

Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón  
Republica de Guatemala  
Municipalidad de Guatemala

No. 1

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BÁSICO  
SOBRE  
PROYECTO DE EQUIPAMIENTO PARA EL MANEJO  
DE LOS DESECHOS SOLIDOS EN EL AREA  
METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA  
EN  
LA REPUBLICA DE GUATEMALA**

**ABRIL DE 1992**

**CRC Research Institute, Inc.  
Environmental Technologic Consultant Co. Ltd.**

G R F  
[REDACTED]  
92-060

Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón

INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BÁSICO SOBRE PROYECTO DE EQUIPAMIENTO PARA EL MANEJO  
DE LOS DESECHOS SOLIDOS EN EL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA

ABRIL DE 1992

CRC Research Institute  
Environmental Technologic Consultant Co. Ltd.

LIBRARY  
7/2

国際協力事業団

24540

JICA LIBRARY



1102145181

24549



**Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón  
Republica de Guatemala  
Municipalidad de Guatemala**

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BÁSICO  
SOBRE  
PROYECTO DE EQUIPAMIENTO PARA EL MANEJO  
DE LOS DESECHOS SOLIDOS EN EL AREA  
METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA  
EN  
LA REPUBLICA DE GUATEMALA**

**ABRIL DE 1992**

**CRC Research Institute, Inc.  
Environmental Technologic Consultant Co. Ltd.**



## PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Guatemala, el Gobierno de Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el proyecto de Equipamiento para el Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala y encargo dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Guatemala una misión de estudio presidida por el Dr. Kunitoshi Sakurai, especialista en salud ambiental de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón desde el 6 al 25 de enero de 1992.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de Guatemala y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso a Japón, la misión realizó más estudios analíticos, a través de los cuales se ha elaborado el presente informe.

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

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Guatemala, por la estrecha colaboración prestada a mis misiones.

Abril de 1992



Kensuke Yanagiya  
Presidente  
Agencia de Cooperación Intenacional del Japón





Abril, 1992

Sr. Kensuke Yanagiya  
Presidente  
Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón

#### CARTE DE COMUNICACION

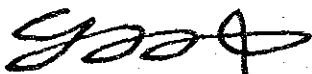
Finalizado el Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Equipamiento para el Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala, Presento aquí el Informe del Estudio.

Bajo el contrato con JICA, hemos llevado a cabo el presente Estudio desde el 16 de diciembre de 1991 hasta el 30 de abril de 1992. En el Estudio hemos estudiado la pertinencia del proyecto, y a su vez hemos procurado planificar un Proyecto óptimo para el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, tomando muy en cuenta la situación existente en Guatemala.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las personas de JICA, de los Ministerios de Relaciones Exteriores y de Sanidad Pública por la estrecha colaboración brindada a nosotros. Por otra parte, tengo que reconocer que los consejos y colaboraciones precisas de las personas pertinentes, tanto de la Dirección de Servicio Público como del Departamento de Limpieza Pública Municipal de la Municipalidad de Guatemala, como de la Oficina de Voluntarios Japoneses para la Cooperación con el Extranjero y de la Embajada del Japón en la República de Guatemala.

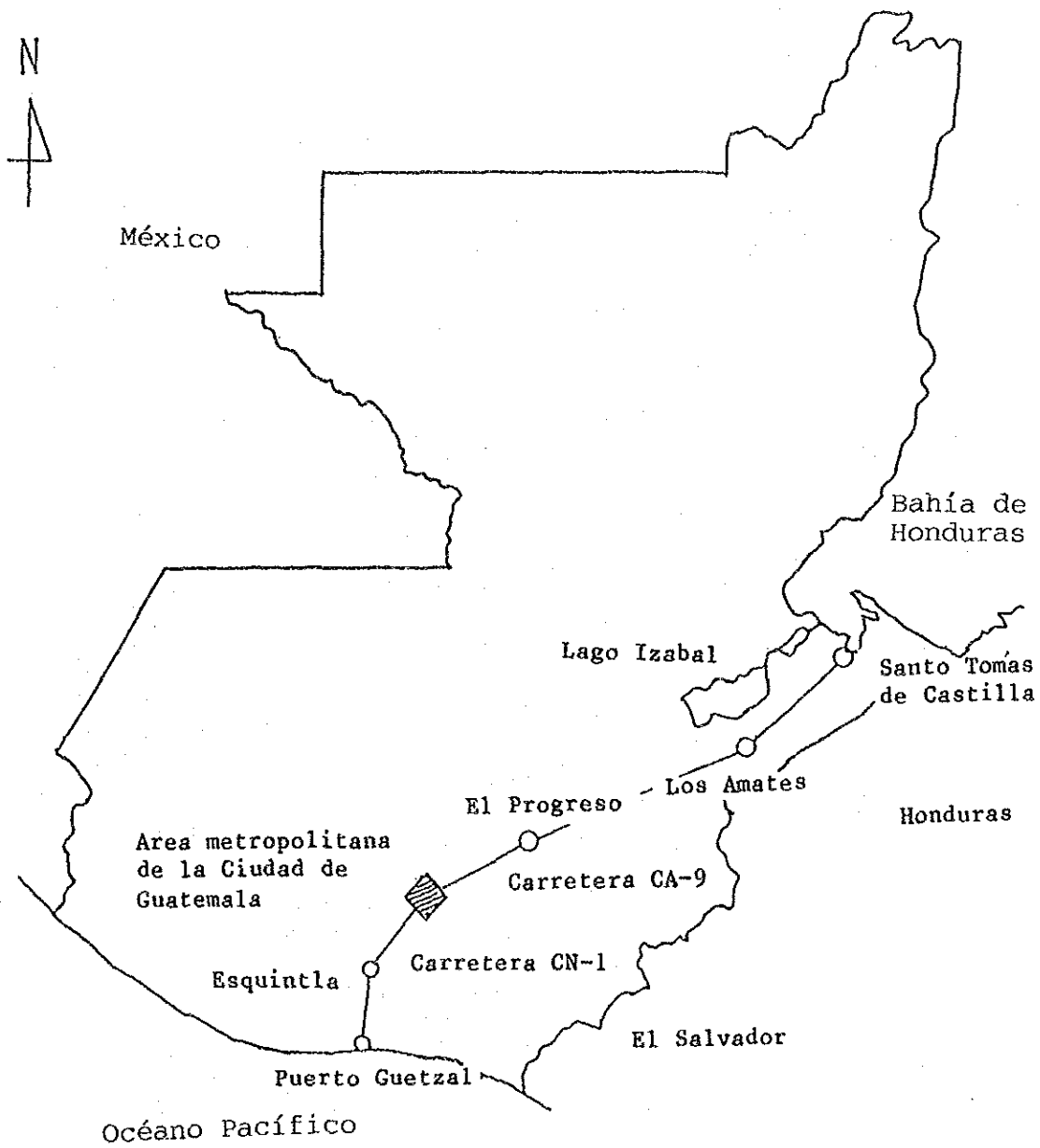
Espero que este Informe sea de utilidad para JICA en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,

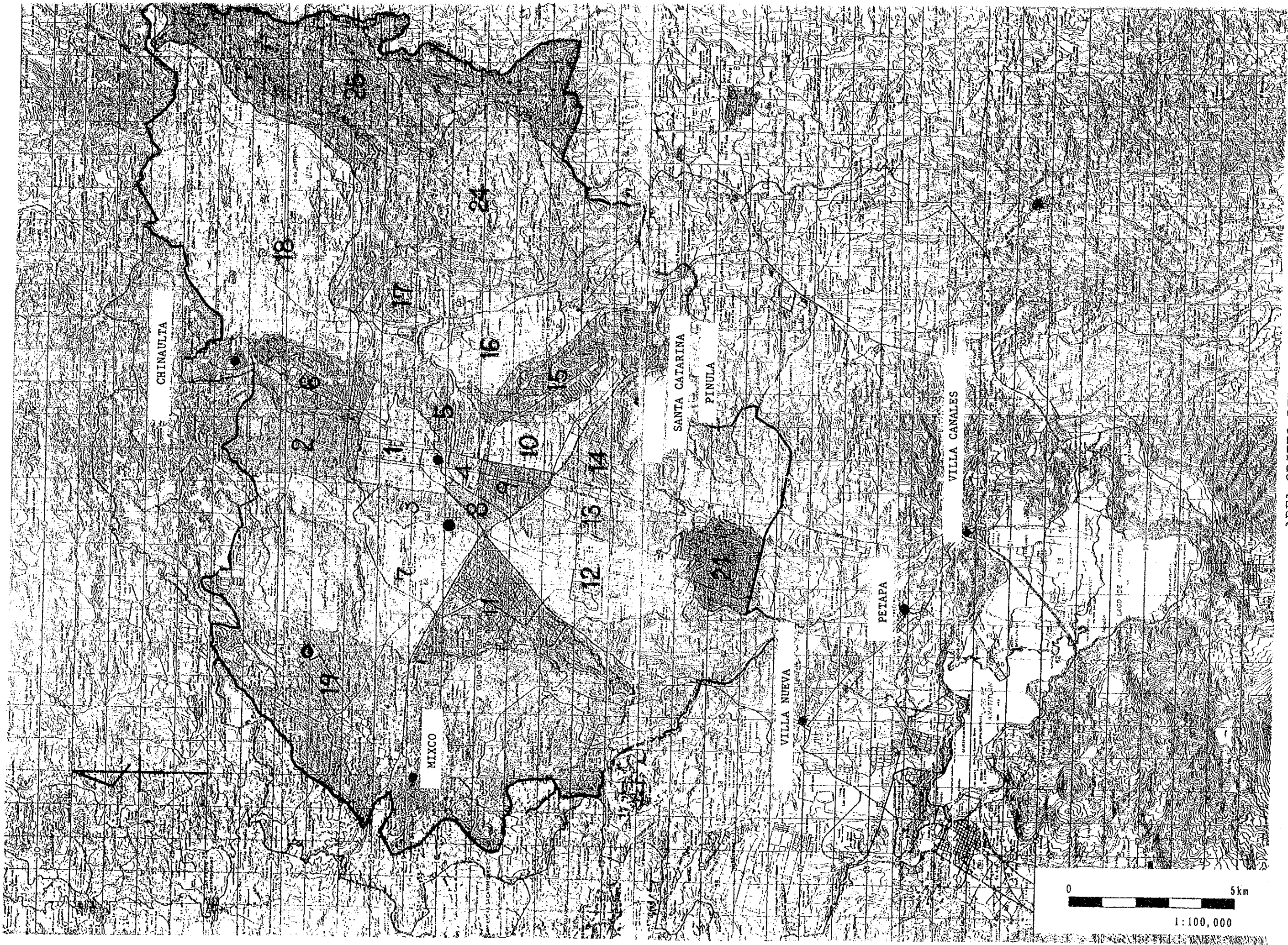


Yoshitada Kamiya  
Jefe del Equipo de Estudio de Diseño Básico sobre  
el Proyecto de Equipamiento para el Manejo de los Desechos  
Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala  
CRC Research Institute, Inc.  
Environmental Technologic Consultant Co., Ltd.





MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA



AREA OBJETO DEL ESTUDIO





El relleno "El Trébol" (vista desde la plataforma del lado Este)



El relleno "El Trébol" (vista desde la plataforma del lado Oeste)

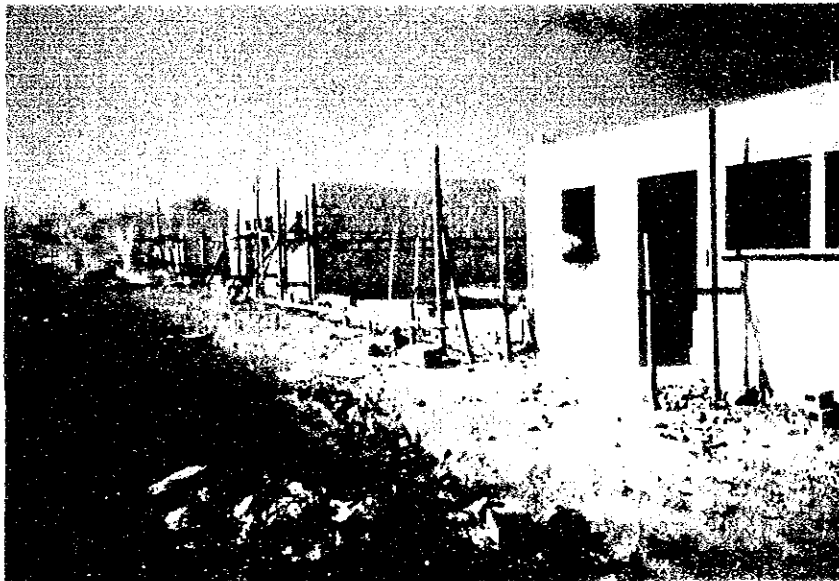


El relleno "El Trébol" (vista desde la plataforma del lado Este)





"El Trébol" (a un kilómetro aproximadamente río abajo)



Contorno de "El Trébol" (viviendas para los guajeros)



Relleno "El Trébol" (oficina de administración)



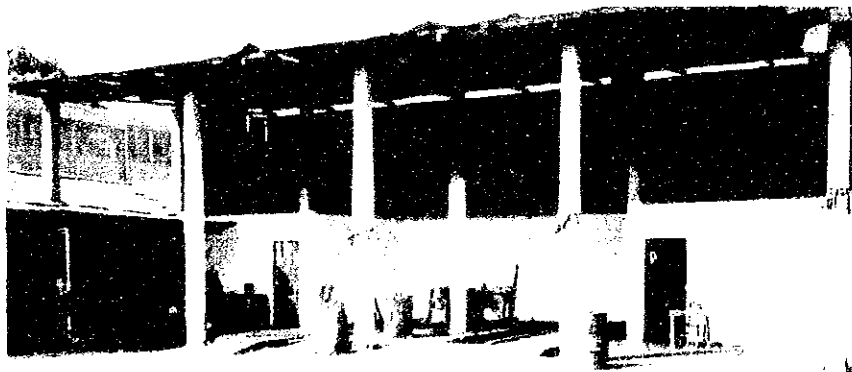




"El Trébol" (almacenamiento de equipos pesados)



Taller Mecánico Central (patio)



Taller Mecánico Central (grúa hidráulica)





Taller Mecánico Central



Taller Mecánico Central



Taller Mecánico Central (Almacén de repuestos)





Junta con los representantes de los recolectores privados



Junta con los representantes de los recolectores privados (el jefe de la Misión está explicando)



Vista de Ciudad de Guatemala





Municipalidad de Ciudad de Guatemala (Fachada Sur)



Celebración de la firma de las minutas de discusiones entre el Alcalde y el Jefe de la Misión



Celebración de la firma de las minutas de discusiones entre el Alcalde y el Jefe de la Misión







Junta con SEGEPLAN



El Jefe de la Misión toma la palabra



El Alcalde da respuesta



## **RESUMEN**



## RESUMEN

La República de Guatemala (en adelante "Guatemala") se ubica en América Central y tiene una superficie aproximadamente de 109,000 km<sup>2</sup>. El Area Metropolitana de 350 km<sup>2</sup> aproximadamente se encuentra ubicada sobre la meseta central a una altura de 1,500 a 1,600 m.s.n.m. La población de dicha área en 1990 fue de 1,532,000 habitantes, mientras que para el año 1995 se proyecta alcanzar unos 1,789,000.

La descarga total de desechos sólidos del Area Metropolitana fue de 830 toneladas/día (969 toneladas/día laboral) en 1990 y se estima que este número incrementaría a 1,090 toneladas/día (1,270 toneladas/día laboral) para el año 1995. Sin embargo, los desechos sólidos recolectados en 1990 fue sólo de 513 toneladas (día laboral), y más aún prácticamente no hay servicio de recolección de basuras para los 300,000 habitantes aproximadamente de las áreas marginales. El sitio de disposición final "El Trebol" existente es un botadero abierto que presenta una situación no higiénica, provocando la formación de más de quinientos basurales ilegales en diferentes puntos de la ciudad. Asimismo, el sitio de relleno de desechos están causando diferentes problemas higiénicos y ambientales.

En tales circunstancias, el Gobierno del Japón decidió, en respuesta a la solicitud del Gobierno de Guatemala, realizar un Estudio de Desarrollo en relación al Proyecto de Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana. Es así como la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (en adelante "JICA") llevó a cabo, desde junio de 1990 hasta marzo de 1991 el Estudio del Proyecto de Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de Guatemala. En base a los resultados de dicho estudio, el Gobierno de Guatemala presentó una solicitud al Gobierno del Japón por la Cooperación Financiera No Reembolsable para el equipamiento necesario de las medidas urgentes de mejoramiento tanto en recolección como en el sitio de disposición del relleno. De

acuerdo con esto, el Gobierno del Japón decidió la ejecución del Estudio de Diseño Básico y JICA realizó este Estudio durante veinte días desde el 6 hasta el 25 de enero de 1991, así como posteriormente elaboró este informe después del estudio realizado en Japón. El resumen del resultado del Estudio de Diseño Básico es como sigue:

El presente Proyecto tiene por objetivo intensificar el servicio de recolección y transporte de desechos sólidos en el Area Metropolitana de Guatemala con el fin de reducir el número de botaderos ilegales, y al mismo tiempo adoptar el sistema de relleno sanitario en el sitio de disposición final de basuras existente y completar los equipos y materiales de recolección y relleno que posibiliten mejorar urgentemente la situación actual. El número de equipos solicitados por parte de Guatemala con el fin de alcanzar tales objetivos son en total 18 unidades de 4 equipos, cuyo contenido se detalla en el siguiente cuadro:

Tipo	Cantidad	Equipos
Vehículos	10 2	Compactador de basura Camión de volteo de tierra
Maquinarias pesadas	2 4	Cargador frontal de llantas Buldozers

El organismo ejecutor del presente Proyecto es el Departamento de Limpieza Pública Municipal bajo la jurisdicción de la Dirección de Servicio Público de la Municipalidad de Guatemala. Dicho Departamento está constituido bajo el control del Jefe del Departamento, por las Secciones de Recolección y Limpieza de Vías Públicas y de la Disposición Final. El número de plantilla es de 620 en total, de los cuales el 60% aprox. son operadores de limpieza de caminos. El presupuesto asignado para DLPM en el año 1992 es de 5,350,000 Quetzales (138,670,000 yenes), que

corresponden al 2.8% del presupuesto total asignado a la Municipalidad.

El número del personal necesario para la operación de los equipos solicitados es de 48 en total. Sin embargo, no habra necesidad de incrementar los gastos del personal, ya que podrá adaptar la plantilla actual al nuevo sistema. Con el fin de dar mayor flexibilidad en el manejo del presupuesto, se ha separado funcionalmente el servicio de operación (recolección y relleno) del servicio de mantenimiento de vehículos y equipos, enfatizando el presupuesto para el segundo. De la misma manera, fue incrementado considerablemente el presupuesto para el relleno. En cuanto al mantenimiento de los equipos, se puso en marcha un nuevo sistema a partir del año 1991. Por otro lado, se confirmó que no existen otros proyectos de caracter similar o redundante, ni planes de asistencia por otros organismos internacionales.

La cantidad y los modelos de los equipos de recolección proyectados dentro del Diseño Básico fueron decididos basándose en los resultados del estudio de la descarga de desechos sólidos así como de la división de áreas de servicio, y su dimensión fue determinada respectando los derechos adquiridos por los recolectores privados. En cuanto al diseño de los equipos de relleno, de la misma manera, se decidieron la dimensión, cantidad y especificaciones apropiadas para el mejoramiento del sitio de disposición "El Trebol". Para ambos equipos, se seleccionaron modelos simples y resistentes, además de considerar las circunstancias locales, condiciones de uso, mantenimiento y operación, nivel técnico, fecha de entrega, existencia de distribuidores locales y su sistema de servicio. Posteriormente se decidieron la cantidad a suministrar y las especificaciones basándose en la población proyectada, tasa de operación y carga, la eficiencia del trabajo, compatibilidad con los equipos existentes y otros factores de diseño. De acuerdo con los resultados del estudio de las



bases y condiciones de diseño, se llegó a la conclusión de que sería conveniente cambiar el modelo del camión compactador a camión de volteo. Las razones de este cambio fueron: porque la tolva del compactador es demasiado bajo para entrar en las áreas marginales causando daños al vehículo; porque es más difícil operar y mantener los compactadores con complejos mecanismos hidráulicos; por la escasez de personal técnico capacitado en trabajar con el sistema hidráulico; y finalmente, por las limitaciones financieras para conseguir partes de recambio. Estas son las razones por las que se decidió utilizar los camiones de volteo para la recolección de basuras. Los objetivos de uso, especificaciones principales y el nivel de los equipos se detallan en la lista de la siguiente página.

Está previsto sostener discusiones sobre el diseño de ejecución dentro de cuatro meses a contar desde el Canje de Notas, y terminar las tramitaciones necesarias incluyendo la elaboración de documentos de licitación, anuncio, explicación preliminar sobre la licitación, licitación, evaluación, contrato, etc., y proceder a la fabricación de equipos, inspección, embalaje, transporte terrestre, para terminar dentro del plazo determinado el transporte internacional, despacho aduanero, transporte terrestre, orientación en el manejo y finalmente la entrega. Los distribuidores locales poseen talleres de reparación y un sistema de servicio y de manejo del stock de partes de recambio, por lo que se decidió a realizar el estudio para la ejecución del Proyecto, considerando incluso la posibilidad del Suministro local o por un tercer país.

El cargo de la parte japonesa incluye el costo de disposición, transporte y seguro de los equipos, mientras que el de la parte Guatemalteca incluye los gastos aduaneros, transporte terrestre y habilitación de espacio de almacenamiento de equipos y de las áreas colindantes al sitio

LISTA DE EQUIPOS PRINCIPALES

Nombre de equipo	Especificación	Nivel de equipo	Objetivo de uso para el nivel de los equipos
Camión de volteo (10 unidades)	GVW menos de 14 t simple eje trasero doble llanta  Chasis 10 m3 (aprox.)  Caja cubierta manual	Modelo del primer nivel	Para la recolección de basura. Condiciones existentes y topográficas del sitio. Para la protección de recolectores privados. El mantenimiento es fácil, es suficiente con el primer nivel que es fuerte y sencillo.
Camión de volteo para tierra (2 unidades)	GVW menos de 20,5 toneladas  Tándem doble llantas  Chasis 10 m3 (aprox.)  Tipo descubierto	Modelo del primer nivel	Para el transporte de tierra. Debido a la condición existente y obtención de material de relleno, es necesario el modelo del primer nivel, cuya carrocería es fuerte, con equipamiento sencillo.

Nombre de equipo	Especificación	Nivel de equipo	Objetivo de uso para el nivel de los equipos
Cargador frontal de llantas (2 unidades)	Neumáticos sin cámara PR GVW menos de 12 ton. Cangilón de 2 m <sup>3</sup> Altura de cangilón: Efectiva 3,500 mm Velocidad: 35~40 km/H	Modelo del primer nivel	Para la carga de basura, arreglo y transporte de material de relleno.  Modelo que permita trabajar junto con el camión de volteo, y a su vez cargar basura o tierra.
Buldozer (4 unidades)	GVW más de 21 tons. Pala de más de 3.800 x 1.600 mm, con desgarradora	Modelo de equipamiento especial para la basura.	Para la operación de relleno.  Modelo de equipamiento especial para la basura que permite transportar, compactar y nivelar la basura y el material de relleno eficientemente, al mismo tiempo que proporciona seguridad para recorrer lugares con pendiente fuerte.

de disposición del relleno. Por otro lado, no habrán problemas presupuestales para la operación y mantenimiento de equipos, ya que además de haber un rubro dedicado a este concepto dentro del presupuesto del Taller Mecánico Central, se ha asignado 87,000 Quetzales (aprox. 2,500,000 yenes) para el mismo concepto dentro del presupuesto propio del Departamento de Limpieza Pública para el año 1992. Los gastos de operación y mantenimiento, por lo tanto, serán complementados de entre estos dos presupuestos. Para los futuros servicios de control y mantenimiento se estima necesario contar con 1,062,000 Quetzales (aprox. 27,500,000 yenes) anuales.

Los efectos concretos del presente Proyecto son los siguientes seis: incluir dentro de la población proyectada del servicio de recolección de basuras los 300,000 a 350,000 habitantes de las zonas marginales, ampliando así el área de servicio hasta llegar finalmente a abastecer las necesidades de los 1,700,000 habitantes de la Ciudad de Guatemala; activar el servicio secundario de recolección utilizando la organización actual de los recolectores privados; reducir los basurales ilegales que actualmente existen más de 500, para contribuir a la conservación del medio ambiente; modificar el botadero actual del sitio de disposición final en el relleno sanitario; solucionar las causas de los problemas de tránsito público mediante prevención de contaminación por humo y polvoreda; y finalmente, crear una base para la creación de nuevos sitios de relleno. Es pertinente, por lo tanto, la ejecución del presente Proyecto que permite ampliar el área de servicio de recolección hasta ahora no servida, a la vez que contribuye a la conservación del medio ambiente modificando el actual botadero en relleno sanitario que se considera como una tarea primordial a abordar.

Para que el presente Proyecto pueda ser implementado y operado eficazmente, es preciso elevar la habilidad técnica en mecánica automotriz y de maquinarias posadas, así como facilitar la adquisición de técnicas y prácticas de

disposición por relleno por el personal guatemalteco, por lo que consideramos conveniente concretar la transferencia tecnológica a través del envío de especialistas japoneses y de los Voluntarios Japoneses para la Cooperación con el Extranjero, con el fin de obtener los efectos continuos del presente Proyecto.

# INDICE

	Página
<b>MAPAS</b>	
<b>FOTOS</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>CAPITULO 1 INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 2 FONDO DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
2-1 Generalidades.....	3
2-2 Población.....	5
2-3 Generalidades de los planes relacionados.....	6
2-4 Generalidades del sector interesado.....	7
(Plan de Manejo de los Desechos Sólidos)	
2-5 Generalidades del subsector interesado .....	10
(operación de recolección y relleno)	
<b>CAPITULO 3 CONTENIDO DEL PROYECTO.....</b>	<b>20</b>
3-1 Objetivos .....	20
3-2 Estudio del Contenido de la Solicitud.....	21
3-3 Generalidades del Proyecto.....	33
3-4 Cooperación Técnica.....	53
<b>CAPITULO 4 DISEÑO BASICO.....</b>	<b>54</b>
4-1 Política de Diseño .....	54
4-2 Estudio de las Condiciones de Diseño.....	55
4-3 Plan Fundamental (Plan de Equipo) .....	58
4-4 Plan de ejecución.....	67
4-5 Obras en carga de la parte Guatemalteca.....	81
4-6 Costo de mantenimiento y administración de la parte Guatemalteca	82
<b>CAPITULO 5 EFECTOS Y CONCLUSIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>83</b>
5-1 Efectos concretos.....	83
5-2 Pertinencia de la Cooperación Financiera No Reembolsable.....	86
5-3 Conclusión.....	88
5-4 Recomendación.....	89
<b>CONSEJO .....</b>	<b>CONSEJO-1</b>
<b>DATOS .....</b>	<b>DATOS-1</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>ANEXO-1</b>

## LISTA DE CUADRO

		Página
CUADRO 1	POBLACIÓN DE LOS ÁREAS ESTUDIADOS .....	6
CUADRO 2	LISTA DE LOS EQUIPOS EXISTENTES DEL DLPM ..... DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA	12
CUADRO 3	RAZONES PARA LAS FALLAS DE VEHICULO .....	13
CUADRO 4	PRESUPUESTO TOTAL DE LA MUNICIPALIDAD DE ..... GUATEMALA Y DE LIMPIEZA PÚBLICA	19
CUADRO 5	EQUIPOS SOLICITADOS POR LA MUNICIPALIDAD ..... DE GUATEMALA	27
CUADRO 6	PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION ..... "CAMARA GUATEMALTECA DE LA CONSTRUCCIÓN DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA"	51
CUADRO 7	COSTO DE PERSONAL PARA LOS OPERARIOS DE ..... RELLENO Y OTROS	52
CUADRO 8	COSTO DE LOS MECÁNICOS .....	52
CUADRO 9	POBLACION OBJETO Y DISTRIBUCION DEL ..... VOLUMEN DE BASURA	57
CUADRO 10	LISTA DE EQUIPOS PRINCIPALES .....	63
CUADRO 11	FABRICANTES Y SUS DISTRIBUIDORES .....	70
CUADRO 12	ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS DISTRIBUIDORES ..... (EQUIPO PESADO)	71
CUADRO 13	ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS DISTRIBUIDORES ..... (VEHICULO)	75
CUADRO 14	EFECTO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO Y ..... NIVEL DE MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES EXISTENTES	84

## ABREVIATURA

- ACTIN : Agence de Coopération Technique  
Internationale
- DLP : Dirección de Limpieza Pública
- DLPM : Departamento de Limpieza Pública Municipal
- EDOM : Esquema Director de Ordenamiento Metropolitano  
1972 - 2000
- EMPAGUA : Empresa Municipal de Agua
- GTZ : Agencia Alemana para Cooperación Técnica
- INE : Instituto Nacional de Estadística
- OMS : Organización Mundial de la Salud
- OPS : Organización Panamericana de la Salud
- SEGEPLAN : Secretaria General de Planificación Económica



## LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1	ORGANIGRAMA DEL DLPM..... 35
FIGURA 2	PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION DE RELLENO.. 37
FIGURA 3	PLANO BÁSICO DE MEJORAMIENTO DE RELLENO..... 38 (SEGÚN GUÍA DE METODO DE RELLENO)
FIGURA 4	PRIMERA ETAPA DEL MEJORAMIENTO DE RELLENO..... 39 SANITARIO
FIGURA 5	SEGUNDA ETAPA DEL MEJORAMIENTO DE RELLENO..... 40 SANITARIO
FIGURA 6	PLANO DE DRENAJES EN EL RELLENO SANITARIO..... 41
FIGURA 7	MAPA DE DIVISIÓN DE ZONAS DE RECOLECCIÓN..... 44
FIGURA 8	ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO.. 47 DE MÁQUINAS Y VEHÍCULOS
FIGURA 9	DIAGRAMA DE FLUJO DEL TRANSPORTE DE EQUIPOS... 77
FIGURA 10	ITINERARIO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO ..... 80 (TENTATIVO)

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCION**



## CAPTITULO 1 INTRODUCCION

JICA ejecutó el Estudio sobre el Proyecto del Manejo de Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala desde el junio de 1990 hasta el marzo de 1991. (en adelante se denomina "Estudio") En consecuencia, teniendo como año meta el año 2000 se elaboró un Plan Maestro que contempla también la construcción del nuevo sitio de disposición final, y a su vez se propuso la renovación de los vehículos obsoletos, transformación del relleno existente "El Trébol" en relleno sanitario a través de la introducción de un método de relleno por buldozer como medida inminente.

En base al resultado de tal estudio, el Gobierno de Guatemala efectuó una solicitud por Cooperación Financiera No Reembolsable al Gobierno del Japón.

En respuesta a la solicitud el Gobierno del Japón decidió la realización del Estudio de Diseño básico, y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón envió una misión de Estudio de Diseño Básico presidida por el Dr. Kunitoshi Sakurai especialista en salud ambiental del Instituto para Cooperación Internacional, que permaneció desde el día 6 de enero hasta el día 25 del mismo mes, con el propósito de estudiar la aplicabilidad de Cooperación Financiera No reembolsable y realizar el Estudio de Diseño Básico para la ejecución del Proyecto en cuestión.

El presente Informe de Diseño Básico consiste del estudio de aplicabilidad del presente Proyecto para la Cooperación Financiera No Reembolsable y recopilación de antecedentes, objetivo, contenido, diseño básico óptimo para el equipo y costo de la ejecución, así como evaluación del Proyecto, en base tanto a la consulta con las personas involucradas de la Municipalidad de Guatemala como en las informaciones recolectadas en Guatemala. El contenido de

consulta, la minuta de discusiones que se tuvo en Guatemala y documentos relacionados están adjuntos al final del tomo.

## **CAPITULO 2**

### **FONDO DEL PROYECTO**



## CAPITULO 2 FONDO DEL PROYECTO

### 2-1 Generalidades

#### (1) Antecedentes de la solicitud

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Guatemala (en adelante se denominará Gobierno de Guatemala) por cooperación del Japón para el proyecto de Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de Guatemala, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante se denominará "JICA") realizó el estudio sobre el proyecto de Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala desde junio de 1990 hasta marzo de 1991. En base al resultado del estudio, el Gobierno de Guatemala presentó una solicitud por Cooperación Financiera No reembolsable para el equipamiento necesario de las medidas urgentes de mejoramiento tanto en recolección como en el sitio de disposición del relleno. De acuerdo con esto, el Gobierno del Japón decidió la ejecución del Estudio de Diseño Básico para el Equipamiento para el Manejo de Desechos Sólidos y JICA realizó el Diseño básico durante 20 días desde el día 6 hasta el 25 del mismo mes. El presente informe es un resumen del fondo del Proyecto, objetivo, contenido, equipos apropiados y evaluación del Proyecto en base a la conclusión del estudio local y de análisis en el Japón.



(2) Contenido de la solicitud

La generalidades de la solicitud de la Municipalidad de Guatemala es siguiente

1) Objetivo:

Por medio del reforzamiento del equipo con el aumento del número de unidades se lleva a cabo el mejoramiento y extensión del servicio de recolección en particular a la zona marginada, y a su vez con el establecimiento del nuevo relleno se procura mejorar el medio ambiente.

2) Organismo ejecutora: DLPM

3) Efecto de la ejecución del Proyecto:

Se espera que el número de botaderos ilegales se reduzca bastante y que la condición de la zona marginada mejore notablemente. Sobre todo, en el efecto de recolección y rendimiento económico del transporte de basura de los recolectores privados (por el establecimiento del nuevo relleno) se espera un mejoramiento evidente. La mayoría de los ciudadanos reconoce directa o indirectamente el beneficio de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, mientras el 80% de la población de la zona marginada recibe el beneficio directo.

4) Equipos solicitados:

Camión compactador para la basura	18 unidades
Camión de volteo para la tierra	4 unidades
Cargador frontal de llantas	2 unidades
Buldozer	2 unidades

Debido a la necesidad indispensable de mejoramiento inminente de "El Trebol" por la protesta de los vecinos, los equipos arriba descritos se ha modificado como siguiente;

Camión compactador para la basura	10 unidades
Camión de volteo para la tierra	2 unidades
Cargador frontal de llantas	2 unidades
Buldozer	4 unidades

(3) Estudio del contenido de la solicitud

En consideración a la coherencia con el plan maestro del estudio para el desarrollo y la inminencia del mejoramiento del relleno "El Trebol" cabe decir que tiene suficiente pertinencia. Por otra parte la modificación del número de equipo se considera realístico.

2-2 Población

Según INE, la población total de Guatemala se estima unos 9 millones 200 mil personas, la del Área Metropolitana en 1 millón 960 mil, y de la ciudad de Guatemala en 1 millón 80 mil (Cuadro 1). La tasa de crecimiento anual es de casi 2.8% entre 1981-1990 en general, 6.5% y 7.9% son de la ciudad México y Villa Nueva respectivamente, bastante alto considerando que para la Ciudad de Guatemala es de 4.0%.

CUADRO 1 POBLACION DE LAS AREAS ESTUDIADAS

Área	1981 (1)		1985 (2)		1990 (2)	
	Población	%	Población	%	Población	%
República	6,054,227	-	7,963,355	-	9,197,345	-
Departamento Guatemala	1,311,192	100.0	1,969,391	100.0	1,962,953	100.0
Ciudad de Guatemala	754,243	57.5	976,205	57.5	1,076,725	54.9
Mixco	197,741	15.1	267,737	15.8	346,445	17.6
Villa Nueva	71,069	5.4	101,817	6.0	140,888	7.2
Villa Canales	39,309	3.0	47,588	2.8	54,005	2.8
Santa Catalina Pinula	17,387	1.3	22,005	1.3	26,295	1.3
Chinautla	41,682	3.2	51,216	3.0	59,131	3.0
Subtotal	1,121,431	85.5	1,466,568	86.5	1,703,489	86.8
Área metropolitana	1,134,700	86.5	-	-	1,711,000	87.2
Área estudiada	-	-	-	-	1,532,000	78.0

Fuentes: 1) INE, 1985, Censos nacionales de 1981

2) INE, 1989, Guatemala: población urbana y rural estimada por departamento y municipios 1985-90.

Nota: El censo de 1981 tiene algunas omisiones.

### 2-3 Generalidades de los planes relacionados

#### (1) Plan nacional de desarrollo

No se ha formulado ningún plan nacional de desarrollo en el presente ni en el pasado. El Programa Nacional de Manejo de la Basura ha sido presentado en febrero de 1991, y se llevó a cabo un seminario preliminar cuyo informe se elaboró como "Informe del Seminario de Taller sobre Manejo de

Desechos Sólidos en Guatemala". Sin embargo, dicho programa fue suspendido.

- (2) Plan de desarrollo del área metropolitana de la Ciudad de Guatemala

No se ha confirmado la existencia de algún plan de desarrollo serio en la actualidad ni en el pasado. Salvo los documentos a nivel de estudio, tales como el Estudio de Agua Potable de EMPAGUA, el Estudio de Mejoramiento del Tráfico del Area Metropolitana y EDOM, no se encuentran planes que se hayan concretizado como plan de desarrollo propiamente tal.

2-4 Generalidades del sector interesado (Plan de Manejo de Desechos Sólidos)

- (1) Situaciones existentes y meta de mejoramiento del sector interesado

1) Situación existente del sector interesado

Considerando problemas actuales del sector interesado, se pueden definir los siguientes 7 puntos;

1. Principalmente, el 47% de la población que vive en la zona marginada y aislada no cuenta con el servicio de recolección.
2. Existen más de 500 botaderos ilegales
3. El sitio de disposición final "El Trebal" presenta una situación no higiénica.

4. El régimen dual existente entre la municipalidad y recolectores privados carece de la función coordinadora, y a su vez bastante limitada.
  5. El DLPM tiene problemas institucionales y orgánicos.
  6. El presupuesto del DLPM no es suficiente.
  7. El DLPM no cuenta con un plan de mantenimiento de equipo.
- 2) Meta concreta de mejoramiento

Como meta del mejoramiento en los problemas descritos arriba, tomando en cuenta el año 2000 como año meta para el plan, se indican específicamente los siguientes puntos:

1. Aumentar la tasa actual de recolección de basura de los hogares desde 53% a 86% al año 2000.
2. Transformar con prontitud el botadero "El Trébol" en un relleno sanitario, con lo cual se intenta mejorar de manera urgente las condiciones higiénicas y del medio ambiente.
3. Con el comienzo de la construcción del nuevo relleno se procura aumentar el volumen total de la disposición final cuanto antes.
4. Hasta el año 2000 se ejecuta la concesión del 100% del servicio en las zonas de fácil operación de los recolectores privados.

5. Con el establecimiento del plan de mantenimiento preventivo y reparación del vehículo recolector y otros equipos que permite lograr el 90% de rendimiento en la operación, se procura mejorar el servicio de recolección, limpieza y disposición final de basura
6. Con la ejecución de los puntos 1 ~ 5, se procura reducir bastante los botaderos ilegales, los que en la actualidad se estiman en más de 500.

(2) Generalidades del plan de desarrollo del sector interesado

1) Plan de desarrollo del sector en el pasado

Como plan de desarrollo para el sector, se elaboraron 6 planes (más bien, el estudio o proposición) en el pasado, no obstante no se ha ejecutado ninguno de ellos. Estos son:

1. Estudio del Plan de Recolección y Disposición Final de Desechos Sólidos Enero de 1976, por Black and Veatch International [Basado en el convenio entre la Municipalidad de Guatemala y el Banco Interamericano de Desarrollo ATN/TF 1151 GU]
2. Plan de Mejoramiento del Servicio de Limpieza Pública de la Municipalidad de Guatemala Septiembre de 1983 por Guido Acurio/K. Sakurai Consultores OPS/OMS
3. Mejoramiento del Servicio Público en la Municipalidad Diciembre de 1983 por Francisco Gálvez von Collas. Consultor OPS/OMS

4. Sistema Tarifario del Servicio de Limpieza Pública Enero de 1987 por Francisco Zepeda. OPS/OMS
5. Estudio de Desechos de Hogar y otros Desechos Sólidos de la Ciudad de Guatemala marzo a mayo de 1987 por Beture-SETAME y SOGREAH Bureaux [En base a la cooperación de ACTIN de Francia]
6. Plan de Desarrollo Urbano - Loan No. 2972 GU Noviembre de 1990 por el Banco Mundial
- 2) Plan de desarrollo del sector que está vigente

Informe sobre el Proyecto de Manejo de Desechos Sólidos del Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala Octubre de 1990 por JICA.

2-5 Generalidades del subsector interesado (operación de recolección y relleno)

(1) Generalidades sobre el subsector interesado

1) Recolección y transporte

- El servicio de recolección y transporte se lleva a cabo mediante un régimen dual entre la Municipalidad y los recolectores privados.
- El 48.3% de los desechos sólidos es recolectado por los recolectores privados, el 4.7% por la Municipalidad; sus volúmenes son de 468.36 t/día de operación y 45.12 t/día de operación respectivamente (1990).

- Además de desechos sólidos, el DPLM también recolecta basura del mercado y la vía pública, y su volumen es de 200 t/día de operación.
- El volumen de basura no recolectada y manejada por los productores es de 337.77 t/día de operación (34.9%), 117.88 t/día de operación (12.1%) respectivamente.
- Casi no se efectúa el servicio de recolección para la población de bajos ingresos que vive en la zona marginada.
- Como el volumen total de desechos sólidos recolectados es de 513.48 t/día de operación (52.98%), el rendimiento de recolección no puede ser considerado alto (1990).
- No sólo el equipo está obsoleto, sino que también el rendimiento de la carga, operación y número de viajes impide el mejoramiento, debido al bajo rendimiento de recolección tanto de los recolectores privados como municipales.
- El número de vehículos de los recolectores privados es de unas 292 unidades (incluidos carros tirados a caballos, carretas, etc.). En el caso de la Municipalidad, el número registrado es de 56 unidades, pero las que están en operación son sólo 36 unidades (64.3%).
- El detalle de los vehículos del DPLM es el siguiente:



CUADRO 2 LISTA DE LOS EQUIPOS EXISTENTES DEL DLPM DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

(Fuente: Respuesta del DLPM de la Municipalidad de Guatemala, enero de 1991)

Nombre de Equipo	Número de registro	Número de función	(2)/(1)%	Número estimado de operación real
Camión compactador	20	14	70.0	13
Camión para recolección	21	14	66.7	13
Camión de volteo	3	1	33.3	1
Camión cisterna	2	1	50.0	1
Barredor	4	2	50.0	2
Pick up	3	2	66.7	2
Cargador frontal de llantas	3	2	66.7	2
Total	56	36	64.3	34

Se estima que lo obsoleto de los vehículos, carencia de repuestos y falta de mantenimiento son la causa de que sean pocos los vehículos en condiciones de funcionamiento.

Considerando el número de vehículos que están en mantenimiento, se estimó que el número de vehículos en operación real es menor al número de vehículos en condiciones de funcionamiento.

Las principales causas de fallas en los vehículos se presentan en el cuadro siguiente.

CUADRO 3 RAZONES PARA LAS FALLAS DE VEHÍCULO

Número total de vehículos averiados	Razón de las averías	Número de unidades	Proporción por razones de averías
21	Sistema de motor	7	33.3 %
	Sistema hidráulico	9	42.9
	Sistema eléctrico	4	19.0
	Sistema de manejo	1	4.8
	Falta de mantenimiento	21	100.0

El 61.9% de averías se producen en los sistemas eléctrico, hidráulico, luego 33.3% del sistema de motor. Con respecto a la falta de mantenimiento, ésta se detecta en todos los vehículos averiados.

2) Disposición del relleno

- El DLPM asume la responsabilidad por la operación de relleno.
- Se está llevando a cabo el método de relleno descubierto debido no sólo a la carencia de conocimiento técnico, sino que también a la existencia de guajeros, lo que constituye un aspecto socio-económico.
- Con respecto al volumen de relleno, en caso de que sólo los desechos sólidos sean alrededor de 483 t/día de operación aproximadamente, sumando la basura del mercado, basuras generales llevadas, el volumen alcanza a alrededor de 700 t/días de operación.

- El método es de relleno descubierto, hecho que provoca numerosos problemas como los que se indican a continuación: Basura dispersa, concentración de guajeros lo que produce la formación de barrios marginales, mal olor, incendio espontaneo de la basura y su extensión, conjuntamente con el daño causado por el humo, lo que impide el tráfico, empeora el medio ambiente y la condición higiénica, hay ganado suelto, etc.

Debido a los problemas descritos arriba, entre los ciudadanos existente una fuerte repugnancia, la que provoca directamente una campaña de oposición al establecimiento del nuevo relleno.

- Los factores que han contribuido a tal condición del relleno son la carencia de equipos, falta de material de relleno, ausencia de técnicas de relleno.
- Con respecto al equipo de relleno, son tan pocos como 4 bulldozers (en operación real 3 unidades), 3 cargadoras frontales de llantas (en operación real 2 unidades), los que no dan abasto para el manejo de la basura para efectuar el relleno de tierra.

(2) Generalidades del plan de desarrollo del subsector interesado

1) Recolección y transporte

- Se procura aumentar la tasa de cobertura del servicio desde el 53% año 1990 hasta el 86.5%

en el año meta (2000). Se seguirá usando el régimen dual de servicio.

- El DLPM procura no sólo extender su servicio de recolección a la población de bajos ingresos que vive en la zona marginada, sino que también se propone retirar los botaderos ilegales. La población objeto se estima de 300,000 a 350,000 personas.
- El DLPM se encargará de la formación y reforzamiento de la recolección por el sector privado a través de la concesión de manera planificada y progresiva a dichos recolectores.
- La distribución del servicio se coordina entre el DLPM y los recolectores privados. El DLPM ejecuta la administración, orientación y supervisión respetando los intereses de los recolectores privados.
- Con respecto a la concesión, posterior a una prueba en la zona modelo se encargan unas 4 zonas a los recolectores privados por año progresivamente. Con esto se procura terminar la concesión de 15 zonas hasta el año 1996 y de las ciudades circundantes hasta el año 2000.
- El DPLM emplea el sistema de "Recolección por Campana", mientras que los recolectores privados llevan a cabo la recolección puerta a puerta. La frecuencia es de unas 3 veces por semana.

## 2) Disposición final

- Se planifica con la meta de transformar el relleno descubierto en relleno sanitario.

- Mediante la concertación con los guajeros, que son un factor indispensable para la transformación del relleno en un relleno sanitario, se establecen las medidas para los guajeros mediante la concesión de un control o autorización, con lo cual se procura mejorar el relleno, manteniendo su derecho a ganarse la vida.
- Para la transformación a relleno sanitario se sigue el siguiente procedimiento:  
El sitio de relleno se planifica dividiendo en áreas de descarga de basuras, áreas de reciclaje de recursos y depósito del material de relleno.
- Con la construcción de la rampa pendiente para el transporte, utilizando equipo pesado se transporta la basura y el material de relleno al fondo del valle, y se efectúa la operación de nivelación, compactación y cobertura.
- Se asegura material de relleno mediante la utilización de residuos de la construcción, promoción de llevar y comprar la tierra.
- Se procura establecer cuanto antes el nuevo relleno a través del mejoramiento inminente de "El Trébol" en base al acuerdo entre los vecinos y la sociedad.
- La operación de relleno se lleva a cabo de acuerdo con la Guía de Metodo de Relleno presentada en el Estudio para el desarrollo.

(3) Régimen de ejecución del Proyecto del subsector interesado

1) Organismo y estructura

El DPLM que pertenece a la Dirección de Servicios Públicos de la Municipalidad es el organismo ejecutor. El organigrama y su estructura se describen en el Capítulo 3, 3-(1).

2) Presupuesto

El presupuesto de los años 1990, 1991 y 1992 se resume de la manera siguiente:

En el cuadro 4 [Presupuesto Total de la Municipalidad de Guatemala y de Limpieza Pública] se puede observar la proporción de distribución del presupuesto para la limpieza pública. Según el cuadro, el crecimiento para los años 1991 y 1992 es importante.

Del presupuesto para el DLPM del cuadro 4-② se elimina el monto para transporte, combustible y reparación a partir del año 1991, el que se asigna como presupuesto para el Departamento de Equipos y Vehículos. Por consiguiente, el crecimiento del presupuesto para el DLPM no es alto nominalmente, no obstante en realidad se puede considerar como un crecimiento significativo.

Con respecto al presupuesto para el relleno sanitario en 1992, se puede observar la asignación del presupuesto prioritario, aumentando en 6 veces al compararlo con el año

1990. Además es importante tener en cuenta que se han asignado 200,000 Quetzales (¥5,180,000) como presupuesto para obtención de materiales de relleno.

A través del presupuesto para el Departamento de Equipos y Vehículos se observa una reforma estructural además del aumento del presupuesto (el presupuesto del año 1992 es 9.6 veces mayor que el del año 1990).

En "el presupuesto aplicable" se suman los aplicables al otro sector.

CUADRO 4. PRESUPUESTO TOTAL DE LA MUNICIPALIDAD  
DE GUATEMALA Y DE LIMPIEZA PÚBLICA

Año fiscal		1990 (resultado real)	1991 (plan)	1992 (estimación)
① Presupuesto total de la Municipalidad	Q	161,732,069.40	205,824,681.72	190,563,801.00
	(₡)	(4,194,521,000)	(5,338,063,000)	(4,942,272,000)
	Indice	100.0	127.3	117.8
② Presupuesto del DLPM	Q	5,059,545.87	5,176,862.00	5,346,660.00
	(₡)	(131,219,000)	(134,262,000)	(138,666,000)
	Indice	100.0	102.3	105.7
	②/①%	3.13	2.515	2.806
③ Presupuesto para el relleno	Q	77,027.40	136,620.00	505,480.00
	(₡)	(1,998,000)	(3,543,000)	(13,110,000)
	Indice	100.0	177.4	656.2
	④/①%	0.048	0.066	0.265
④ Presupuesto del departamento de equipos y vehículos	Q	601,269.02	4,415,977.00	5,790,120.00
	(₡)	(15,594,000)	(114,528,000)	(150,167,000)
	Indice	100.0	733.4	963.0
	④/①%	0.372	2.146	3.038
②+③+*④=⑤ Suma de pre- supuesto *(4) asigna 1/2 del a total a partir de 1991	Q	5,737,842.29	7,521,470.50	8,747,200
	(₡)	(148,811,000)	(195,069,000)	(226,859,000)
	Indice	100.0	131.1	152.4
	⑤/①%	3,548	2,146	4,590





## **CAPITULO 3**

### **CONTENIDO DEL PROYECTO**



## CAPITULO 3 CONTENIDO DEL PROYECTO

### 3-1 Objetivos

En consideración al fondo del proyecto mencionado en el capítulo anterior, los siguientes puntos han sido aclarados.

#### (1) Necesidad de reforzar el sistema de recolección y transporte

Bajo el peculiar régimen de dualidad que tiene el área metropolitana de Guatemala, la población de ingreso bajo se encuentra marginada tanto por el régimen privado como público. No existe operación recolectora para la población de trescientos a trescientos cincuenta mil (300,000 a 350,000) que viven en el área marginada. Es natural que el servicio del DLPM cubra tal población. Sin embargo, debido a la carencia de equipos recolectores el servicio es difícil de realizar. A su vez, la actual administración municipal del servicio de limpieza no está suficientemente institucionalizada, tanto para la orientación como para la dirección de los recolectores privados.

#### (2) Urgencia del mejoramiento de relleno

Pese al esfuerzo continuo, debido a la carencia de equipo de relleno, a no tener ingeniero especializado en relleno, y a la insuficiencia de planificación del relleno y sus alrededores en la obra, el relleno existente "El Trébol" se encuentra en situación crítica desde fines del año 1991, agravando la contaminación atmosférica de sus alrededores causada por el encendido espontáneo de basuras (quema de gas). Con respecto a la

situación del nuevo relleno, existe un claro rechazo de parte de los vecinos hacia la situación existente en "El Trébol", de manera tal que si no se puede demostrar el efecto de mejoramiento de "El Trébol, la oposición creciente de los vecinos dificultará el establecimiento del nuevo relleno.

En tales circunstancias, en la autoridad municipal de Guatemala existe un plan de reforzamiento del régimen recolector para implementar el servicio mínimo para la población de ingreso inferior al rango de trescientos mil a trescientos cincuenta mil (300,000 a 350,000) personas que quedan fuera del servicio, con el objeto de reducir los botaderos ilegales. Además se planea el mejoramiento de la rentabilidad en recolección tanto por medio de urgente mejoramiento del relleno existente para obtener el acuerdo de los vecinos, posibilitando el establecimiento de un nuevo relleno, como la reducción de la distancia de acceso al relleno para los recolectores privados. El presente Proyecto tiene por objeto procurar los equipos necesarios para la recolección y relleno para la ejecución del Proyecto en cuestión.

### 3-2 Estudio del Contenido de la Solicitud

#### (1) Pertinencia y Necesidad del Proyecto

1) Se llega a la conclusión de que es suficiente la pertinencia y la necesidad de los objetivos del presente Proyecto sobre la recolección.

- El Proyecto tiene la prioridad de cubrir el servicio para la población que actualmente está fuera del servicio de recolección. La población objeto alcanza de trescientos mil a

trescientos cincuenta mil (300,000 a 350,000) personas.

- Se puede estimar que el Proyecto tiene vinculación directa con la reducción del número de botaderos ilegales. Es decir que existe la posibilidad de una fuerte reducción de los botaderos, de los que hay más de 500 dentro de la ciudad de Guatemala. (hasta casi 1/4 ~ 1/5)
- De acuerdo con lo anterior, el Proyecto considera el mejoramiento notorio en el sector de sanidad del medio ambiente del área metropolitana en conjunto.
- El servicio de recolección en el área marginada no compite con la distribución del área de trabajo de los recolectores privados, por consiguiente también es aceptable desde el punto de vista social.

De acuerdo con las razones descritas arriba, se llega a la conclusión de que el presente Proyecto reúne los requisitos para Cooperación no Reembolsable. Además, el Proyecto se considera sumamente realista, ya que sus objetivos de ampliar el servicio no sólo dan prioridad de asistencia a los más necesitados, sino que también consideran a los recolectores privados.

2) La meta del plan de relleno se considera pertinente y realista por las siguientes razones

- Considerando la situación existente, es muy importante el mejoramiento inmediato. En concreto, se estima que la prevención tanto de

incendio de basuras como de daños causados por el humo atraen la simpatía de los habitantes.

- La transformación del botadero existente que tiene problemas sanitarios desde 1991 en un relleno sanitario controlado es un factor indispensable para lograr acuerdo con los vecinos con el fin de establecer el nuevo relleno.
  
- De la solución del problema existente de la traba de tráfico durante la noche debido al humo se esperan no sólo grandes efectos para la vida de los ciudadanos (El Trébol es un punto importante del tráfico situado en la zona central de la ciudad) sino que también tiene un efecto de mejoramiento directo en el medio ambiente.

Como la demostración de ejemplos específicos provoca en los vecinos simpatía, este enfoque para la solución del problema se considera sumamente realista y a la vez eficiente.

## (2) Planes de Ejecución y Administración

Una vez que se realice el Proyecto para la Cooperación Financiera No Reembolsable, se requiere de los siguientes planes, tanto de personal como de presupuesto.

- 1) Plan de disposición de personal por el aumento de los equipos

Para los equipos recolectores	30 personas
Para el transporte del material de relleno	2 personas

Para los equipos pesados	6 personas
Para el mantenimiento mecánico	5 personas
Reserva	5 personas

En total se consideran necesarias 48 personas para el aumento de los equipos.

Según la política básica del DLPM:

- No se aumenta el personal.
- La disposición del personal se realiza mediante el cambio de disposición del personal existente del DLPM.
- La negociación con los sindicatos es muy delicada. Considerando lo ocurrido en el pasado, no se cree que se produzcan problemas.

Tomando en consideración que la política de lograr el cambio de asignación del personal es viable, el DLPM está llevando a cabo un estudio sobre el sistema para lograr que 40 miembros del personal enviados al otro departamento sean retornados si es necesario. Por lo tanto, cabe decir que el plan es bastante realista.

## 2) Plan de presupuesto

En el Cuadro 4 se demuestra el resultado del estudio sobre las medidas presupuestarias y análisis de los documentos del presupuesto. En lo que se refiere al cargo del costo después de la puesta en marcha del presente proyecto, se considera un plan realista en vista que la parte guatemalteca ya comenzó las gestiones necesarias.



- El costo de personal no representa un aumento substancial debido a que se controla mediante las medidas descritas en 2) arriba.
  
- El costo por combustible de los equipos y aceite lubricante fue de 300,000 Quetzales en 1989, 430,560 Quetzales en 1990, hecho que significa un aumento considerable del 43%. Para el presupuesto de 1991 se eliminó este ítem agregándolo en el Departamento de Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos, con lo que se ha logrado una estructura más flexible (3,500,000 Quetzales en 1992).
  
- Con respecto al costo de preparación del interior y exterior del relleno, salvo el de combustible para maquinarias, en el presupuesto corriente del DLPM se asigna el costo de materiales, pero no los costos de personal y de obras. En lo que se refiere a la ejecución de obras existe la intención de llevarlas a cabo mediante esfuerzo propio, lo que se puede considerar como una opción realista. Además, se tiende a destinar los presupuestos de EMPAGUA, Dirección de Servicios Públicos y del Departamento de Parques, Monumentos y Areas Verdes a los costos de instalación de la tubería, nivelación del terreno y plantación de árboles respectivamente, los que están actualmente en ejecución. Con respecto a la construcción de viviendas para los guajeros e instalación de los cercas y portones se está aprovechando la contribución de instituciones de beneficencia, así como las donaciones del sector industrial, por consiguiente se

considera sincera la atención de la Municipalidad.

(3) Planes Similares, Relación con los Proyectos de Cooperación de Otros Organismos Internacionales y Repetición con el Mismo

- Según los estudios llevados a cabo con la Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN) y la Municipalidad de Guatemala, no existe ningún proyecto relacionado con la recolección ni con el relleno.
- Como resultado de la revisión, Informe Final del Estudio hecho por GTZ, se trata sólo el volumen, métodos de recolección y disposición de desechos del hospital, de tal manera que no hay repetición en los desechos generales de que trata el presente Proyecto.
- No existe ningún proyecto en ejecución con crédito blando del Banco Mundial ni de los otros organismos financieros.

(4) Composición y Contenido de los Equipos Solicitados

La parte guatemateca hizo la solicitud de los siguientes equipos:

Camión compactador para basura	10 unidades
Camión de volteo para tierra	2 unidades
Cargadora frontal de llantas	2 unidades
Buldozer	4 unidades

El resumen de lo arriba descrito se presenta en la página siguiente:

CUADRO 5 EQUIPOS SOLICITADOS POR LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

Nombre de equipo	Unidades	Uso	Necesidad de equipo
1. Camión compactador para basura	10	Recolección de la zona de la población de bajos ingresos	Para la recolección de la basura de la población de ingresos bajos, los que en la actualidad quedan sin servicio
2. Camión de volteo para tierra	2	Recolección en los mercados, remoción de la basura de botaderos ilegales (Servicio de flota) (Uso combinado con cargadora frontal de llantas)	Para que el transporte de movimiento de pistón sea rápida y eficiente. Para remover gran volumen de basura de los botaderos ilegales. Para el transporte de material de relleno es indispensable ya que no se cuenta con vehículos específicos.

Nombre de equipo	Unidades	Uso	Necesidad de equipo
3. Cargadora frontal de llantas	2	Servicio de flota, carga de material, relleno	Para tener eficiencia en la operación de carga de basuras en el mercado y evitar el peligro de la carga manual con el uso de laya, así como carga de basura de los botaderos ilegales. Para cargar el material de relleno y transportarlo recogíendolo.
4. Buldozer	4	Construcción de la rampa, transporte de la basura tierra y operación de relleno.	Es sumamente necesario para la adecuación pronta del terreno.  Debido a que el tramo de transporte de las basuras es largo y con pendiente, es indispensable el transporte de la basura y operación de relleno de tierra.

1) Equipos recolectores (sólo los vehículos del DLPM)

De las 56 unidades que es el total, hay 36 (64.3%) en funcionamiento, 20 (35.7%) fuera de uso. Las 21 causas de fallas fueron: 21 casos de falta de mantenimiento (100%), un caso de falla del sistema de manejo (4.8%), 4 casos de sistema eléctrico (19.0%), 9 casos del sistema hidráulico (42.9%), sistema del motor (33.3%). (Véase el cuadro 3)

La falta de mantenimiento se debe a la carencia de repuestos. En el caso de los sistemas de manejo y de motor se debe a cuasa mecánicas, lo que significa 38.1% y por otra parte, el sistema eléctrico e hidráulico representa el 61.9% . Tomando en consideración tales condiciones, la orientación de los expertos con respecto a la capacitación para el mantenimiento es altamente necesaria. (En particular en el campo eléctrico, hidráulico y del motor.)

2) Tecnología de operación de relleno

Además de encontrarse en una condición original negativa, de condiciones tales como valle profundo y condición topográfica que dificulta el transporte al fondo del valle, en realidad "El Trébol" se enfrenta al problema de la quema del gas. Pese a que la operación se está llevando a cabo de acuerdo con la Guía de Metodo de Relleno, se considera difícil la realización del relleno sanitario sin contar con la orientación apropiada de un experto con perfecto conocimiento de la ejecución.

Enfrentándose al cambio de la situación después de la presentación de la solicitud, la parte de la Municipalidad manifestó su solicitud de transferencia técnica ante la Misión del, Estudio. En respuesta a tal solicitud, la Misión de Estudio explicó la necesidad de presentar una nueva solicitud por parte de la Municipalidad si hay necesidad de tal cooperación relacionada con el Proyecto.

(5) Política Fundamental para la Ejecución de la Cooperación

En lo que se refiere a la ejecución del Proyecto, a través de los estudios del contenido del Proyecto solicitado se han confirmado los siguientes puntos:

1) Efecto de la ejecución del Proyecto

1. Se ha confirmado la contribución directa a una parte de la población que incluye de 300 mil a 350 mil habitantes, cubriendo el servicio de recolección para esta parte de la población de bajos ingresos, que en la actualidad no cuenta con el servicio. A la vez de manera indirecta también a la población metropolitana mediante la reducción de los botaderos ilegales, promoviendo a la vez el embellecimiento del medio ambiente y el aseguramiento de la sanidad.

2. El mejoramiento del relleno existente como relleno sanitario debería llamar la atención al problema sanitario no sólo de los vecinos, sino que de la población en general, en base a la toma de conciencia se espera dar un paso

importante facilitando el establecimiento del nuevo relleno.

2) Factor Realístico del Proyecto

1. El plan de recolección enfoca sólo la prioridad del servicio definitivo de recolección no afectando la iniciativa de los recolectores privados. En tal sentido se debe mencionar que el plan es realista, con posibilidades de concesión.
2. La meta de pronta transformación en el relleno sanitario es una alternativa ineludible de acuerdo a las situaciones existentes, y tomando en consideración la urgente realidad. También tiene perspectivas como paso clave para el establecimiento del nuevo relleno.

3) Confirmación de la Capacidad Ejecutora de la Parte Guatemalteca

Se ha confirmado la voluntad de atender el Proyecto a través del cambio de asignación de personal limitado, así como la ayuda propia frente al aumento de la carga económica. Es decir que se ha considerado el aprovechamiento eficiente del presupuesto limitado. De igual manera, viendo la intención de llevar a cabo gestiones viables, se ha confirmado la capacidad potencial de ejecución.

A través de los puntos confirmados que se han descrito arriba, se juzga pertinente ejecutar el Proyecto como Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, ya que este Proyecto se considera de acuerdo al régimen de Cooperación Financiera No Reembolsable.

Por lo tanto, considerando la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón como una premisa, se examinan en adelante las generalidades del Proyecto con el fin de ejecutar el Diseño Básico. Sin embargo, en cuanto al contenido del Proyecto, es conveniente modificar la parte de la solicitud debido a los motivos que se indican adelante.

El Equipo de Estudio decidió como una observación, que con respecto a 2-4 en el Cuadro 5 es posible lograr el objetivo del Proyecto en forma ejecutiva con el componente y contenido del equipo solicitado. Sin embargo, en cuanto a 1) Camión compactador, se considera mejor el cambio del tipo de vehículo a través de la consulta con la parte guatemalteca debido a las siguientes razones:

- Debido a que el tanque alimentador está equipado en la parte baja del camión compactador, se hace difícil el acceso a la zona marginada, hecho que podría causar daños al vehículo.
- Para la carrocería del camión compactador, en adelante se usa más el mecanismo de la tracción hidráulica. Por otra parte, salvo la carencia de repuestos, la mayor falla entre los vehículos de la Municipalidad se debe a problemas del sistema electro-hidráulico, lo que constituye el 61,9% de tal manera es difícil mantener y administrar tipos de vehículo complicados.
- Se cuenta con pocos mecánicos para el sistema hidráulico, por otro lado la restricción del