

**EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

*Recopilado por
Francisco Zepeda*

Noviembre 1995

PRESENTACIÓN

En América Latina y el Caribe el problema del manejo de los residuos sólidos ha evolucionado en complejidad en forma paralela a la de los procesos de urbanización e industrialización.

Para ser abordado ya no es suficiente el conocer sólo los aspectos técnicos y financieros de operaciones tales como la recolección y disposición final, sino que también se requiere manejar un amplio bagaje de instrumentos aplicables a la sociedad. Entre estos destacan: la educación ambiental, ecológica, en salud pública, y sobre todo, mecanismos y metodologías para lograr la participación de la comunidad.

En el manejo de los residuos sólidos se debe considerar, por un lado, el aspecto de la salud pública, que obliga a una recolección eficiente y rápida y a una disposición final que evite impactos irreversibles al ambiente y la salud, y, por otro lado, el aspecto de la conservación de los recursos naturales, conducente al establecimiento de políticas de reducción de la generación de residuos y al incremento del reciclaje.

Consecuentemente, el manejo de los residuos sólidos debe tener un enfoque integral, en el cual la población que paga por los servicios, los técnicos y los políticos, participen conjuntamente en la elección de las alternativas más adecuadas.

Esta publicación intenta reflejar la situación del manejo de la basura en la Región, y al presentarla, la OPS desea proporcionar a los técnicos del área, a las autoridades municipales y a los usuarios, algunos parámetros que les ayuden en la toma de decisiones.

Horst Otterstetter
Director
División de Salud y Ambiente

Washington, D.C., noviembre de 1995

INDICE

	<i><u>Página</u></i>
1. EL PROBLEMA Y SUS PERSPECTIVAS	1
1.1 Demografía y urbanización	1
1.2 Calidad y cantidad de residuos	1
1.3 Perspectivas socio-económicas y políticas	2
2. SITUACION ACTUAL	4
2.1 Aspectos técnicos y operativos	6
2.1.1 Clasificación de los residuos	6
2.1.2 Generación y composición de los residuos	6
2.1.3 Almacenamiento	7
2.1.4 Residuos de instituciones de salud	8
2.1.5 Barrido y limpieza pública	8
2.1.6 Recolección	8
2.1.7 Transferencia	11
2.1.8 Relleno sanitario	14
2.1.9 Tratamiento, aprovechamiento y bioconversión	16
2.1.10 Reciclaje	19
2.1.11 Residuos peligrosos	23
2.2 Aspectos institucionales condicionantes	23
2.2.1 A nivel de los organismos operadores	23
2.2.2 A nivel central o nacional	28
 ANEXOS	
I Hechos y cifras sobre las tendencias de la incineración en Estados Unidos y América Latina.	33
II Directrices para el desarrollo del sector (Versión 1990).	39
III Requisitos de la norma de desempeño y norma de emisión de nuevas fuentes para MWC propuestos el 20 de septiembre de 1994	61

1. EL PROBLEMA Y SUS PERSPECTIVAS

1.1 Demografía y urbanización

Según las estadísticas de la CEPAL para América Latina y el Caribe (LAC) en 1975 de los 320 millones de habitantes, 200 (62%) eran urbanos. En 1995 estas cifras ascienden a 475 y 355 millones (75%), respectivamente, o sea que en 20 años la población que necesita servicios básicos de residuos sólidos ha crecido en un 80%. Para el año 2000 la población total de LAC habrá llegado a 520 millones, de los cuales 405 serán urbanos. Para entonces se tendrán un total de 57 ciudades con más de un millón de habitantes, entre las que se contarán las dos más grandes del mundo: las ciudades de México y Sao Paulo. La población rural empezará a declinar ligeramente pasando de 124 a 123 millones según las proyecciones de la ONU.

CUADRO 1.1
Proyección de la distribución de la población urbana

Clases de ciudades (miles de habitantes)	1975		1990		2000	
	Num. Ciud.	Mill. Habit.	Num. Ciud.	Mill. Habit.	Num. Ciud.	Mill. Habit.
Más de 4,000	5	45	10	103	17	165
Entre 2000 y 3999	6	16	11	34	8	22
Entre 1000 y 2999	11	16	21	27	32	45
Entre 500 y 999	22	15	38	26	-	-
Entre 250 y 499	41	14	-	-	-	-
Entre 100 y 249	90	16	-	-	-	-
Menos de 100	-	76	-	-	-	-
Total Urbana	-	200	-	325	-	405
TOTAL	-	320	-	450	-	520

1.2 Calidad y cantidad de residuos

La evolución de las sociedades de los estadios agrarios o agrario-industriales a industrial-agrarios trajo consigo también un incremento y diversificación en la producción de bienes y servicios que creó una demanda sobre los recursos naturales y una generación creciente de residuos sólidos. En efecto, hace 30 años la generación de residuos por persona era de unos 200 a 500 gr/hab/día mientras que hoy se estima entre 500 y 1000 gr. En los países desarrollados esta cifra alcanza valores dos a cuatro veces mayores. Pero el problema no radica solamente en la cantidad sino también en la calidad o composición que pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa, menos biodegradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos.

La cantidad diaria de residuos sólidos urbanos generados en 1995 en América Latina será de 275,000 toneladas. Para recolectar y disponer esta basura, se necesita una flota de 30,000 camiones recolectores y 350,000 m³ diarios de espacio para enterrarla sanitariamente.

Según su tamaño, cada una de las 50 ciudades con más de un millón de habitantes que hay en la Región requiere de flotillas de 100 a 1500 camiones para la recolección y de 500 a 10,000 barrenderos para limpiar las calles. Los problemas logísticos, administrativos, organizacionales y financieros asociados a lo anterior, sólo pueden ser afrontados por organismos operadores institucionalmente fuertes y organizados. Aunque de menor cuantía, los problemas son similares en ciudades medianas y pequeñas con el agravante de estar físicamente más retiradas de los centros de desarrollo tecnológico, de decisión y de información.

Finalmente, está el hecho de que sólo recientemente la población se está enterando y participando en las soluciones de los problemas ambientales y de salud que causa el manejo inadecuado de las basuras. En efecto, la acumulación de residuos en las zonas urbanas sin recolección o con recolección deficiente se relaciona con la reproducción de vectores de enfermedades, con malos olores y con un paisajismo desagradable. La disposición de la basura recolectada en basureros a cielo abierto o rellenos no sanitarios, posibilita además, la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua potable.

1.3 Perspectivas socio-económicas y políticas

En la década de los 70s, la Región tuvo un crecimiento sostenido pasando el producto interno bruto por habitante de 1,600 a 2,160 dls. A partir de 1980 se inicia una declinación llegando a un mínimo de 1911 dólares en 1990, y comienza a incrementarse pero con tal lentitud que se espera que recién en 1995 se alcancen los niveles de inicio de la década. Las predicciones de los economistas para el período 95-2000, si no pesimistas cuando menos, no auguran un crecimiento rápido lo que obliga a los países a recortar el gasto público. Los recursos financieros para inversiones son escasos. Los servicios de aseo, que requieren de medianas pero constantes inversiones en equipo, han sido muy afectados y se debaten tratando de mantener en operación equipos que en otras circunstancias habrían sido dados de baja. El caso más común es que los ingresos por tasas o tarifas no cubran sino una parte de los costos operativos y los costos financieros y de depreciación de las inversiones.

En los Cuadros 1.2 y 1.3 se presentan algunos indicadores económicos de la Región.

CUADRO 1.2
Evolución del PIB en LAC

Año	PIB per cáp. (en dólares de 1980)
1970	1,602
1980	2,162
1982	2,055
1985	1,998
1987	2,066
1988	2,041
1989	2,021
1990	1,989
1991	2,022
1992	2,043
1993	2,099

Fuente: CEPAL - Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 1994

CUADRO 1.3
Agrupación de países según el PIB (1993)

PIB (dls/cáp.)	Países
- menor que 500	Haití y Nicaragua
- entre 500 y 999	Bolivia, Honduras, Guyana, El Salvador, Perú y Guatemala
- entre 1000 y 1499	República Dominicana, Paraguay, Ecuador
- entre 1500 y 1999	Brasil, Costa Rica, Panamá, Jamaica, Colombia, Uruguay
- entre 2000 y 2999	México
- entre 3000 y 4000	Trinidad, Barbados, Argentina, Venezuela, Chile
- entre 4000 y 10,000	Bahamas
- aprox. 20,000	Canadá y E U A

Fuente: CEPAL - Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 1994

En lo político también se espera una transición más acelerada hacia la democracia con mayor participación popular en las decisiones antes centralizadas en mayor o menor grado. Este proceso trae aparejados un papel más activo de los gobiernos locales para planear sus obras y servicios y una ingerencia directa de la ciudadanía a través de las diferentes instancias de la sociedad civil, es decir sus asociaciones vecinales, gremiales y sindicales, sus partidos políticos y, de gran importancia para la salud ambiental, los grupos ecologistas y de protección ambiental.

El crecimiento económico que los países pudieran tener en la década de los noventas, estará volcado en gran parte a la industria y los servicios. Esto indica que la producción de residuos industriales, sobre todo aquellos con características peligrosas, tendrá un incremento, que los países no están preparados para manejar sin causar riesgos para la salud y el ambiente.

Al contrario de lo que sucede con otros servicios de saneamiento básico como el del agua potable, los del manejo de residuos sólidos siempre han permanecido en manos de los municipios (con excepción de Venezuela y algunos países muy pequeños). Por esto, los procesos de descentralización y municipalización de algunos servicios como los de agua potable, salud y educación, no los han afectado tanto.

En los últimos 15 años, pero sobre todo en los últimos cinco, el impacto más espectacular que han tenido los servicios de residuos sólidos, ha sido el causado por los procesos de privatización o concesión de la operación de los mismos, como parte de un proceso más amplio que se da en casi todos los países de la región.

Los factores limitantes descritos, es decir, la explosión demográfica, la cantidad cada vez mayor de residuos que genera la sociedad, la crisis económica que ha obligado a reducir el gasto público y a mantener tarifas bajas, la debilidad institucional y la falta de educación sanitaria y participación comunitaria, han conducido a una situación como la que se describe en seguida.

2. *SITUACIÓN ACTUAL*

No existe en los países un control estadístico confiable que permita tener un conocimiento cabal del problema. Sin embargo, los datos aportados por diversos especialistas y por informes de instituciones de aseo y de consultores, permiten tener una visión aproximada de la situación actual. El Cuadro 2.1 contiene los datos de las principales ciudades de la Región.

CUADRO 2.1
 Coberturas de recolección y disposición final de residuos sólidos
 en las capitales latinoamericanas y en algunas ciudades mayores

Ciudad	Hab en Millones	Resura ton/día	Cobertura recolección %	Cobertura de relleno sanitario		Tipo Instituc. responsable	Servicio propio o contrat	Ingreso/ costo (2)	Número empleados	Empleados/ 1000 habit	Tasa/ emplado
				BUENO	REGULAR						
A M México (93)	17	14,000	80	50	25	Municipal	Municipal	Mal(0%)	17,000	1 00	0 8
A M S Paulo (93)	16	12,000	95	100	0	Municipal	Privado	Bien			
A M B Aires (94)	12	12,600	100	100	0	E M A	Priv 97%	Bien			
A M Lima (94)	6.5	4,000	60	0	40	E M A	Municipal	Mal	12,000	2 4	0 4
R de Janeiro (87)	5	5,000	95	0	100	E M A	Municipal	Regular	5,000	0 9	0 8
Bogotá (94)	5.5	4,200	92	100	0	E M A	Priv 87%	Bien			
Santiago (94)	5	3,200	100	100	0	E M A	Privado	Bien	7,500	1 7	0 5
Caracas (88)	4.3	4,000	95	100	0	E M A	Privado	Mal(15%)	1,800	0 9	0 8
La Habana (91)	2	1,400	100	0	100	Municipal	Mixto	S/D			
Sao Domingo (94)	2.8	1,700	65	0	100	Municipal	Priv 85%	Mal			
Uruguay (92)	2	1,300	50	0	100	Municipal	Mixto	Bien(100%)	2,167	1 3	0 6
Medellín (87)	1.6	750	95	100	0	Municipal	Municipal	Bien(100%)	750	0 5	1 0
Cali (94)	1.6	800	90	0	100	E M A	Municipal	Bien(100%)			
Montevideo (91)	1.3	900	95	0	100	E M A	Mixto	S/D			
Quito (94)	1.3	900	85	0	100	E M A	Municipal	Bien(100%)	1,100	0 8	0 8
Concepción (92)	1.3	1,200	80	0	100	E M A	Municipal	Bien(100%)	400	0 3	3 0
S Salvador (92)	1.3	700	60	0	100	Municipal	Mixto	Reg(66%)	1,150	0 9	0 6
Asunción (93)	1	550	75	0	100	Municipal	Mixto	Regular			
Sao José (95)	1	900	90	100	0	Municipal	Municipal	Bien			
Managua (88)	1	600	70	0	100	Municipal	Municipal	S/D			
Fezujalpa (95)	1	650	75	0	100	Municipal	Municipal	Regular			
Sao Juan (94)	0.8	1,000	100	100	0	Municipal	Municipal	Bien	480	0 5	1 4
Panamá (95)	0.8	770	90	0	100	Municipal	Municipal	Regular			
La Paz (93)	0.7	300	95	100	0	E M A	Privado	Bien(100%)	2,100	2 6	0 4
P. Spain (93)	0.5	400	98	0	100	E M A	Mixto	Mal	490	0 6	0 7
TOTAL	93 3	73,800	85	34	23	43	MUNIC = < 50%		51,897	1 2	0 7

(1) BUENO = Relleno sanitario, REGULAR = Relleno controlado, MALO = Basurero a cielo abierto
 (2) MAL.. I/C < 31%, REG, I/C < 66%, BIEN I/C > 66%
 (3) Todos los datos fueron proporcionados a la OPS por los funcionarios responsables de los servicios
 (4) Este informe fue preparado para el documento "Condiciones de Salud en las Américas", Enero de 1994
 Año de la última actualización

2.1 Aspectos técnicos y operativos

2.1.1 *Clasificación de los residuos*

La gran cantidad y tipo de fuentes generadoras de residuos sólidos y las características de estos que pueden ir desde inertes hasta muy peligrosos, hacen necesario que los países tengan en su legislación una clara definición y clasificación de los residuos. Esto permite delimitar las responsabilidades de las instituciones normativas y operativas del sector, de los generadores del residuo, del público usuario y de las organizaciones de la sociedad civil.

Entre las definiciones más generales está la de la EPA de los Estados Unidos (revisada en 1992) que dice *"Se entiende como "residuos sólidos" cualquier basura, desperdicio, lodos y otros materiales sólidos de desecho resultantes de las actividades industriales, comerciales y de la comunidad. No incluye sólidos o materiales disueltos en las aguas domésticas servidas o cualquier otro contaminante significativo en los recursos hídricos, ni los sedimentos, ni los sólidos suspendidos o disueltos en los efluentes de aguas servidas industriales, ni los materiales disueltos en las aguas de los canales de descarga de la irrigación, ni otros contaminantes comunes en el agua"*. En la definición está implícita una clasificación de los residuos de acuerdo con su origen o fuente generadora. En la legislación brasileña, además de esto se clasifican los residuos en peligrosos, inertes y no inertes, es decir, los clasifican de acuerdo con una de sus características y no de acuerdo con el origen.

En lo referente a los residuos peligrosos la EPA dice: *"Se entiende como residuos peligrosos cualquier residuo o combinación de residuos, que represente un peligro inmediato o potencial para la salud humana o para otros organismos vivos por ser dichos residuos no degradables o persistentes en la naturaleza, o porque pueden magnificarse biológicamente, o porque pueden ser letales, o porque de cualquier otra forma puedan causar o tender a causar efectos acumulativos perjudiciales"*. La legislación brasileña los define de manera similar, mientras que la de México no menciona para nada los daños a la salud humana limitándose a definirlos por sus características tóxicas, corrosivas, infecciosas, etc. La legislación colombiana sólo cubre esto último sin mencionar ni a la salud pública ni al ambiente.

2.1.2 *Generación y composición de los residuos*

La generación de basura domiciliar en la Región varía de 0.3 a 0.8 kg/hab/día. Cuando a las basuras de los domicilios se les agregan otros residuos municipales como los de comercios, hospitales, mercados, barrido y otros, esta cantidad se incrementa de un 25 a un 50% o sea que la generación bruta es de 0.5 a 1.2 kg por habitante, con promedio regional de 0.79 en las grandes ciudades. En el Cuadro 2.2 se muestran las generaciones de algunos países y ciudades. La composición de los residuos puede interpretarse por un lado como un indicador del ingreso medio familiar y del grado de consumismo existente, y por otro da una idea del valor de rescate de los residuos para el reciclaje. En el Cuadro 2.3 se muestran los resultados de algunos análisis porcentuales de composición efectuados bajo condiciones diferentes de humedad de los residuos.

Otros parámetros importantes que hacen diferentes las basuras de los países de la Región, a las de los países desarrollados son la humedad que varía de 35 a 55% y la densidad que alcanza valores de 125 a 250 kg/m³ cuando se mide suelta, de 375 a 550 cuando está en el camión compactador y de 700 a 1000 cuando se compacta en los rellenos sanitarios.

CUADRO 2.2
Generación per cápita en algunos países y ciudades

Países		Ciudades	
Canadá	1 900 k/h/d	México, D.F.	1.000 k/h/d
E.U.A	1 500 k/h/d	Buenos Aires	1.000 k/h/d
Holanda	1,300 k/h/d	Río de Janeiro	0 900 k/h/d
Suiza	1.200 k/h/d	San José	0.740 k/h/d
Japón	1 000 k/h/d	San Salvador	0.680 k/h/d
Europa (otros)	0 900 k/h/d	Tegucigalpa	0.520 k/h/d
India	0 400 k/h/d	Lima	0 500 k/h/d

CUADRO 2.3
Composición de los residuos (% en peso) en diversos países

País	H ₂ O	Cartón y papel	Metales	Vidrio	Textiles	Plásticos	Orgánicos	Otros
Suecia	-	44.0	7.0	5.0	-	10.0	-	34.0
Est. Unidos	25	36.0	9.2	9.8	2.1	7.2	26.0	9.7
Japón	-	40.0	2.5	1.0	-	7.0	-	49.5
Europa	30	30.0	5.0	7.0	3.0	6.0	30.0	19.0
México	45	20.0	3.2	8.2	4.2	6.1	43.0	27.1
Costa Rica	50	19.0	-	2.0	-	11.0	58.0	10.0
El Salvador	-	18.0	0.8	0.8	4.2	6.1	43.0	27.1
Peru	50	10.0	2.1	1.3	1.4	3.2	50.0	32.0
India	50	2.0	0.1	0.2	3.0	1.0	75.0	18.7

2.1.3 Almacenamiento

Son pocas las ciudades donde se tiene un almacenamiento adecuado en el hogar, los comercios, hospitales y otros puntos de gran generación. Hasta donde se conoce la estandarización de recipientes o uso de bolsas de plástico sólo se ha logrado parcialmente en La

Habana, Río de Janeiro y Buenos Aires. En otras ciudades sólo los estratos de mayores ingresos pueden tener recipientes adecuados y lo único que se hace en otros sectores es proporcionar educación sanitaria para mejorar sus recipientes mediante cambios poco costosos. Otros problemas típicos de almacenamiento se presentan en los mercados, las industrias y los depósitos comunales, clandestinos o tolerados, que se forman en las zonas periféricas donde no hay servicio y la gente acostumbra a colocar sus basuras en lotes baldíos o en la vía pública de donde los recogen camiones dedicados esporádicamente a este tipo de recolección.

2.1.4 Residuos de instituciones de salud

Existen otros casos especiales de almacenamiento que representan un riesgo para la salud como es el manejo de basuras en hospitales. A nivel de país, Chile tiene un buen ordenamiento en el manejo de estos residuos al igual que algunas ciudades como Río de Janeiro, Cali y Sao Paulo. En los hospitales se instalan, desde hace años, incineradores para quemar la basura pero esta operación resulta cara y los administradores prefieren llevar la basura a los lugares de disposición de la ciudad. Una forma de bajar los costos consiste en instalar incineradores que solamente queman la parte infecciosa de las basuras, lo que requiere de un proyecto de manejo interno que las separe dentro del hospital.

El problema de los residuos médicos está llamando la atención en todos los países y se comienzan a usar algunos métodos de tratamiento modernos como la esterilización, los hornos microondas y otros. En Cali recientemente se instaló un autoclave de tipo comercial para los residuos médicos de la ciudad.

Según un estudio europeo, los costos de la incineración y la esterilización térmica de estos residuos varían de \$250 a \$2,000 por tonelada según el tamaño de la instalación.

2.1.5 Barrido y limpieza pública

Se utiliza principalmente en las vías pavimentadas de intensa circulación peatonal. En las ciudades latinoamericanas se tienen rendimientos del personal de 1.0 a 2.0 km/día de calle (o sea 2.0 a 4.0 km de cuneta) se recogen de 30 a 90 kgs de basura por kilómetro barrido y se requieren entre 0.4 y 0.8 barrenderos por cada 1000 habitantes, dependiendo del apoyo del barrido mecánico, de la proporción de calles pavimentadas y no pavimentadas, del grado de dificultad del barrido y de la educación y cooperación de la comunidad. Hay ciudades con mayor grado de dificultad como Río de Janeiro que requiere de la limpieza de las playas. El barrido mecánico tiene costos más bajos pero implica desplazamiento de mano de obra y salida de divisas del país ya que las barredoras son generalmente importadas. A continuación en el Cuadro 2.4 se presentan datos sobre barrido en algunas ciudades de la Región.

2.1.6 Recolección

Según el Cuadro 2.1 la cobertura promedio de este servicio en las ciudades es de 85% en las ciudades grandes y se estima en 50 a 70% en las de menor tamaño. La recolección ocupa entre 0.2 y 0.4 trabajadores por cada 1000 habitantes dependiendo de la generación por

habitantes, la concentración predial y el grado de dificultad de la ruta. En promedio cada trabajador recolecta entre 2 a 5 ton/jornada. El equipo más usado es el camión compactador con capacidad de 10 a 15 m³ y realiza dos viajes de 4 a 8 ton por turno. En los países que por condiciones laborales sólo se hace un viaje, los camiones tienen que trabajar 2 turnos. Las zonas de altos y medianos ingresos están bien atendidas, pero en las zonas marginales de bajos ingresos los servicios son esporádicos cuando, por el hacinamiento y las condiciones precarias de la vivienda, la recolección debería ser más frecuente. Desgraciadamente, se presta menos atención a estas zonas por la poca capacidad de pago de sus habitantes, por las condiciones difíciles de los pavimentos o por el carácter ilegal de los asentamientos.

En los países tales como Bolivia, Brasil, Colombia, Guatemala, El Salvador, Honduras, México y Perú se han ensayado métodos no convencionales de recolección con participación comunitaria. Estos métodos de recolección primaria tienden a sustituir parte del equipo de recolección convencional con carritos y carretas manuales o semimecanizados, que dan ocupación a algunos de los habitantes de la zona servida. Hasta ahora las experiencias han tenido buen éxito. Otros métodos consisten en la colocación de contenedores que se cargan mecánicamente con camiones compactadores provistos de izadores. Los habitantes de los alrededores se organizan para llevar sus basuras hasta esos recipientes, bajando así los costos de los servicios.

En la Región los costos de recolección varían de 15 a 25 dólares por tonelada y en Estados Unidos de 50 a 125 dólares. Como resultado de acciones nacionales los países que más adelantos reportan son Cuba y Chile. En éste último la cobertura de recolección en las poblaciones urbanas ha alcanzado 98.2%. En el resto de los países las ciudades medianas y pequeñas del interior alcanzan coberturas mucho más bajas, y están siempre en condiciones críticas de equipamiento. En los Cuadros 2.5 y 2.6 que se muestran más adelante hay datos sobre recolección para algunos países y ciudades.

CUADRO 2.4
 Datos sobre barrido en algunas ciudades

Ciudad	Tipo de barrido	Número de barrereros S. y B. mecánicas	Hab. (millones)	Indicador barr/1000 hab. mec/millón	Cobertura calles pav.	Rendimiento km/barr turno
La Habana, Cuba (87)	Manual	1120	2.0	0.56	95%	1.96*
México, D.F. (87)	Manual	5000	11.0	0.45	10000 km	2.00
	Mecánico	400	-	23	10000 km	25
Río de Janeiro, Brasil (88)	Manual	10000	6	2*	100%	1.72
	Mecánico	10	-	2		30
Managua (80)	Manual		0.580			1.6
Guatemala (88)	Manual	170	1.300	0.13	60%	1.84
	Mecánico	2	4	--	4%	35
Caracas, Venezuela (89)	Manual	2800	3.500	0.80	4200 kms	1.7
	Mecánico	30		8.6	1100 kms	40-60

CUADRO 2.5
Coberturas nacionales de aseo urbano

País	Población (millones)		Recolección	Relleno sanitario (u otro método)
	Total	Urb		
CHILE (94)	13.8	11.8	98%	75%
BRASIL (93)	155	120	71%	28%
CUBA (91)	10.9	8.3	95%	90%
COSTA RICA (90)	3.7	1.8	90%	20%
TRINIDAD (93)	1.3	0.8	95%	70%
OTROS (estimado)			50-70%	0-30%

- Notas - 1. Cobertura de recolección calculada sobre población urbana
2. Cobertura de rellenos, calculada sobre la cantidad recolectada

2.1.7 Transferencia

La inmigración del campo a la ciudad y el crecimiento vegetativo de la población provocaron que las ciudades de la Región tuvieran tasas de crecimiento mayores del 3% anual, cifra que afortunadamente está bajando según las estadísticas de CEPAL. Esto ha provocado una expansión acelerada de las manchas urbanas que hace cada vez más difícil localizar sitios adecuados para la disposición final, tanto por la oposición de los vecinos como por el costo de los terrenos. Las grandes distancias a los nuevos rellenos sanitarios han obligado al uso creciente de estaciones de transferencia que permiten el acarreo de la basura en unidades de 40 a 60 m³ con costos unitarios de transporte más bajos. Se conoce la existencia de estaciones en países como Bolivia, Ecuador, Brasil, Argentina, Colombia, México, Perú y Venezuela y que se tienen otras en proyecto en Asunción, San Salvador, San José y otras ciudades. En ciudades como Río de Janeiro, México, Caracas y Buenos Aires más del 50% de la basura recolectada pasa por estaciones. Se espera que su utilización será cada vez más frecuente en la Región.

Los costos de estos servicios varían de 5.00 a 17.00 dls/ton según la distancia de acarreo. Los costos actuales en los Estados Unidos fluctúan entre 15 a 25 dólares. En el Cuadro 2.7 se presentan algunos datos sobre algunas estaciones de transferencia de la Región.

CUADRO 2.6
Datos sobre recolección en algunas ciudades

Ciudad	Almacenamiento	Camiones	Cuadrilla	Rendimiento	Frecuencia
La Habana, Cuba (2' hab)	10% individual 90% comunal (contenedores)	200 (1/10000 hab)	1 con 6 (indiv) 1 con 3 (comun) 1 con 2 (cont)	3 min/100 m 1.5 min/100 m 1.0 min/100 m	6/7 6/7 3/7
México, D F (11 hab)	individual normalizado	1500 (1/7300 hab)	1 con 2	4 ton/pers.	6/7
Río de Janeiro* Brasil (5' hab)	individual normalizado	565 (1/10000 hab)	1 con 4	3.3 ton/pers	3/7
Caracas Venezuela (4' hab)	individual normalizado	350 (1/10000 hab)	1 con 2	4.5 ton/pers.	2/7
San José (Costa Rica) (0 25' hab)	70% bolsa plástico	35 (1/7000)	1 con 3	3-5 ton/pers (6.5 hrs)	6/7
E U.A (media)	individual normalizado	---	1 con 0 1 con 1	5-8 ton/per	1/7 2/7

CUADRO 2.7
 Datos sobre transferencia en algunas ciudades

Ciudad	Tipo y número	Tonelada por día	Unidades	Pers.	Camiones	Costo por ton EUAS
México, D.F. (11' hab.)	Directas Sin almacén 7	3,000 (30%)	Compactadoras 60M Sin compactar, con piso móvil	260	50	
Río de Janeiro, Brasil (6' hab)	Con comp. 2 Som comp 4	3,000 (65%)	40 a 70 m ³ con y sin compactación	100	53 (cajas)	
Lima, Perú (6' hab)	Directas y con comp Estacionaria	500 20%	60 m ³ SIN	-	12 compactación	6 (sin depreciación)
Caracas, Venezuela (3.5' hab.)	Directa	1600	2 x 24 m ³	-	12	
E.U.A. (Media)	Varias	-	60 m ³	-	-	
Buenos Aires (12' hab.)	Combinadas 3	5000 (45%)	60 m ³	150	45	17 (con depreciación)

2.1.8 Relleno sanitario

Del Cuadro 2.1 que incluye algunas grandes ciudades, se concluye que de las instalaciones de disposición final, el 35% son rellenos sanitarios, y el 25%, "rellenos semicontrolados". El resto de las instalaciones no cumplen con las normas mínimas y pueden ser clasificadas como basureros. Si se comparan estas cifras con las de hace poco más de una década, se puede decir que ha habido un buen avance. Sin embargo, se debe reconocer que ésto sólo se ha dado en un pequeño grupo de ciudades que por su gran tamaño producen desviaciones de los parámetros estadísticos que pueden conducir a un optimismo exagerado. En efecto, la situación en las ciudades del interior no es halagadora (Ver Cuadro 2.5). En el Brasil, en una encuesta realizada a nivel nacional el 57% de las ciudades tienen basureros a cielo abierto, el 14% tenían relleno controlado y el 28% tienen relleno sanitario u otro método adecuado de disposición final. En Chile se informa haber alcanzado una cobertura de 78% a nivel nacional y México el 30%. En otros países como Bolivia, Ecuador, Perú y la mayor parte de los países de Centroamérica, fuera de las ciudades capitales, ninguna otra cuenta con un relleno sanitario, aunque en el primero es decir, Bolivia, se tiene un interesante programa para ciudades medias, al igual que Colombia.

Las características de la basura, como la humedad y su composición, hacen que su comportamiento en los rellenos sanitarios de la Región, tenga diferencias con lo descrito en la literatura técnica de países desarrollados. La densidad de la basura compactada es mayor y ésto hace que los períodos de diseño o vida útil de los rellenos sean mayores que lo esperado inicialmente. La humedad y la compactación permiten que la etapa metanogénica de la descomposición, es decir la producción de biogás, se inicie antes. El biogás se usa en las redes de distribución de gas natural en Santiago y Valparaíso (Chile) y como combustible en los camiones recolectores de basura en Río de Janeiro (Brasil). Cabe aclarar que ninguno de esos países es exportador neto de petróleo.

Como ya se dijo, si las 275,000 ton diarias de basura urbana que se producen en la Región se llevaran a rellenos sanitarios se requerirían 330,000 m³ por día de espacio para depositarlas. Esto da una idea de las necesidades de terreno y de la necesidad de diseñar estrategias para que los organismos operadores tengan prioridad en la competencia para obtener terrenos urbanos o suburbanos.

En la Región los costos de la operación de relleno sanitario varían de 3.00 a 10.00 dólares por tonelada, según el tamaño y calidad de la operación, la topografía y las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas del sitio seleccionado. En los E.U.A. estos costos están en alrededor de 30 dólares por tonelada, debido a la estricta legislación existente.

Debe aclararse también que, en ningún país se tratan los lixiviados y que estos son infiltrados al subsuelo o vertidos en corrientes superficiales. La ciudad de Santiago hace una recirculación de estos líquidos en sus rellenos porque la precipitación pluvial es escasa. Los nuevos diseños en varias ciudades ya está previendo el tratamiento. Otro aspecto que también se empieza a prever es la inclusión en los precios o "tipping fee" de un fondo para el cuidado ambiental del relleno después de su clausura (B. Aires y Santiago).

CUADRO 2.8
 Datos sobre rellenos sanitarios en algunas ciudades

Ciudad	Calidad del relleno (método)	Proporción rellena lo recolectado	Ton/día relleno	Número relleno	Ventilan biogas	Aprovechan biogas	\$/ton
México, D F	Bueno (Area)	50%	5000	1	Si	No	4.00 (op.)
Lima, Perú	Regular (Area)	30%	1500	1	Si	No	4.00 (op.)
Río de Janeiro, Brasil	Regular (Area)	60%	3000	1	Si	Si	-
Sao Paulo, Brasil	Muy Bueno (Area)	70%	6000	2	Si	No	9.00
Santiago, Chile	Muy Bueno (Area)	100%	4000	2	Si	Si	6.00
La Habana, Cuba	Regular (Area)	80%	1500	2	No	No	-
Caracas, Venezuela	Regular (Area)	100%	3400	2	Si	No	-
San José, Costa Rica	Regular (Area)	100%	500	1	-	No	2.90
Bogotá, Colombia	Muy Bueno (Area)	100%	4200	1	Si	No	2.70
Buenos Aires, Argentina	Bueno	100%	3600	5	Si	No	10.00 (total)
San Juan, Puerto Rico	Bueno	100%	1000	1	Si	No	10.00 (total)

En el Cuadro 2.8 se presentan datos sobre los rellenos sanitarios de algunas ciudades de la Región.

El problema de los segregadores sigue vigente en casi todas las ciudades impidiendo en la mayoría de los casos, una operación segura y sanitaria del relleno.

Uno de los problemas mayores es operar rellenos sanitarios en ciudades pequeñas de menos de 50,000 habitantes, porque los costos de capital y operación de un tractor para tan poca basura hacen que la economía de escala actúe desfavorablemente. Aquí cabe mencionar el programa de rellenos sanitarios manuales que se tiene en Colombia y que puede ser una solución a ese tipo de problemas. En Chile también se han logrado avances sustanciales en pequeñas comunidades.

A continuación se presentan los nombres de algunos sitios de disposición final de la región:

Nombre de los Rellenos Sanitarios

México, D.F.	Bordo Poniente, La Caldera
Buenos Aires	Pompeya, Norte II, Villa Dominico
Sao Paulo	Bandeirantes
Caracas	Bonanza
Bogotá	Doña Juana
Lima	El Zapallal
Medellín	Cunva de Rodas
Panamá	Cerro Patacón
La Paz	Mallasa
Managua	Acahualinca
San José	Río Azul
Santiago	Lo Errázuriz
Quito	Zambiza

2.1.9 Tratamiento, aprovechamiento y bioconversión

En los países desarrollados las formas más comunes de aprovechamiento de la basura o de sus propiedades, son el relleno sanitario con aprovechamiento de biogas, la incineración con aprovechamiento de energía, la biotransformación en cómpost y la producción de combustible auxiliar o RDF (refuse derived fuel). Casi todos estos procesos van precedidos de una selección de materiales reciclables, que puede ser mediante separación previa en el lugar donde se generan las basuras o en la misma planta donde se lleva a cabo el proceso principal. La recuperación manual en bandas de selección varía, según la velocidad de la banda, del 3 al 11 por ciento de la basura en LAC. En los países desarrollados los costos de los rellenos sanitarios, hacen que los procesos de incineración y compostaje puedan ser en ocasiones competitivos aún cuando

utilicen una tecnología avanzada. En los países en desarrollo existen diferencias entre los costos de tratamientos sofisticados y los rellenos sanitarios de hasta 20 veces. Por esa razón en la Región la incineración ha ido desapareciendo hasta quedar circunscrita a pequeños incineradores para residuos especiales, principalmente en hospitales y en la industria con la excepción de la ciudad de Sao Paulo cuyo Municipio principal quedó encerrado por otros municipios del área metropolitana y está recurriendo a un tratamiento combinado de cómpost-incineración. En Río de Janeiro y México han ocurrido procesos similares y están instalando plantas de cómpost y de reciclaje. La producción de cómpost mediante procesos simplificados como son el apilado, los biodigestores rotatorios y últimamente la lombricultura, se han ido abandonando también por sus costos y porque sus promotores hicieron creer a las autoridades municipales que obtendrán utilidades cuando se ha comprobado que el uso de alternativas ecológicamente más aceptables tiene un costo asociado. Se estima que en los últimos 20 años se han comprado en la Región no menos de 30 plantas de cómpost de las cuales se conoce de algunos casos que ni siquiera se llegaron a instalar quedando la maquinaria abandonada, y que cuando menos otras 15 han cerrado a los pocos años por la negativa de las municipalidades para seguir las subvencionando. El último ejemplo de esto son dos plantas de cómpost adquiridas por la ciudad de Río de Janeiro, que han tenido grandes dificultades para arrancar. En el Cuadro 2.9 se muestran algunos datos sobre las tendencias del tratamiento y la disposición final en el mundo.

CUADRO 2.9
*Tendencias mundiales del tratamiento
y la disposición final*

Porcentajes de tratamiento o disposición final (90)			
País o Región	Relleno Sanitario (o basurero)	Combustión	Compost
Estados Unidos	80	19	<1
Japón	30	70	2
Alemania	70	30	3
Francia	55	40	9
Suiza	20	80	-
Suecia	40	55	5
España	80	15	5
América Latina	98	<1	<1

De las plantas de cómpost de América Latina se dispone de poca información detallada, pero se tiene conocimiento de lo siguiente:

Acapulco, México	Se compró una planta y nunca se instaló quedando la maquinaria abandonada.
Guadalajara, México	160 t/turno funcionó 15 años (cerrada).
Monterrey, México	160 t/turno funcionó 15 años (cerrada).
Oaxaca, México	80 t/turno. No se sabe si continúa funcionando.
San Salvador, El Salvador	Cerrada desde hace más de 25 años.
Venezuela	Se adquirió una planta y nunca funcionó.
Quito, Ecuador	Planta piloto de 5 t/turno con biodigestor rotatorio. No se sabe si continúa funcionando.
Cuenca, Ecuador	Planta piloto con biodigestor rotatorio. No se sabe si continúa funcionando.
Guayaquil, Ecuador	Se compró una planta y nunca se instaló produciendo una crisis política.
Brasilia, Brasil	Se instaló una planta que tuvo muchas dificultades en el inicio de su operación. No se sabe si continúa funcionando.
Brasil	Se han instalado un cierto número de plantas pequeñas cuyo funcionamiento no ha sido evaluado a mediano plazo. En Sao Paulo y Río de Janeiro funcionan plantas grandes. Sao Paulo compró recientemente dos incineradores que están en proceso de instalación. En Río de Janeiro iniciaron funcionamiento dos plantas con capacidad conjunta de 1800 t/d y un costo total de \$40 millones, y han tenido muchas dificultades para arrancar.

En cuanto a los costos de tratamiento y disposición final, y sólo para efectos comparativos, en el cuadro 2.10 se presentan algunas cifras:

CUADRO 2.10
Costos de tratamiento

Costos de métodos alternos de tratamiento		
Método	Costo inversión US\$ por tonelada instalada	Costo operación US\$ por tonelada
Relleno Sanitario EUA	S/D	\$30 (variable de 15 a 60)
Relleno Sanitario LAC	5,000 - 15,000	\$6 (variable de 3 a 10)
Compostaje	20,000 - 40,000	\$25 (variable de 20 a 40)
Incineración (EUA)*	125,000 - 160,000	\$60 (variable de 50 a 90)

* El costo por tonelada es el costo neto despues de vender la energía. El costo bruto sería de US\$90 por tonelada.

Fuente. OPS/OMS

En el Cuadro 2.11 se muestran con mayor detalle los datos de otras plantas en funcionamiento. Todas son de cómpost y la excepción es la red de plantas de alimentos para cerdos que existe en todas las Provincias de Cuba y sobre las cuales no se tiene mayores detalles.

En el Anexo I se muestran con mayor detalle las tendencias de la incineración y el relleno sanitario en los Estados Unidos.

2.1.10 Reciclaje

El reciclaje es ampliamente practicado en LAC. Dados los bajos contenidos de los materiales reciclables que producen los hogares de la Región cuando se les compara con los de países desarrollados (un habitante estadounidense produce de 20 a 30 veces más papel que un peruano), los métodos de reciclaje aplicables también son diferentes. El factor más importante es el mercado de los materiales recuperados ya que si en las cercanías no hay fábricas que los reprocesen el reciclaje quedará limitado al reuso.

CUADRO 2.11
 Datos sobre tratamiento en algunas ciudades

Ciudad	Tipo de tratamiento	Tratamiento ton/día	Capacidad instalada y eficiencia	Calidad compost prec/ton	% reciclado (peso)	Finanzas
México	Transfer Reciclaje Compost (Plas)	200	500 40%	Muy mala (No se vende)	7%	Subvencionada
Río	Transfer. Reciclaje Compost (Plas)	250	---	Buena 6 55\$/Ton	4 a 6%	Subvencionada
Sao Paulo	Reciclaje Compost (Biodig)	200-300	400 (50 a 75%)	Buena 1.70\$/Ton	3 a 6%	Subvencionada
La Habana	Planta Alimento Cerdos	Rest. y Cafeterías, etc.	?	?	?	?
Sao Paulo	Incineración (en instalación)	2400	-	Venta energía	-	Subvencionada
Río de Janeiro	Reciclaje Compost	1120 y 660	-	?	?	Subvencionada

No se conoce el grado de reciclaje que existe en los países pero se cree que es alto. Se logra de dos maneras, la primera es mediante la separación y acopio en industrias, comercios y grandes generadores y productores de los materiales reciclables (papel y cartón, botellas, plásticos y materiales ferrosos) para venderlos posteriormente a recolectores privados especializados. Generalmente, este tipo de reciclaje es sustancial, lucrativo y ecológicamente atractivo. Este tipo de reciclaje es altamente recomendable porque puede realizarse bajo condiciones de protección a la salud del trabajador. Hay programas de reciclaje de este tipo en Colombia, México y Venezuela, sobre todo de vidrio, que han alcanzado grandes éxitos.

El segundo tipo de reciclaje es el practicado en la basura y generalmente consta de tres posibles tipos de intervención, la primera por los segregadores callejeros en las bolsas o recipientes colocados para su recolección, la segunda se realiza en el camión recolector por los trabajadores del servicio y finalmente, la tercera se lleva a cabo en el relleno por los segregadores informales. Esta forma de reciclaje no es recomendable porque generalmente se hace bajo condiciones de riesgo a la salud de los segregadores y porque causa problemas para la estética de la ciudad e ineficiencias en los servicios municipales. En general los únicos beneficiarios son los intermediarios y los líderes venales de los segregadores y sindicatos. En un estudio reciente en siete ciudades de México, se comprobó que las cantidades recicladas conjuntamente por estos tres tipos de intervención era menor que el 2% de toda la basura.

Finalmente, el método de reciclaje más en boga es el de recolección separada en la fuente domiciliaria. Desafortunadamente la grandes esperanzas económicas que se tenían en este sistema se han desvanecido, al reportarse costos reales de \$200 a \$900 por tonelada recolectada de reciclables sucios (hasta 30% de impureza). Los precios de venta de la tonelada ya limpia fluctúan en LAC de \$50 a \$90. En Canadá se informa que algunas ciudades que han aplicado este sistema a toda la población han duplicado y hasta triplicado, los costos que tenían antes. Sin embargo, queda como una enorme ventaja la educación y la participación de la comunidad y mientras más participa la comunidad y los segregadores informales en los procesos, menores son los costos para el Municipio y mayores posibilidades de éxito. Ejemplos de esto son los programas de reciclaje en que los escolares llevan los reciclables a su centro educativo, donde se acopia y se vende. También la Cooperativización de los antiguos segregadores para reciclar y prestar servicios de limpieza ha tenido éxitos en Colombia.

En el Cuadro 2.12 se presentan algunos datos sobre reciclaje en LAC.

CUADRO 2.12
Aspectos financieros del reciclaje

Localidad/ciudad (año)	Reciclaje (%)	Costo ton basura	Costo rec. ton recic.	Tipo de reciclaje	Valor ton recicib	Comentarios
Estado de Delaware, EUA (93)	2	-	120	centros acopio	23	prog. estatal
Hamburgo (90)	-	-	40	centros acopio	-	-
Hamburgo (90)	-	-	600	dom. separada	-	-
8 ciud. europeas (94)	-	70	100-220	-	45-60	solo papel (costo relleno \$35)
Sao Paulo (94)	-	-	460	dom separada	50	prog. piloto
Buenos Aires (94)	-	24	200-500	conten. de acopio	55	prog. piloto
Calif. (94)	-	25	70	dom separada	50	prog. piloto
Edmonton, Canadá (94)	-	13	200	dom separada	-	prog. integral ciudad
Bangkok (94)	-	-	-	informal	40	-
México (7 ciudades)	0.5	-	-	informal	90	interior del país
Ciudad Juárez (84)	2.4	-	-	-	-	-
Bello Horizonte (94)	-	-	200	dom. separada	-	-

2.1.11 Residuos peligrosos

Hasta hace 10 años este problema había recibido poca atención en la Región. Desde entonces se han venido sucediendo episodios como el de "El Chocolatazo" en México donde 20 niños y un adulto resultaron con lesiones que los dejaron marcados para toda la vida. Casos similares se han dado en Brasil y Perú y otros países. El problema se torna más grave porque además de los residuos generados en los países en desarrollo por la industria y los servicios nacionales los países desarrollados intentan introducir residuos adicionales, los territorios de aquellos donde la reglamentación que los controla no existe o es menos estricta.

Aunque la responsabilidad del manejo de estos residuos no es responsabilidad de los organismos operadores municipales, es importante poder controlar su destino, ya que actualmente son depositados en los patios de las fábricas, en lotes baldíos o son llevados a los basureros a cielo abierto o rellenos controlados, ignorándose los daños que estén causando al ambiente y a la salud. Algunos países como Argentina, Brasil Colombia, México y Venezuela tienen el marco legal para el control, pero casi siempre carecen de la infraestructura física y los recursos humanos necesarios para aplicarlo. En el resto de la Región recién se están implementando reglamentos y en algunos sólo hay un decreto prohibiendo su importación. Para los organismos operadores municipales es importante contar con mecanismos que eviten que estos residuos lleguen a sus instalaciones. La OPS/OMS terminó un estudio regional sobre este tema, cuyos resultados se pueden ver en: Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe, OPS/OMS, 1994 (Serie Ambiental N° 14).

2.2 Aspectos institucionales condicionantes

2.2.1 A nivel de los organismos operadores

a) Organización

Hasta hace unos 15 años, los organismos operadores de los servicios de aseo eran manejados directamente por las municipalidades dentro de esquemas de **administración centralizada** de todas las obras y servicios municipales como alumbrado, pavimentación, parques y jardines, mercados, etc. Los ingresos se cobraban con los impuestos prediales y no se aplicaba ningún concepto de eficiencia financiera u operativa. Los servicios en los años 50 estaban dirigidos por personas que habían surgido de las bases y habían ascendido de operarios a jefes del servicio o por administradores improvisados con "don de mando" que era la característica más buscada para un servicio caracterizado por el uso extensivo de mano de obra. Este panorama empieza a cambiar dado el carácter complicado de la logística de los servicios y a la decisión de muchos de los gobiernos municipales y de los organismos financieros de terminar con las subvenciones.

La CELURB, creada en 1973 en Río de Janeiro, es de las primeras **empresas municipales** que surgen con un sistema administrativo ya independiente de la burocracia municipal. Actualmente, como se observa en el Cuadro 2.1, un 45% de las ciudades estudiadas

han formado empresas municipales de aseo (EMA), con la intención de darles mayor agilidad y autonomía operativa y administrativa. En la Región la tendencia hacia la formación de empresas autónomas es claramente ascendente. Por otra parte, aunque las actividades administrativas, de formulación de políticas y de planeación siguen siendo responsabilidad del municipio o de su empresa, en lo operativo se observa una acelerada tendencia a otorgar concesiones a empresas privadas para la prestación del servicio. Esta característica se observa en poco más de un 50% de las ciudades estudiadas y su propensión es también al crecimiento. Según informes sobre Sao Paulo, Bogotá, Caracas, Chile y Buenos Aires, los rendimientos del personal se incrementan notablemente cuando se privatizan los servicios, sin embargo se requieren mayores estudios al respecto pues como aclaran algunos especialistas, las zonas que siguen atendiendo el servicio municipal son aquellas donde existen las mayores restricciones.

Otra tendencia observada es hacia la formación de **empresas metropolitanas** en las grandes ciudades donde hay varios municipios o entidades político-administrativas geográficamente conurbados. En general, la empresa que se forma atiende los aspectos de disposición final y transferencia, dejando la recolección en manos de los municipios. La administración de la empresa recae en un Directorio formado por los Alcaldes o sus representantes, quienes designan una persona para gerenciarla. En el Cuadro 2.13 se presentan algunas organizaciones típicas en la Región.

Las tendencias orgánicas anteriores son características de las grandes ciudades. En las ciudades medianas y pequeñas prevalece la administración municipal directa de los servicios.

b) Administración

Sólo recientemente comienza a haber una valorización de la labor que realizan los trabajadores de aseo urbano. Generalmente, el personal del servicio pertenece a la Municipalidad y forma parte de ese sindicato dominándolo numéricamente. Cuando se crea una empresa autónoma no siempre se deja claro qué derechos y obligaciones está adquiriendo la nueva entidad en cuanto a pensiones, antigüedad, etc. En ocasiones los procesos de privatización causan traumas peores.

CUADRO 2.13
Esquemas organizacionales típicos en la Región

Organización	Directo Cuerpo Directivo	Ejecutivo	Área de responsabilidad	Ejecución de la operación	Ejemplos
Municipal (un solo Municipio)	Alcalde	Jefe Aseo	Servicio Total	Directo, Contratado ó Mixto	Algunas ciudades. La mayoría de ciudades pequeñas
Intermunicipal Metropolitano	Junta de Alcaldes o sus representantes	Jefe Aseo Distrito Central	1) Serv. Total 2) Solo Transf. y disp final	Ídem	San José México, D.F.
Empresa Municipal	Alcalde y Cabildo	Gerente nombrado	Servicio Total	Ídem	Río de Janeiro, Buenos Aires, Santa Cruz, La Paz, Quito, etc.
Parte Empresas Varias Municip.		Gerente	Servicio Total	Ídem	Varias ciudades de Colombia
Empresa Intermunicipal	Junta de Alcaldes o de algunos de ellos	Gerente	1) Serv. Total 2) Solo Transf. y disp. final	Ídem	Monterrey, Lima, Santiago
Instituto o Similar	Ministro	Director	1) Serv. Total 2) Solo Transf. y disp. final	Ídem	Panamá (antes Caracas)
Municipal Metropolitano	Independiente cada municip ó coordinado por Comité Institucional	Jefes de Asco	Total, c/u su Jurisdic. ó Se coordina, Transf. y Disp. Final	Ídem	San Salvador, Sao Paulo

La administración de los recursos materiales, muebles e inmuebles y de las adquisiciones, almacenamiento y distribución, casi siempre está en manos de la administración general del Municipio y sólo se permite al servicio tener una caja chica que casi nunca funciona adecuadamente. La compra de repuestos para el equipo se convierte casi siempre en uno de los principales problemas para la operación del servicio. Los responsables del aseo tampoco tienen control de la administración del patrimonio, servicios jurídicos y archivo central que casi siempre los realiza el Municipio y sólo parcialmente el organismos operador.

c) Planeación

Esta área que comprende generalmente los aspectos de planeación física o plan maestro, planeación financiera, programación, control y evaluación, y presupuestación por programas, es desarrollado por el organismo operador muy limitadamente. Generalmente, esta actividad se circunscribe a presentar el Programa-Presupuesto anual, documento que le será más como un elemento de justificación para la asignación competitiva del presupuesto municipal, que como un verdadero instrumento directriz que interpretando las políticas, establezca las actividades programáticas y presupuestales para alcanzar objetivos y metas concretas.

En las administraciones de Empresas de Aseo se hace planeación, sin embargo, existen las condicionantes entre las que se pueden mencionar:

- ▷ Falta de claridad
- ▷ Personal no calificado
- ▷ Falta de datos, costos y otros indicadores para tomar decisiones
- ▷ Influencia política exagerada en la administración
- ▷ Recursos financieros inferiores a los necesarios

d) Aspectos Financieros

En el Cuadro 2.1 se muestra una columna que refleja la relación de ingresos a egresos de los servicios de aseo que pudieron proporcionar esta información, y se observa que sólo el 50% de las ciudades tiene ingresos satisfactorios por el cobro del servicio, un 20% los tiene regulares y un 30% tiene un servicio casi totalmente subvencionado. Es conveniente notar que el saneamiento financiero no guarda necesariamente una correlación con el tipo de institución, ni de si el servicio es privado o municipal (en el Cuadro 2.1 se califica como "bueno" a las relaciones ingreso/costo mayores de 67% y "malo" a las de 33% o menos).

Por otra parte, las crisis económicas en los países han producido una escasez de recursos financieros que ha obligado a los servicios a tomar algunas de las siguientes medidas:

- ▷ Prolongar la vida útil de los vehículos a costa de un mayor mantenimiento.
- ▷ Usar los vehículos durante dos turnos aún a costa de disminuir su vida útil.
- ▷ Buscar métodos no convencionales de recolección que requieran menos capital inicial

El control presupuestal de los servicios municipales centralizados está en la contabilidad general del Municipio y los responsables del aseo urbano no tienen fácil acceso a él, ni tampoco tienen claro el concepto de control de la eficiencia a través de los costos. En las empresas municipales se lleva una contabilidad exclusiva para los servicios de aseo pero muchas veces se hace esta tarea como un requisito contable sin ver su uso potencial para el control de los indicadores de eficiencia. Otro de los problemas más comunes es que la contabilidad municipal sólo tiene en cuenta el gasto corriente y el servicio de aseo no tiene acceso a sus costos de inversión y amortización.

Finalmente, la cobranza tiene variantes en la Región. En la mayoría de los casos son tasas que se adicionan al impuesto predial. En otras ciudades ni siquiera existe un cobro específico y se supone incluido en los impuestos prediales generales. Cuando la cobranza se hace en la boleta predial, la morosidad y la subvaluación de los predios son los principales problemas. Otro modo común de cobrar es con la boleta de algún otro servicio como el agua o la electricidad fijando el monto como un porcentaje del servicio primario lo que ya supone una diferenciación social de la tarifa (se supone que el agua o la electricidad ya lo han tomado en cuenta). Este cobro con la tarifa eléctrica se aplica en Lima (recientemente fue derogado el decreto que autorizaba este cobro) y otras ciudades del Perú, en Quito, Ecuador y se está proponiendo en varias ciudades de Bolivia y de Costa Rica. En Panamá el cobro se hace con la tarifa del agua. El cobro directo al usuario casi no se acostumbra en la Región con la excepción de algunas ciudades de Guatemala. En los países desarrollados si es una práctica usual.

Los costos de los servicios en la Región varían 2 a 21 dls/cap/año, según la calidad del servicio y la eficiencia de la operación, con un promedio de unos 12 dls. Esto significa que las tarifas promedio deberían ascender a unos 4 ó 5 \$/fam/mes. Estos costos en los Estados Unidos varían de 15 a 25 \$/fam/mes.

Finalmente, en lo financiero, parece ser que en muchos países, Brasil, Colombia, Chile y México, entre otros, existen carteras de crédito para proyectos de aseo urbano, aunque se reconoce que en otros países el subsector tienen un desarrollo menor.

e) Recursos humanos y relaciones con la comunidad

En el Cuadro 2.1 se observa que en promedio se tienen 1.2 empleados por cada 1000 habitantes en las grandes ciudades. Admitiendo que en las ciudades pequeñas el factor sea menor y que la cobertura no es completa, se estima que hay 300,000 trabajadores formales en los servicios de la Región. A esto habría que agregar una cantidad de segregadores y personas relacionadas con el reciclaje. Con algunas excepciones en las grandes ciudades, el personal ha recibido poca capacitación sobre todo en los niveles medios y de base. A nivel superior ha habido algunas acciones regionales que han preparado principalmente ingenieros en los aspectos técnicos. Desde hace 25 años con el apoyo de la OPS, las Universidades de West Virginia, primero, de Buenos Aires después y Río de Janeiro y México, actualmente, han ofrecido u ofrecen cursos intensivos de 3 a 5 semanas de duración. Estos cursos enfocan principalmente los aspectos de estudios, proyectos y operación, es decir, la parte operacional del servicio,

tocando superficialmente los aspectos administrativos, financieros, de recursos humanos y planeación. Los cursos en su versión actual tienen 3 módulos, uno técnico, uno gerencial y uno de residuos peligrosos.

Tomando en cuenta que entre un 20 y un 40% de los habitantes urbanos viven en zonas marginadas donde la infraestructura vial es deficiente y la capacidad de pago es baja, es necesario lograr la **participación comunitaria** en la planeación, operación y muchas veces, la supervisión de los servicios. En esta actividad cumplen un papel importante los Organismos no Gubernamentales (ONGs) y sobre todo las propias organizaciones de base de la comunidad.

La educación sanitaria para mejorar el comportamiento de la comunidad en ambientes públicos y en la vivienda y su entorno no siempre han sido bien enfocados. Muchas veces se hacen campañas en que se pide a la población un comportamiento que requiere de una respuesta del servicio para la cual no hay recursos. Un ejemplo común de esto es pedir a los peatones que no arrojen basura en la calle sin proporcionarles papeleras. Otro es la colocación de papeleras indiscriminadamente sin prever los medios para su recolección y cuidado.

Finalmente, por el crecimiento de la mancha urbana y por la creciente concientización ambiental de la sociedad civil, es cada vez más difícil ubicar sitios para construir estaciones de transferencia y rellenos sanitarios. Ha contribuido a esta oposición llamar rellenos sanitarios a operaciones que no cumplen los mínimos requisitos técnicos. Este problema ha alcanzado niveles muy difíciles de manejar políticamente en México, D.F., Río de Janeiro, Sao Paulo, Santiago, Quito y San José.

En el Cuadro 2.14 se muestran algunos indicadores financieros de los servicios de aseo en LAC.

2.2.2 A nivel central o nacional

a) Coordinación Intersectorial

El manejo de los residuos sólidos municipales plantea una serie de problemas de organización y gerenciamiento a nivel local. Sin embargo, hay asuntos como son planificación, financiamiento, legislación, políticas, ordenamiento urbano, desarrollo institucional, capacitación de los recursos humanos, uso de nuevas tecnologías y otros, que van más allá del ambiente local y debieran manejarse en los niveles estatales o nacionales a fin de facilitar y agilizar el atendimento de este problema. Mientras que históricamente en otros campos de la ingeniería ambiental ha habido una centralización en la toma de decisiones y en el establecimiento de políticas que permitieron avances en los aspectos técnicos, administrativos, gerenciales y financieros de los servicios, el aseo urbano nunca pasó de ser una actividad municipal de segundo orden. Hubo varios intentos de establecer un organismo central fuerte, generalmente en los Ministerios de Salud, que cumpliera las funciones de establecer normas, políticas y planes nacionales de asistencia técnica y de formación de recursos humanos. Por lo general, la debilidad de las unidades responsables y la escasas prioridad asignada a los programas de aseo

urbano dieron como resultado un atraso de subsector con respecto a otros servicios públicos como los de agua, alcantarillado y aún el mismo control de la contaminación.

En particular, en la Región se reconoce como esencial para el desarrollo del sector de aseo urbano, una estrecha colaboración entre los Ministerios de Salud, del Ambiente o Urbanismo, del Interior, de Planificación, de Educación y la Banca especializada en el financiamiento de obras y servicios. La carencia de un mecanismo que integre acciones ha provocado una debilidad que hace que el subsector de aseo urbano esté reconocido de manera muy vaga, o no lo esté del todo, en los Planes Nacionales de Desarrollo de los Gobiernos.

En casi la totalidad de los países de América Latina y el Caribe funciona informalmente un "Sistema Nacional de Aseo Urbano", que trata de coordinar estas acciones no operativas, relacionadas al manejo de los residuos sólidos municipales.

CUADRO 2.14
Indicadores financieros de los servicios
Costos de los servicios

Ciudad (año)	Costo en US\$/ton			Total	Costo hab/año	Incluye costos de capital
	Barrido	Reciclaje	Transfer.			
Quito (94)	-	-	-	24	8	no
8 ciudades europeas (94)	-	-	-	105	15-70	sí
Bogotá (94)	sí	-	-	35	-	sí, e incluye barrido
Lima (94)	sí	16	6	36	-	sí, solo operación
B Aires (94)	sí	24	17	51	-	sí, incluye barrido
Calit (94)	sí	-	no	29	-	sí, incluye barrido
P. Rico (94)	-	16	-	-	-	-
Teguicigalpa (95)	-	-	-	7	2	no, solo barrido
Sao Paulo (94)	-	26	13	47	20	incluye todo
Porto Alegre (94)	-	20	-	-	-	-
Belo Horizonte (94)	-	-	-	-	13	incluye todo
Salvador, Brasil (94)	-	-	-	-	19	incluye todo
Río de Janeiro (94)	-	-	-	-	21	incluye todo
Panamá (95)	sí	-	-	43	16	incluye todo

Se define al Sistema Nacional de Aseo Urbano como el conjunto de instituciones y mecanismos normativos, operativos, financieros y de planificación de que se vale el país para evaluar permanentemente la situación del subsector de aseo urbano, caracterizar las necesidades de este servicio, trazar políticas y formular y ejecutar, en forma coordinada e integrada, planes y programas que lleven a la atención de estas necesidades.

En la Región estos sistemas, informales por el momento, agrupan a organismos públicos fundamentalmente, y están encabezados por los Ministerios de Salud, de Desarrollo Urbano o por los Ministerios de Ambiente, constatándose que está creciendo la participación de las entidades del sector privado y de las organizaciones de la comunidad. Su funcionamiento ha redundado en el avance del Subsector de Aseo Urbano a nivel regional, durante el presente decenio, a pesar de la crisis socio-económica que aflige a la Región.

En el Brasil hace algunos años, por ejemplo, a través de una iniciativa de la Secretaría Especial del Medio Ambiente, SEMA, y del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU), se creó un mecanismo de acción que fijó unas directrices nacionales y un programa de acción. A nivel consultivo se contaba con el apoyo de una amplia gama de entidades técnicas, profesionales y financieras. A nivel de ejecución se contó con el apoyo de la Asociación Brasileira de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ABES). Por diversas razones esta instancia no logró funcionar adecuadamente.

En Chile se tiene un sistema informal de coordinación en el que participan los Ministerios de Salud, el Consejo Nacional del Medio Ambiente y otros organismos, mecanismo que se reproduce en los niveles locales. Los resultados alcanzados en cuanto a cobertura y nivel de los servicios han sido extraordinarios.

En México se ha mejorado algo la cobertura de los servicios de disposición final a través de un Plan Nacional de la SEDESOL y se dan los primeros pasos para la conformación de una sistema donde participe la Banca. Un crédito del Banco Mundial de 50 millones de dólares también ha colaborado en el fortalecimiento del sector en ese país.

En Perú y Colombia, también funcionan instancias de este tipo y sólo se requiere de un mayor apoyo político para hacerlas más efectivas. En este último país una Asociación de Empresas Municipales de Aseo (ASEAS), funciona con un extraordinario liderazgo como cabeza informal del sector.

Para contar un "Sistema Nacional de Aseo Urbano" que sea efectivo, es necesario analizar el desarrollo de algunos elementos como los descritos en los puntos siguientes.

b) Aspectos Legales

Aunque en la Región existe una gran disparidad sobre la reglamentación se reconoce que aunque se requieren cambios, la existente en los países es suficiente para tomar algunas acciones. Se reconocen deficiencias con relación a las responsabilidades de las autoridades estatales o provinciales en la planeación y vigilancia de los servicios, y en los reglamentos relativos a