

1 Resumen del Estudio

1.1 Antecedentes

La República de Nicaragua, en Centroamérica, tiene una población de 3.9 millones y abarca una superficie de aproximadamente 130,000 km². En este siglo ha sufrido dos sismos importantes: en 1931 y en 1972, además, ha sido devastada por la guerra civil que comenzó en 1979 y duró una década. Estos sucesos recientes desafortunadamente han conllevado a una decadencia de los sistemas de infraestructura, los servicios públicos y la restauración socio-económica.

En Nicaragua, las principales ciudades son los puntos focales de importantes actividades económicas atrayendo así gran número de migrantes desde las comunidades rurales, contribuyendo a un aumento drástico de la población. Sin embargo, la infraestructura deficiente y el equipo deteriorado han hecho difícil la administración de los aspectos de saneamiento urbano. Como resultado, un manejo inadecuado de las aguas residuales domésticas e industriales ha conducido a un deterioro anual de la calidad del agua fresca y subterránea; por otra parte, el manejo y disposición ilegal de desechos sólidos municipales e industriales deteriora la calidad de vida en el sector urbano. Los casos de enfermedades relacionadas con agua son también abundantes, y es cada vez más obvio que las ciudades son incapaces de hacer frente a la degradación ambiental. Agravando aún más el problema, las capacidades financieras de las ciudades son limitadas y además existe una carencia de medidas ambientales para las grandes industrias. Por lo tanto, se requiere urgentemente tomar medidas correctivas para las condiciones de sanitarias urbanas (referidas de ahora en adelante como CSU) de las tres de ciudades.

Ante estas difíciles condiciones, el Gobierno de Nicaragua solicitó el Gobierno del Japón implementar un estudio de desarrollo para el mejoramiento de las CSU de las principales ciudades de la República de Nicaragua (León, Chinandega y Granada), en septiembre de 1994. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón ha decidido llevar a cabo el Estudio sobre el Mejoramiento de CSU de las principales ciudades. Consecuentemente, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), agencia oficial responsable para la implementación de los programas de cooperación técnica del Gobierno de Japón, emprende el estudio en estrecha cooperación con las autoridades concernientes del Gobierno de Nicaragua. La compañía Kokusai Kogyo Co., Ltd. fue seleccionada por JICA como el Consultor del estudio.

1.2 Objetivos y Alcances del Estudio

1.2.1 Objetivos del Estudio

Los objetivos del Estudio son:

- Realizar un estudio básico en el Area de Estudio sobre las condiciones sanitarias urbanas de las principales ciudades (León, Chinandega y Granada),

- Formular un Plan Maestro con meta el año 2010 para el mejoramiento de una de las principales ciudades, y formular un Plan Maestro Conceptual para las otras dos ciudades,
- Realizar un Estudio de Factibilidad del proyecto(s) priorizado(s) basado en el Plan Maestro, y
- Transferir tecnología al personal de contraparte en el curso del Estudio.

1.2.2 Area de Estudio

Las áreas de estudio consisten de las áreas urbanas de las tres principales ciudades de Nicaragua; es decir, León, Chinandega, y Granada. El tamaño del área y la población de estas ciudades son; León con 19.1 km² y una población de 123,865 habitantes, Chinandega con 16.1 km² y una población de 97,387 habitantes, y Granada con 14.3 km² y una población de 71,783 habitantes. Todo los datos anteriores provenientes del censo poblacional realizado en 1995. Las ubicaciones de las ciudades y las áreas sujetas al estudio son mostradas en los Mapas de Ubicación mostrados al inicio del informe.

1.2.3 Areas de Estudio

Este estudio cubrirá las áreas de abastecimiento de agua (i), agua pluvial/agua residual (ii), y manejo de los residuos sólidos (iii) de las 3 principales ciudades.

Para el Area del Estudio, las aguas pluviales y residuales son tratadas separadamente. Además las aguas residuales son divididas, aún más, en descargas domésticas e industriales. Los métodos óptimos de tratamiento difieren para cada tipo de aguas residuales. Por lo tanto el término "alcantarillaje" se define de la manera que sigue para este Estudio.

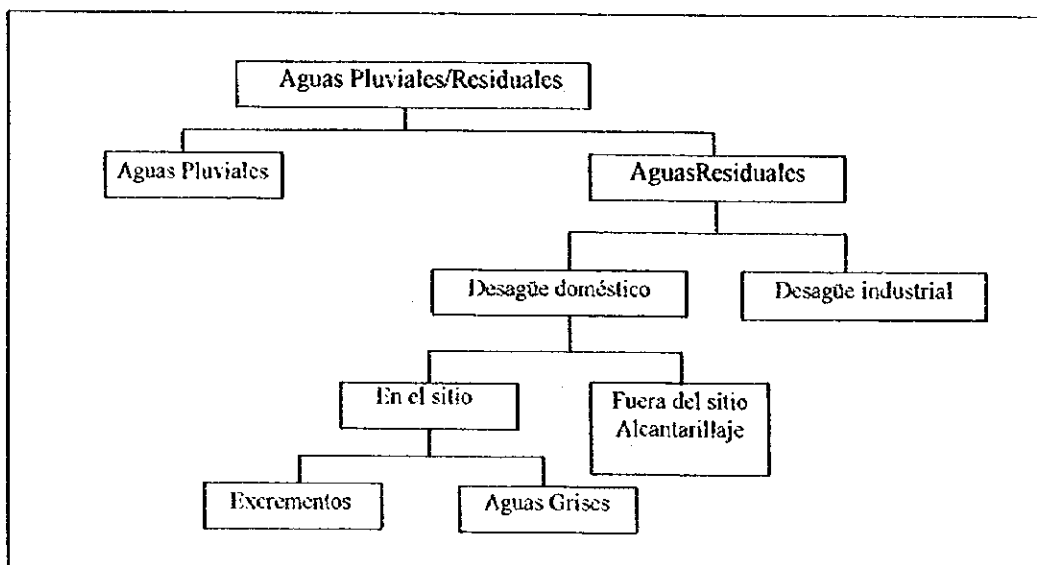


Figura 1-1: Definición de Aguas Pluviales/Aguas Residuales

1.3 Política Básica del Estudio

Este Estudio, la política básica fue establecida por el Equipo de la siguiente manera, para llevar al éxito el Estudio.

a. Plan Ejecutable y Tecnología Apropriada

El Equipo de Estudio, en estrecha cooperación con la contraparte Nicaragüense, formuló el P/M y los P/M's conceptuales que fuesen ejecutables. Los esfuerzos fueron encaminados para adoptar la tecnología que fuese técnica e institucionalmente más apropiada para el E/F de los proyectos priorizados, teniendo siempre presente la limitada capacidad económica de los cuerpos ejecutores (es decir, la alcaldía de Granada e INAA Región IV). Lo que es más, este Estudio y los planes formulados fueron dirigidos a apoyar y guiar cada uno de los servicios públicos asociados con las CSU a convertirse en entidades independientes.

b. Estudio en Conjunto

El Equipo de Estudio sugirió a la contraparte Nicaragüense realizar estudios en conjunto para lograr resultados óptimos. La participación activa y cooperación de la parte Nicaragüense fue solicitada, por el Equipo de Estudio, especialmente en las siguientes áreas:

- Encuesta de Opinión Pública (EOP)
- Estudio de la Carga Contaminante del Agua
- Estudio sobre la Cantidad y Composición de Desechos (ECCD)
- Estudio sobre Desechos Médicos e Industriales
- Implementación de los Proyectos Pilotos
- Formulación de un Plan de Mejoramiento Organizativo e Institucional

c. Uso de Contratistas y Consultores Locales

Teniendo en cuenta la características de este Estudio para el mejoramiento de las CSU, es esencial llevar a cabo la transferencia de tecnología durante este Estudio no solamente a la contraparte Nicaragüense designada, sino también a consultores y contratistas. En especial, en lo que toca a estudios tales como la Encuesta de Opinión Pública (EOP), Estudio sobre la Calidad del Agua, Estudio sobre la Carga Contaminante del Agua, Estudios ambientales en un sitio propuesto para la disposición de desechos; que necesitan ser elaborados periódicamente por la parte Nicaragüense, aún después que el Estudio haya terminado.

En virtud de lo anterior, consultores y contratistas locales se incorporaron de lleno a este Estudio con el propósito: realizar el Estudio exitosamente dentro del tiempo establecido, formular planes básicos que permitieran incluir las condiciones locales en el Estudio, y lograr transferir tecnología a ellos (consultores y contratistas locales).

1.4 Suposiciones Claves

Las siguiente suposiciones fueron usadas en este Estudio

a. P/M y P/M's Conceptuales

a.1 Condiciones Socio-Económicas

Ciudad de León

Puntos	Unidad	1995	2000	2005	2010
1. Población					
Población de la Ciudad	Persona	161,530	224,295	257,084	292,511
Población del área de Estudio	Persona	123,865	183,519	213,156	245,421
Aumento de la Población en las Areas sujetas al Estudio	%/año	8.18		3.04	2.86
2. Económico					
PIBR	millón C\$	700.7	924.1	1,179.4	1,421.2
Crecimiento Anual del PIBR	%/año	6.0		5.0	3.8
Presupuesto de la Alcaldía	C\$1000	32,213	42,482	54,219	65,335
Nivel de Ingresos	C\$/año	15,708	13,972	15,353	16,068

Ciudad de Chinandega

Puntos	Unidad	1995	2000	2005	2010
1. Población					
Población de la Ciudad	Persona	117,037	136,076	155,523	176,359
Población del área de Estudio	Persona	97,387	115,393	133,753	153,444
Aumento de la Población en las Areas sujetas al Estudio	%/año	3.45		3.00	2.78
2. Económico					
PIBR	millón C\$	657.0	866.5	1,105.9	1,332.6
Crecimiento Anual del PIBR	%/año	6.0		8.0	3.8
Presupuesto de la Alcaldía	C\$1000	14,604	19,260	24,581	29,620
Nivel de Ingresos	C\$/año	14,772	16,410	18,069	18,979

Ciudad de Granada

Puntos	Unidad	1995	2000	2005	2010
1. Población					
Población de la Ciudad	Persona	96,996	126,307	147,830	171,618
Población del área de Estudio	Persona	71,783	97,078	114,760	135,106
Aumento de la Población en las Areas sujetas al Estudio	%/año	6.22		3.40	3.32
2. Económico					
PIBR	millón C\$	247.0	325.7	415.7	500.9
Crecimiento Anual del PIBR	%	6.0		5.0	3.8
Presupuesto de la Alcaldía	C\$1000	13,071	17,240	22,000	26,511
Nivel de Ingresos	C\$/año	15,300	15,228	16,494	16,883

a.2 Cobertura de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado Sanitario, y Tasa de Recolección de Desechos

	*1995 Cobertura del Abastecimiento de Agua (a la Población)	*1995 Cobertura del Alcantarillado Sanitario (a la Población)	*21996 Ccobertura de Recolección de Desechos (a la Población)
León	92.2%	55.3%	80.0%
Chinandega	74.0%	33.6%	51.0%
Granada	89.7%	21.9%	63.0%

Nota: *1 Fuente: Indicadores de Actividad de INAA

*2 Estas cifras están basadas en "El Estudio de la Cantidad y Composición de Desechos Sólidos" ejecutado por el Equipo

b Estudio de Factibilidad (Solamente Ciudad de Granada)

b.1 Vida útil de un Equipo ó Estructura

Categoría	Durabilidad "año"	Precio Residual (%)
Vehículos y Maquinaria Pesada	7	10
Maquinaria	15	0
Edificio	30	0

Nota: La vida útil de las estructuras y obras civiles, que no sean edificios, depende de su período de operación.

b.2 Cuerpo Ejecutor y Recursos Financieros del E/F-1: Proyecto para el Mejoramiento del Sistema de Manejo de los Desechos Sólidos Municipales

Año Punto	Actual (Agosto 1997)	F/S (2005)	M/P (2010)
1. Cuerpo Ejecutor(es)	Departamento de Servicios Municipales	Oficina de Mantenimiento Ambiental Urbano	Oficina de Mantenimiento Ambiental Urbano
2. Sistema de Operación del Servicio de Recolección	Operación directa por parte de la ciudad	Operación directa por parte de la alcaldía, pero utilizando parcialmente el sistema de contratos-por-fuera	Operación directa por parte de la alcaldía, pero utilizando parcialmente el sistema de contratos-por-fuera
3. Operación del Sitio de Disposición La Joya San José de la Viuda	Alcaldía de Granada Ninguna	Cerrado Alcaldía de Granada	Cerrado Alcaldía de Granada
4. Recolección de los pagos Método de Recolección Tasa de Recolección	Directamente colectado por la ciudad 16.3%	Factura conjunta con la del agua 96%	Factura conjunta con la del agua 96%
5. Tarifa Doméstica por los Desechos Sólidos	Tres niveles (C\$ 5, 10, 15 /casa/mes dependiendo del área de recolección)	Tres niveles (C\$ 5, 10, 15 /casa/mes dependiendo del nivel de servicio de recolección)	Tres niveles (C\$ 5, 10, 15 /casa/mes dependiendo del nivel de servicio de recolección)
6. Fuente de Financiamiento Presupuesto Municipal Aporte (miles C\$) Cobro por recolección de desechos (miles C\$)	 1,980 138	 3,348 2,200	 4,301 2,651

b.3 Cuerpo Ejecutor y Recursos Financiero para E/F-2: Comunidad Modelo Integrada para el Mejoramiento de las CSU

Proyecto Punto	Abastecimiento de Agua	Recolección de Desechos	Aguas Residuales Domésticas	Drenaje Pluvial
1. Contenidos del Proyecto	Aumentar los servicios para suplir las demandas del aumento poblacional	Extensión del servicio de recolección por medio del <i>sistema de un punto común de recolección</i>	Mejorar el sector del tratamiento de aguas residuales domésticas por medio de un sistema colectivo para varias decenas de domicilios cada uno.	Mejorar el drenaje al utilizar la superficie de las calles/caminos
2. Cuerpo Ejecutor	INAA	Alcaldía de Granada	INAA	Alcaldía de Granada
3. Recursos Financieros y Construcción de las Instalaciones	Presupuesto de INAA	Presupuesto municipal, tarifas de recolección de desechos, donación	Presupuesto de INAA, donación	Presupuesto municipal, donación
4. Costos de Operación y Mantenimiento	Presupuesto de INAA	Presupuesto Municipal, tarifas por recolección de desechos	Presupuesto de INAA, costos compartidos con los residentes	Presupuesto municipal, compartir costos entre los residentes
5. Tarifa	Tarifa de Abastecimiento de agua	Tarifa por recolección de desechos	Tarifa de alcantarillado sanitario	Ninguna
Tasa de Recaudación de los pagos	96%	96(16.3 ¹)%	96%	Ninguna

Nota: *1: Tasa de Recaudación de Cobros en 1997

1.5 Cronograma del Estudio

El Estudio inició en Julio de 1996 y será completado en Febrero de 1998, con base sobre los alcances del estudio acordado en Noviembre de 1995. El Estudio consistió de las tres fases siguientes:

Fase I: Estudio Básico (de Julio de 1996 a Diciembre de 1996)

Fase II: Formulación del Plan Maestro (P/M) (de Enero de 1997 a Mayo de 1997)

Fase III: Estudio de Factibilidad (E/F) basado en los Proyectos Priorizados (de Junio de 1997 a Febrero de 1998)

Fase I: El Estudio Básico fue realizado para las tres principales ciudades de Nicaragua (León, Chinandega, y Granada). La ciudad de Granada fue seleccionada como la ciudad priorizada basados en el Estudio Básico.

Fase II: El P/M para las CSU fue formulado para la Ciudad de Granada, la ciudad priorizada, y P/M's conceptuales para León y Chinandega fueron formulados.

Fase III: Los siguientes estudios fueron llevados a cabo:

1. Evaluación del sistema técnico sugerido en el P/M, y la implementación de proyectos pilotos para obtener los datos básicos para el diseño preliminar del E/F.
2. Implementación del E/F para los proyectos priorizados seleccionados del P/M para las CSU de la Ciudad de Granada.

1.6 Miembros del Equipo de Estudio

Los miembros del Equipo de Estudio son presentados a continuación:

Experto	Asignación
Susumu SHIMURA	Líder del Equipo y Plan de Condiciones Sanitarias Urbanas
Hiroshi KATO	Manejo de Aguas Residuales Industriales y Plan de Tratamiento de Aguas Residuales
Takeshi TOMIYASU	Plan de Manejo de Desechos Sólidos
Ermani de SOUZA COSTA	Plan de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado (1)
Gustavo MARTINEZ	Plan de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado (2)
Masaharu KINA	Planificación Urbana
Tadaya YAMAMOTO	Participación de la Comunidad y Evaluación Ambiental
Kunio FUJIWARA	Análisis Hidrogeológico (1)
Carlos VALLE G.	Análisis Hidrogeológico (2) y Estudio Ambiental
José Felicio HADDAD	Plan de Desarrollo Organizacional e Institucional y Legislación
Kozo BABA	Análisis Financiero y Económico
Hiroto HOSAKA	Diseño de Instalaciones y Estimación de Costos (1) [Tratamiento de Aguas Residuales]
Ikuo MORI	Diseño de Instalaciones y Estimación de Costos (2) [Disposición Final de Residuos Sólidos]
Precha CHUNTAKORN	Estudio de Campo
Masami HAYASHI	Coordinadora Administrativa

2 Situación Actual de las CSU y Selección de una Ciudad Priorizada

2.1 Perfil de las Areas de Estudio

Geográficamente Nicaragua es un país dividido en tres zonas, las que se subdividen en 9 Regiones, por necesidades administrativas del gobierno central, y cada una de estas regiones se fragmentan en departamentos. Sin embargo, las únicas entidades gubernamentales políticas y administrativas son solamente el Gobierno Central y las Alcaldías (siendo las Regiones VII y VIII casos excepcionales). Las tres ciudades consideradas en el Estudio pertenecen geográficamente Zona de la Costa del Pacífico. En el caso de León y Chinandega, ellas pertenecen a la Región II, mientras que Granada pertenece a la Región IV. Además, las alcaldías de las tres ciudades pertenecen a departamentos que llevan el mismo nombre.

El municipio de León cubre un área de 820 km², con una población de 161,530 personas (de acuerdo con el censo de 1995) y es la segunda ciudad de Nicaragua, después de Managua, la capital del país. Es un punto focal para las actividades económicas e industriales de la Región II. El municipio de Chinandega (área: 647 km², población: 117,037) se encuentra también ubicado en la Región II, siendo la cuarta ciudad más grande de Nicaragua. El mismo censo muestra que el municipio de Granada (área: 531 km², población: 96,996) se encuentra en el sexto lugar entre las ciudades más grandes del país y es el punto focal de las actividades económicas e industriales de la Región IV.

El clima en estas tres ciudades es tropical. Generalmente durante el año se observan dos estaciones, la lluviosa (de Mayo a Octubre) y la seca (de Noviembre a Abril). La precipitación anual promedio es de 1,220 mm en León, 1,920 mm en Chinandega, y 1,517 mm en Granada. Ocurriendo más del 90% de la precipitación anual durante la temporada lluviosa en esas tres ciudades.

El año fiscal de las alcaldías comienza en Enero y termina en Diciembre. Los ingresos reales de las alcaldías en 1995 fueron; 32.21 millones de córdobas en León, 14.6 millones de córdobas en Chinandega, y 13.07 millones de córdobas en Granada. Esto significa que el ingreso por persona es muy limitado; siendo 199 Córdobas (2,490 yenes) per capita en León, 125 Córdobas (1,560 yenes) per capita en Chinandega, y 135 Córdobas (1,650 yenes) per capita en Granada.

2.2 Investigaciones de Campo

Los siguientes estudios fueron efectuados con el propósito de identificar y entender las características específicas e indicadores claves de las CSU para las tres principales ciudades:

- Encuesta de Opinión Pública (EOP)
- Estudio sobre la Calidad del Agua (temporada seca y lluviosa)
- Estudio sobre la Carga Contaminante del Agua

- Estudio sobre la Cantidad y Composición de Desechos Sólidos (temporada lluviosa y seca)
- Estudio sobre Desechos Industriales
- Estudio sobre Desechos Médicos
- Estudio sobre Daños por Inundación

a. Encuesta de Opinión Pública (EOP)

El resultado de la EOP realizada en un total de 240 domicilios (80 domicilios por ciudad) puso de manifiesto los siguientes puntos de vista por parte de los pobladores:

- La voluntad de pago (VDP) de cobros adicionales para mejoras de los servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, y recolección de desechos sólidos, por parte de los residentes que ya reciben dichos servicios, es muy baja y se podría concluir que la actual VDP puede encontrarse en el límite máximo que los residentes están en capacidad de pagar por los servicios.
- En general, el área semi-urbana tiene más problemas con las CSU, y más inconformidad expresaron sus pobladores con referencia a los servicios prestados asociados a las CSU; lo anterior, es el resultado de la comparación realizada en el área muestreada (urbana, semi-urbana, comercial).

b. Estudio sobre la Calidad del Agua (ECA)

Tres pozos por ciudad, que sirven como fuente de abastecimiento de agua, fueron muestreados. Además las aguas de los ríos, que sirven como cuerpos receptores, corriente arriba y abajo del punto de descarga para las plantas que sirven a cada una de las ciudades, fueron muestreadas también. El resultado del estudio mostró una leve contaminación en algunos pozos de la ciudad de Granada, que sirven de fuente de abastecimiento de agua. Se prevé que dicha contaminación del agua subterránea pueda ser resultado de la percolación de lixiviados provenientes del sitio de disposición en La Joya ó de aguas residuales provenientes de una tenería cercana.

c. Estudio sobre la Carga Contaminante de las Aguas (ECCA)

El Estudio sobre la Carga Contaminante de las Aguas fue realizado en áreas residenciales, fábricas, mercados, y oficinas para las tres ciudades. En áreas residenciales, el estudio fue realizado teniendo presente el nivel de ingreso (alto, mediano, y bajo). Los resultados muestran una DBO con cargas de aproximadamente 50 a 59 g/persona/día, lo que coincide con la cifra utilizada para diseñar plantas de tratamiento para la ciudad de Chinandega (52 g/persona/día¹).

d. Estudio sobre la Cantidad y Composición de Desechos Sólidos

Los muestreos sobre la Cantidad y Composición de Desechos Sólidos fueron realizados dos veces (uno en la temporada lluviosa y el otro en la temporada seca). El siguiente cuadro muestra el promedio de la tasa de generación resultante de los muestreos.

¹ Informe Final del Estudio y Diseño para la Rehabilitación de la Estación de Bombeo de la Laguna de Estabilización para el Servicio de Alcantarillado de la Ciudad de Chinandega, INAA-BID, Octubre 1992.

Cuadro 2-1: Tasa de Generación de Desechos (1996)

Categoría	Sub-categoría	Unidad	Promedio de la tasa de generación
Desechos Domésticos		g/persona/día	675
Desechos Comerciales	(Restaurante)	g/restaurante/día	15,109
	(Otros)	g/tienda/día	1,676
Desechos Institucionales		g/persona/día	98
Desecho de Mercados		g/tienda/día	2,827
Desecho de Barrido de Calles		g/km/día	36,677

e. Estudio sobre Desechos Industriales

Encuestas a través de cuestionarios se realizaron para el muestreo de diez fábricas representativas en cada ciudad después de la correspondiente consulta con la contraparte. Usando 24 clasificaciones de los desechos industriales propuestas por el Equipo, la cantidad y características de los desechos industriales, su almacenamiento, tratamiento, y métodos de disposición fueron investigados. La tasa de generación de desechos industriales (por empleado) fue calculada de los datos recibidos. La cantidad total de la generación de desechos industriales es estimada usando el número de empleados por industria (CIU) para las tres ciudades, a como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2-2: Cantidad Estimada de Generación de Desechos Industriales

	Unidad: ton/año			
	León	Chinandega	Granada	Total
Aguas Residuales Industriales	91,200	5,500	1,044,500	1,141,200
Desechos Sólidos Industriales	7,400	6,400	1,000	14,800
Cantidad Total de Desecho Industrial	98,600	11,900	1,045,500	1,156,000

f. Estudio sobre Desechos Médicos

Encuestas utilizando cuestionarios fueron realizadas para 17 instituciones médicas representativas (5 en León, 6 en Chinandega, y 6 en Granada) para las tres ciudades, una vez hecha la consulta correspondiente con la contraparte. Usando la clasificación propuesta por el Equipo, la cantidad y característica de los desechos médicos, su almacenamiento, tratamiento y métodos de disposición fueron investigados. La tasa de generación de desechos médicos por cama fue calculada de los datos de la encuesta. La cantidad total de generación de desechos médicos es estimada utilizando el número de camas por institución médica para las tres ciudades a como es mostrado en el siguiente cuadro.

Cuadro 2-3: Cantidad Estimada de la Generación de Desechos Médicos

Unidad: ton/año

	León	Chinandega	Granada	Total
Desecho Riesgoso (Infeccioso)	54.5	13.5	9.9	77.9
Desechos Peligroso (Químico, Reactivo)	2.3	1.1	0.6	4.0
Desecho Común	50.8	20.5	9.1	80.4
Cantidad total de Desechos Médicos	107.6	35.1	19.6	162.3

g. Estudio de los Daños por Inundación

Dos casas por cada área propensa a ser inundada fueron encuestadas en cada municipalidad. Los números de casas/área encuestadas y dañadas por inundación son mostradas en el siguiente cuadro.

Cuadro 2-4: Resultados de la Encuesta

Ciudad	Áreas Propensas de Inundación		Domicilios Entrevistados	
	Entrevistado	Daño Manifestado	Entrevistado	Daño Manifestado
León	15	15	30	28
Chinandega	10	8	20	15
Granada	3	3	6	6
Total	28	26	56	49

2.3 Actuales CSU y su Evaluación

2.3.1 Actuales CSU

Cabe mencionar que las organizaciones asociadas a las CSU y sus jurisdicciones son resumidas en el Cuadro 2-5, esto ayudará a comprender las actuales CSU en Nicaragua. Por otra parte, el actual Manejo del Abastecimiento de Agua, Manejo de Aguas Residuales Domésticas, Manejo de Aguas Residuales Industriales, Manejo de Agua Pluvial, y Manejo de Desechos Sólidos para las tres ciudades son resumidos en los Cuadros 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6 en el Volumen II: Informe Principal para el P/M y P/M's conceptuales.

Cuadro 2-5: Organizaciones Relevantantes y Su Jurisdicción sobre las Condiciones Sanitarias Urbanas (CSU)

Puntos de Consolidación de Reglamentación y Normas	Arca	AGUAS RESIDUALES						DESECHOS SOLIDOS												
		Domésticos			Industriales			Agua Pluvial			Domésticos			Industriales			Médicos			
		In Situ	Fuera del Sitio	Industriales	Industriales	Agua Pluvial	Domésticos	DNP	DP	DNI	DI									
INAA	INAA	MARENA (2)	MARENA INAA	MARENA INAA	Alcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía
INAA	MINSALcaldía	MINSALcaldía	MARENA INAA	MARENA INAA (6)	Alcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía	MARENA MINSALcaldía
Decreto 52-95	Decreto 32-95	Decreto 32-95	Decreto 32-95	Decreto 32-95	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.
INAA (1)	MINSALcaldía	MARENA (2)	MARENA (2)(5)	MARENA (2)(5) INAA (6)	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.	N. E.
MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)(5)	MARENA (2)(5) INAA (6)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)	MARENA (2)
MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)	MCT (3)
INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL
INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL	INAA/ENACAL

Nota : (1) Evaluación Técnica (4) Si es un proyecto colectivo (7) Uso de la Tierra
 (2) Evaluación Ambiental (5) Descarga en aguas naturales (8) No-expresado, pero tradicionalmente expresado para actividades mineras
 (3) Evaluación Política (6) Descarga en el sistema de alcantarillados
 DNP = Desechos No-Peligrosos DNI = Desechos No-Infeciosos N.E. = No - Establecido
 DP = Desechos Peligrosos DI = Desechos Infeciosos

2.4 Evaluación de las Actuales CSU

2.4.1 Manejo del Abastecimiento de Agua

La cobertura del abastecimiento de agua en las áreas urbanas de las tres ciudades alcanza de 74% a 92%. Las presentes cifras para León y Granada ya exceden la cobertura promedio en las áreas urbanas del país (es decir, 80.7 %² en 1995), además, ya exceden la cobertura urbana planeada del país para el año 2002 (es decir, 85%). En lo referente al consumo de agua en las tres ciudades, éste varía de 139 a 148 litros/persona/día. El índice de las tres ciudades basta, o es igual al promedio nacional para el área urbana (es decir, 139 litros/persona/día). Aunque el problema de baja presión de agua se mantiene en algunas áreas de las tres ciudades, estas cifras (cobertura y consumo) indican que el manejo del abastecimiento de agua en las áreas de estudio ha logrado alcanzar cierto nivel satisfactorio de servicio.

El sistema institucional de INAA, que ejerce competencia sobre el sistema de abastecimiento de agua, se encuentra bien organizado. Con ayuda de otros países, incluyendo Japón, ha logrado una cobertura promedio a nivel nacional de 55.2% (1995), la que es extremadamente alta para países en desarrollo. En las principales ciudades del país, la mayoría de los domicilios tienen su propia toma de agua, incluso para el APU que lo compone generalmente el estrato de bajos ingresos. Esto puede ser debido en su mayor parte a los esfuerzos hechos por el Gobierno de Nicaragua y aquellos asociados a INAA. Lo que es más llamativo es que la recolección de los pagos por parte de INAA llega al 98%. Por lo tanto se puede concluir que INAA es financieramente solvente.

2.4.2 Manejo de las Aguas Residuales y las Aguas Pluviales

En lo que tiene que ver con el manejo de aguas residuales domésticas; aunque la cobertura de alcantarillado sanitario en Granada (22%) es menor que el promedio del país para las áreas urbanas (34.2% en 1995), la cobertura de Chinandega (34%) es igual y la de León (55%) sobrepasa esta cifra. La cobertura de León aún excede la cobertura planeada para el país para el año 2002 (es decir, 40%). Consecuentemente, se puede decir que la cobertura de las ciudades, con la excepción de Granada, tiene un nivel razonable.

En la parte relativa a las áreas sin sistema de alcantarillado sanitario, las heces son manejadas apropiadamente, en general, por medio de tanques sépticos, letrinas, etc. La población no-cubierta por algún tipo de sistema representa el 7.4%, 10.6%, y el 10.9% para León, Chinandega y Granada respectivamente.

Las aguas grises en áreas sin sistema de alcantarillado sanitario generalmente son descargadas en las calles y cursos de aguas sin ningún tratamiento, aunque se han observado varios esfuerzos experimentales en la ciudad de León para mejorar dicha situación. Esta actividad representa una de las causas del deterioro de las CSU.

Aunque al INAA le corresponde tanto servir el sistema de abastecimiento de agua como el sistema de alcantarillado sanitario, la cobertura de este último es muy baja en comparación con el sistema de abastecimiento de agua. Al comparar las cifras de

² Normación Técnica de INAA (Julio/96)

cobertura de abastecimiento de agua y su consumo con la de otros países en desarrollo, se observó que es extremadamente alta en las tres ciudades del estudio. Lo anterior indica que el tratamiento del agua residual generada por el alto consumo es un asunto crítico, relacionado a las CSU, que necesita ser resuelto urgentemente. Más aún, la tasa de recolección de los pagos por el servicio de alcantarillado sanitario alcanza el 98%, la misma cifra que para el abastecimiento de agua, debido a que son recolectados conjuntamente. Lo anterior, lleva a concluir que el manejo del alcantarillado sanitario es financieramente solvente para INAA. Sin embargo, se cobra parcialmente a áreas donde el servicio de alcantarillado sanitario no se provee todavía. En vista de lo anterior es urgente que se provea de servicio de alcantarillado sanitario a esas áreas que ya pagan por ellos.

Es claro que INAA activamente atrae fuentes financieras (por ejemplo, BID) no sólo para sus estudios, sino que también para construcciones que persiguen la expansión del sistema de alcantarillado sanitario; lo anterior basado en los planes a largo plazo para el mejoramiento del alcantarillado sanitario. Sin embargo, para las recientemente pobladas APU, no existe, al menos, un plan (para alcantarillado sanitario u otra alternativa viable) para el manejo de aguas residuales domésticas.

Por lo tanto, para mejorar la cobertura para las aguas residuales domésticas (incluyendo las APU) en un futuro, se requiere compartir una considerable carga financiera.

b. Manejo de Aguas Residuales Industriales

Aunque el 88% de las aguas residuales industriales en las tres ciudades contienen "sustancias peligrosas" hasta cierto punto, la mayoría de las aguas residuales industriales (99%) son descargadas en alcantarillas/cursos de agua o simplemente se dejan que se infiltren en el subsuelo sin tratamiento. El aporte de cada ciudad al total generado por las tres ciudades es de 10%, 1% y 89% para León, Chinandega y Granada, respectivamente. Granada, la ciudad con la población más pequeña de las tres ciudades, es la que genera la mayor parte de las aguas residuales industriales, las que eventualmente son descargadas en cursos de aguas públicas y/o simplemente se dejan que se infiltren en el subsuelo sin tratamiento.

Dado que la legislación ha sido recientemente elaborada, regulaciones detalladas e instrucciones técnicas para completarla, no han sido preparadas a estas alturas. Más aún, el sistema organizativo de MARENA para regular y administrar el sector de aguas residuales industriales, es insuficiente. Aquellos que realizan las descargas desconocen la necesidad de controlar la generación de las aguas residuales y de descargarlas una vez que hayan sido tratadas apropiadamente. Como resultado, las aguas residuales en la actualidad son descargadas sin tratamiento, ignorando sus efectos nocivos para el ambiente. Por lo que estas actividades se han convertido en una de las causas principales del deterioro de las CSU. Es vital mejorar las industrias y la capacidad de las autoridades para hacer cumplir las leyes en todos sus aspectos, para establecer un sistema de manejo apropiado de aguas residuales industriales. Sin embargo, se debe priorizar el establecimiento del control (por las industrias) y el monitoreo (por la autoridad) sobre las aguas residuales peligrosas de las industrias (por ejemplo, efluentes de Cromo).

c. Manejo de Aguas Pluviales

Además de los resultados de la Encuesta sobre Daños por Inundación, la EOP también reveló que entre el 25% y el 28% de los ciudadanos sufren de inundación. Como consecuencia, se puede concluir que el "manejo de drenaje pluvial" es de gran preocupación para los ciudadanos. Especialmente, en el caso del norte de Chinandega, la inundación observada por el Equipo sobre la carreta hacia Somotillo fue significativa y causó daños considerables a la comunidad allí residente (tanto en casas como en caminos). Las causas de los daños por inundación son las siguientes;

- La causa principal es la insuficiente capacidad de drenaje de las estructuras actuales (canales, cauces, etc.) y, también, es debido parcialmente a la construcción de estructuras inapropiadas.
- Más aún, existen casos en que los daños por inundación son causados por una inadecuada operación y mantenimiento de las estructuras, por ejemplo, obstrucción de los canales por basuras.
- Además, estos daños se pueden derivar de los cambios en los coeficientes de escorrentía del área de captación. Este cambio es el resultado de alteraciones del uso del suelo (deforestación, construcción de casas, etc.). Esto fue observado, en especial, para el caso anterior relacionado a la municipalidad de Chinandega. Se pudo presenciar esta situación en los drenajes de cuencas relativamente extensas.

La razón por la que cada una de las Alcaldías no puede hacerle frente de una forma apropiada a los daños por inundación es porque no existen guías ó lineamientos para el mejoramiento de las estructuras de aguas pluviales. Estas guías son mencionadas a continuación;

- Un plan para el Manejo de Drenaje Pluvial no ha sido formulado todavía;
- No existen, siquiera, guías para la formulación de un Plan para el Manejo de Drenaje Pluvial;
- Sistemas Organizativos necesarios para la formulación de un Plan para el Manejo de Drenaje Pluvial no han sido completamente establecidos en ninguna ciudad;
- Recursos financieros para construir y/o mantener estructuras para manejo de drenaje pluvial no son suficientes.

Por otra parte, los cauces de drenaje se extienden sobre áreas que pertenecen a otros municipios, formando parte de una extensa cuenca (Macro-drenaje). Teniendo en cuenta esta situación, es deseable que el Gobierno Central, como institución coordinadora, administre el plan de drenaje. Sin embargo, cada municipio debe también formular sus propios planes. En otras palabras, es necesario examinar y establecer sistemas que administren y manejen el micro-drenaje (lo concerniente a drenaje pluvial que se encuentra dentro de los límites del municipio) y macro-drenaje (aqueel que está relacionado con cuencas que abarcan varias municipalidades).

En lo referente a micro-drenaje, aunque las jurisdicciones para el manejo de drenaje pluvial (municipalidad) y el manejo de aguas residuales (INAA) están claramente definidas, algunos problemas operacionales y administrativos surgen debido a la

descarga de aguas pluviales en sistemas de conducción para aguas residuales y viceversa. Para solucionar este problema, es indispensable tanto para INAA (que maneja las aguas residuales) como para cada una de las alcaldías (que manejan el agua pluvial), comprender completamente los planes de cada institución y coordinarlos.

2.4.3 Manejo de Desechos Sólidos

a. MDS Municipales

En la parte que concierne al Manejo de Desechos Sólidos (DS), un cierto nivel de sistema de recolección de desechos (siendo las tasa de recolección para León, Chinandega y Granada de 80%, 51% y 63% respectivamente) ha sido establecido para cada ciudad, a pesar de la pobre flota existente. Sin embargo, dado que hay una alta presencia de basureros ilegales (León: 9.0 ton/día, Chinandega: 8.9 ton/día y Granada: 7.8 ton/día), y que los ciudadanos expresaron su descontento en la EOP (para León 58%, para Chinandega 28%, y para Granada 43% respondieron que los desechos afectan negativamente su quehacer diario); un mejoramiento en el sistema de recolección es requerido en las tres ciudades.

En otro aspecto, un sistema final de disposición de DS deja mucho que desear en las tres ciudades. En especial, siendo el peor de todos los factores que lo conforman, la ubicación del sitio de disposición final. Dicha ubicación tiene serios impactos negativos no sólo en las CSU (es decir, contaminación de tierras agrícolas en León, fuente contaminante del río Acome en Chinandega, fuente de contaminación de agua subterránea en Granada, etc.), sino, que además, tiene un efecto negativo en el deterioro del paisaje, como es el caso de León.

La mayor causa del deficiente sistema técnico del MDS municipales, que se refleja en las prácticas y la selección de la ubicación de los sitios de disposición final, descansa sobre el débil sistema institucional. La tasa de recaudación de cobros por los servicios de recolección, que es una fuente indispensable para financiar la operación del manejo de desechos sólidos municipales, es extremadamente baja; siendo 36.5 % para León, 27.9% para Chinandega, y 16.3% para Granada. Lo que es más, el sistema institucional en cada una de las ciudades es insuficiente, y en especial, lo referente a la planificación del MDS (que incluye el mejoramiento del servicio), no existe, con la excepción de León. Se puede deducir que todo lo anterior conlleva a una ubicación inapropiada de los sitios de disposición. Además, la educación pública y la participación comunitaria son indispensables para un óptimo manejo de desechos sólidos municipales. Sin embargo, las actividades relacionadas con el aumento de la conciencia pública para obtener la cooperación de los residentes son insuficientes.

b. MDS industriales

La generación de DS industriales en las tres ciudades, en total, se estima que es de 12,000 ton/año (33 ton/día), donde la generación de DS municipales se estima en 235 ton/día. Además la generación de DSI es pequeña en comparación con las "aguas residuales industriales". La mayoría de los DSI podrían, potencialmente, convertirse en una fuente orgánica de contaminación. 7% de los DSI se presumen que son "peligrosos" y son dispuestos en el vertedero municipal sin control.

Un sistema administrativo que sirva para monitorear y proveer guías para las industrias, en lo que concierne a los DSI, así como una legislación para regularlo, no han sido

establecidos todavía, a como fue señalado en el punto que tocaba al manejo de aguas residuales industriales. Quienes realizan las descargas no se dan cuenta sobre la importancia de controlar la generación de desechos industriales y sobre la realización de un tratamiento apropiado. El establecimiento de un sistema de MDSI adecuado requiere de un mejoramiento en cada aspecto.

Si bien es cierto que los DSI no-peligrosos tienen, en general, menor posibilidad de causar serias contaminaciones ambientales no-reversibles; los desechos peligrosos, por otra parte, sí pueden causar serias contaminaciones ambientales. Debido a lo anterior, y considerando la situación actual en la que las limitaciones de los recursos financieros y humanos de la autoridad no permiten el manejo sobre todos los DSI, el establecimiento de un sistema para el manejo y monitoreo de los desechos peligrosos debe recibir prioridad.

c. MDS Médicos

No existe ni a nivel nacional, ni a nivel municipal un plan de Manejo de Desechos Sólidos Médicos. Un "Código de Práctica" para el manejo de los desechos sólidos industriales (principalmente para desechos infecciosos) no ha sido establecido. Lo que quiere decir, que un sistema administrativo para promover, monitorear, y guiar un apropiado MDS Médicos no ha sido establecido todavía.

La mayoría de los desechos médicos infecciosos/peligrosos, dado que no son separados en muchas instituciones médicas, son recolectados y dispuestos a través de los servicios municipales. La educación y/o entrenamiento de los empleados en las instituciones médicas no son proveídos ó son limitados al período de instrucción en el inicio de su gestión.

El asunto más importante en lo relacionado al MDS médicos es cómo establecer un sistema apropiado para el manejo de desechos médicos infecciosos/peligrosos, en el que la cantidad generada es poca, pero muy peligrosa. No sólo se necesita el establecimiento de sistemas legislativos y administrativos que regulen, monitoreen, y provean guías sobre el MDS médicos, sino que es urgente y vital el establecimiento de un sistema que promueva la separación y tratamiento de desechos, realizados por la misma institución médica.

2.5 Selección de la Ciudad Priorizada

2.5.1 Criterios para la Selección de la Ciudad Priorizada

a. Objetivos para Seleccionar la Ciudad Priorizada

Las razones por la que se selecciona una Ciudad Priorizada son:

- Concentrar los recursos limitados del Estudio en una sola ciudad (de 3 ciudades geográficamente separadas por largas distancias) para formular un Plan Maestro y un Estudio de Factibilidad. Lo anterior es realizado con el objetivo de obtener resultados en la forma más efectiva posible y, a la vez, se produce en consonancia con la política de ayuda del gobierno Japonés que promueve la auto-suficiencia en los países recipientes.

- Formular Planes Maestros conceptuales para las otras 2 ciudades, hasta cierto nivel, para incentivar la auto-ayuda en las dos ciudades que pueda conllevar a la formulación de Planes Maestros y Estudios de Factibilidad elaborados por ellos mismos.

En otras palabras, aunque la formulación de un Plan Maestro y la ejecución de un Plan de Factibilidad son limitados para la ciudad priorizada, el Estudio debe contribuir al mejoramiento de las tres ciudades, lo que es un objetivo esencial de este.

b. Puntos de Evaluación

Basados en los objetivos antes mencionados para la selección de la ciudad priorizada, los principales puntos de evaluación para la selección fueron establecidos a como se muestra en el siguiente cuadro; todo lo anterior después de la debida consulta con la contraparte Nicaragüense.

Cuadro 2-6: Estructura de los Puntos de Evaluación para la Selección de la Ciudad Priorizada

Principales Puntos de Evaluación	Componentes Claves de Evaluación	Elementos Detallados de Evaluación
Necesidad de Formular un Plan Maestro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necesidad Urgente del Mejoramiento de las CSU (seriedad de los problemas existentes más importantes). 2. Ausencia de Planes 3. Problemas causados por la ausencia de planes 4. Deficiencia en Planificación 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Contaminación de agua potable y agua superficial/subterránea, inundación, molestia al Público (olor ofensivo, etc.), impacto negativo sobre la pesca, el paisaje, turismo, flora/fauna, necesidad expresada por los ciudadanos. 2.1 Plan Maestro de Desarrollo Urbano. 2.2 Sector Abastecimiento de Agua. 2.3 Sector Alcantarillado Sanitario (alcantarillas y otras aguas residuales domésticas, aguas residuales industriales, manejo de aguas pluviales). 2.4 Manejo de Desechos Sólidos(MDS) (municipales, industriales, médicos). 3.1 Problemas causados por la ausencia de un plan de manejo de aguas residuales industriales. 3.2 Problemas causados por la ausencia de un plan de manejo de aguas pluviales 3.3 Problemas causados por la ausencia de planes para el MDS 4.1 Insuficientes recursos para la planificación de la ciudad (en el personal y presupuestos del departamento de planificación). 4.2 Apoyo Externo en Planificación (asistencia institucional y externa).
Beneficios Económicos esperados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beneficios Económicos esperados en el sector asociado a las CSU. 2. Beneficios económicos esperados en otros sectores que no estén relacionados a las CSU. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Prevención en pérdidas futuras y gastos para remediación de problemas ambientales (contaminación de agua potable y agua superficial/subterránea, inundación, incomodidad para los pobladores) 2.1 Prevenir destrucción de recursos (pesca, paisaje, turismo, flora/fauna).

Principales Puntos de Evaluación	Componentes Claves de Evaluación	Elementos Detallados de Evaluación
Contribución al beneficio social	<p>1. Igualdad social</p> <p>2. Indicadores de la Salud</p>	<p>1.1 Cobertura de abastecimiento de agua, alcantarillado, retretes, recolección de basura y sistema de drenaje pluvial.</p> <p>1.2 Cantidad de la ayuda externa y subsidios del gobierno central por ciudadano.</p> <p>1.3 Presupuesto para las CSU en cada sector por ciudadano</p> <p>1.4 Impacto benéfico para cada sector por ciudadano (PIB, tasa de desempleo, etc.)</p> <p>2.1 Tasa de mortalidad infantil y maternal</p> <p>2.2 Tasa de morbilidad y mortalidad de las mayores epidemias</p> <p>2.3 Daño a la Salud por estructuras deficientes de las CSU</p>
Capacidad de Implementar Proyectos Relacionados al P/M	<p>1. Capacidad financiera de los cuerpos de ejecución de los proyectos y de los ciudadanos</p> <p>2. Capacidad Administrativa para la implementación.</p>	<p>1.1 Capacidad financiera de la alcaldía (presupuestos, etc.)</p> <p>1.2 Capacidad financiera de los ciudadanos (voluntad de pagar de acuerdo a la EOP, etc.)</p> <p>2.1 Capacidad Administrativa de la alcaldía</p> <p>2.2 Capacidad Administrativa para recibir ayuda externa/nacional.</p>

2.5.2 Selección de la Ciudad Priorizada

a. Principios de Evaluación

Donde varias autoridades se encuentran inter-relacionados e involucradas en planes para el mejoramiento de las CSU, uno de los métodos de evaluación podría ser evaluar el P/M como una integración de las diferentes perspectivas de dichos organismos. Sin embargo, el objetivo del P/M es mejorar las CSU en la ciudad escogida, aunque el P/M se encuentre relacionado con diversos sectores de los que otras autoridades se encuentran a cargo. Por lo tanto, esta evaluación examina la situación comparativa de las 3 ciudades.

Por otra parte, los datos e información sobre la que esta evaluación está basada son datos e informaciones que el Equipo obtuvo durante su 1^{ra} etapa de trabajo en Nicaragua (datos e informaciones presentadas en el Informe de Avance (1) y comentarios proveídos por la contraparte).

Además, no es la intención que la evaluación cubra todos los aspectos de la situación en las 3 ciudades, sino que más bien es la intención que los puntos de evaluación se limiten a aquellos sectores relacionados con las CSU en las 3 ciudades.

2.5.3 Resultado de la Evaluación

El resultado de la evaluación fue analizado para los 3 casos siguientes, donde cada caso asume diferente peso en la puntuación.

Caso-1	Peso en puntaje es decidido de acuerdo al Informe de Avance (1): Necesidad para formular un P/M (50 puntos), Beneficios Económicos Esperados (20 puntos), Contribución al Bienestar Social (20 puntos), y capacidad de implementar proyectos Relacionados al P/M (10 puntos).
Caso-2	Los 4 puntos principales de evaluación reciben el mismo puntaje: Necesidad de formular P/M (25 puntos), Beneficios Económicos Esperados (25 puntos), contribución al bienestar social (25 puntos), y capacidad de implementar proyectos relacionados al P/M (25 puntos).
Caso-3	No se realizó una evaluación ponderada sobre los principales puntos de evaluación, sino que todos los "elementos detallados de evaluación" reciben el mismo peso.

El resultado de la evaluación es el siguiente;

Caso 1	Granada 71.9, Chinandega 60.9, León 56.3
Caso 2	Granada 65.7, León 59.0, Chinandega 55.3
Caso 3	Granada 82, Chinandega 71, León 64

Con los resultados de los análisis de evaluación arriba mostrados, el Equipo de Estudio propuso seleccionar la Ciudad de Granada como la Ciudad Priorizada. La parte Nicaragüense estuvo de acuerdo con esta propuesta.

3 P/M y P/M Conceptual para las CSU

3.1 Las Diferencias entre P/M y P/M Conceptual

El P/M para las CSU fue formulado para la Ciudad de Granada, la que fue seleccionada como ciudad priorizada; los P/M's conceptuales para las CSU fueron formulados para León y Chinandega. A como fue referido en la Sección 2.5.1, los objetivos para formular un P/M conceptual es animar a León y Chinandega para formular el P/M y luego realizar el E/F de los proyectos priorizados por ellos mismos. La diferencia entre el P/M y el P/M conceptual formulado en este estudio es resumido a continuación.

- 1) En lo referente al manejo del abastecimiento de agua, no existen diferencias entre el P/M y el P/M conceptual, debido a que estos planes están basados en los P/M's que ya han sido formulados para las tres ciudades.
- 2) Con respecto al manejo de aguas residuales y el manejo de desechos sólidos municipales, los siguientes puntos son examinados en el P/M, no siendo así para el P/M Conceptual.
 - Selección de los sitios para las principales estructuras, trazado de un plan;
 - Diseño preliminar de la estructura y el equipo;
 - Estimación de costos para el P/M
 - Evaluación del plan financiero
 - Evaluación del P/M
- 3) En lo concerniente al manejo de desecho industrial (tanto para aguas residuales como desechos sólidos), manejo de desechos médicos, y manejo de aguas pluviales, sólo recomendaciones para su mejoramiento fueron dadas tanto para el P/M, como para el P/M conceptual.

3.2 P/M Conceptual de las CSU para León

3.2.1 Lineamientos de Planificación

a. Metas

El principal objetivo del P/M Conceptual para León es mejorar las CSU de la Ciudad de León, para el año 2010, siendo esta ciudad donde se centran las actividades económicas más importantes de la Región II.

A través del mejoramiento de las CSU en la Ciudad de León, el plan tiene el objetivo de:

- ◆ promover el bienestar de los ciudadanos;
- ◆ apoyar el Desarrollo Sostenible de la Ciudad; y
- ◆ contribuir al Crecimiento Económico Regional.

b. Objetivos

Los años proyectados para lograr los objetivos son los siguientes:

Plan Maestro:	Año 2010
Estudio de Factibilidad:	Año 2005

Para poder alcanzar las metas principales, las cifras perseguidas para los 3 principales sectores que comprenden el Estudio para el mejoramiento de las CSU, son presentados en el siguiente cuadro.

Cuadro 3-1: Cifras Perseguidas para el Sistema Técnico en León

	Actual (1996) (%)	E/F (2005) (%)	P/M (2010) (%)
Cobertura de Abastecimiento de Agua	92.2	85	85
Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas			
Cobertura del Alcantarillado Sanitario	55.3	60	65
Cobertura del Sistema de Tratamiento <i>In-Situ</i>	2.1	7	12
Solamente sistema de letrina	35.2	29	23
No existe ningún tipo de sistema	7.4	4	0
Cobertura de recolección de desechos			
Cobertura (sobre la cantidad de desechos)	86.7	95	100
Cobertura (sobre la población)	80.0	94	100

Nota: El INAA estableció una meta de cobertura de abastecimiento de agua para la población urbana del país en 85%. La cifra presentada en el cuadro anterior fue establecida en concordancia con la meta de INAA. Por lo tanto, la cobertura para el los años 2005 y 2010 será más baja que la cobertura para 1995/1996 que fue de 92.2%. Sin embargo, la población abastecida en el año 2005 será 1.6 veces que la de 1995/1996 y la del año 2010 será 1.8 veces la de 1995/1996.

c. Estrategias

Las acciones estratégicas para alcanzar las metas y los objetivos deberían, en la práctica, darse paso a paso hasta llegar al año 2010. Por lo tanto, es recomendable que se divida el período que llega hasta el año 2010 en tres fases.

Cuadro 3-2: Estrategias para la Realización de un Plan Maestro para las CSU (Ciudad de León)

Clasificación por Fase	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales
Fase I (1998-2000) Preparación para la implementación de Proyectos Priorizados	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> Un P/M para las CSU debe ser urgentemente formulado y los E/F para los proyectos prioritarios deben ser realizados junto con el P/M. <p>Sistema de Agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema de abastecimiento de agua deber ser expandido para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el aumento poblacional esperado. 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulaciones para la descarga de aguas residuales en alcantarillas/cuerpos de agua deben hacerse cumplir legal y prácticamente. La municipalidad debe proveer normas y guías relacionadas con las CSU a los ciudadanos; de ellas los ciudadanos deben fácilmente entender las prácticas sanitarias apropiadas y los procesos civiles.

	<p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con el objetivo de ejecutar los proyectos priorizados (proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser realizado. • En lo que respecta al área con servicio de alcantarillado, la conexión a la alcantarilla debe ser promovida y el mejoramiento necesario del sistema debe ser efectuado, para mantener la actual cobertura de 55.3%. • En lo referente al área sin servicio de alcantarillado, el E/F para introducir un sistema de tratamiento de ARD <i>In-Situ</i> debe ser realizado, teniendo como referencia el PECM (Programa Especial para el Proyecto de las comunidades modelos integradas al Mejoramiento de las CSU) en Granada, con el propósito de preparar tales proyectos un programa de educación pública debe ser puesto en práctica para alentar en los ciudadanos la conciencia ambiental. <p>Manejo de las Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías técnicas necesarias para el manejo de aguas pluviales deben ser preparadas. • Una Investigación Básica (por ejemplo, levantamiento topográfico) para áreas propensas de inundación debe ser ejecutada para planificar su mejoramiento y procurar los fondos necesarios. • El drenaje pluvial debe ser mejorado en las Áreas Periféricas Urbanas (APU), haciendo referencia al PECM en Granada. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ubicación para el futuro sitio de disposición final debe ser seleccionado de los sitios propuestos. Su diseño preliminar y su Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) deben ser ejecutados. • Para ejecutar los proyectos priorizados (los proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser realizado. Una vez conseguido lo antes expuesto, la construcción de las instalaciones, y la obtención de vehículos y equipo debe ser realizada. • Un nivel técnico satisfactorio de 	<ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado manejo del uso del suelo debe recibir una mayor promoción, en conjunto con el plan de desarrollo urbano. Mientras tanto, un catastro para bienes inmuebles y servicios públicos debe ser elaborado. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías para un apropiado MARD deben ser elaboradas. • INAA, MINSA y la alcaldía deben, haciendo referencia al PECM en Granada, coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM en León, necesario para introducir un sistema de tratamiento <i>In-Situ</i> para ARD y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto. <p>Manejo de las Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La autoridad competente para el manejo de aguas pluviales (planificación, mantenimiento y reparación) debe ser revisada para macro- y micro-drenaje, respectivamente. • INAA, MINSA y la alcaldía deben, haciendo referencia al PECM en Granada, coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM en León, necesario para mejorar el drenaje pluvial en la APU y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulaciones sobre limpieza urbana deben ser establecidas para definir los poderes de la alcaldía (incluyendo el establecimiento de penalidades) y deberes; así como los derechos y deberes de los ciudadanos. • La alcaldía debe mejorar la recolección de impuestos y tarifas por servicios municipales. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una clasificación de desechos que se ajuste al actual MDI por parte de las autoridades nicaragüenses, debe ser establecida. El manejo de desechos peligrosos debe ser priorizado.
--	---	--

	<p>operación del relleno sanitario debe ser mantenido en el actual relleno, hasta su cierre. Todo lo anterior con el propósito de reducir los impactos de contaminación en el ambiente. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos a través de mejores servicios de recolección.</p> <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> Basados en el "Principio que quien contamina debe pagar por sus desechos generados", las industrias deben ser instruidas sobre la implementación apropiada del manejo In-Situ de sus desechos sólidos/líquidos y sus aguas residuales. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Un apropiado manejo In-Situ (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos), en las instituciones, debe ser promovido. 	<ul style="list-style-type: none"> Un inventario de fábricas y sus desechos generados debe ser efectuado para identificar los DSI y las ARI. Con respecto a MDSI y MARI, las autoridades deben tener la capacidad de ejecutar medidas administrativas tales como control, supervisión y dirección. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Una clasificación de desechos médicos debe ser establecida. Un código de práctica para las diferentes categorías de desechos médicos debe ser formulado.
<p>Fase 2 (2001-2005) Implementación de Proyectos Priorizados</p>	<p>Sistema de Abastecimiento de Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido y consolidado para mantener el objetivo de cobertura de 85% para la población adicional. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> Las instalaciones y equipos adquiridos en la Fase-I deben ser operados y mantenidos apropiadamente. Con el objetivo de preparar los proyectos del P/M, los diseños y la obtención de fondos para los proyectos deben ser dispuestos. Hasta entonces, la construcción de instalaciones debe ser realizada. Los servicios de alcantarillado deben ser extendidos para alcanzar la cifra perseguida de cobertura de 60%. En las áreas que no poseen alcantarillado sanitario la participación de los ciudadanos en los proyectos de las "comunidades modelo integradas para el mejoramiento de las CSU" debe ser materializada con el propósito de mantener los proyectos financieramente estable y dentro de los niveles apropiados. Mientras tanto, la tasa de cobertura de los "Sistemas colectivos de tratamiento In-Situ" debe ser elevada a un 7%. <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> El drenaje debe ser mejorado de 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> Las normas y guías concernientes a las CSU que han sido establecidas por la alcaldía deben ser dadas a conocer, también, a través de programas de educación pública con el propósito que los ciudadanos practiquen medidas de saneamiento y procedimientos civiles apropiados. Un plan de desarrollo urbano debe ser utilizado más ampliamente para restringir y guiar el uso del suelo, con el objetivo de mantener un ambiente urbano favorable (por ejemplo, proteger los recursos de agua potable de la ciudad, regular las actividades industriales e instalaciones usualmente rechazadas por los vecinos, en el área designada NEMV) Un catastro de Bienes Raíces y servicios públicos, talvez aplicando subsidios cruzados, debe ser utilizado para establecer un sistema administrativo para los servicios de las CSU; de la misma manera, que se promueve el Principio de El Beneficiario- debe Pagar por los servicios recibidos. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> El comité de dirección del PECM

	<p>acuerdo al Plan para el Mejoramiento del Area Propensa a Daños por Inundación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un Plan para el Manejo del Arroyo Integrado debe ser formulado (comprendiendo: regulación del uso del suelo, conservación del área de captación a través de reforestación, y mejoramiento del drenaje de los canales). • Drenaje Pluvial de las APU debe ser mejorado adicionalmente a través del PECM. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos e instalaciones adquiridos durante la Fase I, deben ser apropiadamente operados y mantenidos. • Un nivel técnico satisfactorio de operación del relleno sanitario debe ser mantenido en el nuevo relleno hasta su cierre. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos a través de servicios de recolección mejorados. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El MDSI y el MARI <i>In-Situ</i> deben ser promovidos y fortalecidos. • Tratamiento/Disposición a cargo de sectores privados, principalmente para desechos peligrosos, debe ser implementado. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado manejo <i>In-Situ</i> (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos) en las instituciones debe ser obligatorio • Tratamiento/disposición de desechos médicos/infecciosos debe ser implementado por el sector privado. 	<p>debe buscar donaciones adicionales provenientes del exterior y el interior para construir proyectos de ARD <i>In-Situ</i>.</p> <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema institucionales para micro- y macro-drenaje deben ser establecidos, respectivamente, (por ejemplo, fondos, guías de diseño). • El comité de dirección del PECM debe procurar fondos adicionales provenientes del extranjero ó a nivel nacional, para construir instalaciones de drenaje pluvial. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades deben promover actividades de reciclaje provenientes de los generadores de desechos y recicladores privados. Sin embargo, el apoyo administrativo debe ser de tal forma que represente la menor carga financiera sobre las autoridades. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un marco legislativo para obligar a realizar un MDI (por ejemplo, un sistema de declaración) debe ser establecido. • Con respecto al MDSI y el MARI, las autoridades deben practicar medidas administrativas (por ejemplo, control, supervisión, y dirección) y deben aplicar penalidades ó multas (si es necesario) contra actividades ilegales realizadas por las industrias. • Formulación de un mecanismo comercial para un apropiado tratamiento/disposición debe ser promovido. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un Código de Práctica para el manejo de desechos médicos debe hacerse cumplir.
<p>Fase 3 (2006-2010) Implementación de los Proyectos del P/M</p>	<p>Sistema de Abastecimiento de Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de abastecimiento de agua deber ser expandido para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el aumento poblacional esperado. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos del P/M deben ser 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de Educación Pública relacionados con las normas y guías para las CSU, que han sido establecidas por la alcaldía, deben ser dados a conocer ampliamente. • El plan de desarrollo urbano debe ser puesto en práctica para restringir el uso de la tierra, con el

	<p>reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos del E/F).</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lo relacionado al área cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema fuera de lugar debe ser extendido para mantener el objetivo de cobertura en 65% de la población. • En lo referente al área no cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema <i>In-Situ</i> debe ser expandido para mantener el objetivo de cobertura en 12% de la población. • Para las áreas servidas por proyectos de las "comunidades modelos integradas al mejoramiento de las CSU", auto-ayuda procedentes de esas comunidades debe ser empleada en la operación y mantenimiento de las instalaciones. <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforestación, trabajos para el mejoramiento del drenaje, etc. deben ser implementados de acuerdo con el Plan para el Manejo Integrado del Arroyo. • Estructuras de drenaje pluvial deben ser adicionalmente construidas a través del PECM. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos del P/M deben ser reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos para el E/F). • Un satisfactorio MDS municipales, tanto desde el punto de vista técnico como ambiental, debe ser continuado. Para mantener una recolección del 100%; la disposición ilegal de desechos debe ser eliminada. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las industrias deben tomar iniciativas para introducir tecnologías para la "minimización de desechos y producción más limpia" en su proceso productivo. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apropiada recolección, tratamiento y disposición deben ser practicadas para todos los tipos de desechos médicos (incluyendo los infecciosos y peligrosos). 	<p>objetivo de mantener un ambiente urbano favorable. Además, el plan debe servir para planificar servicios relacionados a las CSU que estén en dependencia con la expansión urbana y el aumento de la población.</p> <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El comité de dirección del PECM debe procurar los fondos para construir proyectos de tratamiento de ARD <i>In-Situ</i>; de lo recaudado por cobros de agua y aguas residuales. <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El comité de dirección del PECM debe procurar los fondos para construir instalaciones de drenaje pluvial, con fondos provenientes de impuestos sobre automóviles, etc. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La introducción de un sistema de recolección separado debe ser examinado con el propósito de reducir la generación de desechos y la recuperación de desechos. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades deben promover la introducción de "una producción más limpia", principalmente para fábricas que generen desechos peligrosos. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado control, tratamiento y disposición de desechos médicos debe hacerse cumpliendo los lineamientos de un Código de Práctica para el Manejo de Desechos Médicos.
--	---	--

3.2.2 P/M Conceptual sobre las CSU para León

a. Proyecciones para las Demandas de los Servicios de las CSU

Basadas en las cifras metas propuestas, mostradas para el sistema técnico de la Ciudad de León en el Cuadro 3-1, las proyecciones de demanda con respecto a cada sector relacionado con las CSU fueron calculadas y su resultado es resumido a continuación:

Cuadro 3-3: Proyecciones de las Demandas de los Servicios sobre las CSU
(Ciudad de León)

Elemento	Actual	2000	E/F(2005)	P/M (2010)
1. Área y Población	Año 1995			
Área				
Total del municipio (km ²)	820	820	820	820
Área proyectada de servicio (km ²)	19.1	27.0	35.0	43.0
Población				
Total del municipio	161,530	224,295	257,084	292,511
En el área de servicio proyectada	123,865	183,519	213,156	245,421
2. Sistema de abastecimiento de agua	Año 1995			
Área cubierta	14.4 km ²			
Población beneficiada	114,199	155,991	181,183	208,784
Cobertura (a la población)	92.2%	85%	85%	85%
Cantidad de agua producida (m ³ /año)	10,599,899	18,418,995	19,983,385	19,718,395
Tasa de producción de agua (lts/per/día)	254.3	324 (267*)	259(213*)	259(213*)
Tasa de eficiencia (%)	58%	60%	65%	75%
Cantidad de agua consumida (m ³ /año)	6,185,190	11,051,470	12,834,130	14,789,070
Proporción de consumo de agua (l/per./día)	148.4	194(160*)	194(160*)	194(160*)
3. Sistema de Aguas Residuales domésticas	Año 1995			
3.1 Área con Sistema de Alcantarillado Sanitario				
Área servida	9.45 km ²			
Población servida	68,510	101,486	129,280	159,658
Cobertura	55.3 %	55.3 %	60.2%	65%
Cantidad tratada (m ³ /día)	15,515	16,136	20,504	25,321
3.2 Área sin Sistema de Alcantarillado Sanitario				
Cobertura del Sistema <i>In-Situ</i>	2,601 pers., 2.1 %	3,854 pers., 2.1%	14,920 pers., 7%	29,450 pers., 12%
Cobertura del Sistema de letrinas	43,588 pers., 35.2 %	64,599 pers., 35.2 %	62,029 pers., 29%	56,447 pers., 23%
No existe ningún tipo de sistema	9,166 pers., 7.4 %	13,580 pers., 7.4%	7,887 pers., 4%	0 pers., 0%
4. MDS Municipales	Año 1996			
Población en el área de Estudio	133,997	183,519	213,156	245,421
Cantidad de Desechos Generados (tons/día)	102.1	147.5	186.6	230.7
Cantidad de Desechos Descargada (tons/día)	67.9	101.1	132.6	169.9
Cantidad recolectada (toneladas/día)	58.9	87.7	126.0	169.9
Cantidad dispuesta (toneladas/día)	60.0	88.3	128.9	173.0
Proporción de Cobertura				
Cobertura (sobre la cantidad de desechos)	86.7%	87%	95%	100%
Cobertura (sobre la población)	80.0%	80%	94%	100%
Población Servida	107,198	146,816	200,436	245,421
Población No-Servida	26,799	36,703	12,720	0
Longitud de Barrido de calles	55 km	55 km	117 km	135 km

5 MDS Médicos (kg/día)	Año 1996			
Generación de Desechos Médicos)	295	399	463	533
Generación de Desechos no- Peligrosos	139	188	218	251
Generación de Desechos Infecciosos	151	204	237	273
Generación de Otros Desechos Peligrosos	5	7	8	9

Nota : *Las cifras son las tasas que no incluyen uso de agua comercial e industrial.

b. Indicadores Económicos y Financieros

Los indicadores económicos y financieros a ser empleados en el P/M Conceptual son mostrados en el Cuadro 3-4;

Cuadro 3-4: Indicadores Económicos y Financieros del P/M (Ciudad de León)

	Unidad	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
PIBR	Millones de C\$	700.7	924.1	1,179.4	1,421.2
Número de viviendas	nos.	21,907	32,481	37,727	43,437
Promedio de ingreso por vivienda	C\$/año	15,708	13,972 ¹	15,353	16,068
Presupuesto de INAA, Región II (León)	C\$1,000	17,926	21,614	24,578	28,170
Presupuesto de la Alcaldía de León	C\$1,000	32,213	42,482	54,219	65,335

Nota: Dado que la Tasa de Crecimiento (entre 1995 y el año 2000) para el número de viviendas es considerablemente más alta que la tasa de crecimiento de PIBR, el ingreso promedio declina substancialmente entre 1995 y el año 2000.

c. P/M Conceptual

Basado en los lineamientos de planificación y los indicadores de planificación mostrados anteriormente (por ejemplo, proyecciones de los indicadores claves, e indicadores económicos y financieros), el P/M Conceptual sobre las CSU para León fue resumido en el Capítulo 10 del Informe Principal para el P/M y P/M's conceptuales: Volumen II.

3.2.3 Recomendaciones

a. Formulación de un P/M e Implementación del E/F

El P/M Conceptual delineado aquí debe servir como base para formular un P/M Substantial, y llevar a cabo un E/F de los proyectos priorizados identificados en el P/M, con el propósito de llevar a su ejecución los proyectos antes mencionados.

b. Mejoramiento de las Regulaciones, Instrucciones y Guías Administrativas

Con el propósito de mejorar la capacidad administrativa de la Alcaldía, es extremadamente importante establecer regulaciones y guías técnicas para apoyarla. Existen normas "individuales" y normas "combinadas" en estas regulaciones y, también, guías técnicas. Esto es establecido en las "Propuestas para el Mejoramiento Institucional" en el P/M de Granada. La alcaldía de León debe establecer las regulaciones necesarias y guías técnicas en cooperación con instituciones relacionadas

con el Gobierno Central con el propósito de mejorar las CSU, referidas en esta propuesta.

c. **Mejoramiento del Sistema Institucional**

Es indispensable fortalecer el sistema institucional de la Alcaldía con el objetivo de mejorar las CSU, las que comprenden diversas áreas, con un presupuesto y recursos humanos limitados. Este punto es establecido en las "Propuestas para el Mejoramiento institucional" en el P/M para Granada, y en la "Propuesta para el Mejoramiento del Sistema Organizativo para la implementación de los proyectos priorizados". La alcaldía de León debe mejorar su sistema organizacional con el fin de promover el mejoramiento de las CSU, referidas en esta propuesta.

d. **Construcción de un Nuevo Sitio de Disposición de DS Municipales**

Las CSU de León presentan muchos problemas. Entre otros, la ubicación del actual sitio de disposición para DS municipales (deteriora el paisaje de la ciudad, contamina terrenos agrícolas, etc.) requiere una solución urgente. Por lo tanto, la Alcaldía de Granada debe construir un nuevo sitio de disposición para DS municipales, tan pronto como sea posible, y cerrar el sitio de disposición actual; para ello debe adoptar la metodología para seleccionar el sitio, la planificación, y la EIA, etc. que fueron adoptados y realizados por el Equipo de Estudio para el Proyecto de Desarrollo de un Nuevo Sitio de Disposición de DS Municipales para la ciudad de Granada.

e. **Mejoramiento de las CSU en el APU**

En la ciudad de León, el APU se esparce alrededor del centro de la ciudad, esta área presenta ciertas mejoras a como es el caso de Granada. Sin embargo, las CSU del APU no se han sido establecidas lo suficiente, con la excepción del abastecimiento de agua. Un mejoramiento de las CSU en el APU es un punto importante para lograr justicia social y estabilidad. Por lo tanto la alcaldía de León debe promover el mejoramiento de las CSU del APU, haciendo referencia al "Proyecto para el Establecimiento de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas *In-Situ*" y al "Proyecto para Drenaje Pluvial" que fueron adoptados por el Equipo para "el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU" elaborado para la Alcaldía de Granada.

3.3 **P/M Conceptual sobre las CSU para Chinandega**

3.3.1 **Lineamientos de Planificación**

a. **Metas**

El principal objetivo del P/M Conceptual para Chinandega es mejorar las CSU de la Ciudad de Chinandega, para el año 2010, siendo esta ciudad un punto focal de las actividades económicas más importantes de la Región II.

A través del mejoramiento de las CSU en la Ciudad de Chinandega, el plan tiene el objetivo de:

- ◆ promover el bienestar de los ciudadanos;
- ◆ apoyar el Desarrollo Sostenible de la Ciudad; y

- ◆ contribuir al Crecimiento Económico Regional.

b. Objetivos

Los años proyectados para lograr los objetivos son los siguientes:

Plan Maestro:	Año 2010
Estudio de Factibilidad:	Año 2005

Para poder alcanzar las metas principales, las cifras perseguidas para los 3 principales sectores que comprenden el Estudio para el mejoramiento de las CSU, son presentados en el siguiente cuadro.

Cuadro 3-5: Cifras Perseguidas para el Sistema Técnico en Chinandega

	Actual (95/96) (%)	E/F (2005) (%)	P/M (2010) (%)
Cobertura de Abastecimiento de Agua	74	85	85
Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas			
Cobertura de Alcantarillado	33.6	49.3	65
Cobertura del Sistemas <i>In-Situ</i>	4.0	8.0	12
Sistema de letrina solamente	51.8	37.4	23
Ningún tipo de sistema	10.6	5.3	0
Cobertura de sistema de recolección			
Cobertura (sobre la cantidad de desechos)	81.6	90	100
Cobertura (sobre la población)	51.0	88	100

c. Estrategias

Las acciones estratégicas para alcanzar las metas y enfoques deberían, en la práctica, darse paso a paso hasta llegar al año 2010. Por lo tanto, es recomendable que se divida el período que llega hasta el año 2010 en tres fases.

Cuadro 3-6: Estrategias para la Realización de un Plan Maestro relacionado a las CSU (Ciudad de Chinandega)

Clasificación por Fase	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales
Fase I (1998-2000) Preparación para la implementación de Proyectos Priorizados	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un P/M relacionado con las CSU debe ser urgentemente formulado y los E/F para los proyectos prioritarios deben ser realizados junto con el P/M. <p>Sistema de Agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el aumento poblacional esperado. <p>Sistema de Aguas Residuales Domesticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con el objetivo de ejecutar los proyectos priorizados (proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulaciones a las descargas de aguas residuales en alcantarillas/cuerpos de agua deben hacerse cumplir legal y prácticamente. • La alcaldía debe proveer normas y guías relacionadas con las CSU a los ciudadanos; de ellas los ciudadanos deben fácilmente entender las prácticas sanitarias apropiadas y los procesos civiles. • Un plan de desarrollo urbano de la ciudad (que al menos incluya regulaciones sobre el uso de la tierra) debe ser preparado. Mientras

	<p>realizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lo que respecta al área con servicio de alcantarillado, la conexión a la alcantarilla debe ser promovida y el mejoramiento necesario del sistema, para mantener la actual cobertura de 33.6%, debe ser realizado. • En lo referente al área sin servicio de alcantarillado, el E/F para introducir un sistema de tratamiento de ARD <i>In-Situ</i> debe ser realizado, teniendo como referencia el PECM (Programa Especial para el Proyecto de las comunidades modelos integradas al Mejoramiento de las CSU) en Granada, con el propósito de preparar tales proyectos un programa de educación pública debe ser puesto en práctica para alentar en los ciudadanos la conciencia ambiental. <p>Manejo de las Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías técnicas necesarias para el manejo de aguas pluviales deben ser preparadas. • Una Investigación Básica (por ejemplo, levantamiento topográfico) para áreas propensas de inundación debe ser ejecutada para planificar su mejoramiento y procurar los fondos necesarios. • El drenaje pluvial debe ser mejorado en las Areas Periféricas Urbanas (APU), haciendo referencia al PECM en Granada. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un sitio para el futuro sito de disposición final debe ser seleccionado de los sitios propuestos. Su diseño preliminar y su Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) deben ser ejecutados. • Para ejecutar los proyectos priorizados (los proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser realizado. Una vez conseguido lo antes expuesto, la construcción de las instalaciones, y la obtención de vehículos y equipo debe ser realizado. • Un nivel técnico satisfactorio de operación del relleno sanitario debe ser mantenido en el actual relleno, hasta su cierre. Todo lo anterior con el propósito de reducir los impactos de contaminación en el ambiente. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos a través de servicios de recolección mejorados. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basados en el "Principio que quien 	<p>tanto, un catastro para bienes inmuebles y servicios públicos debe ser elaborado.</p> <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías para un apropiado MARD deben ser elaboradas. • INAA, MINSA y la alcaldía deben, haciendo referencia al PECM en Granada, coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM en Chinandega, necesario para introducir un sistema de tratamiento <i>In-Situ</i> para ARD y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto. <p>Manejo de las Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La autoridad competente para el manejo para el manejo de aguas pluviales (planeamiento, mantenimiento, y reparación) debe ser revisada para micro y macro-drenaje respectivamente. • INAA, MINSA y la alcaldía deben, haciendo referencia al PECM en Granada, coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM en Chinandega, necesario para mejorar el drenaje pluvial en el APU y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulaciones sobre limpieza urbana deben ser establecidas para definir los poderes de la municipalidad (incluyendo la asignación de penalidades) y deberes; así como los derechos y deberes de los ciudadanos. • La municipalidad debe mejorar la recaudación de impuestos y tarifas por servicios municipales prestados. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una clasificación de desechos que se ajuste al actual MDI por parte de las autoridades nicaragienses, debe ser establecida. El manejo de desechos peligrosos debe ser priorizado. • Un inventario de fábricas y sus desechos generados debe ser realizado para identificar los DSI y las ARI. • Con respecto a MDSI y MARI, las autoridades deben tener la capacidad de ejecutar medidas administrativas
--	---	---

	<p>contamina debe pagar por sus propios residuos", las industrias deben ser instruidas sobre la implementación apropiada del manejo In-Situ de sus desechos sólidos/líquidos y sus aguas residuales.</p> <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado manejo In-Situ (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos), en las instituciones, debe ser promovido. 	<p>tales como control, supervisión y dirección.</p> <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una clasificación de desechos médicos debe ser establecida. Un código de práctica para las diferentes categorías de desechos médicos debe ser formulado.
<p>Fase 2 (2001-2005) Implementación de Proyectos Priorizados</p>	<p>Sistema de Abastecimiento de Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de abastecimiento de agua deber ser expandido para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el aumento poblacional. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones y equipos adquiridos en la Fase-1 deben ser operados y mantenidos apropiadamente. • Con el objetivo de preparar los proyectos del P/M, los diseños y la obtención de fondos para los proyectos deben realizarse. Hasta entonces, la construcción de instalaciones debe ser realizada. • Los servicios de alcantarillado deben ser extendidos para alcanzar la cifra perseguida de cobertura de 49%. • En las áreas que no poseen alcantarillado sanitario la participación de los ciudadanos en los proyectos de las "comunidades modelo integradas para el mejoramiento de las CSU" debe ser materializada con el propósito de mantener los proyectos financieramente estable y dentro de los niveles apropiados. Mientras tanto, la tasa de cobertura de los "Sistemas colectivos de tratamiento In-Situ" debe ser elevada a un 8%. <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El drenaje debe ser mejorado de acuerdo al Plan para el Mejoramiento del Area Propensa a Daños por Inundación. • Plan de Manejo de Arroyo Integrado debe ser formulado (comprendiendo: regulación del uso de la tierra; conservación del área de captación, a través de reforestación; y mejoramiento del drenaje de los canales). • Drenaje Pluvial de las APU debe ser mejorado adicionalmente a través del PECM. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos e instalaciones adquiridos durante la Fase I, deben ser 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las normas y guías concernientes a las CSU que han sido establecidas por la alcaldía deben ser dadas a conocer, a través de programas de educación pública, con el propósito que los ciudadanos practiquen medidas de saneamiento y procedimientos civiles apropiados. • Un plan de desarrollo urbano debe ser puesto en práctica para restringir y guiar sobre el uso de la tierra, con el objetivo de mantener un ambiente urbano favorable (por ejemplo, proteger los recursos de agua potable de la ciudad, regular las actividades industriales e instalaciones usualmente rechazadas por los vecinos, en el área designada) • Un catastro de Bienes Raíces y servicios públicos, tal vez aplicando subsidios cruzados, debe ser utilizado para establecer un sistema administrativo para los servicios de las CSU; de la misma forma, que se promueve el Principio-de El Beneficiario- debe Pagar por los servicios recibidos. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El comité de dirección del PECM debe procurar donaciones adicionales provenientes del extranjero ó a lo interno para construir proyectos de tratamiento de ARD <i>In-Situ</i>. <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema institucionales para micro- y macro-drenaje deben ser establecidos, respectivamente, (por ejemplo, fondos, guías de diseño). • El comité de dirección del PECM debe procurar fondos adicionales provenientes del extranjero ó a nivel

	<p>apropiadamente operados y mantenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un nivel técnico satisfactorio de operación del relleno sanitario debe ser mantenido en el nuevo relleno hasta su cierre. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos a través de servicios de recolección mejorados. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El MDSI y el MARI <i>In-Situ</i> deben ser expandidos y promovidos. • Tratamiento/Disposición a cargo de sectores privados, principalmente para desechos peligrosos, debe ser implementado. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado manejo <i>In-Situ</i> en las instituciones debe ser obligatorio (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos). • Tratamiento/disposición de desechos médicos/infecciosos debe ser llevado a cabo por el sector privado. 	<p>nacional, para construir instalaciones de drenaje pluvial.</p> <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades deben promover actividades de reciclaje provenientes de los generadores de desechos y recicladores privados. Sin embargo, el apoyo administrativo debe ser de tal forma que represente la menor carga financiera sobre las autoridades. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un marco legislativo para obligar a realizar un apropiado MDI debe ser establecido (por ejemplo, un sistema de declaración). • Con respecto al MDSI y el MARI, las autoridades deben practicar medidas administrativas (por ejemplo, control, supervisión, y dirección) y deben aplicar penalidades ó multas (si es necesario) contra actividades ilegales hechas por las industrias. • Formulación de un mecanismo comercial para un apropiado tratamiento/disposición debe ser promovido. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un Código de Práctica para el manejo de desechos médicos debe hacerse cumplir.
<p>Fase 3 (2006-2010) Implementación de los Proyectos del P/M</p>	<p>Sistema de Abastecimiento de Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de abastecimiento de agua deber ser expandido para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el aumento poblacional esperado. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos del P/M deben ser reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos del E/F). • En lo relacionado al área cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema fuera del sitio debe ser expandidos para mantener el objetivo de cobertura en 65%. • En lo referente al área no cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema <i>In-Situ</i> debe ser ampliado y fortalecido para mantener el objetivo de cobertura en 12% de la población. • Para las áreas servidas por proyectos de las "comunidades modelos integradas al mejoramiento de las CSU", auto-ayuda de 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de Educación Pública relacionados con las normas y guías relacionadas a las CSU, que han sido establecidas por la alcaldía, deben ser dados a conocer ampliamente. • El plan de desarrollo urbano debe ser puesto en práctica para restringir el uso de la tierra, con el objetivo de mantener un ambiente urbano favorable. Además, el plan debe servir para planificar servicios relacionados a las CSU en dependencia de la expansión urbana y al aumento de la población. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El comité de dirección del PECM debe procurar los fondos para construir proyectos de tratamiento de ARD <i>In-Situ</i>; de lo recaudado por cobros de agua y aguas residuales.

	<p>las mismas comunidades debe ser empleada en la operación y mantenimiento de las instalaciones.</p> <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforestación, trabajos para el mejoramiento del drenaje, etc. deben ser implementados de acuerdo con el Plan para el Manejo Integrado del Arroyo. • Estructuras para de drenaje pluvial en las APU deben ser construidas adicionalmente a través del PECM: <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos del P/M deben ser reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos para el E/F). • Satisfactorio MDS municipales tanto desde el punto de vista técnico como ambiental debe ser continuado. Para mantener una recolección del 100%; la disposición ilegal de desechos debe ser eliminada. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las industrias deben tomar iniciativas para introducir tecnologías que persigan la "minimización de desechos y una producción más limpia" en su proceso productivo. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apropiaada recolección, tratamiento y disposición debe ser practicada para todos los tipos de desechos médicos (incluyendo los infecciosos y peligrosos). 	<p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El comité de dirección debe procurar los fondos para construir instalaciones de drenaje pluvial, con fondos provenientes de impuestos sobre automóviles, etc. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La introducción de un sistema de recolección separado debe ser examinado con el propósito de reducir la generación de desechos y la recuperación de desechos. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La introducción de un sistema de recolección separado debe ser examinado con el propósito de reducir la generación de desechos y la recuperación de desechos. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades deben promover la introducción de "una producción más limpia", principalmente para fábricas que generen desechos peligrosos. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un control, tratamiento, y disposición de desechos médicos deben ser hecho cumplir por medio del Código de Práctica para el Manejo de Desechos Médicos
--	---	---

3.3.2 P/M Conceptual sobre las CSU para Chinandega

a. Proyecciones para las Demandas de los Servicios de las CSU

Basadas en las cifras metas propuestas, mostradas para el sistema técnico de la Ciudad de Chinandega en el Cuadro 3-5, las proyecciones de demanda con respecto a cada sector relacionado con las CSU fueron calculadas y su resultado es resumido a continuación:

Cuadro 3-7: Proyecciones de las Demandas de los Servicios relacionados a las CSU (para la ciudad de Chinandega)

Elementos	Actual	(2000)	E/F(2005)	P/M (2010)
1. Área y Población	Año 1995			
Área				
Total del municipio (km ²)	647	647	647	647
Área de Servicio Proyectada (km ²)	16.1	16.1	16.1	16.1
Población				
Total del municipio	117,037	136,076	155,523	176,359
Área de Servicio Proyectada	97,387	115,393	133,753	153,444
2. Sistema de Abastecimiento de Agua	Año 1995			
Área cubierta	7.5 km ²			
Población beneficiada	72,077	98,084	113,753	130,427
Cobertura (a la población)	74.0 %	85%	85%	85%
Cantidad de Agua Producida (m ³ /año)	5,083,403	9,264,065	10,738,665	12,320,210
Tasa de Producción de agua (l/p./día)	193.2	259 (213*)	259(213*)	259(213*)
Tasa de eficiencia (%)	72%	75%	75%	75%
Cantidad de agua consumida (m ³ /año)	3,657,990	6,948,140	8,054,258	9,239,975
Proporción de Consumo de Agua (l/p./día)	139.0	194 (160*)	194(160*)	194(160*)
3. Sistema de Aguas Residuales Domésticas	Año 1995			
3.1 Área con Sistema de Alcantarillado Sanitario				
Área servida	2.57 km ²			
Población servida	32,752	38,772	65,940	99,739
Cobertura	33.6 %	33.6 %	49.3 %	65%
Cantidad tratada (m ³ /día)	6,591	6,165	12,277	15,818
	(* Cantidad entrada)	(m ³ /día)	(m ³ /día)	(m ³ /día)
3.2 Área sin Sistema de Alcantarillado				
Sistema <i>In-Situ</i>	3,895 pers., 4.0 %	4,616 pers., 4.0%	10,699 pers., 8.0%	18,413 pers., 12%
Sistema de letrina	50,774 pers., 51.8 %	59,774 pers., 51.8%	50,025 pers., 37.4%	35,292 pers., 23%
No existe ningún tipo de Sistema	10,232 pers., 10.6 %	12,232 pers., 10.6%	7,089 pers., 5.3 %	0 pers., 0%
4. MDS Municipales	Año 1996			
Población en el área de Estudio	100,748	115,393	133,753	153,444
Cantidad de Desechos Generados (tons./día)	76.2	92.2	114.9	141.9
Cantidad de Desechos Descargados (tons./día)	48.4	60.4	78.2	100.2
Cantidad Recolectada (tons./día)	39.5	49.3	70.4	100.2
Cantidad Dispuesta (tons./día)	40.5	50.3	72.0	101.9
Proporción de Cobertura				
Cobertura (sobre la cantidad de desechos)	81.6%	82%	90%	100%
Cobertura (sobre la población)	51.%	51%	88%	100%
Población Servida	51,382	58,851	118,088	153,444
Población No-Servida	49,366	56,542	15,665	0
Longitud de Barrido de Calles	45 km	45 km	52 km	60 km
5. MDS Médicos	Año 1996			
Generación de Desechos Médicos (kg/día)	96	109	127	146
Generación de Desechos Médicos No-peligrosos (kg/día)	56	64	74	85
Generación de Desechos Infecciosos (kg/día)	37	42	49	56
Generación de Otros Desechos Peligrosos (kg/día)	3	3	4	5

Nota: *Las figuras son las proporciones excluyendo el uso de agua comercial e industrial.

b. Indicadores Financieros y Económicos

Indicadores Económicos y Financieros claves que serán utilizados para la evaluación económica y financiera del P/M conceptual son mostrados en el Cuadro 3-8.

Cuadro 3-8: Indicadores Económicos y Financieros del P/M (Ciudad de Chinandega)

	Unidad	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
PIBR	Millones de C\$	657.0	866.5	1,105.9	1,332.6
Número de viviendas	nos.	16,934	20,103	23,302	26,732
Promedio de ingreso por vivienda	C\$/año	14,772	16,410 ¹	18,069	18,979
Presupuesto de INAA, Región II (Chinandega)	C\$1,000	13,765	16,597	18,873	21,631
Presupuesto de la Alcaldía de Chinandega	C\$1,000	14,604	19,260	24,581	29,620

Nota: Dado que la Tasa de Crecimiento (entre 1995 y el año 2000) para el número de viviendas es más pequeña que la tasa de crecimiento de PIBR, el ingreso promedio aumenta substancialmente entre 1995 y el año 2000.

c. P/M Conceptual

Basado en los lineamientos de planificación y los indicadores de planificación mostrados anteriormente (por ejemplo, proyecciones de los indicadores claves, e indicadores económicos y financieros), el P/M Conceptual sobre las CSU para Chinandega fue resumido en el Capítulo 11 del Informe Principal para el P/M y P/M's conceptuales: Volumen II.

3.3.3 Recomendaciones

a. Formulación de un P/M e Implementación de un E/F

El P/M Conceptual delineado aquí debe servir como base para formular un P/M Substancial, y llevar a cabo un E/F de los proyectos priorizados identificados en el P/M, con el propósito de llevar a su ejecución los proyectos antes mencionados.

b. Mejoramiento de las Regulaciones, Instrucciones y Guías Administrativas

Con el propósito de mejorar la capacidad administrativa de la Alcaldía, es extremadamente importante establecer regulaciones y guías técnicas para apoyarla. Existen normas "individuales" y normas "combinadas" en estas regulaciones y, también, guías técnicas. Esto es establecido en las "Propuestas para el Mejoramiento Institucional" en el P/M de Granada. La alcaldía de Chinandega debe establecer las regulaciones necesarias y guías técnicas en cooperación con instituciones relacionadas con el Gobierno Central con el propósito de mejorar las CSU, referidas en esta propuesta.

c. Mejoramiento del Sistema Institucional

Es indispensable fortalecer el sistema institucional de la Alcaldía con el objetivo de mejorar las CSU, las que comprenden diversas áreas, con un presupuesto y recursos

humanos limitados. Este punto es establecido en las "Propuestas para el Mejoramiento institucional" en el P/M para Granada, y en la "Propuesta para el Mejoramiento del Sistema Organizativo para la implementación de los proyectos priorizados". La alcaldía de Chinandega debe mejorar su sistema organizacional con el fin de promover el mejoramiento de las CSU, referidas en esta propuesta.

d. Construcción de un Nuevo Sitio de Disposición de DS Municipales

Las CSU de Chinandega presentan muchos problemas. Entre otros, la ubicación del actual sitio de disposición para DS municipales (deteriora el paisaje de la ciudad, contamina el río Acome, etc.) requiere una solución urgente. Por lo tanto, la Alcaldía de Chinandega debe construir un nuevo sitio de disposición para DS municipales, tan pronto como sea posible, y cerrar el sitio de disposición actual; para ello debe adoptar la metodología para seleccionar el sitio, la planificación, y la EIA, etc. que fueron adoptados y realizados por el Equipo de Estudio para el Proyecto de Desarrollo de un Nuevo Sitio de Disposición de DS Municipales para la ciudad de Granada.

e. Mejoramiento de las CSU en el APU

En la ciudad de Chinandega, el APU se esparce alrededor del centro de la ciudad, esta área presenta ciertas mejoras a como es el caso de Granada. Sin embargo, las CSU del APU no han sido establecidas lo suficiente, con la excepción del abastecimiento de agua. Un mejoramiento de las CSU en el APU es un punto importante para lograr justicia social y estabilidad. Por lo tanto la alcaldía de Chinandega debe promover el mejoramiento de las CSU del APU, tomando como referencia el "Proyecto para el Establecimiento de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas *In-Situ*" y al "Proyecto para Drenaje Pluvial" que fueron adoptados por el Equipo para "el Proyecto de las Comunidades Modelos Integradas para el Mejoramiento de las CSU" elaborado para la Alcaldía de Granada.

3.4 P/M sobre las CSU para Granada

3.4.1 Lineamientos de Planificación

a. Metas

El principal objetivo del P/M Conceptual para Granada es mejorar las CSU de la Ciudad de Granada, para el año 2010, siendo esta ciudad un punto focal de las actividades económicas más importantes de la Región IV.

A través del mejoramiento de las CSU en la Ciudad de Granada, el plan tiene el objetivo de:

- ◆ promover el bienestar de los ciudadanos;
- ◆ apoyar el Desarrollo Sostenible de la Ciudad; y
- ◆ contribuir al Crecimiento Económico Regional.

b. Objetivos

Los años proyectados para lograr los objetivos son los siguientes:

Plan Maestro:

Año 2010

Estudio de Factibilidad: Año 2005

Para poder alcanzar las metas principales, las cifras perseguidas para los 3 principales sectores que comprenden el Estudio para el mejoramiento de las CSU, son presentados en el siguiente cuadro.

Cuadro 3-9: Cifras Perseguidas para el Sistema Técnico en la ciudad de Granada

	Actual (1996) (%)	E/F (2005) (%)	P/M (2010) (%)
Cobertura de Abastecimiento de Agua	89.7	85	85
Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas			
Cobertura del Alcantarillado Sanitario	21.9	38	55
Cobertura del Sistema de Tratamiento <i>In Situ</i>	1.6	10	17
Cobertura del sistema de zanja de infiltración (sumidero)	37.5	24	13
Existe solamente Letrina	28.1	22	15
No existe ningún tipo de sistema	10.9	6	0
Cobertura de recolección de desechos			
Cobertura (sobre la cantidad de desechos)	82.0	90	100
Cobertura (sobre la población)	63.0	89	100

Nota: El INAA estableció una meta de cobertura de abastecimiento de agua para la población urbana del país en 85%. La cifra presentada en el cuadro anterior fue establecida en concordancia con la meta de INAA. Por lo tanto, la cobertura para el los años 2005 y 2010 será más baja que la cobertura para 1995/1996 que fue de 89.7%. Sin embargo, la población abastecida en el año 2005 será 1.6 veces que la de 1995/1996 y la del año 2010 será 1.8 veces la de 1995/1996.

c. Estrategias

Las acciones estratégicas para alcanzar las metas y los objetivos deberían, en la práctica, darse paso a paso hasta llegar al año 2010. Por lo tanto, es recomendable que se divida el período que llega hasta el año 2010 en tres fases.

Cuadro 3-10: Estrategias para la Realización de un Plan Maestro relacionado a las CSU (Ciudad de Granada)

Clasificación por Fase	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales
Fase I (1998-2000) Preparación para la implementación de Proyectos Priorizados	<p>Sistema de Agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido y consolidado para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el aumento poblacional esperado. <p>Sistema de Aguas Residuales Domesticas</p> <ul style="list-style-type: none"> Con el objetivo de ejecutar los proyectos priorizados (proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser realizado. En lo que respecta al área con servicio de alcantarillado, la conceción a la alcantarilla debe ser promovida y el mejoramiento necesario del sistema debe ser realizado, para mantener la actual 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulaciones de descarga de aguas residuales en alcantarillas/cuerpos de agua, deben hacerse cumplir legal y prácticamente. La alcaldía, debe proveer normas y guías relacionadas con fas CSU a los ciudadanos; de ellas los ciudadanos deben fácilmente entender las prácticas sanitarias apropiadas y los procesos civiles. Un plan de desarrollo urbano de la ciudad (que al menos incluya regulaciones sobre el uso de la tierra) debe ser preparado. Mientras tanto, un catastro para

	<p>cobertura de 21.9%.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lo referente al área sin servicio de alcantarillado, con el propósito de preparar los proyectos de "las comunidades modelos integradas para mejoramiento de las CSU", un programa de educación pública debe ser puesto en práctica para alentar en los ciudadanos la conciencia ambiental. <p>Manejo de las Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías técnicas necesarias para el manejo de aguas pluviales deben ser preparadas. • Una Investigación Básica (por ejemplo, levantamiento topográfico) para áreas propensas de inundación debe ser realizada, con el propósito de planificar su mejoramiento y procurar los fondos necesarios. • Drenaje pluvial debe mejorar en las áreas de la periferia urbana (APU) a través del PECM <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para ejecutar los proyectos priorizados (los proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser realizado. Una vez conseguido lo antes expuesto, la construcción de las instalaciones, y la obtención de vehículos y equipo debe ser realizada. • Un nivel técnico satisfactorio de operación del relleno sanitario debe ser mantenido en el actual relleno, hasta su cierre. Todo lo anterior se realiza con el propósito de reducir los impactos de contaminación en el ambiente. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos a través de servicios de recolección mejorados. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basados en el "Principio que quien contamina debe pagar por sus propios residuos", las industrias deben ser instruidas sobre la implementación apropiada del manejo <i>In-Situ</i> de sus desechos sólidos/líquidos y sus aguas residuales. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado manejo <i>In-Situ</i> en las instituciones, debe ser promovido (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos). 	<p>bienes inmuebles y servicios públicos debe ser elaborado.</p> <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías para un apropiado MARD deben ser elaboradas. • INAA, MINSA y la alcaldía deben coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM necesario para introducir un sistema de tratamiento <i>In-Situ</i> para ARD y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto. <p>Manejo de las Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La autoridad competente para el manejo de aguas pluviales (planificación, mantenimiento y reparación) debe ser revisada para macro- y micro-drenaje, respectivamente. • INAA, MINSA y la alcaldía deben coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM, necesario para mejorar el drenaje pluvial en la APU y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulaciones sobre limpieza urbana deben ser establecidas para definir los poderes de la municipalidad (incluyendo la asignación de penalidades) y sus deberes; así como los derechos y deberes de los ciudadanos. • La municipalidad debe mejorar la recaudación de impuestos y tarifas por servicios municipales. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una clasificación de desechos que se ajuste al actual MDI por parte de las autoridades nicaragüenses, debe ser establecida. El manejo de desechos peligrosos debe ser priorizado. • Un inventario de fábricas y sus desechos generados debe ser realizado para identificar los DSI y las ARI. • Con respecto al MDSI y MARI, las autoridades deben tener la capacidad de ejecutar medidas administrativas tales como control, supervisión y dirección.
--	--	---

		<p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Una clasificación de desechos médicos debe ser establecida. Un código de práctica para las diferentes categorías de desechos médicos debe ser formulado.
<p>Fase 2 (2001-2005) Implementación de Proyectos Priorizados</p>	<p>Sistema de Abastecimiento de Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido y consolidado para mantener el objetivo de cobertura de 85% en función del aumento poblacional esperado. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> Las instalaciones y equipos adquiridos en la Fase-1 deben ser operados y mantenidos apropiadamente. Con el objetivo de preparar los proyectos del P/M, los diseños y la obtención de fondos para los proyectos deben ser preparados. Hasta entonces, la construcción de instalaciones debe ser realizada. El sistema de alcantarillado sanitario debe ser mejorado para alcanzar una cobertura de 38% En las áreas que no poseen alcantarillado sanitario la participación de los ciudadanos en los proyectos de las "comunidades modelo integradas para el mejoramiento de las CSU" debe ser materializada con el propósito de mantener los proyectos financieramente estable y dentro de los niveles apropiados. Mientras tanto, la tasa de cobertura de los "Sistemas colectivos de tratamiento <i>In-Situ</i>" debe ser elevada a un 10%. <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> El drenaje debe ser mejorado de acuerdo al Plan para el Mejoramiento de Areas Propensas a Daños por Inundación. Un Plan Integrado de Manejo de Arroyos debe ser formulado (comprendiendo: regulación del uso de la tierra, conservación del área de captación a través de reforestación, y mejoramiento del drenaje de los canales). Drenaje pluvial del APU debe ser adicionalmente mejorado a través del PECM. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> Los vehículos e instalaciones adquiridos durante la Fase I, deben ser apropiadamente operados y mantenidos. Un nivel técnico satisfactorio de operación 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> Las normas y guías concernientes a las CSU que han sido establecidas por la alcaldía deben ser dadas a conocer, también, a través de programas de educación pública con el propósito que los ciudadanos practiquen medidas de saneamiento y procedimientos civiles apropiados. Un plan de desarrollo urbano debe ser puesto en práctica para restringir y guiar el uso de la tierra, con el objetivo de mantener un ambiente urbano favorable (por ejemplo, proteger los recursos hídricos en la parte sur de la ciudad, regular las actividades industriales e instalaciones usualmente rechazadas por los vecinos en el área designada) Un catastro de Bienes Raíces y servicios públicos, talvez aplicando subsidios cruzados; debe ser utilizado para establecer un sistema administrativo de los servicios relacionados a las CSU. De la misma manera, se promueve el Principio de El Beneficiario- debe Pagar por los servicios recibidos. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> El comité de dirección del PECM debe buscar donaciones adicionales provenientes del exterior y el interior para construir proyectos de ARD <i>In-Situ</i>. <p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema institucionales para micro- y macro-drenaje deben ser establecidos, respectivamente, (por ejemplo, fondos, guías de diseño). El comité de dirección del PECM debe procurar fondos adicionales provenientes del extranjero ó a nivel nacional, para construir instalaciones de drenaje pluvial.

	<p>del relleno sanitario debe ser mantenido en el nuevo relleno hasta su cierre. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos, aún más, a través de servicios de recolección mejorados.</p> <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El MDSI y el MARI <i>In-Situ</i> deben ser fortalecidos y profundizados, aún más. • Tratamiento/Disposición por sectores privados, principalmente para desechos peligrosos, debe ser implementado. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado manejo <i>In-Situ</i> en las instituciones debe ser obligatorio (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos) • Tratamiento/disposición de desechos médicos peligrosos/infecciosos debe ser implementado por el sector privado. 	<p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades deben promover actividades de reciclaje provenientes de los generadores de desechos y recicladores privados. Sin embargo, el apoyo administrativo debe ser de tal forma que represente la menor carga financiera sobre las autoridades. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un marco legislativo para obligar a realizar un MDI (por ejemplo, un sistema de declaración) debe ser establecido. • Con respecto al MDSI y al MARI, las autoridades deben practicar medidas administrativas (por ejemplo, control, supervisión, y dirección) y deben aplicar penalidades ó multas (si es necesario) contra actividades ilegales hechas por las industrias. • Formulación de un mecanismo comercial para un apropiado tratamiento/disposición debe ser promovido. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un Código de Práctica para el manejo de desechos médicos debe hacerse cumplir.
<p>Fase 3 (2006-2010) Implementación de los Proyectos del P/M</p>	<p>Sistema de Abastecimiento de Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el incremento poblacional esperado. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos del P/M deben ser reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos del E/F). • En lo relacionado al área cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema <i>fuera de sitio</i> debe ser fortalecido para mantener el objetivo de cobertura en 55%. • En lo referente al área no cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema <i>In-Situ</i> debe ser fortalecido para mantener el objetivo de cobertura en 17% de la población. • Para las áreas servidas por proyectos de las "comunidades modelos integradas al mejoramiento de las CSU", auto-ayuda de las mismas comunidades debe ser empleada en la operación y mantenimiento de las instalaciones. 	<p>Aspectos Comunes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de Educación Pública relacionados con las normas y guías que tienen que ver con las CSU, ya establecidas por la municipalidad, deben ser dadas a conocer ampliamente. • El plan de desarrollo urbano debe ser puesto en práctica para restringir el uso de la tierra, con el objetivo de mantener un ambiente urbano favorable. Además, el plan debe servir para planificar servicios relacionados a las CSU que correspondan a la subsecuente expansión urbana y el aumento de población. <p>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El comité de dirección del PECM debe procurar los fondos para construir proyectos de tratamiento de ARD <i>In-Situ</i>, de lo recaudado por cobros de agua y aguas residuales.

	<p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforestación, trabajos para el mejoramiento del drenaje, etc. deben ser implementados de acuerdo con el Plan para el Manejo Integrado del Arroyo. • Instalaciones de drenaje pluvial en el APU deben ser adicionalmente construidas a través del PECM. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos del P/M deben ser reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos para el E/F). • Un satisfactorio MDS municipales, tanto desde el punto de vista técnico como ambiental, debe ser continuado. Para mantener una recolección del 100%; la disposición ilegal de desechos debe ser eliminada. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las industrias deben tomar iniciativas para introducir tecnologías para la "minimización de desechos y producción más limpia" en su proceso productivo. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una apropiada recolección, tratamiento y disposición debe ser practicada para todos los tipos de desechos médicos (incluyendo los infecciosos y peligrosos). 	<p>Manejo de Aguas Pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El comité de dirección del PECM debe procurar los fondos para construir instalaciones de drenaje pluvial, con fondos provenientes de impuestos sobre automóviles, etc. <p>MDS Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La introducción de un sistema de recolección separado debe ser examinado con el propósito de reducir la generación de desechos y la recuperación de desechos. <p>Manejo de Desechos Industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades deben promover la introducción de "una producción más limpia", principalmente para fábricas que generen desechos peligrosos. <p>Manejo de Desechos Médicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un apropiado control, tratamiento y disposición de desechos médicos debe ser hecho cumplir siguiendo los lineamientos de un Código de Práctica para el Manejo de Desechos Médicos.
--	---	---

3.4.2 P/M sobre las CSU para Granada

a. Predicciones sobre las Demandas de Servicios relacionados con las CSU

Basadas en las cifras metas propuestas, mostradas en el Cuadro 3-11, las proyecciones de demanda con respecto a cada sector relacionado con las CSU fueron calculadas y su resultado es resumido a continuación:

Cuadro 3-11: Proyecciones de las Demandas de los Servicios Relacionados a las CSU (Ciudad de Granada)

Elemento	Actual	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
1. Área y Población	Año 1995			
Área				
Total del municipio (km ²)	531	531	531	531
Área de Servicio Proyectada (km ²)	14.3	14.3	14.3	14.3
Población				
Total del municipio	96,996	126,307	147,830	171,618
Área de Servicio Proyectada	71,783	97,078	114,760	135,106
2. Sistema de Abastecimiento de Agua	Año 1995			
Área Cubierta	8.4 km ²	8.4 km ²	9.3 km ²	9.3 km ²
Población Beneficiada	64,411	82,516	97,546	114,255
Cobertura (a la Población)	89.7%	85%	85%	85%
Cantidad de Agua Producida (m ³ /año)	6,107,590	9,742,945	10,631,355	10,847,800
Tasa de Producción de Agua (l/per./día)	259.8	324	299	260
Tasa de Eficiencia	57%	60%	65%	75%
Cantidad de Agua Consumida (m ³ /año)	3,454,251	5,845,840	6,910,545	8,135,850
Proporción de Consumo de Agua (l/p./día)	146.3	195 (160*)	195 (160*)	195 (160*)
3. Sistema de Aguas Residuales domésticas	Año 1995			
3.1 Área con Sistema de Alcantarillado Sanitario				
Área Servida	2.0 km ²	2.0 km ²	3.7 km ²	5.6 km ²
Población Servida	15,706	21,260	44,125	74,266
Cobertura (sobre la población)	21.9 %	21.9 %	38.5 %	55%
Cantidad Tratada (m ³ /día)	2,592	3,402	7,060	11,883
3.2 Área sin Sistema de Alcantarillado				
Sistema <i>In situ</i>	1,122 pers., 1.6 %	1,553 pers., 1.6 %	11,555pers., 10.1%	23,110 pers., 17.1%
Sistema de zanja de infiltración (sumidero)	26,917 pers., 37.5 %	36,356 pers., 37.5%	27,817pers., 24.2 %	16,879 pers., 12.5%
Sistema de Letrina	20,188 pers., 28.1%	27,298 pers., 28.1%	24,991pers., 21.8 %	20,851 pers., 15.4%
No existe ningún tipo de Sistema	7,850 pers., 10.9 %	10,611 pers., 10.9 %	6,277pers., 5.5%	0 persona. 0%
4. MDS Municipales	Año 1996			
Población en el Área de Estudio	76,250	97,078	114,760	135,106
Cantidad de Desechos Generados (toneladas/día)	57.1	76.6	97.5	123.4
Cantidad Descargada (toneladas/día)	43.2	59.5	78.2	102.0
Cantidad recolectada (toneladas/día)	35.4	48.8	70.4	102.0
Cantidad dispuesta (toneladas/día)	36.9	50.2	72.7	104.5
Proporción de Cobertura				
Cobertura (sobre la cantidad de desechos) (%)	82.0	82.0	90.0	100.0
Cobertura (sobre la población) (%)	63.0	63.0	89.0	100.0
Población Servida	48,037	61,159	101,843	135,106
Población No-Servida	28,213	35,919	12,917	0
Longitud de Barrido de calles	35 km	35 km.	40 km	47 km
5. MDS Médicos	Año 1996			
Generación de Desechos Médicos (kg./día)	99	127	149	176
Generación de Desechos no Peligrosos (kg./día)	49	63	74	87
Generación de Desechos infecciosos (kg./día)	48	62	73	86
Generación de Otros Desechos Peligrosos (kg./día)	2	2	2	3

Nota: *Las cifras son las tasas que no incluyen uso de agua comercial e industrial

b. Condiciones Económicas y Sociales

Indicadores económicos y financieros claves, que son empleados para las evaluaciones económicas y financieras de los P/M's, son mostrados en Cuadro 3-12.

Cuadro 3-12: Indicadores Económicos y Financieros del P/M (Ciudad de Granada)

	Unidad	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
PIBR	Millones de C\$	247.0	325.7	415.7	500.0
Número de viviendas	nos.	12,651	16,709	19,752	23,254
Promedio de ingreso por vivienda	C\$/año	15,300	15,278 ¹	16,494	16,883
Presupuesto de INAA, Región IV	C\$1,000	9,026	10,883	12,375	14,184
Presupuesto de la Municipalidad de Granada	C\$1,000	13,071	17,240	22,000	26,511

Nota: Dado que la Tasa de Crecimiento (entre 1995 y el año 2000) para el número de viviendas es un poco más alto que la tasa de crecimiento de PIBR, el ingreso promedio declina un poco entre 1995 y el año 2000.

c. El P/M

Basado en los lineamientos de planificación y los indicadores de planificación mostrados anteriormente (por ejemplo, proyecciones de los indicadores claves, e indicadores económicos y financieros), el P/M Conceptual sobre las CSU para León fue resumido en el Capítulo 10 del Informe Principal para el P/M y P/M's conceptuales: Volumen II.

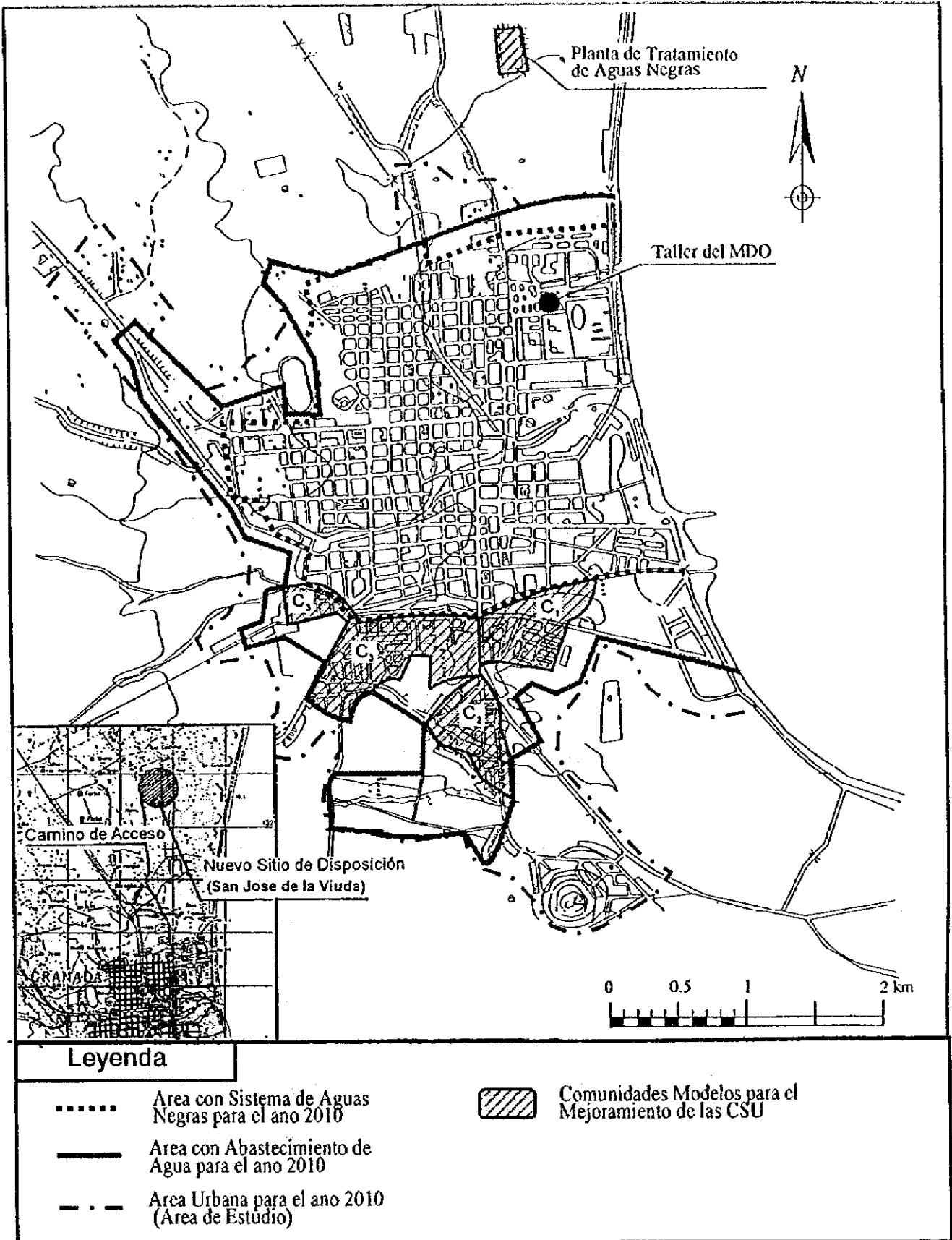


Figura 3-1: Ubicación de las Principales Estructuras para las CSU

d. Propuestas para el Mejoramiento Institucional para la Implementación del Plan Maestro para las CSU

d.1 Mejoramientos Organizativos para la Alcaldía

La alcaldía debe ser la principal institución involucrada en el mejoramiento de las CSU, y por lo tanto, debe ser capaz de mejorar su estructura organizativa, marco legal y, en particular, capacitación del personal. Algunos esfuerzos han sido realizados por la alcaldía, sin embargo, algunas áreas todavía requieren mejoramientos, en particular:

- En la actualidad, solamente una dirección (Dirección de Servicios Municipales) administra todos los servicios municipales relacionados con las CSU y algunos de obras públicas. La responsabilidad de administrar todas estas tareas va más allá de la capacidad de la dirección; el personal no está entrenado para administrar los servicios, resultando en el directo involucramiento del alcalde(sa) en los deberes administrativos generales.
- Para el mejoramiento de las CSU, es esencial la asistencia para los ciudadanos de bajos ingresos, a través del establecimiento de normas para uso del suelo y viviendas, así como provisiones para proveer instrucciones claras y limpias. Lo anterior, requeriría de una adecuada estructura organizativa y política dentro de la Dirección de Planificación Municipal y Proyectos.
- El mejoramiento de la recaudación de cobros y auditoría son requeridos a través de métodos que no son dependientes de la discreción del colector individual. Esto necesitaría de un departamento de Finanzas capaz bajo la Dirección de Administración y Finanzas.
- Un catastro frecuentemente actualizado es necesario con el propósito de proveer información para la planificación urbana y el mejoramiento de las CSU. Sería muy práctico si el Departamento Catastral y del Departamento de Desarrollo Urbano se encuentran bajo la misma dirección, de forma tal que información pueda ser intercambiada.
- El alcalde(sa) debe estar en libertad de coordinar y dar directrices a los directores ejecutivos de las direcciones; las tareas administrativas deben ser delegadas al equipo de la Dirección de Administración y Finanzas, con el fin de dar libertad al alcalde(sa) de realizar sus deberes ejecutivos.

Una estructura básica organizativa se le es propuesta a la alcaldía a como se muestra en la Figura 3-2, teniendo en cuenta las diversas necesidades de mejoramiento. La estructura deberá de ser implementada gradualmente de acuerdo a planes y metas establecidas, así como en dependencia de los recursos humanos y financieros disponibles.

La estructura organizativa de la alcaldía tiene que ser apoyada por personal capacitado, lo que implica que el personal disponible debe ser capacitado para realizar una variedad de actividades.

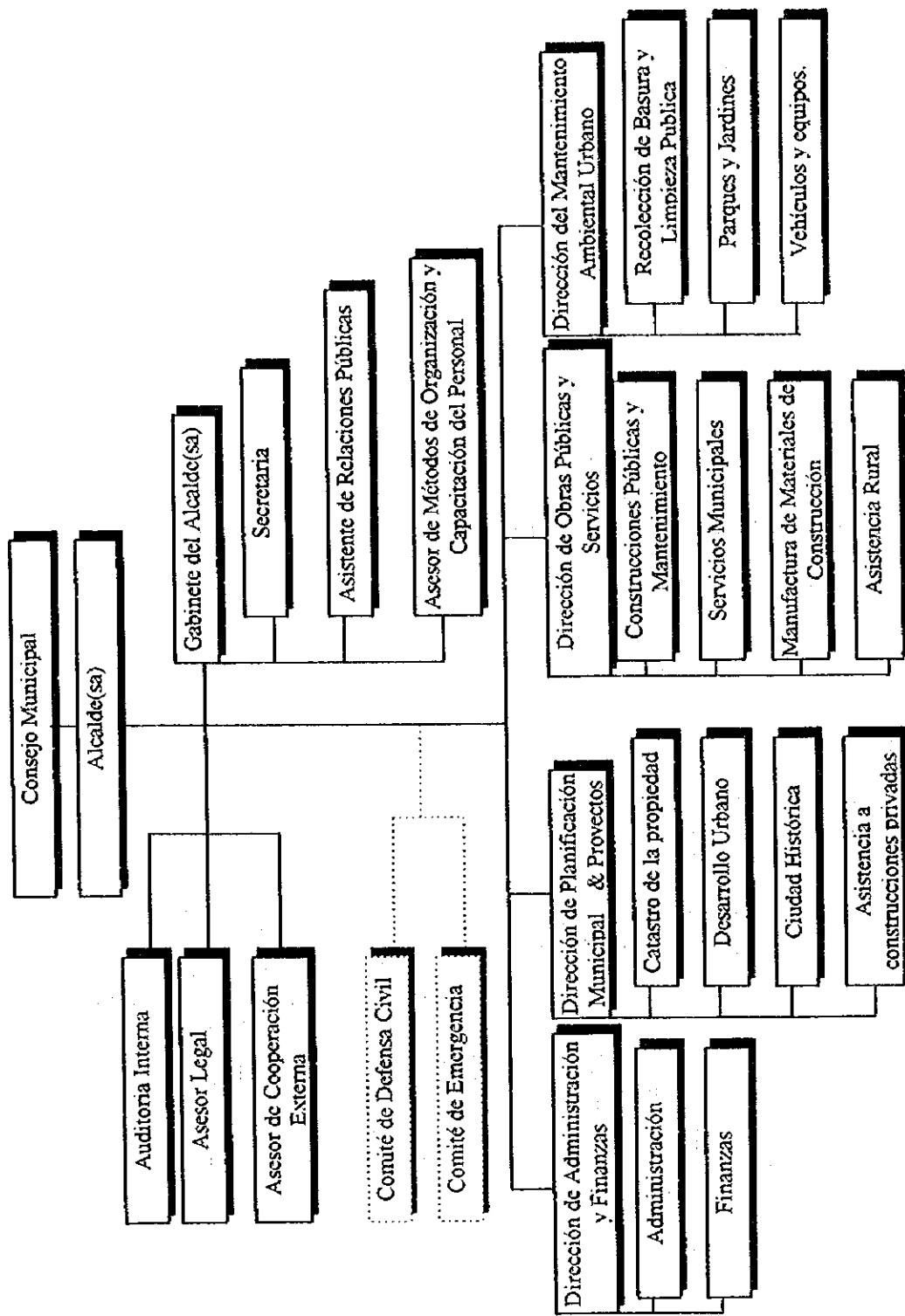


Figura 3-2: Estructura General Organizacional

d.2 Mejoramiento Normativo

Normas legales y técnicas juegan un papel extremadamente importante para apoyar la capacidad administrativa de la alcaldía. Los mejoramientos en las CSU requerirían de la colaboración entre la alcaldía y las instituciones nacionales, a través de una estrategia planificada, así como de la cooperación pública.

El P/M propone una división entre las normas "individuales", que son exclusivas de la alcaldía, y las normas "combinadas" que son compartidas con otras autoridades nacionales; ambas deben ser establecidas simultáneamente ó en consonancia con un acuerdo entre la alcaldía y las autoridades nacionales.

Mejoramiento de las Normas "Individuales"

Las normas para los siguientes puntos deben ser revisadas y realizadas, teniendo en consideración que su legalidad debe ser completada a más tardar un año después de publicado este informe.

- Zonificación y Uso del Suelo
- Asentamientos y viviendas de bajo ingreso
- Catastro
- Sistema de Permisos para la construcción ó instalación de edificaciones y estructuras, y uso de edificios residenciales y no-residenciales
- Otorgamiento de permiso para diseños pre-aprobados para viviendas de bajos ingresos
- Inspección y asistencia durante la construcción de asentamientos de bajos ingresos
- Recolección y disposición de desechos sólidos municipales y limpieza de las calles
- Uso del sistema de micro-drenaje

Mejoramiento de las normas "combinadas"

La alcaldía debe negociar y cooperar con otras autoridades nacionales que se encuentran involucradas con las CSU, con el objetivo de revisar y establecer las siguientes instrucciones y guías administrativas para las autoridades.

d.3 Regulaciones, Instrucciones y Guías Administrativas Recomendadas INAA

- Instrucciones sobre Conexiones y Servicio de Agua Potable
- Instrucciones sobre la conexión de Aguas Residuales al Alcantarillado Sanitario
- Instrucciones sobre Tratamiento de Aguas Residuales *In-Situ* y la Instalación de Disposición

MINSA

- Guías para el Manejo de Desechos Médicos *In-Situ*
- Instrucciones sobre la conexión de Aguas Residuales al Alcantarillado Sanitario
- Instrucciones sobre el Tratamiento de Aguas Residuales *In-Situ* y la Estructura de Disposición

MARENA

- Guías para el Manejo de Desechos Industriales
- Guías para el Manejo de Productos Peligrosos
- Guías para los Sistemas de Drenaje, Clasificación y Responsabilidades
- Guías para la Descarga de Aguas Residuales en Canales/Cauces

MCT

- Guías sobre Drenajes de Calles Urbanas
- Instrucciones para la Construcción a lo largo de Calles urbanas

ALCALDIA

- Guías para la Recolección/Disposición de desechos sólidos, y limpieza de calles
- Guías para el Uso del Sistema de Micro-Drenaje
- Regulaciones sobre Zonificación Urbana y Uso del Suelo
- Regulaciones y Registros sobre Edificios

e. Costo del Proyecto

El costo del proyecto para realizar el P/M es mostrado en el siguiente cuadro.

Cuadro 3-13: Costo del Proyecto para el P/M

Unidad: miles de C\$

Punto	año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Costo del Proyecto													
Abastecimiento de Agua		7,306	7,551	7,811	8,078	8,349	8,420	8,698	8,987	9,288	8,070	-	82,554
Sistema de Aguas Negras													
Fuera de Sitio		4,105	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	0	41,068
In-Situ		3,189	3,189	3,189	3,191	3,191	3,191	3,190	3,190	3,191	3,191	0	31,902
Total (Sistema de Aguas Negras)		7,294	7,296	7,296	7,298	7,298	7,298	7,297	7,297	7,298	7,298	0	72,970
MDS Municipales													
Mejoramiento de la Recolección de Desechos		8,429	853	0	67	853	853	67	7,930	853	67	0	19,972
Sitio de Disposición Final		38,589	0	0	0	0	8,000	0	3,597	0	0	0	50,186
Total (MDS Municipales)		47,018	853	0	67	853	8,853	67	11,527	853	67	0	70,158
Mejoramiento del Drenaje Pluvial		1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	0	13,570
Total (costo del proyecto)		62,975	17,057	16,454	16,798	17,857	25,928	17,419	29,168	18,794	16,792	0	239,252
Costos de Operación y Mantenimiento													
Abastecimiento de Agua		0	178	358	546	741	942	1,145	1,355	1,572	1,796	1,991	10,622
Sistema de Aguas Negras													
Fuera de Sitio		0	633	740	855	975	1,103	1,238	1,380	1,530	1,690	1,867	12,011
In-Situ		0	58	116	174	232	290	348	406	464	522	580	3,190
Total (Sistema de Aguas Negras)		0	691	856	1,029	1,207	1,393	1,586	1,786	1,994	2,212	2,447	15,201
MDS Municipales													
Mejoramiento de la Recolección de Desechos		0	1,898	2,068	2,068	2,068	2,232	2,399	2,399	2,567	2,567	2,567	22,827
Sitio de Disposición Final		0	450	458	462	468	477	498	507	514	523	533	4,890
Total (MDS Municipales)		0	2,348	2,524	2,528	2,534	2,709	2,897	2,906	3,081	3,090	3,100	27,717
Mejoramiento del Drenaje Pluvial		0	7	14	20	27	34	41	47	54	61	68	373
Total (costo del proyecto)		0	3,222	3,752	4,123	4,509	5,078	5,669	6,094	6,701	7,159	7,606	53,913
Total		62,975	20,279	20,216	20,921	22,366	31,006	23,088	35,262	25,495	23,951	7,606	293,165

3.4.3 Evaluación del P/M para las CSU

Planes maestros para el Manejo del abastecimiento de agua, aguas residuales domésticas, y desechos sólidos municipales son evaluados teniendo en cuenta los aspectos técnicos, sociales, ambientales, financieros, y económicos.

a. Evaluación Técnica

En esta parte se examina, si los sistemas técnicos propuestos en el Estudio son compatibles y ejecutables. Para tal efecto, se tienen presente aspectos técnicos tales como la construcción, operación, y mantenimiento de las instalaciones para compararlos con los niveles técnicos predominantes y existentes en la alcaldía de Granada y el INAA Región IV. Tal provisión es tomada, teniendo en cuenta que estos dos organismos son los llamados a convertirse en los principales cuerpos ejecutores de los sistemas técnicos propuestos.

Todos los sistemas propuestos, con excepción de los dos listados al final del párrafo, han sido evaluados y se ha determinado que son técnicamente compatibles y ejecutables; considerando que se ajustan a las tecnologías comúnmente practicadas en Granada y otras ciudades de Nicaragua. Las dos excepciones antes mencionadas son:

- Tratamiento/disposición colectiva de aguas residuales domésticas *In-Situ*, y
- Relleno sanitario en el sitio de disposición de desechos municipales.

La evaluación de estos dos sistemas técnicos es resumida en la sección de evaluación técnica del E/F, teniendo como base los proyectos pilotos ejecutados.

b. Evaluación Social

La evaluación social es realizada tomando en consideración su "contribución a la equidad y justicia social", así como "si el P/M es socialmente aceptado."

Las tasas cobertura de servicio de alcantarillado sanitario y de recolección de desechos en Granada son en la actualidad inferiores a otras ciudades importantes de Nicaragua. Un mejoramiento en dichos indicadores de las CSU, al realizar el P/M para Granada, puede contribuir a la justicia social.

Todos los sistemas técnicos propuestos, con excepción de los dos sistemas mencionados anteriormente (tratamiento/disposición de aguas negras *In-Situ* y el relleno sanitario) han sido evaluados y se han definido como socialmente compatibles y ejecutables, dado que son comúnmente practicados en Granada y otras ciudades de Nicaragua. En este sentido, estos dos sistemas técnicos propuestos fueron evaluados si eran ó no socialmente aceptables (en otras palabras, si entendimiento y cooperación por parte de los residentes pueden ser logrados ó no) en la sección de evaluación social del E/F; teniendo como base los resultados de los proyectos pilotos.

c. Evaluación Ambiental

Se evalúa que la totalidad de los efectos benéficos para el ambiente al implementar el P/M son mucho mayores que los impactos negativos derivados del mismo. El único impacto negativo previsto al implementar el P/M, es el efecto sobre las áreas aledañas a SJV, al implementar el Proyecto de Desarrollo de un Nuevo Sitio de Disposición de

DS Municipales. La evaluación ambiental es resumida como resultado de la EIA del proyecto.

d. Evaluación Financiera

En lo concerniente a la evaluación financiera del P/M, los egresos e ingresos anuales de los respectivos cuerpos ejecutores (es decir, la Alcaldía de Granada e INAA Región IV) son comparados para examinar las condiciones financieras. Las siguientes suposiciones son hechas para establecer futuros cobros por servicios ó tarifas:

1. En lo concerniente a las tarifas que serán recaudadas por los servicios de abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales domésticas (tanto para tratamiento fuera de sitio como *In-Situ*), el pago promedio realizado en 1997, será hecho del año 2001 en adelante.
2. Las tarifas unitarias promedio por abastecimiento de agua y sistemas de aguas negras pagadas por las industrias en 1997 (C\$5.47/m³ por abastecimiento de agua y C\$1.70/m³ por el sistema de aguas negras) serán pagadas como las tarifas unitarias a partir del año 2001.
3. Tarifas por la recolección de desechos domésticos planificadas para tres diferentes niveles de servicio de recolección (C\$15/casa/mes, C\$10/casa/mes, y C\$5/casa/mes) serán aplicadas y pagadas de conformidad.
4. Tarifas específicas fueron establecidas por el servicio de recolección de desechos de las compañías, estas tarifas recaudarán el 100% de los costos por tratamiento (recolección, transporte, y disposición final).

Cuadro 3-14: Proyecciones del Balance de Ingresos - Egresos de cada uno de los Proyectos

Unidad: C\$1,000

		1995	Promedio del período 2001-2005	Promedio del período 2006-2010	Total del período 2001-2010
Solamente nuevos proyectos (*1)	Abastecimiento de Agua	ND	-3,605	-4,149	-38,769
	MARD				
	Sistema <i>Fuera del Sitio</i>	ND	-734	-912	-8,230
	Sistema <i>In-Situ</i>	ND	-475	-1,177	-8,263
	MDS	ND	-3,336	-3,330	-32,827
Totalidad de Proyectos (Existentes y proyectos nuevos)	Abastecimiento de Agua	3,169	2,546	2,002	22,740
	MARD				
	Sistema <i>Fuera del Sitio</i>	405	-63	-241	-1,520
	Sistema <i>In-Situ</i>	ND	-475	-1,177	-8,263
	Total de INAA**	1,318	-71	-1,393	-4,072
	MDS	-3,336	-3,330	-32,827	-8,412
	(%)***	(10.1)	(26.2)	(23.5)	(24.7)

Nota: * El desglose de las cifras de ingresos y egresos de INAA para abastecimiento de agua y aguas negras es derivado de los datos del mismo INAA.

** Este dato refleja la cifra total, una vez que los costos generales de administración fueron deducidos.

*** Las cifras en () indican la proporción de los gastos por MDS con relación al presupuesto municipal.

La proyección del balance de ingresos-egresos mostrado anteriormente, lleva a concluir lo siguiente:

1. Los costos de nuevos proyectos no pueden ser solamente cubiertos por los nuevos beneficiarios. La razón por la que INAA no es deficitaria en la actualidad, no es porque el proyecto de abastecimiento de aguas y aguas negras esté produciendo espléndidas ganancias, sino que se debe a que la propiedad construida por INAA con anterioridad (tales como instalaciones de abastecimiento de agua y aguas negras), representa un activo importante que conlleva al balance financiero.
2. Cuando los ingresos y egresos de los proyectos existentes y los nuevos se combinan para el abastecimiento de agua y tratamiento de aguas negras (fuera de sitio solamente), el balance se mantiene positivo (es decir, los ingresos son mayores que los egresos). Sin embargo, la Tasa Financiera Interna de Retorno (TFIR) para INAA Región IV, alcanza solamente 1.7%. Por lo tanto, no es posible adjudicar ninguna cantidad, de tan magra ganancia, para los proyectos *In-Situ*.
3. Si un balance financiero de los sistemas del MARD en su totalidad es requerido, los cobros relacionados a los servicios de este (tanto cobros por servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento *Fuera de Sitio*, como cobros por sistemas colectivos *In-Situ*) deben ser significativamente elevados a partir del año 2001. Además, la implementación de los proyectos de sistemas *In-Situ* deben ejecutarse pausadamente.
4. Para mantener un balance, de los egresos e ingresos para el MDS³, la Alcaldía de Granada debe asegurar que se destina una cantidad 10 veces mayor que la que se destina en la actualidad al presupuesto de MDS. Esta cifra va a representar cerca del 23.5% del total del presupuesto para el período que va del año 2006 al 2010. En otras palabras, la carga por gastos referente al MDS sobre el presupuesto municipal será más del doble (de 10.1% en la actualidad a 23.5% como promedio entre los años 2006 y 2010).

Por otra parte, se evaluó si los cobros estipulados en el P/M corresponden a la capacidad de pago de los ciudadanos. Resulta que los cobros programados desde el año 2006 al 2010 representan aproximadamente 4.2% del ingreso promedio doméstico, lo que significaría un aumento del 1% de lo que actualmente están pagando. Por lo tanto, se debe examinar si los residentes están en la capacidad/voluntad de pagar el incremento mencionado, y/o deben buscarse alternativas para aliviar dicha carga (es decir, tecnologías apropiadas que sean más baratas).

e. Evaluación Económica

La medida de los beneficios para los propósitos de la evaluación económica comprenden, por lo tanto: la VDP por aquellos que no se encuentran actualmente servidos; e impactos beneficiosos para el mejoramiento ambiental (por ejemplo, mejoramiento de la salud pública, incremento en el valor de la propiedad, aumento del consumo debido a actividades turísticas).

³ de la forma como es proyectada en el M/P del año 2006 al 2010

La "Tasa Económica Interna de Retorno" (TEIR) y "la razón entre Costo-Beneficios (B/C) con un interés de descuento de 0%" fueron calculados para los siguientes tres (3) casos:

Caso-1: Los beneficios son definidos iguales a la VDP expresada en las EOP para las 3 ciudades;

Caso-2: Los beneficios son expresados como un agregado de los beneficios expresados como VDP y los beneficios derivados de los impactos benéficos al ambiente (expresados en términos de beneficio per capita); y

Caso-3: Los beneficios son definidos iguales a los pagos que los ciudadanos realizan a los cuerpos ejecutores (la municipalidad e INAA).

Cuadro 3-15: Evaluación Económica para los 3 casos

	Caso-1 WTP		Case-2 VDP más los Beneficios ambientales		Caso-3 Cobros Actuales	
	TEIR	B/C	TEIR	B/C	TEIR	B/C
P/M para el abastecimiento de agua	C\$14.90 /mes		C\$29.38 /mes		C\$49.8 /mes	
	n.d.	0.3130	-2.8%	0.7993	13.2%	1.6663
MARD (Fuera del sitio)	C\$8.32 /mes		C\$21.96 /mes		C\$16.7 /mes	
	n.d.	0.5068	5.8%	1.4890	-0.8%	0.9316
MARD (In-Situ)	C\$8.32 /mes		C\$17.67 /mes		C\$16.7 /mes	
	-2.2%	0.2122	2.6%	1.3655	n.d.	0.4260
MDS Municipales	C\$6.48 /mes		C\$16.15 /mes		C\$10.50 /mes	
	n.d.	0.3865	-1.4%	0.7238	n.d.	0.5184

Lo siguiente puede ser concluido de la evaluación anterior:

- Para el caso en el que sólo se toma en consideración la VDP como beneficio, los costos de cada proyecto (es decir, abastecimiento de agua, tratamiento de aguas residuales, MDS Municipales) exceden los beneficios.
- En el caso que los beneficios estén compuestos por la VDP mas el impacto por el mejoramiento ambiental, sólo los beneficios del proyecto de tratamiento de aguas residuales exceden los costos, con ningún otro proyecto sucede lo mismo.
- Si las tarifas que se pagan en la actualidad al INAA y a la Alcaldía son considerados como los beneficios; solamente para el caso del proyecto de abastecimiento de agua, los beneficios exceden los costos
- En vista de los resultados observados, a menos que varios beneficios intangibles sean considerados (por ejemplo, conservación de la calidad del agua y el ambiente natural del Lago de Nicaragua, prevención de la contaminación de las fuentes de agua potable, conservación de los recursos pesqueros, promoción de la inversión extranjera/doméstica), la implementación del P/M no se puede

considerar factible desde la perspectiva económica nacional. Sin embargo, en virtud de la cantidad de beneficios intangibles resultante, es benéfico ejecutar los proyectos del P/M:

f. Evaluación Total

Las evaluaciones técnicas y sociales confirmaron que la implementación del P/M es viable y apropiada, con la excepción de algunos puntos que deben ser examinados con mayor detenimiento. Estos puntos (es decir, si los dos sistemas técnicos propuestos son técnicamente apropiados y socialmente aceptables) fueron examinados a través de los proyectos pilotos y sus resultados son resumidos en la evaluación del proyecto del E/F.

Las evaluaciones ambientales y económicas dieron como resultado que la implementación del P/M es apropiada en vista de los efectos benéficos que tendría sobre el ambiente y la economía nacional.

Por otra parte, la evaluación financiera reveló que la implementación del P/M causará: un aumento en los costos asumidos por los ciudadanos, y mayores dificultades económicas para la alcaldía. Por lo tanto, determinar si es posible realizar los ajuste financieros antes mencionados ó no, fue uno de los puntos examinados en el E/F y su resultado fue resumido como parte de la evaluación financiera.

3.5 Plan de Implementación

El P/M ha sido programado para realizarse de acuerdo al cronograma de trabajo mostrado en el siguiente cuadro:

Cuadro 3-16: Cronograma del P/M

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Manejo del Abastecimiento de Agua													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)	■	■											
Diseño Detallado		■	■										
Construcción de 2 nuevos pozos			■										
Construcción de 5 nuevos pozos				■	■	■	■	■					
Construcción de la línea de transmisión				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de la red de distribución				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de nuevos tanques de Almacenamiento							■	■					
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo de Aguas Residuales Domésticas													
<i>Sistema de Tratamiento Fuera de Sitio</i>													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)	■	■											
Diseño Detallado		■	■										
Instalación de Aereador a la PTAN			■										
Construcción de Red de Alcantarillado				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de Estación de Bombeo							■	■	■				
Construcción de Nueva PTAN							■	■					
Instalación de Aereador a la nueva PTAN										■	■		
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sistema In-Situ</i>													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)	■	■											
Diseño Detallado			■										
Construcción de Sistema In-Situ				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo de Desechos Sólidos													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)	■						■						
Diseño Detallado		■	■				■	■					
Adquisición y Construcción			■					■	■				
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■