

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
(JICA)

NO. 52

INSTITUTO NICARAGUENSE DE
FOMENTO MUNICIPAL (INFOM)
REPUBLICA DE NICARAGUA

社会開発調査部報告書

**EL ESTUDIO SOBRE
EL MEJORAMIENTO DE
CONDICIONES SANITARIAS
URBANAS
DE
LAS PRINCIPALES CIUDADES
DE
LA REPUBLICA DE NICARAGUA
(LEÓN, CHINANDEGA, Y GRANADA)**

INFORME FINAL

VOLUMEN I (S)

SUMARIO

ENERO 1998

LIBRARY



J 1142034 (6)

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.

333

JR

98-003

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)

INSTITUTO NICARAGUENSE DE
FOMENTO MUNICIPAL (INIFOM)
REPUBLICA DE NICARAGUA

**EL ESTUDIO SOBRE
EL MEJORAMIENTO DE
CONDICIONES SANITARIAS
URBANAS
DE
LAS PRINCIPALES CIUDADES
DE
LA REPUBLICA DE NICARAGUA
(LEON, CHINANDEGA, Y GRANADA)**

**INFORME FINAL
VOLUMEN I (S)**

SUMARIO

ENERO 1998

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.



1142034 (6)

PREFACIO

Respondiendo a la solicitud del Gobierno de la República de Nicaragua, el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio sobre el Mejoramiento de Condiciones Sanitarias Urbanas de las Principales Ciudades de la República de Nicaragua, encomendando el estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Nicaragua un equipo de estudio liderado por el Sr. Susumu Shimura, Kokusai Kogyo Co., Ltd. en cuatro ocasiones entre Julio de 1996 y Noviembre de 1997.

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

Espero que este informe contribuirá a promover el proyecto y al engrandecimiento de las relaciones de amistad entre nuestros dos países.

Quisiera expresar mi más sincera apreciación hacia los funcionarios involucrados del Gobierno de la República de Nicaragua por la estrecha cooperación extendida al equipo.

Enero de 1998

Kimio Fujita

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón



Enero 1998

Sr. Kimio Fujita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Estimado Sr. Fujita:

Carta de Transmisión

Nos complace hacerle entrega del informe relacionado al Estudio sobre el Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias Urbanas de las Principales Ciudades de la República de Nicaragua.

El Estudio consiste de: el Estudio Básico sobre las CSU (Condiciones Sanitarias Urbanas) para las tres principales ciudades de Nicaragua (León, Chinandega y Granada); la formulación de un P/M (Plan Maestro) sobre las CSU para Granada hasta el año 2010 y P/M's Conceptuales sobre las CSU para León y Chinandega; y el E/F (Estudio de Factibilidad) de los proyectos priorizados.

El Estudio Básico sobre las CSU identificó el estado actual de las CSU en las tres ciudades evaluadas. Con base en los resultados del Estudio Básico, la ciudad de Granada fue seleccionada como la ciudad priorizada.

Un P/M sobre las CSU; que incluye varios sectores, tales como abastecimiento de agua, manejo de aguas residuales domésticas, MDS (Manejo de Desechos Sólidos) municipales, etc.; fue formulado para la ciudad de Granada. Además, P/M's Conceptuales fueron preparados tanto para León como para Chinandega, con el propósito de estimular a las dos ciudades para que formulen, por ellas mismas, los P/M's y, posteriormente, elaboren el E/F de los proyectos priorizados.

El estudio de factibilidad fue realizado para los proyectos priorizados identificados en el P/M sobre las CSU elaborado para la ciudad de Granada; en decir, para el Proyecto de Mejoramiento del Sistema de MDS Municipales y el Proyecto de la Comunidad Modelo Integrada para el Mejoramiento de las CSU. Ambos proyectos fueron evaluados tomando en cuenta el aspecto financiero, económico, social, y ambiental. Los resultados inferidos llevaron a la conclusión que los proyectos son factibles desde la perspectiva de cada uno de los aspectos evaluados.

Quisiéramos aprovechar esta oportunidad para expresarle nuestro más sincero agradecimiento a su Agencia, al Ministerio de Asuntos Exteriores, al Ministerio de Salud y Bienestar, y al Ministerio de la Construcción. Además, en la República de Nicaragua, quisiéramos expresar nuestra más profunda gratitud al INIFOM, al MCE, al INAA, al MINSA, al MARENA, al INETER, a la Alcaldía de Granada, a la Alcaldía de León, a la Alcaldía de Chinandega, y a la Embajada de Japón y la oficina de JICA en la República de Nicaragua.

Finalmente, es nuestro deseo que este informe ayude a mejorar y promover las CSU de Granada, León, y Chinandega.

Sinceramente,

Susumu Shimura
Jefe de Equipo
Estudio para el Mejoramiento de las Condiciones
Sanitarias Urbanas de las Principales Ciudades de
la República de Nicaragua



Lineamiento del Estudio

1 Lineamiento de los Proyectos Priorizados

El Estudio consistió de tres fases. La Fase I comprendió de un Estudio Básico que fue realizado en las tres ciudades (León, Chinandega, y Granada). La ciudad de Granada fue seleccionada como ciudad priorizada basados en los resultados del Estudio Básico. En la Fase II, un Plan Maestro sobre las Condiciones Sanitarias Urbanas (P/M CSU) fue formulado para la ciudad de Granada, Planes Maestros conceptuales sobre las Condiciones Sanitarias Urbanas (P/M's Conceptuales CSU) fueron formulados para León y Chinandega respectivamente. Por otra parte, durante la Fase III, un Estudio de Factibilidad de los Proyectos Priorizados fue realizado para Granada.

Dos Proyectos Priorizados, el E/F-1 y el E/F-2 mostrados a continuación, fueron seleccionados de entre los proyectos que conforman el P/M sobre las CSU para la ciudad de Granada, en cada una de sus áreas; tales como, manejo de desechos sólidos municipales, manejo de abastecimiento de agua, manejo de aguas residuales domésticas.

E/F-1: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de MDS Municipales

E/F-2: Proyecto para el Mejoramiento de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU

1.1 E/F-1: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales

a. Metas

El Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de MDS Municipales tiene el objetivo de mejorar los sistemas de recolección, transporte, y disposición de desechos sólidos entre los años 2001 y 2005 para lograr las metas mostradas en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Metas del Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales

Punto	Unidad	1996 (al momento del Estudio)	2001	2003	2005
Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de MDS Municipales					
Población de la Ciudad de Granada	personas	102,253	130,349	138,825	149,830
Población dentro del Area de Estudio	personas	76,250	100,382	107,330	114,760
Cantidad de Desechos Generada (A)	ton/día	57.1	80.3	88.5	97.5
Cantidad de Desechos Descargados (B)	ton/día	43.2	62.8	70.1	78.2
Cantidad de Desechos Recolectado (C)	ton/día	35.4	56.5	63.1	70.4
Cobertura	%	81.9	90	90	90
Población Servida	personas	48,037	89,083	95,249	101,843
Longitud de calles barridas	km	35	35	37	40
Disposición Final					
Cantidad Dispuesta	m ³ /año	16,800	26,800	29,800	33,100
Nombre del sitio de disposición		La Joya	SJV nuevo sitio de disposición		
Nivel del Método de Disposición		Nivel 1	Nivel 4		

b. Lineamiento del Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de MDS Municipales

Los lineamientos del proyecto que se propone para alcanzar las metas mostradas en el Cuadro 1 son mostrados en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Lineamientos del Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de MDS

	Contenidos
1. Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Recolección de Desechos	
1.1 Mejoramiento del Sistema de Recolección de Desechos (referirse a la Fig. 4-1)	<p>Procurar el siguiente equipo:</p> <p>Recolección General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Camión Compactador de 12m³: 5 unidades en el año 2000, 1 en el año 2002, 1 en el año 2004 <p>Servicio de Recolección Especial</p> <p>Servicio de Recolección Especial</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 camión volquete de 10 m³ (2000) • 1 cargador frontal (2000)
1.2 Mejoramiento del Barrido de calles	<p>Procurar el siguiente equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Camiones compactadores de 12m³ (incluidos en el punto anterior) • 30 carretillas de mano
1.3 Mejoramiento del Taller del Módulo de Operaciones (Cuadro 4-2)	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación en el año 2000, Operación a partir del año 2001. • Trabajos de Renovación: patio de operación, área de inspección, tanque de agua, iluminación, sistema eléctrico, etc. • Procurar equipo: herramientas, etc.
2. Proyecto para el Desarrollo de un Nuevo Sitio de Disposición final de DS en SJV (referirse a la Fig. 4-5)	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción en el año 2000, operación a partir del año 2001 • Nivel del Relleno Sanitario: nivel 4 (es decir, relleno sanitario con estructura de tratamiento de lixiviados). • Volumen total (hasta el año 2010): 436,700 m³ • Volumen del periodo del E/F (hasta el año 2005): 179,400 m³ • Estructuras principales: Una sección de relleno para 5 años (3.5 ha), laguna de regulación, laguna facultativa, laguna de maduración, camino de acceso, sistema de drenaje pluvial, etc. • Procurar equipo para el relleno: 1 bulldozer, 1 retroexcavadora, 1 camión volquete, 1 camión cisterna.
3. Mejoramiento del Sistema Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la DMAU (Dirección del Mantenimiento Ambiental Urbano) • Mejoramiento del sistema organizativo

1.2 Lineamientos para el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas al Mejoramiento de las CSU

a. Meta

El Proyecto de las Comunidades Integradas para el Mejoramiento de las CSU tiene como meta mejorar cada una de las siguientes áreas; sistema de abastecimiento de agua, manejo de desechos sólidos municipales, tratamiento de aguas residuales domésticas, y proyecto para el mejoramiento de drenaje pluvial, se muestran en el siguiente cuadro las metas.

Cuadro 3: Cifras Meta para el Proyecto de las Comunidades Integradas para el Mejoramiento de las CSU

Punto	Unidad	1997	2001	2002	2003	2004	2005
Población de la Municipalidad de Granada	persona	107,795	130,349	134,520	138,825	143,267	147,830
Población del área de Estudio	persona	76,250	100,382	103,795	107,330	110,979	114,760
Población en la comunidad modelo	persona	17,484	18,938	19,331	19,724	20,118	20,511
Población para el Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua							
Población que el sistema de abastecimiento de agua sirve	persona	17,484	18,938	19,331	19,724	20,118	20,511
Cobertura del abastecimiento de agua (a la población)	%	100	100	100	100	100	100
Población sujeta al Mejoramiento (aumento de población)	persona	0	393	786	1,179	1,573	1,966
Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Recolección							
Población que el servicio de recolección sirve	persona	17,484	18,938	19,331	19,724	20,118	20,511
Cantidad de Desecho descargado	ton/día	7.8	13.8	14.3	14.8	15.3	15.8
Tasa de recolección de desechos	%	82	100	100	100	100	100
Cantidad de Desechos Recolectados	ton/día	6.4	13.8	14.3	14.8	15.3	15.8
Establecimiento de un Sistema de Tratamiento <i>In-Situ</i> para las aguas residuales domésticas							
Población Servida	persona	300	2,311	4,622	6,933	9,244	11,555
Número de comunidades para el tratamiento colectivo	comunidad	1	17	34	52	70	88
Cobertura (a la población)	%	1.7	12.2	23.9	35.2	45.9	56.3
Proyecto para el Mejoramiento del Drenaje Pluvial							
Población Beneficiada	persona	0	2,311	4,622	6,933	9,244	11,555
Longitud del drenaje extendido (pavimentación de caminos)	km	0	1.3	2.5	3.8	5.1	6.4

b. Lineamientos para el Proyecto de las Comunidades Integradas para el Mejoramiento de las CSU

El cuadro que se presenta a continuación muestra los lineamientos del proyecto para lograr las metas propuestas en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Lineamientos para el Proyecto de las Comunidades Integradas para el Mejoramiento de las CSU

Proyecto	Lineamiento															
1. Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua	La comunidades modelos se encuentran ubicadas en áreas donde el abastecimiento de agua ya es proveído. La cobertura de abastecimiento de agua es 100% en la actualidad y así debe ser en el futuro. En consecuencia, INAA debe planificar para hacerle frente al incremento poblacional en las comunidades modelos, cada año.															
2. Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Recolección de Desechos	El sistema de punto común de recolección, con una frecuencia de recolección de dos veces por semana, es adoptado para el Proyecto de las Comunidades Integradas para el Mejoramiento de las CSU.															
3. Proyecto para el Establecimiento de un Sistema de Tratamiento <i>In-Situ</i> de las Aguas Residuales Domésticas (referirse a las Fig. 4-10 y 11)	<div>1. Un sistema de tratamiento <i>In-Situ</i> para las aguas residuales domésticas deberá ser construido para el año 2005 (comunidades con tratamiento: 88, población sujeta a tratamiento: 11,555, estructuras de tratamiento: 88, extensión total de tubería: 11.6 km.</div> <div>2. El sistema de tratamiento colectivo <i>In-Situ</i> comprende varias decenas de casas como una sola unidad de tratamiento.</div> <div>3. Partes principales de la estructura: cajas de registro, alcantarillado (PVC de 100mm y 150 mm de diámetro), manhole, Tanque Séptico, Zanja de Infiltración.</div> <div>4. Calidad del Agua sujeta a Tratamiento</div> <table><thead><tr><th></th><th>Agua Cruda</th><th>Meta</th><th>Tanque Séptico</th><th>Trinchera de Infiltración</th></tr></thead><tbody><tr><td>Remoción de DBO</td><td>-</td><td>-</td><td>55 - 77%</td><td>55 - 77%</td></tr><tr><td>DBO (mg/l)</td><td>340</td><td>110</td><td>153 - 102</td><td>77 - 51</td></tr></tbody></table>		Agua Cruda	Meta	Tanque Séptico	Trinchera de Infiltración	Remoción de DBO	-	-	55 - 77%	55 - 77%	DBO (mg/l)	340	110	153 - 102	77 - 51
	Agua Cruda	Meta	Tanque Séptico	Trinchera de Infiltración												
Remoción de DBO	-	-	55 - 77%	55 - 77%												
DBO (mg/l)	340	110	153 - 102	77 - 51												
4. Proyecto para el Mejoramiento del Drenaje Pluvial (referirse a las Fig. 4-12 y 13)	<div>1. Mejoramiento de la pavimentación de caminos con concreto/adoquines con una longitud de 6,370 m, que también sirve como drenaje pluvial, e instalación de 10 salidas de descarga para el año 2005.</div> <div>2. En lo referente a caminos que sirven como drenaje pluvial, 3 tipos de anchura de caminos (4m, 5m, 6m) son adoptados en dependencia de su importancia.</div>															
5. Sistema Organizacional para promover el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU	<div>• Establecer un comité de dirección para promover el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU</div> <div>• Formación de un grupo de trabajo en INAA, Alcaldía de Granada, y MINSA/SILAIS respectivamente para promover el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU.</div>															

Nota: Una vez considerada forma de lograr el consenso comunitario y la O&M del sistema de tratamiento de ARD, se planificó cada cuadra (que es la unidad comunitaria vecinal más pequeña) como la unidad de tratamiento. Por otra parte, si varias cuádras acuerdan crear una comunidad de tratamiento, el costo unitario de construcción (por casa) de la estructura de tratamiento puede ser reducido; no siendo así para los costos por tubería (ver Anexo R). Por lo tanto, si se logra consenso entre varias comunidades y un sistema de O&M puede ser establecido, es deseable tener un sistema de tratamiento de ARD que comprenda varias cuádras, con el propósito de reducir los costos.

2 Evaluación del Proyecto de los Proyectos Priorizados

2.1 Costos de los Proyectos Priorizados

El Cuadro 5 muestra la cantidad de inversión en los costos del proyecto para los proyectos priorizados.

Cuadro 5: Proyectos Prioritarios y Costos del Proyecto (Cantidad de Inversión)

Unidad : CS1,000

		Cantidad de Inversión							Donación			
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	2000	2001	2002	Total
Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales	Equip.	5,182	775	0	61	775	-	6,793	5,182	-	-	5,182
	Estructura	1,168	-	-	-	-	-	1,168	1,168	-	-	1,168
	Equip.	1,313	-	-	-	-	-	1,313	1,313	-	-	1,313
	Sub-T	2,481	-	-	-	-	-	2,481	2,481	-	-	2,481
	Estructura	31,865	-	-	-	-	-	31,865	31,265	-	-	31,265
	Equip.	3,270	-	-	-	-	-	3,270	3,270	-	-	3,270
	Sub-T	35,135	-	-	-	-	-	35,135	34,535	-	-	34,535
		4,220	78	-	6	78	-	4,382	4,220	-	-	4,220
		47,018	853	-	67	853	-	48,791	46,418	-	-	46,418
		6,642	6,865	7,101	7,342	7,590	-	35,540	-	-	-	-
Proyecto de las comunidades modeladas integradas para el Mejoramiento de las CSU.	Abastecimiento de Agua											
	Agua Residual	2,899	2,899	2,899	2,901	2,901	-	14,499	2,899	2,899	2,899	8,697
	Sub-T	9,541	9,764	10,000	10,243	10,491	-	50,039	2,899	2,899	2,899	8,697
	Estructura	1,234	1,234	1,234	1,234	1,234	-	6,170	1,234	1,234	1,234	3,702
		1,077	1,099	1,123	1,147	1,172	-	5,618	413	413	413	1,239
		11,852	12,097	12,357	12,624	12,897	-	61,827	4,546	4,546	4,546	13,638
		58,870	12,950	12,357	12,691	13,750	-	110,618	50,964	4,546	4,546	60,056
Gran Total												

2.2 Evaluación de los Proyectos Priorizados

a. E/F-1: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales

El resultado de la evaluación financiera muestra que:

- si la donación a ser adquirida cubre los costos de inversión para el año 2000,
- si el incremento proyectado (5.4%) de los ingresos por impuestos municipales y la presente proporción asignada al MDS del total del presupuesto municipal (10%) es esperada, lo que se encuentra dentro de un escenario moderado, y
- además, si en lo referente a los cobros por recolección de desechos domésticos, estos fuesen recaudados de acuerdo al nivel de servicio (alto (ARC): C\$15/casa/mes; normal (BRC): C\$10/casa/mes; bajo (APR): C\$5/casa/mes), y la recaudación de los cobros por el servicio de otros tipos de desechos serían recaudados de acuerdo a la cantidad de los desechos (tasa unitaria de cobro sería de C\$363/ton para cubrir los costos actuales de recolección y disposición).

Entonces, la TFIR resulta en 13%, la que es más alta que la tasa de cierre, y esto convierte al proyecto en financieramente factible. Para este caso, el estado de cuentas sería positivo y una reserva interna de C\$11 millones puede ser acumulada para el año 2005; esto le permitiría a la alcaldía de Granada proveer independientemente las inversiones requeridas después del año 2005.

La evaluación económica aclaró que:

(1) si todo el proyecto es cubierto por el préstamo, (2) si el crecimiento de los ingresos por impuestos de la Alcaldía (5.4%) y la adjudicación del presupuesto para el MDS (10%) es el caso más apropiado, (3) si la VDP (de acuerdo a la EOP) fuese tomada como beneficio y además, los beneficios ambientales (impactos benéficos para el mejoramiento de la salud pública, aumento en los precios de la tierra y valor de la propiedad, y el aumento del consumo debido al desarrollo de la industria turística) fuesen tomados en consideración; entonces, la TEIR fue calculada en 13.3% la que excede la tasa de cierre de 8.5%. Por lo tanto, la implementación del proyecto se presume que contribuirá al desarrollo económico nacional.

Como evaluación total, se concluye que la implementación del Proyecto para el MDS Municipales es factible desde la perspectiva técnica, social, ambiental, financiera, y económica; dado que es un pre-requisito para la conservación de las CSU y la salud pública de la municipalidad de Granada, y para el desarrollo sostenible de las actividades municipales.

b. E/F-2: Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU

El resultado de la evaluación financiera de los proyectos de mejoramiento para el sistema de abastecimiento de agua y del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, de los que INAA es el principal cuerpo ejecutor, mostró que:

- si la donación cubre los costos de inversión para el sistema de tratamiento de aguas residuales para tres años que van desde el año 2000 hasta el 2002,y

- si los cobros (C\$49.8/casa/mes para el abastecimiento de agua y C\$16.7/casa/mes para el servicio de aguas residuales) fuesen recaudados de los beneficiarios de abastecimiento de agua y del tratamiento de aguas residuales en las comunidades modelos,

Entonces, la TFIR es calculada en 12.4%, la que excede la tasa de cierre. Por lo tanto, los proyectos son factibles. Para este caso, el estado de cuentas sería positivo y una reserva interna de C\$3.28 millones puede ser acumulada para el año 2005, lo que le permitiría a INAA proveer independientemente la inversión requerida después del año 2005.

El resultado de la evaluación financiera del proyecto para el mejoramiento del drenaje pluvial, del que la Alcaldía de Granada es el principal cuerpo ejecutor, mostró que:

- si la donación cubre los costos de inversión del proyecto por tres años, desde el año 2000 hasta el año 2002, y
- si el 70% del ingreso potencial proveniente de los impuestos sobre vehículos fuese recaudado, y
- si 20% de éste es destinado para el proyecto de mejoramiento del drenaje pluvial,

Entonces, la TFIR fue calculada en 8.3% y es casi igual a la tasa de cierre de (8.5%). Por lo tanto, el proyecto es financieramente factible. Para este caso, el estado de cuentas sería positivo y una reserva interna de C\$220,000 puede ser acumulada para el año 2005, lo que le permitiría a la Alcaldía de Granada a proveer independientemente las inversiones requeridas después del año 2005.

La evaluación económica fue realizada para todos los proyectos que conforman el "Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU", que incluye el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua, el mejoramiento de la recolección de desechos, establecimiento del sistema para el tratamiento *in-situ* de aguas residuales domésticas, y el mejoramiento del drenaje pluvial. La evaluación reveló que: (1) si todos los costos del proyecto son cubiertos por un préstamo, (2) si la VDP (de acuerdo al resultado de la EOP) de los beneficiarios aumenta como resultado de la implementación de los proyectos y los beneficios ambientales esperados (impactos benéficos debido al mejoramiento de la salud pública, aumento del valor del terreno y de las propiedades, y aumento del consumo debido al desarrollo de la industria turística) son tomado en consideración, la TEIR es calculada en 1.3%. Aunque esto colocaría las finanzas con un balance positivo, es mucho más baja que la tasa de cierre. Sin embargo, la implementación de este proyecto se estima que va a contribuir al desarrollo económico nacional, debido a la cantidad de impactos favorables; aunque estos no pudieron ser medidos durante el Estudio. Se puede considerar, por ejemplo, la preservación del Lago de Nicaragua como fuente de abastecimiento de agua potable para la Ciudad Capital, Managua.

Como evaluación total, se concluye que la implementación del Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU es factible desde la perspectiva técnica, social, ambiental, financiera, y económica, dado que es un pre-requisito para la conservación de las CSU y la salud pública de la municipalidad de Granada, y para el desarrollo sostenible de las actividades municipales.

c. Fuente de los Fondos

Los resultados del análisis financiero para el Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales, indican la necesidad de cubrir los costos de inversión requerido en el año 2000 para uno de los proyectos prioritarios iniciales del Plan Maestro, ya sea por medio de subsidios del Gobierno Central ó por la adquisición de donaciones provenientes del exterior, etc. Otros gastos en los que incurrirá el proyecto para el remplazo de vehículos y equipo, expansión de la estructura, etc. serán cubiertos usando reservas internas provenientes de los cobros por recolección y disposición, y del presupuesto asignado derivado de los impuestos municipales.

Basados en los análisis financiero del Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU, la inversión requerida para 3 años, entre los años 2000 y 2002, para la instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales *in-situ* y los proyectos para el mejoramiento del drenaje pluvial deben ser cubiertos ya sea por subsidios del Gobierno Central ó la adquisición de donaciones. Después de este período, cualquier gasto en se que incurra para sustentar estos proyectos será cubierto por las reservas internas acumuladas por los cobros de los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario, y el presupuesto asignado derivado de los impuestos municipales.

Con el propósito de aumentar los ingresos provenientes de impuestos municipales, los ingresos debido a impuestos sobre negocios deben ser incrementados con la promoción del turismo, comercio inter-regional, etc. Las tasas de recolección de impuestos sobre vehículos y de los impuestos fijos sobre la propiedad también deben aumentarse. Para lograr este objetivo, la Alcaldía de Granada debe elaborar una base de datos para impuestos, pueden ser parte de la base de datos el catastro de la propiedad, el inventario de establecimiento comerciales y dueños de vehículos, etc.; también, se debe asegurar una recaudación eficaz de los impuestos cada año. Además, sistemas sociales que no permitan la evasión fiscal y otras prácticas ilegales deben ser creadas por medio de sistemas administrativos transparentes de recaudación de impuestos, de amonestación, y de penalización sobre los morosos. Más aún, la alcaldía debe mejorar su capacidad de recaudación de impuestos a través del entrenamiento del equipo de recaudación.

Además, para establecer un adecuado sistema financiero, un método preciso para calcular los gastos debe ser formado primero con el fin de realizar operaciones eficientemente. A continuación, el uso de fondos acumulados de los cobros por los servicios de recolección de la basura, de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario deben ser limitados a la operación y mantenimiento de los sistemas de manejo de desechos, abastecimiento de agua, tratamiento de aguas residuales *in-situ*.

Los pre-requisitos que harían este Plan Maestro y sus proyectos prioritarios financieramente factibles son descritos en el siguiente cuadro.

Cuadro 6: Prerequisitos para hacer Financieramente Factible los Proyecto Prioritarios

Proyecto Prioritario	Puntos	Condiciones
Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales (E/F-1)	Ingresos por Impuesto Municipales	<p>Los ingresos por impuestos de la Ciudad de Granada deben incrementarse en un promedio de 5.4% anual entre 1995-2005 de la forma como se muestra a continuación;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un aumento anual de 2.9% sobre los ingresos por impuestos sobre negocios será asegurado; a pesar de cortes futuros en las tasas de impuesto sobre negocios; del actual 2% al 1.5% en 1998, y 1% en el año 2000 • Un aumento anual del 12.9% de los ingresos por impuestos sobre vehículos será asegurado. • Un aumento anual del 15.5% de los ingresos por impuestos fijos sobre la propiedad será asegurado. • Un incremento anual del 5.4% de la tarifa sobre servicios será asegurado.
	Asignación del Presupuesto para los Servicios del Manejo de Desechos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • La presente proporción asignada del presupuesto de 10% será mantenida hasta el año 2005.
	Tarifa por la Recolección de Desechos Domésticos	<ul style="list-style-type: none"> • factura en conjunto con los cobros de abastecimiento de agua. • Tarifa por Recolección de Desechos: La tarifa de recolección es fijada de la siguiente manera, de acuerdo al nivel de servicio: cobros por servicios altos: C\$15/casa/mes; cobros por servicio ordinario: C\$10/casa/mes; cobro por servicio bajo C\$5/casa/mes. • La tasa de recaudación de cobros por los servicios de recolección: 82% • Gastos por la recaudación de la tarifa de recolección: 5% de lo recaudado por la tarifa de recolección será pagado a INAA
	Otras Tarifas de Recolección de Desechos	<ul style="list-style-type: none"> • Como es favorable combinar la tarifa de recolección con los impuestos municipales tales como impuestos sobre negocios, para lograr una recaudación eficiente, la recaudación deberá ser relegada a la oficina de impuestos municipales, de la misma forma como era anteriormente. • Tarifa por la recolección de desechos: La tarifa por la recolección de desechos es fijada de la siguiente manera, basada en el volumen de los desechos: C\$363/ton por recolección y disposición; C\$222/ton como costo por la disposición del desecho solamente (directamente transportado por los generadores) • Tasa de Recaudación por los servicios de recolección de desechos: 100%
	Fuente de los Fondos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los costos de inversión para el año 2000 deben ser cubiertos por donaciones.
Sistema Organizativo (E/F-1)	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de la Dirección del Mantenimiento Ambiental Urbano (DMAU) • Promulgación de una regulación sobre el MDS • Factura conjunta de los cobros por recolección de desechos y por abastecimiento de agua • Promover Programas de Educación para los Residentes 	

Proyecto de las Comunidades Modelo Integradas para el Mejoramiento de las CSU (E/F-2) Trabajos a ser realizados por INAA	Fuentes de Ingreso	<ul style="list-style-type: none"> • Recaudar cobros de todos los beneficiarios por los servicios de abastecimiento de agua y del sistema de tratamiento de aguas residuales <i>in-situ</i> en las comunidades modelo. • El promedio de los cobros por abastecimiento de agua (C\$49.8/casa/mes) en toda la municipalidad de Granada en 1996, será recaudado de los beneficiarios por los servicios de agua en las comunidades modelos (tasa de recaudación de 96%). • Los beneficiarios en la comunidad modelo pagarán C\$16.7/casa/mes (el promedio de los cobros pagados por la municipalidad en 1996) por el uso del sistema de tratamiento de aguas residuales <i>in-situ</i> (tasa de recaudación de 96%).
	Fuente de los Fondos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los costos de inversión del año 2000 al año 2002 serán cubiertos por donaciones.
Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU (E/F-2) Trabajos a ser realizados por la Alcaldía de Granada	Fuente de Ingreso	<ul style="list-style-type: none"> • 20% de los ingresos provenientes de los impuestos sobre vehículos serán asignados para las mejoras de los caminos y drenaje pluvial (esta medida presupuestaria no existe hasta el momento). • Un aumento anual del 12.9% de los ingresos de impuestos sobre vehículos será asegurado.
	Fuente de los Fondos	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el costo de inversión desde el año 2000 hasta el año 2002 será cubierto por donaciones.
Sistema Organizativo		<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un comité de dirección para el PECM compuesto por representantes de INAA, la alcaldía de Granada, y el MINSA/SILAIS. • Formación de grupo de trabajo en INAA, la alcaldía de Granada, el MINSA/SILAIS para que cada una promueva "el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU" • Promover programas de educación pública para los residentes.

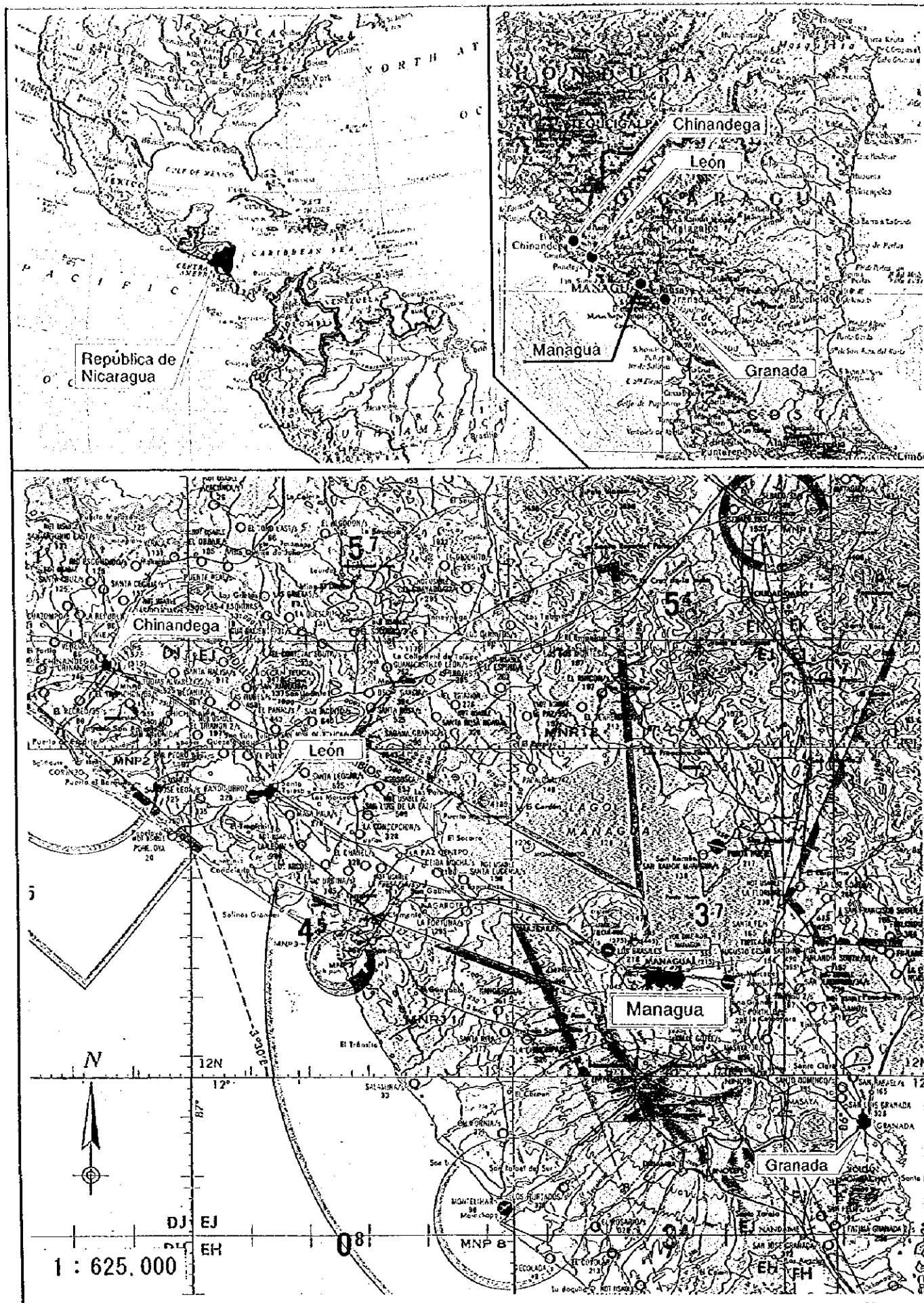
**El Estudio sobre el Mejoramiento de
Condiciones Sanitarias Urbanas de las Principales Ciudades de
la República de Nicaragua (León, Chinandega, y Granada)**

Lista de Volúmenes

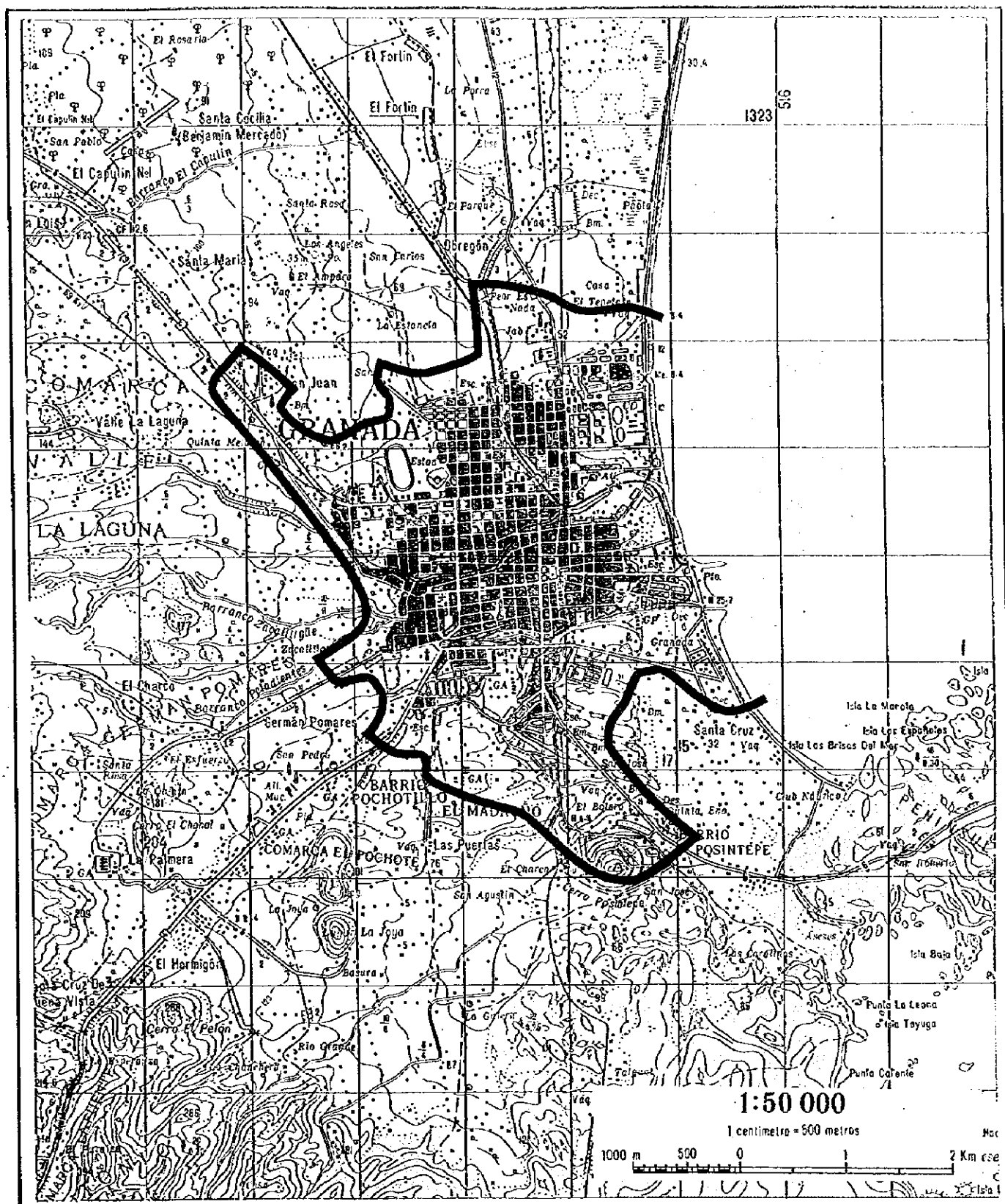
VOLUMEN I	SUMARIO EJECUTIVO
VOLUMEN I (S)	SUMARIO EJECUTIVO (Versión en Español)
VOLUMEN II	INFORME PRINCIPAL PARA EL P/M Y LOS P/M's CONCEPTUALES
VOLUMEN II (S)	INFORME PRINCIPAL PARA EL P/M Y LOS P/M's CONCEPTUALES (Versión en Español)
VOLUMEN III	INFORME PRINCIPAL DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
VOLUMEN III (S)	INFORME PRINCIPAL DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD (Versión en Español)
VOLUMEN IV	ANEXO
VOLUMEN V	LIBRO DE DATOS

Este es el Sumario Ejecutivo.

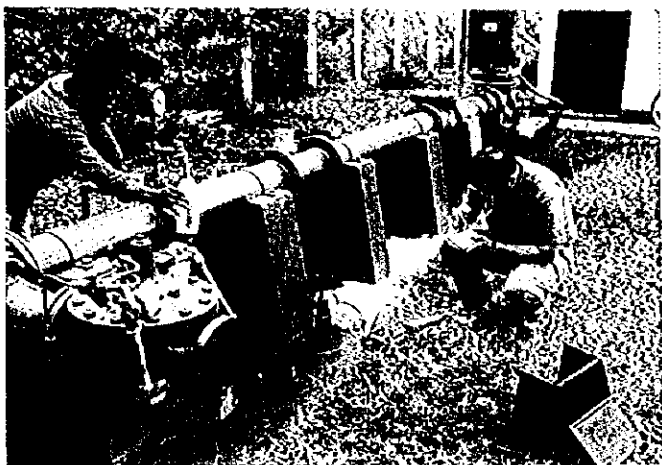
En este informe, los costos del proyecto son estimados usando los precios de Septiembre de 1997 y con una tasa de cambio de 1US\$ = 120.00 Yenes Japones = 9.60 cordobas.



Mapa 1 : Mapa de Ubicación del Area de Estudio



Mapa 4 : Mapa de Ubicación del Area de Estudio (Granada)



Muestreo de Calidad del Agua

Muestreo en un pozo que sirve del abastecimiento de agua en Granada.



Muestreo de Calidad del Agua

Investigación de aguas residuales que sale desde la facilidad del alcantarillado actual.



Muestreo de Calidad del Agua

La situación actual del Río Chiquito en León.



Muestreo de Carga Contaminante de Agua

El registro que es un punto de muestreo.



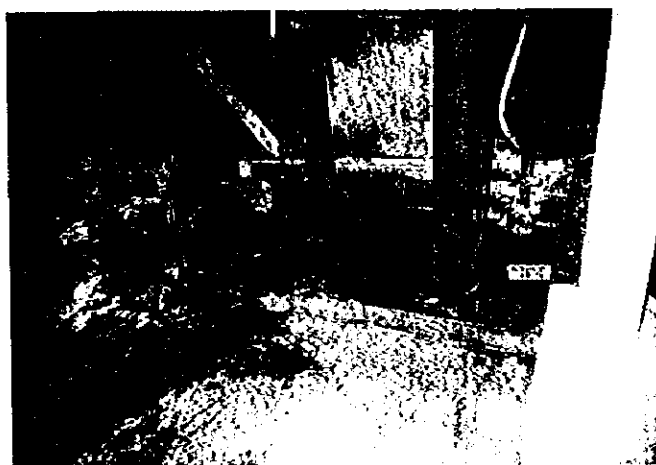
Muestreo de Cantidad y Composición de Deshechos
Muestreo en el depósito de muestras que está dentro de la disposición final actual.



Muestreo de Cantidad y Composición de Deshecho
El análisis de composición física.



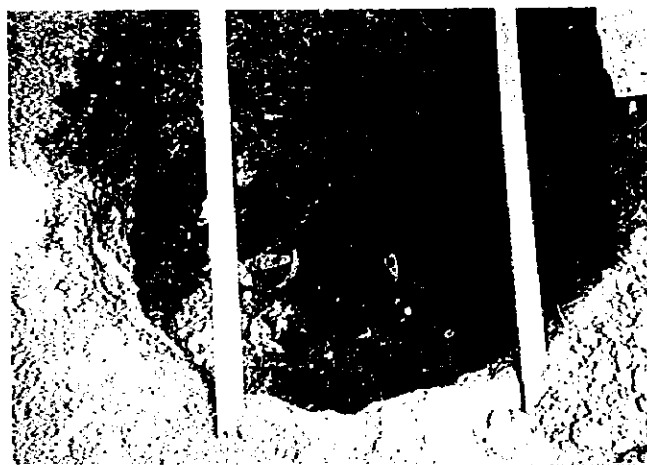
Muestreo sobre el Manejo de Deshechos Médicos/Industriales
Un molino harinero en León donde realizaron la Investigación de fabricas



Muestreo sobre el Manejo de Deshechos Médicos/Industriales
El interior de la fábrica de jabón.



Muestreo sobre el Manejo de Deshechos Médicos/Industriales
Los desechos médicos descargados son recolectados y dispuestos en la disposición final de desechos sólidos municipales sin separar.



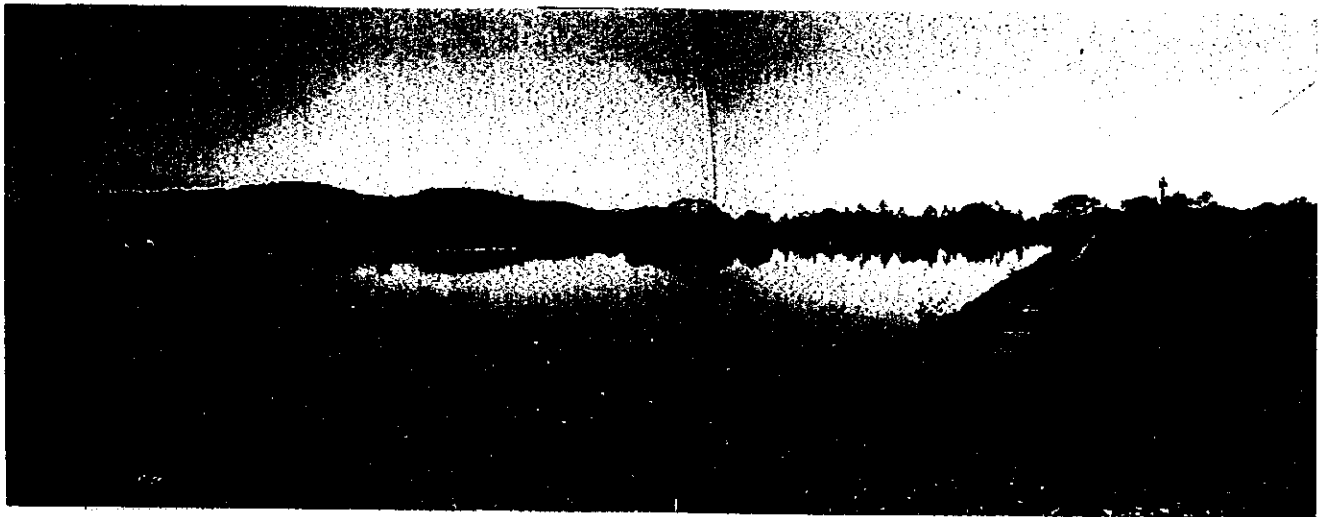
Muestreo sobre el Manejo de Deshechos Médicos/Industriales
Los desechos infecciosos/peligrosos son quemados y enterrados dentro del terreno del hospital.



La disposición final de la municipalidad en León localizada en la cumbre de la colina extiende no sólo la contaminación de la tierra por río abajo y el agua subterránea, sino también la contaminación del aire y el daño de la vista del paisaje.



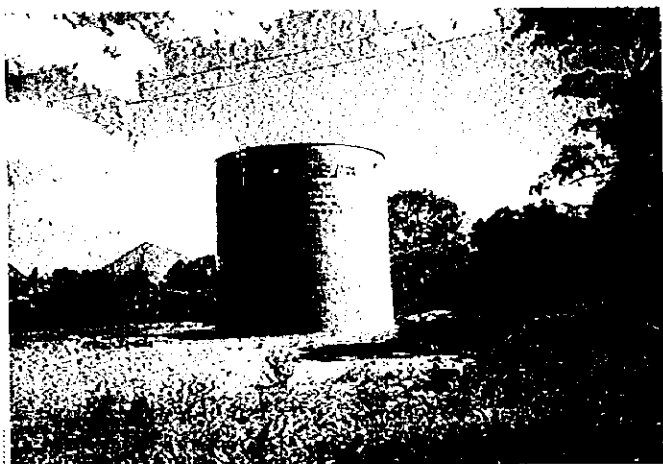
El Río Chiquito es contaminado por desechos líquidos industriales que son generados de la tenería y la fábrica de jabón/detergente.



La Laguna de tratamiento del Cocal.



La disposición final recibe desechos industriales sin control.



Sirven agua subterránea del abastecimiento de agua. El agua subterránea bombeado se lleva a los tanques de agua en la ciudad para servir a residentes.



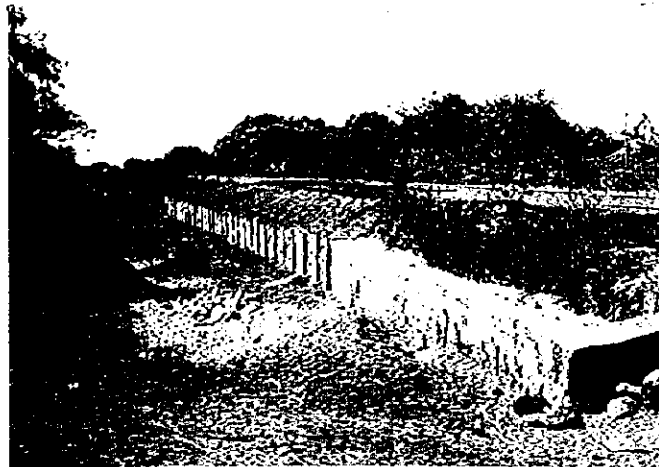
La escena del servicio de la recolección de desechos.



La disposición final de la municipalidad localizada a lo largo del Río Acome contamina el río y el terreno abajo del corriente. (algunas gente sirve el agua del río para lavar y bañarse)



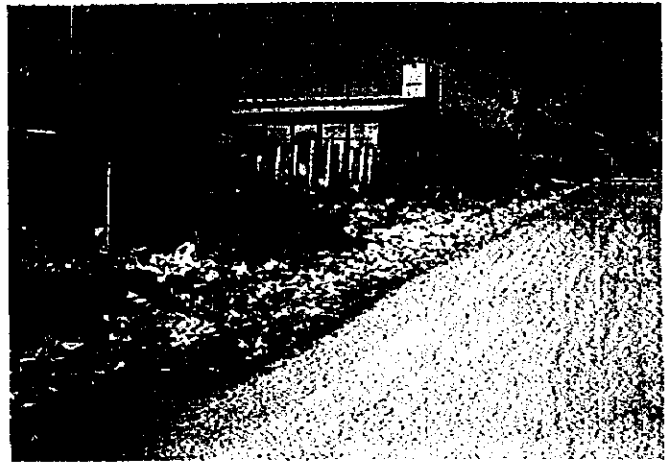
El alcantarillado.



El daño del camino que se ocurre por el escaso del macro-manejo de drenaje fue reparado.



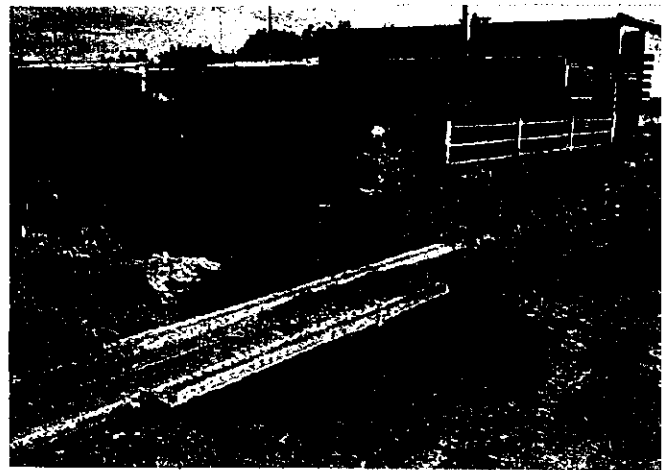
El bolso plástico se sirve de recipiente para descargar desechos cuando lo recolectan. Reutilizan el bolso plástico repetidas veces.



Se puede ver vertidos ilegales aquí y allá en el borde de camino de las afueras de la ciudad. Desechos descargados ilegales cierra el drenaje en la temporada lluviosa.



Desechos que se descargan en la disposición final de la municipalidad localizada a lo largo del cráter contaminan el agua subterránea. Es posible que los pozos de INNA también se contaminan por los desechos.



El drenaje de lluvia hecha el daño.

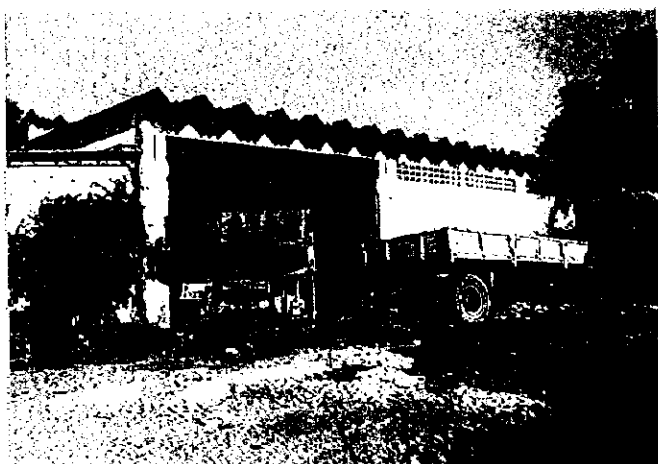


El arroyo Zacateligue es contaminado por vertederos ilegales de desechos sólidos y la descarga de aguas domésticas / industriales.



Las condiciones no sanitarias se ocurren por aguas estancado de residuos líquidos domésticos y por desechos no recolectados (ó descargados ilegales) en las afueras de la ciudad.

*Lámina 6 : La Situación Actual del Sitios Propuestos para los Proyectos Piloto - Taller de Mantenimiento,
Disposición Final, Comunidades Modelos*



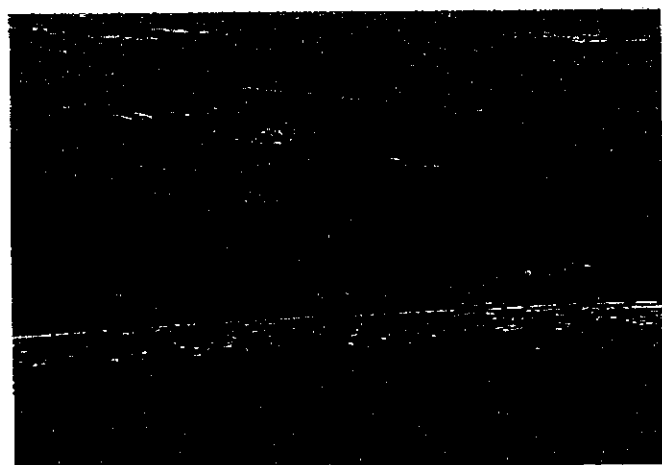
La apariencia del taller de mantenimiento actual. Su edificio fue construido como el mercado originalmente.



Existe una escasez de repuestos y equipo de mantenimiento dentro del taller.



San José de la Viuda es el sitio propuesto para la disposición final nueva de la municipalidad.



Comunidad modelo C-1 (al lado derecho) y C-3 (al lado izquierdo).



Comunidad modelo C-2.

Lámina 7 : Proyectos Piloto (1) Campaña para Embellecer Granada, Experimento para el Mejoramiento del Sistema de Recolección de Deshechos u Experimento para el Mejoramiento del Saneamiento Ambiental en el Arroyo Zacateligue



La bandera escrito "Embellecer Granada" que es el lema para la campana fue tendida a lo largo de la carretera de Masaya.



El experimento para el mejoramiento del sistema de recolección de deshechos en La Sirena. El cartel que sale a la izquierda es el de campana.



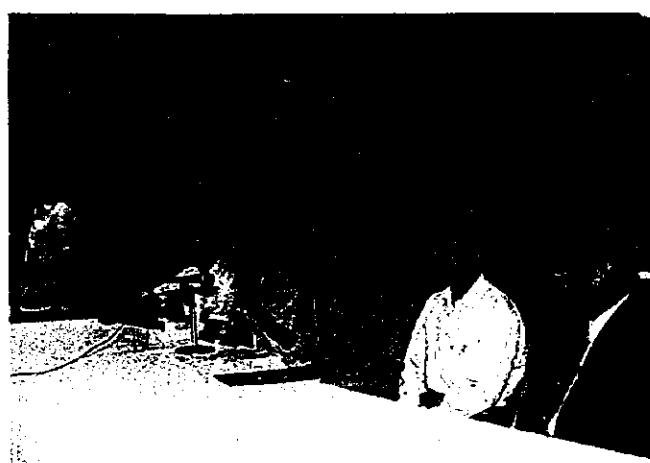
Muchos residentes participaron a los talleres de capacitación con la motivación alta (La Talupujero).



Los residentes entendieron y eran muy cooperativos al sistema nuevo de recolección de deshechos que se hizo como el experimento. Descarga de deshechos siguiendo horario estipulado y mantuvieron bien y limpio el patio de carga y el contenedor (el patio de carga en Eddy Ruiz III).



Los residentes y las organizaciones relativas con el manejo de deshechos limpiaron el Arroyo Zacateligue cooperando (La Talupujero).



La ceremonia de encomio para la competición de carteles se realizó en la Casa de Los Leones al día 30 de Julio de 1997.



El vertedero La Joya antes de realizarse el proyecto, La Joya estaba llena de montón de deshechos y se olía mal.



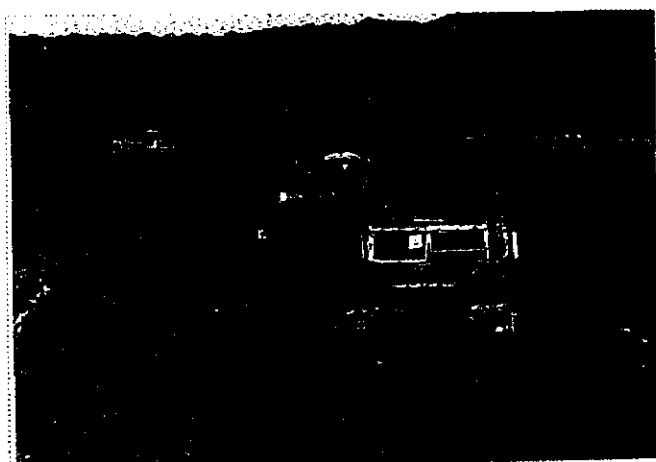
La investigación del olor por el Equipo de Estudio.



La acumulación de los deshechos completa.



La operación completa (la vista desde el cielo). La gente que visita La Joya de nuevo, incluyendo el alcalde, para rellenar la encuesta sobre el experimento se sorprendió mucho de la disposición final porque se había mejorado bastante.



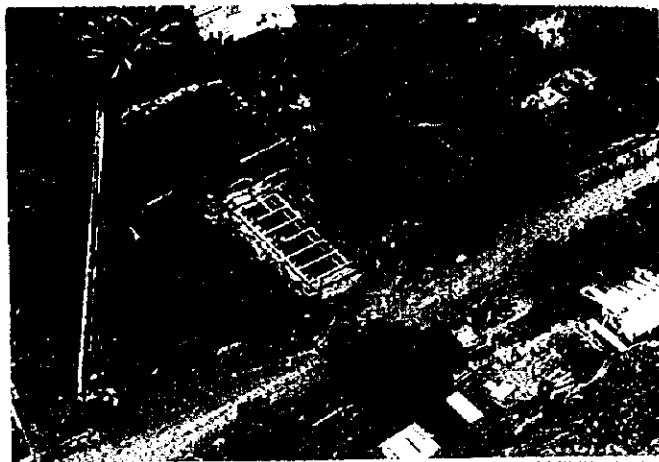
El cubierto final en acción.



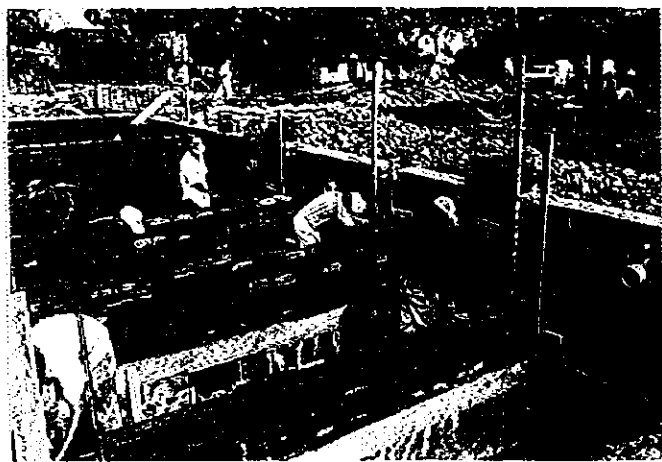
La ceremonia inaugural se hizo al día 30 de Agosto de 1997, invitando la gente honoraria incluyendo el ministerio de INAA, el embajador de Japón en Nicaragua, el alcalde y los demás.



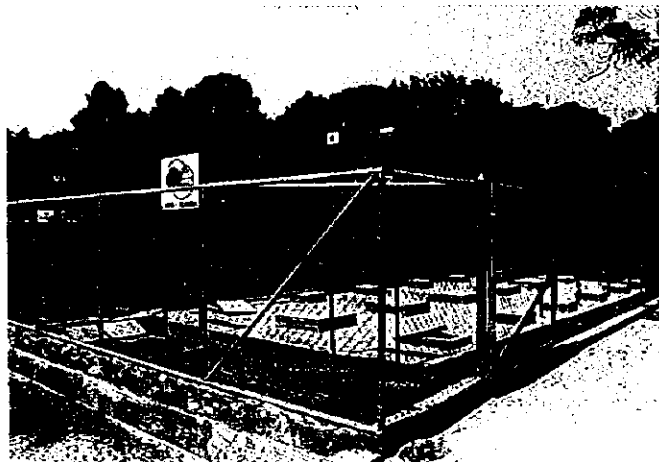
Adelita II en que acabaron de empezar a construir la facilidad del tratamiento colectivo para aguas grises domésticos.



La vista del cielo de la facilidad de tratamiento. Se ve bien el proceso de la construcción, y la localización de la fosa séptica y la zanja de infiltración.



La construcción de la fosa séptica.



La construcción de la facilidad de tratamiento completa.



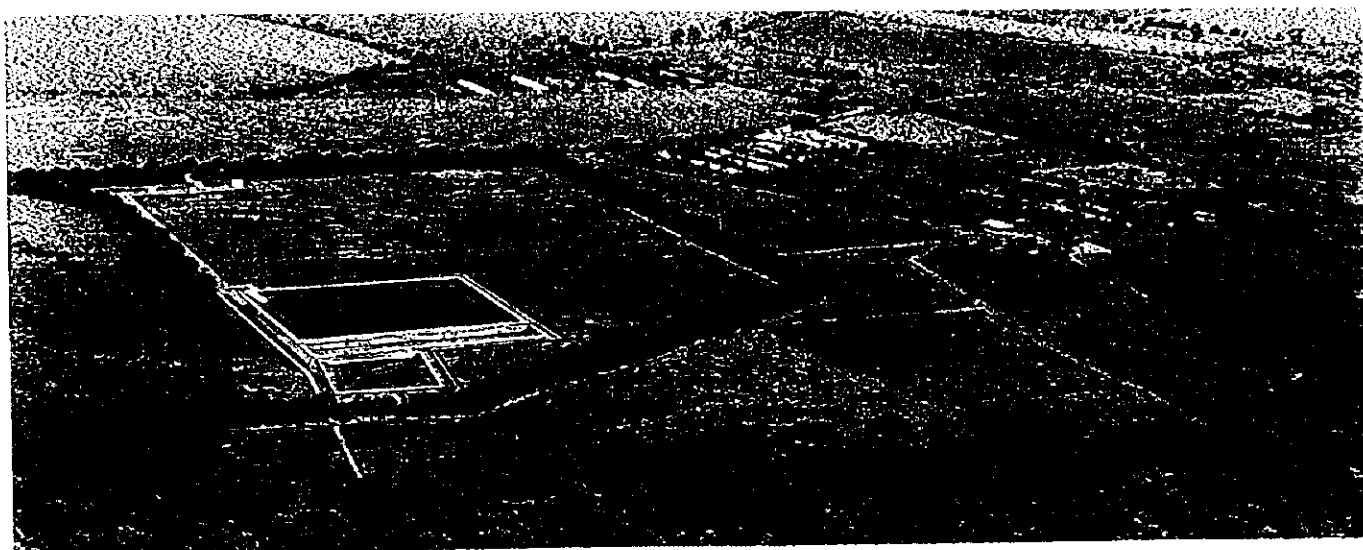
La construcción creó las oportunidades de tener trabajos a la gente y dio el impacto positivo a la economía comunal (a la derecha se ve un vendedor de camino nuevo que surgió después de empezar a construir).



La ceremonia de apertura fue mantenida al día 30 de Agosto de 1997, invitando la gente honoraria incluyendo el ministerio de INAA, el embajador de Japón en Nicaragua, el alcalde y los otros.



El Paisaje Actual de San José de la Viuda (SJV)



El Paisaje Supuesto de San José de la Viuda (SJV) en 2001



El Paisaje Supuesto de San José de la Viuda (SJV) en 2005



Indice

Prefacio

Carta de Transmisión

Lineamiento del Estudio

Lista de Volúmenes

Mapas

Mapa 1: Mapa de la Ubicación del Area de Estudio

Mapa 2: Mapa de la Ubicación del Area de Estudio (1) León

Mapa 3: Mapa de la Ubicación del Area de Estudio (2) Chinandega

Mapa 4: Mapa de la Ubicación del Area de Estudio (3) Granada

Fotografías

Lámina 1: Investigaciones de Campo (1) Muestreo de Calidad del Agua, Muestreo de Carga Contaminante de Agua

Lámina 2: Investigaciones de Campo (2) Muestreo de Cantidad y Composición de Deshechos, Muestreo sobre el Manejo de Deshechos Médicos/Industriales

Lámina 3: Condición Sanitaria Urbana Actual (1) León

Lámina 4: Condición Sanitaria Urbana Actual (2) Chinandega

Lámina 5: Condición Sanitaria Urbana Actual (3) Granada

Lámina 6: La Situación Actual del Sitios Propuestos para los Proyectos Piloto - Taller de Mantenimiento, Disposición Final, Comunidades Modelos

Lámina 7: Proyectos Piloto (1) Campaña para Embellecer Granada, Experimento para el Mejoramiento del Sistema de Recolección de Desechos u Experimento para el Mejoramiento del Saneamiento Ambiental en el Arroyo Zacatiligue

Lámina 8: Proyectos Piloto (2) Experimento sobre la Operación de un Relleno Sanitario en el Actual Sitio de Disposición de La Joya

Lámina 9: Proyectos Piloto (3) Experimento sobre el Sistema de Tratamiento Colectivo para Aguas Negras

Lámina 10: Paisaje Actual y Previsto del Nuevo Sitio de Disposición en SJV

Página:

Indice.....	i
Lista de Tablas.....	iii
Lista de Figuras.....	v
Glosario.....	vi
Definiciones.....	vii

1 Resumen del Estudio	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objetivos y Alcances del Estudio	1
1.2.1 Objetivos del Estudio.....	1
1.2.2 Area de Estudio.....	2
1.2.3 Areas de Estudio	2
1.3 Política Básica del Estudio.....	3
1.4 Suposiciones Claves	3
1.5 Cronograma del Estudio	6
1.6 Miembros del Equipo de Estudio	7
2 Situación Actual de las CSU y Selección de una Ciudad Priorizada	8
2.1 Perfil de las Areas de Estudio.....	8
2.2 Investigaciones de Campo.....	8
2.3 Actuales CSU y su Evaluación.....	11
2.3.1 Actuales CSU	11
2.4 Evaluación de las Actuales CSU	13
2.4.1 Manejo del Abastecimiento de Agua.....	13
2.4.2 Manejo de las Aguas Residuales y las Aguas Pluviales	13
2.4.3 Manejo de Desechos Sólidos	16
2.5 Selección de la Ciudad Priorizada	17
2.5.1 Criterios para la Selección de la Ciudad Priorizada.....	17
2.5.2 Selección de la Ciudad Priorizada	19
2.5.3 Resultado de la Evaluación	19
3 P/M y P/M Conceptual para las CSU	21
3.1 Las Diferencias entre P/M y P/M Conceptual.....	21
3.2 P/M Conceptual de las CSU para León	21
3.2.1 Lineamientos de Planificación	21
3.2.2 P/M Conceptual sobre las CSU para León	27
3.2.3 Recomendaciones	28
3.3 P/M Conceptual sobre las CSU para Chinandega	29
3.3.1 Lineamientos de Planificación	29
3.3.2 P/M Conceptual sobre las CSU para Chinandega	34
3.3.3 Recomendaciones	36
3.4 P/M sobre las CSU para Granada.....	37
3.4.1 Lineamientos de Planificación	37
3.4.2 P/M sobre las CSU para Granada.....	42
3.4.3 Evaluación del P/M para las CSU	50
3.5 Plan de Implementación	54

4 Estudio de Factibilidad de los Proyectos Priorizados	56
4.1 Implementación de los Proyectos Priorizado	56
4.1.1 Objetivos de los Proyectos Pilotos	56
4.1.2 Implementación de los Proyectos Pilotos	56
4.1.3 Resultados de la Implementación de los Proyectos Pilotos	59
4.2 Selección de los Proyectos Priorizados	61
4.2.1 Selección de los Proyectos Priorizados	61
4.2.2 Evaluación Ambiental Inicial (EAI)	62
4.3 E/F-1: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales	63
4.3.1 Proyecto para el Mejoramiento de la Recolección de Desechos	63
4.3.2 Plan para Mejorar el Sistema Institucional	71
4.3.3 Cálculos sobre los Costos del Proyecto	74
4.3.4 Análisis Financiero	75
4.3.5 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto de un Nuevo Sitio de Disposición en SJV	82
4.3.6 Evaluación del Proyecto	84
4.4 E/F-2: Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU	89
4.4.1 La selección de las Comunidades Modelos	89
4.4.2 Lineamientos para el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas al Mejoramiento de las CSU	92
4.4.3 Sistema Institucional	99
4.4.4 Costos del Proyecto	105
4.4.5 Análisis Financiero de INAA	105
4.4.6 Análisis Financiero de la Alcaldía de Granada	110
4.4.7 Evaluación del Proyecto	112
5 Conclusiones y Recomendaciones	120
5.1 Conclusiones	120
5.2 Recomendaciones	126
5.3 Opción Alternativa para el Proyecto de Desarrollo de un Nuevo Sitio Municipal de Disposición de DS en SJV	135

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro 2-1: Tasa de Generación de Desechos (1996)	10
Cuadro 2-2: Cantidad Estimada de Generación de Desechos Industriales	10
Cuadro 2-3: Cantidad Estimada de la Generación de Desechos Médicos	11
Cuadro 2-4: Resultados de la Encuesta	11
Cuadro 2-5: Organizaciones Relevantes y Su Jurisdicción sobre las Condiciones Sanitarias Urbanas (CSU)	12
Cuadro 3-1: Cifras Perseguidas para el Sistema Técnico en León	22

Cuadro 3-2: Estrategias para la Realización de un Plan Maestro para las CSU (Ciudad de León).....	22
Cuadro 3-3: Proyecciones de las Demandas de los Servicios sobre las CSU (Ciudad de León).....	27
Cuadro 3-4: Indicadores Económicos y Financieros del P/M (Ciudad de León).....	28
Cuadro 3-5: Cifras Perseguidas para el Sistema Técnico en Chinandega.....	30
Cuadro 3-6: Estrategias para la Realización de un Plan Maestro relacionado a las CSU (Ciudad de Chinandega).....	30
Cuadro 3-7: Proyecciones de las Demandas de los Servicios relacionados a las CSU (para la ciudad de Chinandega).....	35
Cuadro 3-8: Indicadores Económicos y Financieros del P/M (Ciudad de Chinandega).....	36
Cuadro 3-9: Cifras Perseguidas para el Sistema Técnico en la ciudad de Granada	38
Cuadro 3-10: Estrategias para la Realización de un Plan Maestro relacionado a las CSU (Ciudad de Granada).....	38
Cuadro 3-11: Proyecciones de las Demandas de los Servicios Relacionados a las CSU (Ciudad de Granada).....	43
Cuadro 3-12: Indicadores Económicos y Financieros del P/M (Ciudad de Granada).....	44
Cuadro 4-1: Contenidos de los Proyectos Pilotos.....	58
Cuadro 4-2: Tareas y Contramedidas.....	61
Cuadro 4-3: Metas del Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales	63
Cuadro 4-4: Lineamientos del Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de MDS	64
Cuadro 4-5 : Estimación de costos para el E/F-1: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de MDS Municipales	75
Cuadro 4-6: TFIR para Cada Caso Financiero de Estudio.....	81
Cuadro 4-7: Flujo de dinero del Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de Desechos Sólidos Municipales.....	81
Cuadro 4-8: Estado de las Ganancias y Pérdidas del Proyecto para el Mejoramiento del Sistema para el Manejo de DS Municipales	82
Cuadro 4-9: Asuntos Claves y sus Soluciones para Implementar un Relleno Sanitario de Nivel 4.....	86
Cuadro 4-10: Población y Densidad Poblacional de la Comunidad Modelo	89
Cuadro 4-11: Cifras Meta para el Proyecto de las Comunidades Integradas para el Mejoramiento de las CSU	92
Cuadro 4-12: Lineamientos para el Proyecto de las Comunidades Integradas para el Mejoramiento de las CSU	93
Cuadro 4-13: El papel de cada Institución Relacionada para el Establecimiento de un Sistema de Tratamiento de ARD.....	100
Cuadro 4-14: El papel de Aquellos Involucrados con el Proyecto para el mejoramiento del Drenaje Pluvial	102
Cuadro 4-15: La estimación de costos para el E/F-2: Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU.....	105
Cuadro 4-16: Flujo de Dinero para los proyectos de Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua y la Instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas en la comunidades modelos (Caso B-3)	108
Cuadro 4-17: El estado de las Ganancias y las Pérdidas para los proyectos de Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua y la Instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas en las comunidades modelos (Caso B-3).....	108

Cuadro 4-18: Flujo de dinero para el Proyecto de Mejoramiento del Drenaje Pluvial (Caso D-b).....	112
Cuadro 4-19: Estado de Cuentas del Proyecto para el Mejoramiento del Drenaje Pluvial.....	112
Cuadro 4-20: Cobros por Servicio y su Porcentaje en el Ingreso Domiciliar	118
Cuadro 4-21: Resultados de la Evaluación Económica	119
Cuadro 5-1: Proyectos Prioritarios y Costos del Proyecto (Cantidad de Inversión).....	123
Cuadro 5-2: Comparación de los costos aproximados de los diferentes niveles de relleno sanitario.....	132
Cuadro 5-3: Prerequisitos para hacer Financieramente Factible los Proyecto Prioritarios.....	133

Listado de Figuras

Página:

Figura 1-1: Definición de Aguas Pluviales/Aguas Residuales.....	2
Figura 3-1: Ubicación de las Principales Estructuras para las CSU	45
Figura 3-2: Estructura General Organizacional	47
Figura 4-1: Clasificación de las Areas de Recolección de Desechos.....	65
Figura 4-2: Mejoramiento del Taller del MDO (1)	66
Figura 4-3: Mejoramiento del taller del MDO(2).....	67
Figura 4-4: Mejoramiento del Taller del MDO (3)	68
Figura 4-5: Plan de un Nuevo Sitio de Disposición en SJV (1).....	69
Figura 4-6: Plan de un Nuevo Sitio de Disposición en SJV (2).....	70
Figura 4-7: Estructura Organizativa de la Dirección del MAU	72
Figura 4-8: Ubicación de la Comunidad Modelo	91
Figura 4-9: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas (1).....	94
Figura 4-10: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (2).....	95
Figura 4-11: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (3).....	96
Figura 4-12: Proyecto para el Mejoramiento del Drenaje Pluvial (1).....	97
Figura 4-13: Proyecto para el Mejoramiento del Drenaje Pluvial (2).....	98
Figura 4-14: Estructura del Comité de Dirección	103
Figura 4-15: Esquema funcional para INAA/Región IV y el Representante de INAA en el Comité Técnico.....	103
Figura 4-16: Esquema Funcional para la Alcaldía de Granada y el Representante de Granada en el Comité de Dirección	104
Figura 4-17: Esquema Funcional para el Representante del MINSA y el SILAIS.....	104

Glosario

ARI	:	Aguas Residuales Industriales
CE	:	Comunidad Europea
CP	:	Ciudad Priorizada
CSU	:	Condiciones Sanitarias Urbanas
D/F	:	Estudio de Factibilidad
DBO	:	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DD	:	Desechos Domésticos
DI	:	Desechos Industriales
DI	:	Desechos Infecciosos
DNP	:	Desechos No-Peligrosos
DO	:	Demanda de Oxígeno
DP	:	Desechos Peligrosos
DNIn	:	Desechos No-Infecciosos
DQO	:	Demanda Química de Oxígeno
DS	:	Desechos Sólidos
DSI	:	Desechos Sólidos Industriales
DSM	:	Desechos Sólidos Médicos
E.Coli	:	Coliforme Escherichia
EAI	:	Evaluación Ambiental Inicial
EIA	:	Evaluación de Impacto Ambiental
ENACAL	:	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
EOP	:	Encuesta de Opinión Pública
I/A	:	Informe de Avance
I/IT	:	Informe Intermedio
INAA	:	Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
JOCV	:	Voluntarios Japoneses para la Cooperación con el Extranjero
MARENA	:	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
P/M	:	Plan Maestro
MARI	:	Manejo de Aguas Residuales Industriales
MDLD	:	Manejo de Desechos Líquidos Domésticos
MDS	:	Manejo de Desechos Sólidos
MDSI	:	Manejo de Desechos Sólidos Industriales
MDSM	:	Manejo de Desechos Sólidos Médicos
MINSA	:	Ministerio de Salud
NE	:	No-Establecido
NMP	:	Número de Muestras Permisibles
MDO	:	Modulo de Operación
P/M's	:	Planes Maestros
PMT	:	Plan Municipal Tributario
PRIB	:	Producto Regional Interno Bruto
PTAN	:	Planta de Tratamiento de Aguas Negras
SS	:	Sólidos en Suspensión
VP	:	Voluntad de Pago

Definiciones

Contrato por Concesión	Un sistema de contrato en el que al contratista, a quien se ha confiado los trabajos de recolección y transporte de desechos en cierta área, se le es otorgado el derecho de recolectar los pagos por servicio de recolección de desechos directamente de sus beneficiarios.
Contrato por Fuera	Un sistema de contrato en el que el cliente hace pagos al contratista a cambio de la realización de los trabajos de recolección y transporte.
Concesionario	El contratista que trabaja bajo un contrato por concesión.
Nivel de Relleno Sanitario	El Equipo de Estudio clasificó el nivel del Relleno Sanitario en las siguientes cuatro categorías
Nivel 1	Descarga controlada (cobertura de suelo casual)
Nivel 2	Relleno Sanitario con dique y cobertura diaria de suelo (sin capa impermeable)
Nivel 3	Relleno Sanitario con recirculación de lixiviados (con capa impermeable, recolección de lixiviados e instalación de recirculación)
Nivel 4	Relleno Sanitario con tratamiento de lixiviados (capa impermeable, recolección de lixiviados, e instalación para tratar los lixiviados)
Micro-drenaje	Canales de drenaje ó ríos, cuya cuenca es pequeña y se encuentra dentro de los límites del municipio.
Macro-drenaje	Canales de drenaje ó ríos, cuya cuenca es grande y se extiende a lo largo de varios municipios.

