehículos Registrados	unidades	102	-----
Disposición Total de Curtiembres	ton	2,172	-----
Parte de la Disposición de RSI por Curtiembres	%	81.4	-----

A partir del Cuadro 11.1.2a, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La cantidad dispuesta de RSI no es muy alta. Esta comprende solamente el 3.7% de la disposición total.
- Los principales RSI fueron los residuos de curtiembres comprendiendo el 81.4% del total de RSI dispuestos.

gb. Estudio sobre residuos transportados directamente

De acuerdo con los datos obtenidos con la báscula, la cantidad de RSI dispuesta diariamente parece muy pequeña. Como la clasificación de RSI y RSM no está clara en el Area de Estudio, algunos de los RSI pueden estar registrados dentro de la categoría de residuos transportados directamente (código No.80). Un estudio de un mes sobre el contenido del código No.80 fue realizado, dividiendo el código No.80 en 7 códigos. A continuación pueden verse los hallazgos del estudio:

- Otros residuos, considerados residuos municipales, comprenden casi la mitad (46.9%). Esto se debe a que la recolección municipal tiene

limites en la cantidad que puede ser recolectada:

- Los residuos de jardín fueron segundos (33.6%).
- La cantidad de residuos de construcción es bastante pequeña (18.3% y 4.68 ton/día) comparada con otros países.
- La disposición de residuos voluminosos es casi insignificante (1.3% y 0.32 ton/día).

Esto prueba que los residuos voluminosos como televisores, coches, mesas, etc. son bien reciclados en el Area de Estudio y que los RSI no están incluidos en el transporte directo de residuos exceptuando algunos residuos de construcción.

h. Arrojo Ilegal de RSI

El Arroyo Mburicao y el Banco de San Miguel son dos grandes vertederos ilegales en los que se han arrojado diversos residuos sólidos industriales.

Los otros vertederos ilegales son pequeños por lo que es difícil de identificar su número y ubicación.

11.1.3 Recomendaciones Generales

a. Necesidad de un Posterior Estudio

A pesar de que hay aproximadamente 3,000 fábricas en el Area Metropolitana de Asunción, el estudio por cuestionario pudo realizarse a muy pocas fábricas, debido a las limitaciones de tiempo y falta de una lista de fábricas fiable.

Como hay muchos tipos de fábricas y residuos generados, el estudio debería ser realizado de nuevo cuando se haya preparado una lista de fábricas existentes.

b. Leyes y Reglamentos

Legislación que asegure incentivos económicos deberá ser emitida para apoyar esfuerzos para minimizar la producción de residuos industriales y fomentar la utilización de equipo de control de polución.

La legislación de Valoración de Impacto Ambiental deberá describir la función precisa de las diferentes agencias gubernamentales manejando este tema.

Deberá buscarse la coordinación entre el Gobierno Nacional y el Municipal cuando se produzcan leyes, reglamentos y directrices en lo que se refiere a los residuos industriales, tomando en consideración la jerarquía de las leyes, ordenanzas y directrices, para evitar conflictos en la legislación ambiental.

El sistema de control y aplicación para eliminar el arrojado ilegal de RSI, también deberá ser establecido urgentemente en cooperación con las diversas agencias implicadas.

c. Administración y Organización

ca. Estructura administrativa

Una estructura administrativa que asegure un MRSI apropiado deberá ser establecida definiendo claramente el papel de cada organización implicada.

También deberá buscarse la coordinación entre los diferentes niveles del gobierno y sus diversas agencias en las actividades de aplicación relacionadas con el manejo de residuos industriales.

Las municipalidades deberán cooperar con las autoridades del Gobierno Nacional principalmente en materias relacionadas con las molestias y peligros sobre la población producidos por la mala gestión de residuos industriales.

cb. Planes y tecnología

Deberían elaborarse directrices y planes en lo que se refiere al manejo de residuos industriales que sirvan como normas que las empresas deben cumplir.

Será esencial revisar la actitud personal dentro de la administración y organización e incrementar el personal responsable del manejo de residuos industriales, para después realizar cursos de capacitación.

Asimismo, la administración deberá tener conocimientos técnicos (sobre métodos de descarga, tratamiento, reciclaje, disposición, etc.), recolectar información y desarrollar nuevas técnicas. La administración debe transferir información técnica a empresas y proveer ayuda técnica a través de subsidios y otros sistemas.

d. Reducción en la fuente de generación y reciclaje

A pesar de que la generación de RSI no es muy elevada, es necesario controlar su generación y descarga, y reducir aun más la cantidad a través del reciclaje.

Las empresas deberán desarrollar procesos que les permitan tratar residuos industriales en la fuente de generación. Es necesario que las empresas examinen la materia prima que utilizan y que adopten las medidas necesarias para mitigar la polución ambiental causada por sus residuos.

Además, todas las empresas deberán planificar la utilización de estos materiales reciclables e incrementar los medios para su utilización.

e. Generación de Residuos

ea. Sistema de inventario

Cada fábrica deberá presentar a SENASA información sobre las características y cantidad de residuos que generan. Esta información puede ser utilizada para el manejo de residuos industriales. El sistema de inventario es efectivo para supervisar el MRSI. Por lo tanto, deberá ponerse en práctica el registro preciso y constante puesta al día de inventarios.

eb. Segregación de residuos peligrosos

Los descargadores deberían tratar de separar los residuos peligrosos de los no peligrosos para reducir la cantidad de residuos industriales peligrosos que deben ser dispuestos y facilitar la reutilización y reciclaje de residuos.

f. Tratamiento y Disposición

Métodos básicos de tratamiento y disposición final necesarios para los residuos industriales son el tratamiento químico como la neutralización, oxidación y reducción, el tratamiento termal como la incineración, y el relleno asegurado. Las características de los residuos sólidos industriales varían tanto que es necesario encontrar las mejores alternativas de tratamiento y disposición final desde los puntos de vista técnico y económico.

En muchos casos el método de tratamiento y disposición final más conveniente es el relleno asegurado, debido a que sus costos son relativamente bajos. El gobierno

central puede ser llamado a construir dichas instalaciones por la protección ambiental si es muy difícil para el sector privado adquirir el terreno y fondos para tal construcción.

Una evaluación del impacto ambiental es necesaria antes de la construcción de un sitio de disposición final de residuos industriales.

g. Supervisión y asesoría

Una supervisión y asesoría adecuada del gobierno central son muy importantes para poner en práctica progresivamente el manejo de residuos sólidos industriales.

Por lo tanto, primero es importante analizar y mejorar la capacidad administrativa, para después realizar inspecciones y dar asesoría sobre la operación de almacenamiento, transporte y disposición final de residuos industriales.

Además, los RSI deberán estar claramente definidos por el Gobierno Central (SENASA).

11.2 Estudio sobre el Actual MRS Hospitalarios

11.2.1 Metodología del Estudio

a. Definición de Términos

En el estudio, "Residuos Sólidos Hospitalarios" quiere decir residuos producidos en conjunción por actividades realizadas en instituciones médicas.

Como los residuos no infecciosos son recolectados y dispuestos en los rellenos municipales, el estudio de dicho residuos es realizado como parte del MRSM. El término residuos hospitalarios en este capítulo se refiere a residuos infecciosos.

b. Alcance del Estudio

El alcance del estudio es preparar recomendaciones generales para la mejora del MRS Hospitalarios (Residuos Infecciosos) en el Area de Estudio basándose en un estudio de diagnóstico rápido sobre los mismos.

c. Metodología del Estudio

Debido a las limitaciones de tiempo, el estudio de diagnóstico rápido fue llevado a cabo durante un mes en agosto de 1993. Para hacer un diagnóstico rápido del actual MRS Hospitalarios, los siguientes estudios fueron realizados:

- recolección de datos de las agencias responsables del actual MRS Hospitalarios, i.e., SENASA y la Municipalidad de Asunción;
- estudio por cuestionario a los productores de los residuos sólidos hospitalarios; y
- investigación de campo.

11.2.2 Hallazgos

a. Dificultad en la obtención de la lista de instituciones médicas

Fue muy difícil conseguir la lista de instituciones médicas en el Area de Estudio porque no existía y además había muchas instituciones médicas descargando residuos hospitalarios.

b. Política Nacional de Manejo de Residuos Infecciosos

La política básica, mejora del manejo de residuos sólidos infecciosos expandiéndose desde Asunción a todo el país paso a paso, se considera razonable.

El proyecto correspondiente a esta política ha comenzado en Asunción y Fernando de la Mora, y será expandido para cubrir a toda el Area Metropolitana.

c. Recolección Separada

Puede observarse que la recolección separada para residuos infecciosos es realizada inapropiadamente por motivos financieros de parte de las instituciones médicas y también por una falta de conocimientos básicos sobre residuos infecciosos inclusive entre personas trabajando en las instituciones.

d. Educación sobre residuos sólidos infecciosos a todo el personal médico

Educación sobre como manejar residuos sólidos infecciosos debería ser impartida

a todo el personal médico, incluyendo doctores, enfermeras, limpiadores, etc., debido a que potencialmente todos ellos manejan residuos infecciosos.

e. Arrojo ilegal de residuos infecciosos en sitios aparte de los rellenos municipales

Este caso no se observa en la actualidad y esta condición debería mantenerse.

11.2.3 Recomendaciones Generales

a. Leyes y Reglamentos

aa. Directriz

Las directrices sobre el MRSM preparadas de acuerdo al Código Sanitario que contiene una sección sobre residuos sólidos hospitalarios deberá entrar en vigor lo antes posible para habilitar a las autoridades gubernamentales a realizar sus planes relacionados con el Manejo de Residuos Hospitalarios.

ab. Educación pública sobre la segregación

La aplicación de las directrices arriba mencionadas deberá ir precedida de un programa de educación pública en hospitales y sanatorios, fomentando la separación en la fuente y almacenamiento de los residuos infecciosos y no infecciosos.

ac. Jerarquía de la legislación

Deberá buscarse la coordinación entre el Gobierno Nacional y el Municipal en cuanto a la producción de leyes, reglamentos y directrices sobre residuos hospitalarios, tomando en consideración la jerarquía de las leyes, ordenanzas y directrices para evitar conflictos legislativos.

ad. Coordinación

También deberá buscarse la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno y las diferentes agencias gubernamentales en actividades de aplicación de leyes relacionadas con los residuos sólidos hospitalarios.

ae. Función de las municipalidades

La función de las municipalidades deberá ser la de cooperar con las autoridades del Gobierno Nacional principalmente en temas relacionados con molestias y peligros para la población en general producidos por el mal manejo de los residuos sólidos hospitalarios.

af. Aplicación

La segregación en la fuente de residuos infecciosos deberá ser estrictamente controlada. De acuerdo a los reglamentos, los hospitales que no separen sus residuos deberán ser multados.

b. Otros

ba. Puesta en práctica eficiente del plan de concesión

Basándose en los resultados de la licitación (celebrada en agosto de 1993), la Municipalidad de Asunción deberá facilitar un plan de concesión de los servicios de recolección y disposición de los residuos sólidos infecciosos a una empresa privada.

ba. Reforzando SENASA

Para que la empresa privada lleve a cabo una buena disposición de los residuos hospitalarios, SENASA deberá reforzar su capacidad de inspección y control a instituciones y al contratista privado. Los trabajos de inspección y control deberán cubrir los siguientes aspectos:

- i. a instituciones médicas;
 - segregación de residuos infecciosos.
 - eliminación de la descarga de residuos infecciosos como RSM recolectados por la municipalidad.
 - pago de la tasa de disposición al contratista privado.
- ii. al contratista privado para la disposición de residuos infecciosos;
 - ejecución estricta del servicio regular de recolección.
 - tratamiento y disposición apropiados.

bc. Revisión de la tasa de recolección

La tasa de recolección extraordinaria, i.e. 7,000Gs/kg si sobrepasa los 75kg/mes, deberá ser revisada para evitar la inclusión de residuos infecciosos en los RSM. Debido a que la tasa extraordinaria de 7,000Gs/kg es aproximadamente 7 veces más cara que la tasa normal de 1,068Gs/kg ($80,000 \text{ Gs/mes} / 75 \text{ kg/mes} = 1,068\text{Gs/kg}$) esto puede causar una integración de los residuos infecciosos dentro de los RSM por los hospitales. Generalmente, la tasa extraordinaria debería ser más barata que la tasa normal para incentivar la descarga de residuos infecciosos.

APENDICE

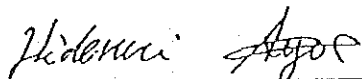
Apéndice 1: Alcance de los Trabajos

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
THE SOLID WASTE MANAGEMENT
FOR
METROPOLITAN AREA OF ASUNCION
IN
THE REPUBLIC OF PARAGUAY

AGREED UPON BETWEEN

THE MINISTRY OF PUBLIC HEALTH AND SOCIAL WELFARE
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ASUNCION, 27th., JAN. 1993



DR. HIDENORI AYA
LEADER
PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



DRA. CYNTHIA PRIETO CONTI
MINISTRA
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA
Y BIENESTAR SOCIAL

I .INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Paraguay (hereinafter referred to as the Government of Paraguay), the Government of Japan has decided to conduct the Study on the Solid Waste Management for Metropolitan Area of Asuncion in the Republic of Paraguay (hereinafter referred to as the "Study") in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Paraguay.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Paraguay.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II .OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

- 1.to formulate a master plan for the improvement of the Solid Waste Management (hereinafter referred to as "SWM") of the Asuncion Metropolitan Area up to the target year of 2006.
- 2.to conduct a feasibility study for the first priority project based on the master plan.

III .STUDY AREA

The Study will cover the whole area under the jurisdiction of Association of Municipalities of the Asuncion Metropolitan Area.

IV .SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objectives, the Study will cover the followings:

- 1.Basic Study
 - (1)Collection and review of existing data and information on:
 - a.Physical conditions such as climate, topography, geology, etc.
 - b.National policies and development plans related to SWM
 - c.Social and economic conditions and statistics
 - d.Urban development plan and land use
 - e.Road traffic system

Age 2

- f. Legislation and institutional aspects on SWM
- g. Financial condition of the Municipalities
- h. Present condition of SWM
 - Discharge
 - Collection
 - Transfer
 - Transportation
 - Treatment
 - Disposal
 - Street sweeping
 - Composting
 - Resource recovery
 - Administration
 - Institution
 - Legal aspects
 - Finance
- i. Review of on-going projects related to SWM
- j. Social and environmental impact of the solid waste problem

- (2) Field survey
 - a. Amount of solid waste and its composition
 - b. Geology, water quality, land use in existing dumping area and future landfill sites
 - c. Public consciousness on SWM
 - d. Environmental survey

2. Analysis of collected data

3. Identification and analysis of the problems

4. Forecast of future amount and characteristics of solid waste

5. Formulation of the master plan on SWM

(1) Confirmation of planning framework for the formulation of the master plan

- a. Target year
- b. Planning area
- c. Service level
- d. System components

(2) Preparation of alternatives for future system components

(3) Evaluation of alternatives from the viewpoint of public health, technology, economy, society, institution and finance

(4) Conduct of initial environmental examination

(5) Selection of the best alternative and formulation of the master plan

(6) Implementation schedule of the master plan

(7) Identification of the priority project

6. Feasibility study on the priority project

(1) Confirmation of the planning framework

- a. Target year
- b. Planning area
- c. Service level
- d. System components

(2) Supplemental basic study

(3) Technical examination of system components

(4) Preliminary design of facilities

(5) Identification of necessary equipments

(6) Planning of operation and maintenance

(7) Consideration of institutional and organizational development

(8) Cost estimation

(9) Environmental impact assessment, if necessary

(10) Project evaluation

- a. socio-economic aspects
- b. financial aspects
- c. environmental aspects

(11) Project implementation plan

S

[Signature]

V .SCHEDULE OF THE STUDY

The Study, will be carried out in accordance with the tentative schedule attached in the ANNEX.

VI .REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in ENGLISH to the Government of Paraguay.

- 1.Inception Report;
Twenty (20) copies at the beginning of the first work in Paraguay.
- 2.Progress Report (1) ;
Twenty (20) copies at the end of the first work in Paraguay.
- 3.Interim Report;
Twenty (20) copies at the beginning of the second work in Paraguay.
- 4.Progress Report (1) ;
Twenty (20) copies at the end of the second work in Paraguay.
- 5.Draft Final Report;
Twenty (20) copies at the beginning of the third work in Paraguay.
The Government of Paraguay will submit its comments within one (1) month after the reception of the Draft Final Report.
- 6.Final Report;
Forty (40) copies within two (2) months after the reception of the comments on the Draft Final Report.

VII .UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF PARAGUAY

The Government of Paraguay shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Paraguay.

1.To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Paraguay shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Japanese Study Team
- (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Paraguay for the duration of their assignment

therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;

- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Paraguay for the conduct of the Study;
- (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (5) to provide necessary facilities to the Team or remittance as well as utilization of the funds introduced into Paraguay from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted area for the conduct of the Study;
- (7) to secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Paraguay to Japan;
- (8) to provide medical services as needed. Their expenses will be chargeable on members of the Team.

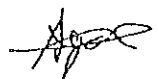
2. The Government of Paraguay shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.

3. The Ministry of Public Health and Social Welfare, National Service of Environmental Sanitation (hereinafter referred to as "SENASA") shall act as counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth and appropriate implementation of the Study.

4. SENASA shall, at their own expense, provide the Team with the following items, in cooperation with relevant organizations, if necessary.

- (1) available data and information related to the Study
- (2) counterpart personnel
- (3) suitable office space with necessary equipments and furnitures

S



(4) credential or identification cards

(5) appropriate number of vehicles with drivers

VI .UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA will take the following measures:

- 1.To dispatch, at its own expense, the Team to Paraguay;
- 2.To pursue technology transfer to the Paraguay counterpart personnel in the course of the Study.

X .CONSULTATION

JICA and SENASA shall consult each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

ANNEX

DESCRIPTION	MONTH															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
WORK IN PARAGUAY																
WORK IN JAPAN																
REPORT PRESENTATION	▲ IC/R				▲ P/R (1)	▲ IT/R		▲ P/R (2)		▲ DF/R					▲ E/R	
Report	IC/R: Inception Report								IT/R: Interim Report				E/R: Final Report			
	P/R: Progress Report								DF/R: Draft Final Report							

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]