

# DOCUMENTOS DE TRABAJO

ISSN 2409-1863  
DT 044-Diciembre 2013  
Banco Central de Nicaragua

## Instrumentos Económicos Para un Eficiente Manejo de los Desechos Sólidos en la Ciudad de Managua

Antonio Brenes Narváez  
Freddy Arquímedes Cruz  
Ramiro Montalván Velásquez



*Banco Central de Nicaragua*  
*Emitiendo confianza y estabilidad*



# *Banco Central de Nicaragua*

## Instrumentos Económicos Para un Eficiente Manejo de los Desechos Sólidos en la Ciudad de Managua

### Autores

Antonio Brenes Narváez  
Freddy Arquímedes Cruz  
Ramiro Montalván Velásquez

DT 044-Diciembre 2013

La serie de documentos de trabajo es una publicación del Banco Central de Nicaragua que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar a la discusión de temas de interés económico y de promover el intercambio de ideas. El contenido de los documentos de trabajo es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Nicaragua. Los documentos pueden obtenerse en versión PDF en la dirección <http://www.bcn.gob.ni/>

The working paper series is a publication of the Central Bank of Nicaragua that disseminates economic research conducted by its staff or third parties sponsored by the institution. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant economic issues and to promote the exchange of ideas. The views expressed in the working papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Nicaragua. PDF versions of the papers can be found at <http://www.bcn.gob.ni/>.



# Instrumentos Económicos Para un Eficiente Manejo de los Desechos Sólidos en la Ciudad de Managua

## Autores

Antonio Brenes Narváez  
Freddy Arquímedes Cruz  
Ramiro Montalván Velásquez

Fecha del documento: Diciembre 2013

## Resumen:

Un inadecuado manejo de los desechos sólidos en una sociedad causa afectaciones al medio ambiente, deteriora la salud y el bienestar de la población, obstaculiza el desarrollo turístico y económico de una ciudad, entre otros. En este sentido, el siguiente documento de investigación se centra en la utilización de instrumentos económicos como una herramienta eficaz para disminuir el problema de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Managua. Dentro de los principales hallazgos y conclusiones de la investigación se encuentra que la Alcaldía de Managua brinda el servicio de recolección de basura al 80 por ciento de los capitalinos y en promedio recupera aproximadamente el 18.5 por ciento de los costos de recolección y tratamiento (generándose una brecha financiera anual de más de C\$170 millones). Ante esta situación y dado que el Banco Mundial estima que la generación de basura per cápita se duplicará en 2025, se propone la implementación de los siguientes instrumentos económicos para mejorar la situación actual: i) ajuste de tarifa, ligado al cobro de otro servicio básico o matrícula; ii) depósitos reembolsos, mediante el cual se establece un impuesto y una devolución, iii) multas, iv) creación de mercado a través de pequeñas empresas recolectoras que atiendan a la población sin cobertura; v) otros: estudio de costos, transformar el departamento de recolección a una empresa de recolección pública, incorporar en el Plan Nacional de Desarrollo Humano una estrategia de limpieza de las ciudades del país y elaborar una política nacional de reciclaje.

## Palabras claves:

Código JEL: H2, H23

# Contenido

I.	Introducción .....	4
II.	<b>Marco teórico: Instrumentos económicos</b> .....	6
a.	Clasificación de los instrumentos económicos para la gestión de desechos sólidos .....	7
b.	Incentivos económicos versus comando y control .....	9
c.	Desafíos prácticos a la hora de aplicar instrumentos económicos.....	9
III.	<b>Desechos sólidos en la ciudad de Managua y experiencia internacional</b> .....	11
a.	Diagnóstico del manejo de los desecho sólidos en Managua .....	11
b.	Experiencia en otros países en el manejo de los desechos sólidos .....	17
IV.	<b>Implementación de instrumentos económicos en la ciudad de Managua</b> .....	21
a.	Revisión al instrumento de la tarifa a usuarios.....	21
b.	Generación de mercado .....	27
c.	Depósitos reembolso .....	28
d.	Otra medidas .....	29
V.	<b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	30
	<b>Referencias</b> .....	32

## I. Introducción

La contaminación ambiental es considerada una externalidad negativa para la sociedad. A partir de las observaciones de Pigou (1920), en su libro *Economía del Bienestar*, sugirió la implantación de impuestos sobre los agentes contaminantes. Pigou introduce la idea de externalidad negativa, entendiendo a ésta como la contaminación que afecta al ambiente, por tanto, la contaminación conceptualizada no es otra cosa que una deseconomía externa, Magadán y Rivas (1998).

La utilización de instrumentos económicos se destaca cada vez más como una herramienta eficaz para disminuir la envergadura del problema de la gestión de los residuos sólidos y mejorar los servicios de recolección y disposición de ellos. Tanto en la literatura sobre políticas como sobre economía ambiental, la frase instrumento económico, en general, se utiliza para denominar una política, herramienta o acción cuyo propósito es afectar el comportamiento de los agentes económicos mediante el cambio de los incentivos financieros, a fin de mejorar la relación costo eficacia de los esfuerzos por proteger el medio ambiente (control de la contaminación y evasión). Los instrumentos económicos destacados por la literatura sobre políticas y economía ambiental son: tarifas de usuario, impuestos orientados a la "internalización" de las externalidades, subsidios, programas de depósitos reembolso, creación o facilitación de mercado, entre otros.

Ante la utilidad que proporcionan los instrumentos económicos en el manejo eficiente de los desechos sólidos, el presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar el servicio de recolección de basura de la ciudad de Managua y proponer el uso de instrumentos económicos que permitan mejorar y ampliar la cobertura del servicio.

Dentro de los principales hallazgos y conclusiones de la investigación se encuentran:

1. En la ciudad de Managua, al igual que la mayoría de ciudades grandes de Latinoamérica, empeoró el problema de la basura en la medida que aumentó el grado de urbanización e industrialización, crecieron los ingresos de la población (se ha confirmado que el ingreso es directamente proporcional a la cantidad de desechos sólidos generados por la población), cambiaron los hábitos de consumo y surgieron problemas en el sistema de recolección de basura.

2. Según la Alcaldía de Managua, la recolección anual de desechos sólidos en la capital ha promediado 406,840.7 toneladas métricas de 2007 a 2012, donde el 60.7 por ciento fue generado por los domicilios. Lo anterior indica que en promedio, el desperdicio diario por habitante ronda los 0.66 kilogramos (1.44 libras), dada una población de aproximadamente 1.025 millones de personas.

3. Por su parte, el documento "What a waste: A Global Review of Solid Waste Management" publicado por el banco Mundial en 2012, señala que la cobertura promedio del servicio de recolección de basura en Managua ronda entre un 75-80 por ciento del total producido, y proyecta que la generación de basura per cápita prácticamente se duplicará en 2025, pasando de 0.7 a 1.5 kg por persona por día.

4. En 2012 la Alcaldía de Managua destinó un presupuesto de 142.8 millones de córdobas para la recolección de desechos sólidos (C\$70.3 millones en 2007), del cual el 96.0 por ciento fue utilizado como gasto corriente y 4.0 por ciento gasto de capital. De esta manera, el gasto de recolección pasó de 3.8 millones de dólares en 2007 a 6.0 millones en 2012 (equivalente a un crecimiento en dólares de 60% en dicho período). Por su parte, la municipalidad dispone de un parque vehicular de 100 camiones recolectores de basura (65 son para recolección domiciliar) y 327 operarios.

5. La tabla tarifaria actual del cobro por el servicio de barrido y recolección de basura en la Municipalidad de Managua fue promulgada en el año 1993. En dicho acuerdo municipal se establece el cobro de una tasa diferenciada a los pobladores del Municipio de Managua, en concepto de prestación del servicio de recolección de basura, basado en el costo por metro lineales de las viviendas y de 75 y 750 córdobas para empresas.

6. En términos de ingresos por servicio de recolección de basura, la Alcaldía de Managua reportó en 2012 una colecta de 39.07 millones de córdobas (C\$29.6 millones aportados por las empresas, 5.5 por los hogares y 3.9 millones por los mercados). Lo anterior refleja que la colecta actual no cubre los costos de recolección, generándose una brecha financiera de 103.7 millones de córdobas y alcanzado únicamente el 27.4 por ciento de los gastos de recolección (18.5% si se incluye 68 millones por tratamiento).

Considerando que la colecta actual no cubre los costos de recolección y tratamiento de los desechos sólidos en la capital, que existe un gran potencial para aumentar la recaudación y el uso económico que podría dar la basura a través del reciclaje, y que la creación de mercado generaría empleo y reduciría la pobreza, se propone la implementación de los siguientes instrumentos económicos: i) ajuste de tarifa, ligado al cobro de otro servicio básico o matrícula; ii) Depósitos reembolso, mediante el cual se establece un impuesto y una devolución, iii) multas, iv) creación de mercado a través de pequeñas empresas recolectoras que atiendan a la población sin cobertura; v) otros: estudio de costos, transformar el departamento de recolección a una empresa de recolección pública, incorporar en el Plan Nacional de Desarrollo Humano una estrategia de limpieza de las ciudades del país y elaborar una política nacional de reciclaje.

Cabe mencionar que algunas de las recomendaciones señaladas anteriormente precisan de más estudios y consultas, por cuanto no se contó con toda la información necesaria para ello, especialmente el lo referente al instrumento "Depósito-Reembolso" y costos del proceso de recolección y tratamiento para poder completar el análisis de la sostenibilidad financiera del servicio de limpieza pública de la Alcaldía de Managua.

Finalmente, el documento está estructurado de la siguiente manera: después de la introducción, en la segunda sección se aborda los principales instrumentos económicos que se han venido implementando para corregir la externalidad negativa que implica el manejo inadecuado de los desechos sólidos. En la tercera sección se caracteriza la situación actual de los desechos sólidos en la ciudad de Managua. Por último, se presenta una estimación de la tarifa de equilibrio del servicio de recolección de basura, basada en los costos actuales de la comuna, y se proponen una serie de recomendaciones de políticas, para mejorar el manejo de los desechos sólidos en la ciudad de Managua.

## II. Marco teórico: Instrumentos económicos

Dentro de los principales factores de contaminación de las ciudades, destaca los residuos sólidos urbanos que se generan en el proceso de producción y el consumo de bienes intermedios y finales. La producción y el consumo originan un desecho cuya recolección, disposición y degradación, si no se manejan adecuadamente, deriva en un costo para la sociedad, lo cual se ha considerado como una externalidad negativa.

Pigou (1920), en su libro Economía del Bienestar, introduce la idea de externalidad negativa, entendiendo a ésta como la contaminación que afecta al ambiente, por tanto, la contaminación conceptualizada, no es otra cosa que una deseconomía externa, Magadán y Rivas (1998). Pigou (1920) y Hotelling (1931) centran sus estudios en los efectos externos o externalidades de los agentes económicos, surgiendo así la economía del medio ambiente.

Ayres y Kneesse (1969) señalan que existen tres tipos de intercambios físicos que originan las externalidades en el medio ambiente:

- i) El empleo como input de producción de los recursos de propiedad común como el agua o el aire.
- ii) La utilización de la capacidad asimilativa del ambiente como receptor de residuos.
- iii) Inputs intermedios de materiales tanto diluyentes como polucionantes al proceso productivo.

Por su parte, Magadán y Rivas (1998) señalan que existe una externalidad o efecto externo cuando:

- i) La actividad de un agente, consumidor o productor afecta las posibilidades de actividad de otro agente económico. (ejemplo: la contaminación del agua afecta a otros agentes productivos y al consumo doméstico).
- ii) La función objetivo de un agente económico depende de alguna variable que esté controlada por otros agentes económicos. (un individuo A provoca una externalidad negativa aumentando el volumen de la radio, afectando la tranquilidad del individuo B).
- iii) Existan interdependencias entre dos o más funciones objetivo, con unos efectos económicos que el mercado no valore (cuando los precios no recogen toda la información relevante, sino una parte).

Para el caso de la contaminación, se considera una externalidad negativa, cuando un contaminador toma decisiones basadas únicamente en sus costos y beneficios sin tener en cuenta los costos indirectos que recaen en las víctimas de la contaminación. En este caso, los costos sociales de la producción son superiores a los costos privados. Dentro de los costos indirectos que no recaen ni en el productor ni en el usuario, se podría mencionar el deterioro de la calidad de vida, el encarecimiento de la atención de la salud y la pérdida de oportunidades de producción, entre otras.

En tanto, Garrett Hardin en 1968 caracterizó un comportamiento de los individuos conocido como la tragedia de los comunes, donde varios individuos, motivados sólo por el interés personal y actuando independiente pero racionalmente, terminan por destruir un recurso compartido limitado (el común) aunque a ninguno de ellos, ya sea como individuos o en conjunto, les convenga que tal destrucción suceda. Asimismo, Hardin afirmó que la tragedia de los recursos comunes funciona en sentido inverso a los problemas de contaminación: “Aquí el asunto no es sacar algo de los recursos comunes, sino de ponerles algo dentro —drenajes o desechos químicos, radioactivos o térmicos en el agua; gases nocivos o peligrosos en el aire; anuncios y señales perturbadoras y desagradables en el panorama—. El hombre razonable encuentra que su parte de los costos de los desperdicios que descarga en los recursos comunes es mucho menor que el costo de purificar sus desperdicios antes de deshacerse de ellos”.

En este sentido, los agentes económicos están dispuestos a generar (agregar) desechos a pesar de que afecte el medio ambiente (bien común), esto es así porque el agente considera que el costo externo a su producción o consumo que produce al verterlos es menor a realizar acciones adicionales para evitar la basura. De igual forma, en el proceso de recolección de desechos, el agente generador no se ve compelido a pagar la tarifa correspondiente porque el agente recolector no puede excluirlo y entonces se comporta como un consumidor ‘parásito’, dependiendo de los que pagan la prestación de servicio de recolección.

#### **a. Clasificación de los instrumentos económicos para la gestión de desechos sólidos**

Las ineficiencias económicas asociadas a las externalidades se han considerado una forma de “falla de mercado”, debido a que el mercado falla en generar una distribución eficiente de los recursos y los precios no reflejan el verdadero costo social. En este sentido, Arthur Pigou sugirió en 1920 que los gobiernos sometieran a los contaminadores a un impuesto que compensara el perjuicio causado a terceros. Ese impuesto produciría el resultado de mercado que habría ocurrido si los contaminadores hubieran internalizado debidamente todos los costes. De igual forma, Hardin, en su artículo sobre la tragedia de los comunes, planteó que para el caso de los recursos comunes que no se pueden privatizar, como el medio ambiente, la tragedia de los recursos comunes debe evitarse de diferentes maneras, ya sea por medio de leyes coercitivas o mecanismos fiscales que haga más barato para el contaminador el tratar sus desechos antes de deshacerse de ellos sin tratarlos.

En este sentido, la utilización de instrumentos económicos se destaca cada vez más como una herramienta para disminuir la envergadura del problema de la gestión de los residuos sólidos y mejorar los servicios de recolección y disposición de ellos. Tanto en la literatura sobre políticas como sobre economía ambiental, la frase instrumento económico, en general, se utiliza para denominar un política, herramienta o acción cuyo propósito es afectar el comportamiento de los agentes económicos mediante el cambio de los incentivos financieros, a fin de mejorar la relación costo eficacia de los esfuerzos por proteger el medio ambiente (control de la contaminación y evasión).

La literatura teórica sobre cómo se debería cobrar por la recolección, transporte y disposición de los residuos es extensa, y tiene su génesis antes de los años setenta. La mayoría de estos trabajos se preguntan si la generación de desechos debería gravarse para reflejar los costos sociales de su tratamiento, o si debería ser subsidiada para evitar la disposición ilegal de



basura. Otros en cambio, se preguntan si existen otros mecanismos de precios, como el subsidio al reciclaje o un impuesto a la utilización de materiales vírgenes, que incentive una óptima generación de residuos.

Según André y Cerda (2006), los instrumentos económicos se pueden clasificar, atendiendo a su naturaleza, en instrumentos de mandato y control e instrumentos de incentivos. Respecto a los instrumentos de incentivos se pueden mencionar:

**Tarifas de usuario:** es el instrumento económico más básico por la provisión de los servicios de recolección, transporte y disposición final, incluso los impuestos cobrados con ese objetivo por los distintos niveles de gobierno.

El Banco Mundial presenta una fórmula para calcular los costos de los desechos sólidos:

$$\text{CDS (US\$)} = (\text{CR} + \text{CD}) / \text{GDS}$$

Donde:

**CDS** = Costo de los Desechos Sólidos (en US Dólares)

**CR** = Costo de Recolección (en US\$/ton)

**CD** = Costo de Disposición de los Desechos Sólidos (en US\$/ton)

**GDS** = Generación de Desechos Sólidos (en toneladas)

**Impuestos orientados a la “internalización” de las externalidades:** asociadas a la producción y disposición de residuos. Los impuestos unitarios sobre productos finales e insumos (materias primas vírgenes o peligrosas) pueden compensar la dificultad de aplicar tarifas directas sobre los usuarios y proporcionar fondos para el financiamiento de los servicios de recolección y disposición de residuos. Otros ejemplos que pertenecen a esta categoría incluyen los impuestos que contemplan la contaminación residual del agua, el aire y el suelo en los predios utilizados para la disposición de residuos.

**Subsidios:** los distintos tipos de subsidios buscan directamente recompensar el comportamiento deseado (la reducción de residuos, mejorar la gestión, o el reciclado) más que penalizar el comportamiento que se desea desalentar.

Los subsidios pueden ser pagos directos, reducciones en los impuestos u otros cargos, acceso preferencial al crédito, o transferencias en especie, como por ejemplo la provisión de tierra u otros recursos. Obviamente, estos instrumentos tienden a reducir los ingresos que de otro modo estarían disponibles para las autoridades.

**Programas de depósitos-reembolso:** combinan el efecto incentivo de las tarifas (cuando se compra un producto y se hace el depósito) y los subsidios (cuando un producto se devuelve o se lo trata adecuadamente y se reembolsa el depósito) para la gestión de los residuos sólidos.

El instrumento denominado depósito-reembolso se refiere a la aplicación de un sistema combinado de impuesto acompañado de subsidio dependiendo del porcentaje de reciclaje y del uso de los insumos que se utilicen para elaborar un producto. El cargo a producto, está relacionado con impuesto a la producción mientras que los cargos a los materiales es un impuesto a los desechos vertidos.

**Creación o facilitación de mercado:** es una medida relevante para todos los sectores involucrados en el ciclo del producto y de los residuos. Las políticas para promover mercados más competitivos dentro de los servicios de gestión de los residuos, en lugar de la habitual gestión pública directa, pueden cambiar el incentivo hacia la participación en la provisión de servicios, el incentivo del público de confiar en los servicios, y la situación fiscal de la autoridad pública. La experiencia con los contratos de licitación a largo plazo de los proveedores de servicio privado describe este tipo de instrumento económico. Un ejemplo de instrumentos basados en mercado podría ser el empaque.

**Los instrumentos de mandato y control** consisten principalmente en el establecimiento de normas y criterios legales de obligado cumplimiento para garantizar la práctica de acciones correctas en las distintas fases involucradas en la generación y gestión de los residuos.

### **b. Incentivos económicos versus comando y control**

La ventaja de los incentivos económicos es que teóricamente son el método menos costoso de control. En este sentido, el buen diseño de sistemas de incentivos económicos permite a los agentes tomar decisiones óptimas desde el punto de vista social sin necesidad de controlar o fiscalizar sus actos, es decir, son sistemas de autoregulación.

Así, la literatura en economía ambiental ha resaltado sistemáticamente las ventajas en bienestar de estos sistemas de incentivos en comparación con los actuales sistemas de comando y control. Este último concepto representa una serie de técnicas regulatorias para corregir problemas de externalidades existentes en los mercados y para establecer estándares en calidad ambiental. Entre ellas la fiscalización, el establecimiento de cuotas o límites de acción, e instrumentos legales.

Muchas de estas técnicas son extremadamente costosas y rústicas, sin embargo, existen otras más sofisticadas y menos costosas. Es por esto que la división entre estos sistemas no está muy clara. Por ejemplo, una ley sobre el tratamiento de los desechos que identifica exactamente qué es lo que tiene que hacer el agente generador, cae dentro de un sistema de comando y control. Pero el establecimiento de un límite a la producción de desechos donde se le permita al generador elegir la forma de cómo cumplir la norma, no necesariamente cae dentro de los sistemas de comando y control. Esto porque existe un incentivo económico al permitir al generador elegir el método menos costoso para cumplir con la norma.

Por lo general, los sistemas de comando y control sobre-restringen el accionar de los agentes en relación a los sistemas de incentivos económicos, llegando a una emisión de desechos bajo el nivel de la solución menos costosa. Esto porque el establecimiento de límites de producción de desechos o contaminantes hace que el precio sombra de cualquier mejora ambiental por sobre el estándar sea cero. En cambio, un sistema de incentivos intenta explotar cualquier exceso de capacidad ambiental para aumentar las emisiones y así reducir los costos de control.

### **c. Desafíos prácticos a la hora de aplicar instrumentos económicos**

i) **Fuentes de contaminación difusa:** es probable monitorear de cerca y regular o aplicar instrumentos económicos sobre los residuos generados por fuentes industriales de envergadura, o la conducta de los grandes operadores de vertederos, pero el mayor porcentaje de los

residuos sólidos que se generan provienen de casas particulares y de pequeñas empresas, y gran parte de la recolección y un porcentaje razonable de la disposición también involucra a los actores más pequeños.

Por su propia naturaleza, estas fuentes resultan mucho más difíciles de monitorear y por ende, más difíciles de reglamentar mediante instrumentos económicos o de comando y control. Eso implica, por ejemplo, que no se puede esperar que un sistema modelo para las tarifas de disposición de residuos sea muy eficaz cuando la disposición ilegal u otras formas creativas en relación a las tarifas son una posibilidad real. Hasta ahora, la limitada experiencia internacional con las tarifas de unidades básicas ampara esa cautela. Otro problema práctico con este sistema es la enorme complejidad para su aplicación, y la cuestión respecto de cómo combinar el volumen y el peso a fin de calcular las tarifas que se deben valorar.

La falta de tarifas de usuario de unidades básicas implica un exceso de producción de residuos desde una perspectiva económica eficiente. Las tarifas de usuario con frecuencia son pagos periódicos fijos, no relacionados con el volumen, el peso o el tipo de residuos. En este contexto, las tarifas de usuario son una herramienta para la recuperación del costo y el financiamiento de los servicios relacionados con los residuos. Pero aun sin un precio vinculado a la unidad básica, las tarifas pueden brindar una gestión de residuos financieramente sustentable y así, aumentar la confianza pública de que la provisión de esos servicios producirá efectos ambientales saludables.

ii) **Los servicios de gestión de residuos en la mayoría de los países desarrollados y en desarrollo siempre se ofrecieron en términos de servicio público y se trataron como tales.** Como ha demostrado la experiencia con otros servicios públicos, es muy probable que haya perspectivas para un aumento de la participación del sector privado y una provisión competitiva de los servicios (por ejemplo, la recolección). En otros casos (por ejemplo, la gestión de los vertederos), puede haber economías de escala más poderosas que estén a favor de limitar el número de participantes (públicos o privados). Aun en donde existe un potencial para la participación privada y para una mayor competencia, la experiencia con la reforma de los servicios públicos en los países desarrollados y en desarrollo nos advierte que las restricciones impuestas por la experiencia de inversiones anteriores y la capacidad institucional existente deben tenerse en cuenta en función de que sean viables en la práctica los potenciales beneficios de una mayor competencia.

iii) **Los ingresos escasos condicionan la puesta en práctica de las distintas políticas.** Aun si fuera técnicamente viable aplicar tarifas de usuario muy altas para reducir la producción de residuos o para depositar residuos en vertederos modernos, el costo resultante podría ser un porcentaje del ingreso demasiado alto como para ser políticamente aceptable. En este contexto, las reformas institucionales y las políticas de organización industrial que aumentan la eficiencia de la gestión de residuos, y por lo tanto, disminuyen el costo representan una excelente solución. Por otro lado, las políticas que inducen a mayores costos debido al retiro de los subsidios públicos pueden ser apropiadas.

Habitualmente, sin embargo, esas tarifas son fijas y se pagan periódicamente en el caso de los residuos residenciales. Esas tarifas no están vinculadas al volumen, peso o tipo de residuos que se desechan. En este caso, el instrumento económico apunta exclusivamente a lograr la recuperación del costo, y no directamente a la reducción en la generación de residuos.

### III. Desechos sólidos en la ciudad de Managua y experiencia internacional

#### a. Diagnóstico del manejo de los desecho sólidos en Managua

Managua fue ascendida a ciudad el 24 de julio de 1846 y constituida como capital de Nicaragua el 5 de Febrero de 1852, convirtiéndose rápidamente en el principal centro urbano del país, albergando cerca del 20 por ciento de la población nicaragüense. Managua presenta un rápido grado de urbanización, pasando de 384,904 habitantes en 1971 (datos de la CEPAL) a 1,028,808 habitantes en 2012 (datos INIDE). Asimismo, la ciudad está dividida en 7 distritos, 656 barrios (entre barrios, residenciales, urbanizaciones, asentamientos) y 197 mil viviendas (un promedio de 5.2 personas por vivienda).



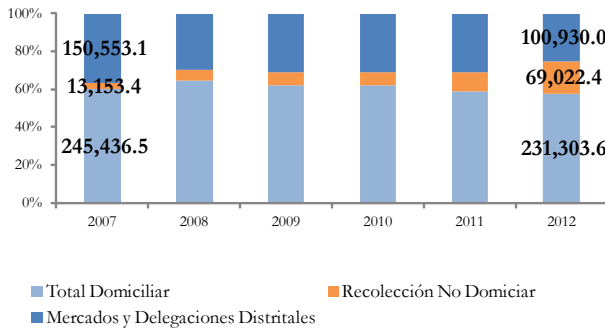
En Managua, al igual que la mayoría de ciudades grandes de Latinoamérica, empeoró el problema de la basura en la medida que aumentó el grado de urbanización e industrialización, crecieron los ingresos de la población (se ha confirmado que el ingreso es directamente proporcional a la cantidad de desechos sólidos generados por la población), cambiaron los hábitos de consumo y surgieron problemas en el sistema de recolección de basura. En este sentido, la generación de basura se ha venido incrementando, convirtiéndose la recolección de basura en un servicio público de carácter básico e indispensable para la población, al igual que el servicio de agua, electricidad o transporte.

Según la Alcaldía de Managua, la recolección anual de desechos sólidos en la capital ha promediado 406,840.7 toneladas métricas de 2007 a 2012, donde el 60.7 por ciento fue generado por los domicilios. Lo anterior indica que en promedio, el desperdicio diario por habitante ronda los 0.66 kilogramos (1.44 libras), dada una población de aproximadamente 1.028 millones de personas.

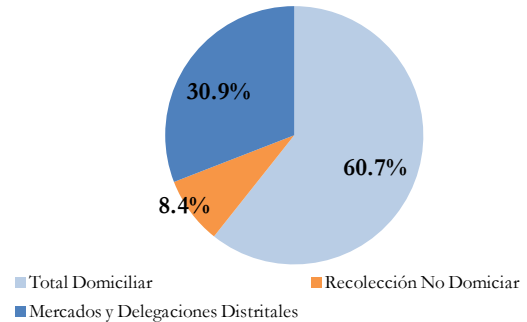
En 2012 la Alcaldía de Managua destinó un presupuesto de 142.8 millones de córdobas para la recolección de desechos sólidos (C\$70.3 millones en 2007), del cual el 96.0 por ciento fue utilizado como gasto corriente y 4.0 por ciento gasto de capital. De esta manera, el gasto de

recolección pasó de 3.8 millones de dólares en 2007 a 6.0 millones en 2012 (equivalente a un crecimiento en dólares de 60% en dicho período). Por su parte, la municipalidad dispone de un parque vehicular de 100 camiones recolectores de basura (65 son para recolección domiciliar) y 327 operarios.

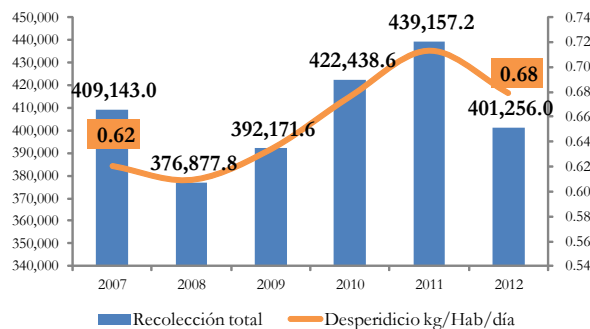
**Recolección de desechos sólidos en Managua**  
(toneladas métricas por generador)



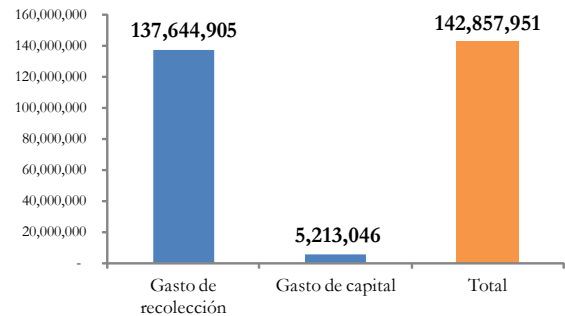
**Recolección de desechos sólidos en Managua**  
(toneladas métricas por generador)



**Recolección de desechos sólidos en Managua**  
(toneladas métricas y promedio por persona)



**Presupuesto municipal 2012 para recolección de basura en Managua**  
(millones de córdobas)



Fuente: ALMA, elaboración propia

Los gastos de recolección antes mencionados no incluyen los costos de tratamiento de la basura, en este sentido, la Empresa de Tratamiento Integral de Desechos Sólidos (EMTRIDES) creada para manejar la planta procesadora de la basura capitalina<sup>2</sup>, cuenta con un presupuesto para 2013 de 68 millones de córdobas (C\$64.6 millones para gastos corrientes y 3.4 millones para inversiones de capital). Al sumar gastos de recolección con gastos de tratamiento, el presupuesto anual para el manejo de los desechos sólidos en la capital ronda los 210.8 millones de córdobas (US\$8.5 millones), equivalente a un costo promedio de recolección y tratamiento de 525.5 córdobas la tonelada métrica (US\$21.0).

En términos de ingresos por servicio de recolección de basura, la Alcaldía de Managua reportó en 2012 una colecta de 39.07 millones de córdobas (C\$29.6 millones aportados por las

<sup>2</sup> EMTRIDES fue donada por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Esta era uno de tres componentes del Proyecto de Desarrollo Integral del barrio Acahualinca o cierre de La Chureca, que formalmente se le entregó a la municipalidad el 19 de febrero del 2013.

empresas, 5.5 por los hogares y 3.9 millones por los mercados). Lo anterior refleja que la colecta actual no cubre los costos de recolección, generándose una brecha financiera de 103.7 millones de córdobas y alcanzado únicamente el 27.4 por ciento de los gastos de recolección (18.5% si se incluye 68 millones por tratamiento).

La tabla tarifaria actual del cobro por el servicio de barrido y recolección de basura en la Municipalidad de Managua fue promulgada en el año 1993. En dicho acuerdo municipal se establece el cobro de una tasa diferenciada a los pobladores del Municipio de Managua, en concepto de prestación del servicio de recolección de basura, basado en el costo por metro lineales de las viviendas y de 75 y 750 córdobas para empresas. Se estima que la cobertura promedio del servicio de recolección de basura en Managua ronda entre un 75-80 por ciento de los hogares.

En 2009, con fondos de la cooperación italiana, se llevó a cabo un diagnóstico de los desechos sólidos de distrito VI de Managua, el cual describe claramente los principales problemas del proceso de recolección de basura. Por considerarse como el diagnóstico más completo realizado a la fecha sobre el tema y su gran relevancia para las recomendaciones de políticas que pretende este trabajo de investigación, a continuación se describen los principales hallazgos de dicho trabajo:

En el estudio se agruparon las viviendas en cuatro tipos, con un código de 1 a 4, siendo 1 el grupo de viviendas que presenta las mejores condiciones de ingresos y urbanización y 4 las de menores condiciones.

1. Los camiones recolectores de desechos sólidos en el distrito VI, según la población, pasan con una frecuencia de 3 veces por semana en un 70 por ciento de las veces, 2 veces por semana 20 por ciento y una sola vez por semana 10 por ciento.
2. Respecto a la cobertura de la cobranza, si bien la planificación de la municipalidad es cada mes a través de los cobradores del área de recaudación del distrito, la población expresó que el cobro mensual se hace únicamente el 23.6 por ciento de las veces.
3. La tipología 1 (con las mayores capacidades de pago) es la que tiene mayor porcentaje de frecuencia de cobro, llegando a un 52.1 por ciento. No obstante, un 25 por ciento de la población de esta misma tipología no le pasan cobrando y un 2.1 por ciento de éstos pagan a personal ajeno a la municipalidad por la recolección de los desechos sólidos.
4. Según la población, el cobro que realiza la Alcaldía va de 10 córdobas a 50 córdobas, esto según los criterios de la tabla tarifaria. Dentro de estos rangos y según los usuarios que reciben cobros, el 28.1 por ciento de las personas dijeron pagar 10 córdobas al mes, el 12 por ciento entre 11 a 20 córdobas, el 9.5 por ciento de 21 a 30 córdobas, el 4.6 por ciento dice pagar de 50 a más y un 45.8 por ciento afirma que nunca ha pagado por el servicio.
5. El porcentaje de la población que desconoce el concepto de que es orgánico e inorgánico es bastante alto, lo que implica que el conocimiento de la población en temas ambientales de este distrito es bastante bajo.

6. El 90 por ciento de la población del distrito VI (80% a nivel de toda la ciudad) utiliza el servicio de la municipalidad para eliminar los desechos sólidos de sus hogares, el 7.2 por ciento tiran la basura a predios baldíos, 6.9 por ciento la queman y el 3.3 por ciento pagan a personas particulares para que la boten sin importarles dónde la depositan. Cabe señalar que existen usuarios que reciben el servicio de recolección y utilizan otro método para eliminar residuos.
7. La población si bien sabe que los desechos sólidos tienen valor económico, tienen poca información acerca de la existencia de centros de acopio que se encargan de comprar los desechos sólidos con valor. La población ve como una opción el reciclaje, sólo una pequeña parte de la población no lo considera así.
8. La generación de basura estuvo en un rango entre 0.4–0.6 kg/Hab/día en dependencia de los niveles de urbanización e ingresos, por lo tanto, se puede afirmar que el ingreso es directamente proporcional a la cantidad de desechos sólidos generados por la población.
9. Los desechos sólidos de la tipología 1 tienen una composición de un 65.3 por ciento de materia orgánica, la cual esta principalmente compuesta por desechos de comida y cáscaras de frutas y verduras y un 34.7 por ciento inorgánico compuestas por una variedad de materiales (papel, cartón, plástico, metal, otros). Por su parte, los desechos sólidos de la tipología 4 tienen una composición de un 87.78 por ciento de materia orgánica y de 12.2 por ciento son inorgánicos.
10. El servicio de recolección domiciliar prestado por el Plantel Los Cocos a los 5 Distritos consta de 134 rutas que son atendidas con una frecuencia de 3 veces por semana, 61 de las cuales son cubiertas en los días lunes, miércoles y viernes, cubriendo el sector Este de la ciudad y comprendiendo en el Distrito IV (2 rutas), en el Distrito V (31 rutas) y en el Distrito VI (28 rutas). Los días martes, jueves y sábado se atienden 63 rutas, correspondientes al Distrito II (16 rutas), al Distrito III (27 rutas) y al Distrito IV (20 rutas).
11. El barrido de calles, andenes y áreas verdes se realiza de forma artesanal en carretones de metal.
12. No existe hasta el momento ningún enlace entre lo que se invierte en el mantenimiento del sistema de manejo de desechos sólidos y lo que se recauda por el cobro del servicio.
13. Tampoco se llevan datos respecto al porcentaje de recaudación con relación al monto que se invierte en mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias y equipos de recolección, ni al total de presupuesto utilizado en pago de personal, horas extras u otros montos relacionados al sistema de manejo de desechos sólidos.
14. Las principales razones por las que áreas no son cubiertas por las unidades de recolección del Plantel Los Cocos son: 1. Mal estado de las calles o caminos de tierra: principalmente porque dañan los ejes de los camiones por el peso que cargan. 2. Calles estrechas o con canaletas anchas: por las dimensiones del camión no pueden acceder. 3. Tendido eléctrico bajo: en muchos barrios el tendido eléctrico es bajo, no cumple con ninguna norma. 4. Alto índice de delincuencia: no se puede aumentar los

riesgos a los que están expuestos los trabajadores, por tanto algunos sectores sólo pueden ser atendidos en ciertos horarios. 5. Orientaciones viales del sector: un camión recolector o cualquier maquinaria utilizada para la evacuación de basura no debe realizar infracciones, en este caso no puede ir en contra de la vía determinada.

15. La mayoría de las áreas que no son cubiertas por el servicio de recolección domiciliar es por falta de equipos de recolección y por el mal estado de las calles en los asentamientos o barrios. Muchas de ellas están deterioradas por el curso de aguas grises, escorrentía natural o por falta de mantenimiento.
16. No existe hasta el momento ningún tipo de relación entre la necesidad de reparación de las calles (para mejorar la recolección de basura) y las calles a ser reparadas por la Dirección de Infraestructura de la Alcaldía Central, ya que esta dirección tiene un plan de trabajo independiente a las áreas de ruta de recolección, las pocas que logran ser reparadas son de forma temporal por el equipo de terracería del distrito VI.
17. Muchos barrios que reciben atención ya sea por parte del Plantel los Cocos o directamente por el distrito no aparecen en ninguna de las listas de cobro.
18. El único indicador que se lleva para el sistema de recolección en el Plantel los Cocos, es el de eficiencia de recolección, el cual es de 35 kg/ min, lo que está por debajo de la norma, la cual establece que el rendimiento a nivel internacional oscila entre 45 y 60 kg/ min. Para el barrido de calles y andenes del distrito VI, se tiene como meta que cada operario abarque a diario 550 metros lineales, sin embargo, no se lleva estadística del indicador por operario. El jefe de área a su percepción figura que esta meta es sobre cumplida por los trabajadores. Sin embargo, esta meta representa poco para un día con 6 horas laborales.
19. Respecto a la situación de los mercados, estos se limpian todos los días del año, incluyendo fines de semana y días feriados, sin excepción. La mayor cantidad de desechos sólidos que se genera es materia orgánica. Por ejemplo, CONMEMA invierte en limpieza del mercado Mayoreo entre 150 mil y 200 mil córdobas mensuales en pagos de la planilla del personal, horas extras, utensilios y mantenimiento de equipos. La recuperación de la cartera por el servicio de recolección en los tramos es simbólica, ya que hasta hace poco se implementó el cobro del servicio. Al mes se recolectan entre 20 mil y 30 mil córdobas, correspondientes a un 14 por ciento aproximadamente del total invertido en este servicio.
20. Un 92.9 por ciento ve en el reciclaje una opción para disminuir el problema de la basura dentro del Mercado. Sin embargo, un 88.6 por ciento no separa la basura orgánica de la inorgánica, que sería un primer paso, y un mismo porcentaje cree que recibir charlas o capacitaciones sobre el tema sería de gran utilidad.
21. Para el Plantel Los Cocos y el distrito, el control del personal se torna complicado porque no cuentan con una meta de trabajo basada en el promedio de volumen y de peso de desechos recolectados al final de la ruta, no tienen formato de registro y evaluación de actividades diarias adecuados para conocer el cumplimiento de metas y los camiones no cuentan con un sistema de monitoreo que permita conocer su ubicación exacta durante el recorrido, el único control es realizado por exhaustivo.



22. Respecto a los botaderos ilegales, el 23.2 por ciento del total de botaderos del distrito se encuentran ubicados en los asentamientos espontáneos cuya población es la más vulnerable por carecer de acceso a los servicios básicos, red vial inadecuada (generalmente caminos de tierra), viviendas precarias, bajos ingresos económicos, altos niveles de desnutrición infantil, entre otros. por lo que se transforman en poblaciones más vulnerables de padecer afectaciones producto de los basureros ilegales.
23. Los desechos sólidos esparcidos por el distrito VI, en los 112 botaderos ilegales, afectan infraestructura urbana relacionada con escorrentía superficial tapando los drenajes pluviales, cauces y en algunos casos bloqueando el sistema de alcantarillado sanitario, aumentando así, los riesgos de la población a padecer enfermedades y elevando la vulnerabilidad a inundaciones en la época lluviosa.

Por su parte, el documento "What a waste: A Global Review of Solid Waste Management" publicado por el banco Mundial en 2012, que incluye a Nicaragua, destaca que el volumen de basura a nivel mundial ha venido creciendo a tasas superiores a la tasa de urbanización y que en los países de bajos ingresos como Nicaragua, continúan gastando más de su presupuesto en la recolección de basura y muy poco en la disposición.

Los datos presentados en el documento comprueban que la tasa media de recolección de residuos está directamente relacionada con los niveles de ingresos. Los países de bajos ingresos tienen bajas tasas de recaudación, en torno a 41 por ciento, mientras que los países de altos ingresos tienen mayores tasas de recaudación promedio de 98 por ciento.

Asimismo, la composición de los residuos depende de muchos factores, como el nivel de desarrollo económico, las normas culturales, la ubicación geográfica, las fuentes de energía y el clima. En la medida que las ciudades se urbanizan y mejora el ingreso de las poblaciones, el consumo de materiales inorgánicos (tales como plásticos y papel de aluminio) aumenta, mientras que la fracción orgánica relativa disminuye. En general, los países de ingresos bajos y medianos tienen un alto porcentaje de materia orgánica en el flujo de residuos urbanos, que van de 40 a 85 por ciento del total.

La proyección de generación de basura que se presenta en el documento indica que a nivel mundial se espera que la producción de basura se duplique, pasando de 1.3 billones de toneladas por año a 2.3 billones de toneladas por año en 2025, con un incremento de la generación per cápita de 0.7 a 1.42 kg por persona por día. Específicamente para Nicaragua se proyecta que la generación percapita prácticamente se duplique pasando de 0.7 a 1.5 kg por persona por día en 2025.

En resumen, actualmente más del 20 por ciento de la basura que se genera en la ciudad de Managua no se recolecta, debido tanto a la falta de recursos y capacidad técnica de la municipalidad como a aspectos culturales de sus habitantes. Asimismo, existe un gran potencial para aumentar la recaudación por el servicio de recolección de basura, principalmente en residenciales y mercados, así como, mediante la actualización de la tabla tarifaria que data del año 1993, específicamente en lo que se refiere a la tarifa que actualmente pagan las empresas e instituciones del gobierno. También hay un gran potencial en cuanto al uso económico que se le podría dar a la basura, específicamente en el tema del reciclado.

Finalmente, existen problemas de eficiencia en el proceso de recolección y cobranza de la basura, así como de control y coordinación institucional a lo interno de la municipalidad, complementariamente no se genera la información estadística necesaria para una mejor toma de decisiones por parte de las autoridades superiores. Dado que la generación de basura continuará incrementándose, urge en Nicaragua implementar medidas a lo inmediato a fin de reducir los costos sociales, ambientales y económicos de un mal manejo de la basura en la ciudad.

## **b. Experiencia en otros países en el manejo de los desechos sólidos**

Las tarifas de usuario se utilizan para la recolección, transferencia y disposición de los residuos sólidos. Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Jamaica, México y Venezuela tienen experiencia en el uso de este instrumento.

Habitualmente, sin embargo, esas tarifas son fijas y se pagan periódicamente en el caso de los residuos residenciales. Esas tarifas no están vinculadas al volumen, peso o tipo de residuos que se desechan. En este caso, el instrumento económico apunta exclusivamente a lograr la recuperación del costo, y no directamente a la reducción en la generación de residuos. Por ejemplo, en las municipalidades urbanizadas del Gran Santiago, donde este instrumento ha sido utilizado durante muchos años y se lo considera un caso exitoso, la recuperación es de alrededor del 55 por ciento del costo del servicio.

El problema principal con las tarifas de usuario es que no es posible excluir del servicio a aquéllos que no pagan, lo cual origina la imposibilidad de recuperar el costo total. La utilización de tarifas mediante impuestos territoriales presenta el inconveniente de que los costos de recolección son altos, ya que con frecuencia implican el uso de mecanismos legales y por lo tanto, tiene una tasa de no pago alta.

Un método simple y económico para aumentar la recuperación es agregar esta tarifa a la factura de algún otro servicio. En Colombia, la factura de servicios públicos unificada es una práctica común en muchas ciudades, y también, ha sido utilizada recientemente en Guayaquil, Ecuador y La Paz, Bolivia, donde se aplica una especie de tasa a la factura de electricidad. Esta política permite un mayor nivel de recuperación, y algún grado progresivo (las familias de ingresos más altos consumen más electricidad y por ende, pagan más por los servicios vinculados a los residuos sólidos), aunque genera una distorsión en el mercado de la electricidad, sin por ello aumentar la eficiencia del mercado de residuos sólidos.

Cabe destacar la experiencia en Chile, Colombia y Río de Janeiro, donde las tarifas de usuario no residenciales están directamente vinculadas al peso de los residuos que se recolectan. En Santiago de Chile, por ejemplo, ese tipo de usuarios acuerdan libremente las condiciones del servicio con alguna de las distintas compañías de recolección de residuos privadas que existen. A partir de ese concepto, los usuarios internalizan al menos el costo privado de la provisión del servicio en sus decisiones de consumo y producción marginales, y logran una solución social más eficiente.

Un segundo instrumento económico ampliamente utilizado en la región es el sistema de depósito y reembolso por residuos reciclables. En países como Barbados, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Jamaica, México y Venezuela, esos sistemas existen para productos como

el papel y el cartón, las botellas de vidrio, las latas de aluminio, los neumáticos y otros. Dentro de ese sistema, cuando compra un producto afectado, el consumidor paga un monto que se reembolsa cuando el consumidor retorna los residuos reciclables. Una característica interesante de esa actividad es que en la mayoría de los países es voluntaria, debido al interés de muchos productores en la reutilización de materiales reciclables. México es la única excepción conocida a esa regla, donde las baterías de los automóviles deben devolverse para adquirir nuevas.

En general, los motivos para involucrar al sector privado en la recolección, transferencia y disposición de residuos han sido los bajos niveles de cobertura observados de parte de la provisión de servicios públicos, la alta ineficiencia de los operadores municipales, su falta de recursos financieros, y el enorme número de vertederos ilegales. En la actualidad, los operadores privados, por contratación directa, prestan el servicio en alrededor del 40 por ciento y el 50 por ciento de las ciudades de América Latina. Los estudios indican que ha habido una importante reducción en los costos (el 50% en 5 ciudades analizadas) debido a una mayor productividad laboral y vehicular. La duración de los contratos es de 5 a 8 años, con una relicitación periódica a fin de que haya competencia en el mercado.

A nivel centroamericano y basado en información de 2001, Ciudad Guatemala es la capital que más genera desechos sólidos con 2,415 tons/día, seguida por Managua con 677 tons/día (3.57 veces menos que Guatemala) y en tercer lugar está Tegucigalpa (548 Tons/día). San Salvador y San José se sitúan en el rango inferior con 388 y 333 tons/día, respectivamente. En la cobertura de la recolección solamente San José lo hace en un 100 por ciento, el resto de capitales cubren alrededor del 80 por ciento y únicamente Guatemala cubre el 70 por ciento. En cuanto al método de eliminación, las capitales de la región implementan 2 prácticas: depositar los desechos en áreas controladas o bien en áreas sanitarias. El porcentaje de eliminación y disposición de los desechos sólidos en ciudad Guatemala y Managua ronda entre 40 y 50 por ciento, mientras Tegucigalpa y San José disponen prácticamente la totalidad de los desechos.

En términos totales a nivel de país, Guatemala es el que mayor cantidad de desechos genera con aproximadamente 23,000 tons/día y el segundo lugar lo ocupa Honduras con más de 16,000 tons/día. Un dato revelador, presentado por Hoornweg y Bhada-Tata, es que existe una relación directa entre el volumen de desechos generados y el nivel de desarrollo económico de un país. En la región se confirma tal aseveración en términos del tamaño del PIB, ya que Guatemala, es el país con la mayor economía mientras que Nicaragua registra el menor tamaño del producto.

## Ciudades capitales de Centroamérica: Generación de desechos sólidos 2001 (toneladas por día)

Ciudades	Generación (tons/día)	Cobertura Recolección (%)	Eliminación (%)	Generación total (tons/día)	PIB por País (miles de millones de dólares)
Guatemala	2,415	70	40 (área controlada)	22,956	50.00
San Salvador	388	81	81 (área sanitaria)	9,162	24.00
Tegucigalpa	549	85 (San Pedro Sula)	100 (área controlada)	16,610	18.00
Managua	677	80	49 (área controlada)	6,717	10.00
San José	333	100	98 (área sanitaria)	7,151	45.00

Fuente: Elaboración propia en base a los Anexos C, F, G, H y J, páginas 40 – 42; 56 – 59; 65 – 69; 72 – 76 y 80 – 82 del documento de Daniel Hoornweg and Perinaz Bhada-Tata “WHAT A WASTE – A Global Review of Solid Waste Management, March 2012, No.15, Urban Development Series, Urban Development & Local Government Unit, Work Bank, 2012. Los datos del PIB provienen del FMI-World Economic Outlook, April 2012, WEOApr2013 y corresponden al año 2012.

La ciudad que más genera desechos sólidos en Latinoamérica es Sao Paulo, Brasil con 20,586 toneladas por día (2 ton/per cápita/día) y la que menos genera es la ciudad de Palhoca también de Brasil con 25 ton/día (0.24 ton/per cápita/día), mientras que China tiene el mayor número de ciudades (4) que en conjunto generan 46,722 ton/día (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012, páginas 1,2 y Cuadro 1, página 5).

Por su parte, el reciclaje ha hecho surgir un mercado global de materiales secundarios donde China y Estados Unidos de América son los principales participantes. En este sentido, países como Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Corea, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Islandia, Holanda, Noruega, Polonia, Suecia, Suiza, Taiwán, y Estados Unidos han implementado el sistema depósito reembolso de forma obligatoria para disminuir la generación de envases de vidrio, plástico y aluminio para bebidas.

La mayoría de países europeos combinan dos instrumentos fiscales: establecen un impuesto a los productos que provocan daño ambiental y un subsidio o estímulo por reciclaje o disposición apropiada. Al momento de adquirir algún producto que contenga o que implique la generación de residuos se realizará un pago o depósito; y posteriormente, al regresar el residuo a un centro de acopio, el consumidor recibe todo o parte del depósito que pagó en un principio. El depósito debe ser lo suficientemente alto para inducir a la sociedad al manejo adecuado del residuo, mientras que el reembolso debe igualar la diferencia entre el costo de tirar el envase en la calle y de llevarlo a un centro de acopio para su reciclaje.

La implementación del depósito reembolso en varios países de la Unión Europea ha logrado que Europa sea el continente que más recicla, alcanzando una tasa de reciclaje del 90 por ciento. La recolección de envases se lleva a cabo en centros de acopio o máquinas tragamonedas de acción inversa que facilitan el acopio. A continuación, un resumen de algunos instrumentos económicos implementados en esos países.

## Instrumentos económicos implementados en algunas ciudades del mundo

Tipo de Instrumento Económicos	País	Aplicación	Meta
1. Depósito-Reembolso	Austria	Envase plástico re-usables para bebidas	N/D
	Canadá	Envases para cerveza y bebidas gaseosas	20% reducción de empaque
	Dinamarca	Envases para cerveza y bebidas gaseosas	N/D
	Finlandia	Envases re-usables para bebidas carbonadas	N/D
	Alemania	Envases de plástico para gaseosas y extensivo a otros envases	64% para 1995
	Holanda	Productos de PVCs con corta vida; Productos conteniendo aluminio y envases de PVCs con ciclo reutilizable largo de vida	50% mínimo reciclaje y/o reutilizable
	Noruega	Envases re-usables para Gaseosas	N/D
	Portugal	Envases de metal	N/D
	Suecia	Envases de aluminio	N/D
	USA	Envase de bebidas	N/D
2. Cargos por Desechos (impuesto a la producción)	Bélgica	MSW	50% para 2000
	Canadá	Envases no re-usable	N/D
	Dinamarca	Varios Empaques de productos	N/D
	Francia	MSW	50%
	Holanda	MSW	50% reciclaje/reutilizable
	Suecia	Envases de Aluminio	N/D
3. Cargos a materiales (impuesto a los desechos vertidos)	Dinamarca	Envases de bebidas; pesticidas en envases pequeños	N/D
	Finlandia	Envases no retornables para bebidas carbonadas	N/D
	Italia	Bolsas plásticas no-biodegradable	N/D
	Holanda	Empaques no reciclable	50% reciclaje/reutilizable
	Noruega	Envases desechables para bebidas carbonadas	N/D
	Suecia	Envases para bebidas; empaques	N/D
	Suiza	Envase desechables de bebidas	N/D
4. Crédito por reciclaje	Reino Unido	MSW	50% para el año 2000
5. Permiso para mercadear	EE.UU.		25% para el año 1992

Nota: N/D =No Disponible. MSW es el acrónimo en inglés de Municipal Solid Waste (Desechos Sólidos Municipales).

Fuente: Elaboración propia con base a tabla No. 1 y 2 de Pearce y Turner "Market-Bases Approaches to Solid Waste Management", páginas 3 y 4.

#### **IV. Implementación de instrumentos económicos en la gestión de desechos sólidos en la ciudad de Managua**

En la actualidad, la municipalidad de Managua aplica el instrumento económico más básico como es la tarifa a usuarios, la cual está estructurada a fin de recoger el efecto de riqueza de los hogares y empresas (cobro diferenciado basado en el costo por metro lineal de las viviendas y los ingresos de las empresas), no obstante, dicha tarifa fue promulgada en 1993 y no se ha actualizado a la fecha. Adicionalmente, se registran la utilización de algunas políticas de generación de mercado que se ha tratado de implementar, en especial, la creación de micro empresas para la recolección de basura en algunos barrios, aunque ha sido una estrategia impulsada principalmente por la cooperación externa. Finalmente, existen instrumentos de comando y control, principalmente multas y otras medidas legales.

Considerando que la colecta actual no cubre los costos de recolección y tratamiento de los desechos sólidos en la capital, que existe un gran potencial para aumentar la recaudación y el uso económico que podría dar la basura a través del reciclaje, y que la creación de mercado generaría empleo y reduciría la pobreza, se propone la implementación de los siguientes instrumentos económicos:

##### **a. Revisión al instrumento de la tarifa a usuarios**

**Ajustar tarifa:** Se sugiere actualizar la tarifa tanto de viviendas como de las empresas acorde a los costos del servicio de recolección. Para lo cual se debe de realizar un estudio para determinar el costo de la prestación del servicio, considerando los costos de mantenimiento e inversiones. En los mercados se propone relacionar el pago del servicio de recolección de basura al derecho de posesión del modulo o pago de matrícula (corto plazo).

**Aumentar colecta:** para alcanzar este objetivo se propone ligar el cobro del servicio de recolección de basura otro recibo de servicios básicos ya sea energía, agua, teléfono o matrículas municipales (política de corto plazo), focalizándose en un primer momento en sectores con mayor capacidad de pago (residenciales, urbanizaciones y mercados). Paralelamente se requiere mejorar la gestión de cobro (corto plazo).

Asimismo, es importante habilitar centros especiales de acopio donde los hogares y empresas puedan verter sus desperdicios con una tarifa preestablecida, tales como materiales de construcción, residuos de jardinería, aceites, entre otros (corto plazo).

Con relación al ajuste de la tarifa, si bien no se cuenta con un estudio de costos, a continuación se presenta estimaciones de una tarifa de equilibrio dado los costos actuales de recolección y disposición:

## Estimaciones de una tarifa promedio de equilibrio que cubra los costos de recolección y tratamiento

Para la calcular una tarifa de equilibrio se supone lo siguiente:

- Se toman los datos suministrados por la Alcaldía de Managua para 2012 en términos de volumen de recolección y colecta.
- Se incorporan 68 millones de córdobas por costo de tratamiento.
- Se agrega un presupuesto adicional de 20.2 millones de córdobas para inversión de capital (10% de los gastos corrientes de recolección y tratamiento).
- Se consideran otros gastos por 10.2 millones de córdobas (para campañas educativas, imprevistos, entre otros), equivalentes a un 5 por ciento de los gastos corrientes de recolección y tratamiento.
- Se parte de una cobertura del servicio de recolección de 80 por ciento de los habitantes de la ciudad de Managua (157,600 hogares o 819,520 personas).
- No se hace ninguna simulación o recomendación de ajuste a los costos de operación del servicio de recolección y tratamiento por no contar con información suficiente para ello.

Metodología de cálculo de la tarifa promedio de equilibrio:

- Al estimar un costo de recolección y tratamiento que incluya mayores recursos para gasto de inversión, campañas educativas, imprevistos, entre otros, se observa que se requiere de un presupuesto anual de 232.6 millones de córdobas.
- El nuevo presupuesto anual de 232.6 millones dividido por el volumen de basura recogida en 2012 (401,256 toneladas) arroja que el costo promedio de recolección y tratamiento por tonelada métrica se ubica en 579.6 córdobas (US\$23.2).

## Presupuesto municipal anual de recolección y tratamiento (córdobas)

Costos de recolección y tratamiento	Córdobas
I. Gastos de recolección	137,644,905
II. Gastos de tratamiento	64,600,000
<b>III (I+II)= Gastos corrientes</b>	<b>202,244,905</b>
IV. Inversión de capital (10%)	20,224,491
V. Otros (5%)	10,112,245
<b>VI (III+IV+V)= Gastos totales</b>	<b>232,581,641</b>

### Memoradum:

Costo promedio por tonelada C\$	579.6
Costo promedio por tonelada US\$	23.2

Fuente: ALMA, elaboración propia

- Dados los ingresos por colecta actuales de 39.07 millones de córdobas y el presupuesto óptimo estimado de 232.6 millones de córdobas, la brecha financiera que se generaría sería de 193.5 millones (equivalente a una tasa efectiva de recaudación de 16.8%).
- Partiendo del costo promedio de recolección y tratamiento de los desechos sólidos por tonelada (C\$579.6) y los volúmenes recogidos por sector (domiciliar, no domiciliar, mercados y distritos), se calcula que el servicio de recolección domiciliar anual cuesta 134 millones de córdobas (58% del presupuesto estimado) y sólo aporta 5.4 millones de córdobas (4.1% de tasa efectiva por colecta).
- Adicionalmente, se observa que el sector no domiciliar es el que aporta la mayor cantidad de recursos en concepto de colecta (74.1%), mientras los mercados y distritos no cubren ni el 7.0 por ciento de los costos de recolección y tratamiento.

### Estimaciones de tarifa promedio

(volumen y córdobas)

Sector	Recolección (toneladas métricas)	Ingresos de equilibrio anuales	Colecta real	Brecha	Tasa efectiva de recaudación
Total domiciliar	231,303.62	134,071,448	5,464,666.0	128,606,781.6	4.1
Recolección no domiciliar	69,022.42	40,007,743	29,632,001.0	10,375,741.9	74.1
Mercados y Delegaciones Distritales	100,929.98	58,502,450	3,979,310.0	54,523,140.3	6.8
<b>Recolección total</b>	<b>401,256.02</b>	<b>232,581,641</b>	<b>39,075,977.0</b>	<b>193,505,663.8</b>	<b>16.8</b>

Fuente: ALMA, elaboración propia

- Finalmente, dividiendo los costo estimados de recolección y tratamiento del sector domiciliar (C\$134.07 millones) entre las 157,600 viviendas que reciben el servicio de



recolección por parte de la Alcaldía (80% de cobertura), se estima que la tarifa promedio por hogar rondaría los 71 córdobas mensuales.

### **Tarifa promedio domiciliar**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>
I. Viviendas con cobertura	157,600.0
II. Costos de recolección domiciliar C\$	134,071,447.6
III. (II/I) Tarifa anual de equilibrio C\$	850.7
IV. (III/12) Tarifa mensual de equilibrio C\$	70.9

Fuente: ALMA, elaboración propia

A continuación, se presentan tres escenarios que cuantifican los efectos de aplicar instrumentos económicos para ajustar tarifas (incluyendo mejora de colecta) y creación de mercado a fin de ampliar la cobertura del servicio de recolección (incentivar la creación de microempresas recolectoras).

#### **Escenario I**

Supuestos: mejorar la colecta en el sector domiciliar y cerrar la brecha financiera en el sector no domiciliar.

En este escenario se simulará una mejora en la colecta domiciliar con la estructura tarifaria actual, un aumento de las tarifa en los mercados y resto de sector no domiciliar a fin de cerrar la brecha financiera existente.

En 2009, con fondos de la cooperación italiana, se llevó a cabo un diagnóstico de los desechos sólidos de distrito VI de Managua, entre los hallazgo se encuentra que más del 45 por ciento de la población no paga por el servicio de recolección de basura, mientras el 50 por ciento de la población paga entre 10 y 30 córdobas por el servicio.

Al utilizar los porcentajes de viviendas clasificadas por tarifa del distrito VI y aplicarlos para todos los hogares de Managua (suponiendo que es una muestra estadísticamente significativa), se estima que los ingresos por colecta domiciliar rondarían los 18.1 millones de córdobas anuales (C\$5.4 millones fue la colecta registrada en 2012). Por lo tanto, se puede presumir que el porcentaje de viviendas que no pagan por el servicio de recolección de basura es mayor a la información de la encuesta o algunos cobros no se reportan a la Alcaldía.

## Pliego tarifario domiciliario actual

Participación	Viviendas	Tarifa mensual C\$	Ingresos mensuales C\$	Ingresos anuales C\$
28%	44,285.6	10	442,856.0	5,314,272.0
12%	18,912.0	11-20	283,680.0	3,404,160.0
10%	15,760.0	21-30	394,000.0	4,728,000.0
5%	7,880.0	50 o +	394,000.0	4,728,000.0
45%	70,762.40	0	-	-
<b>100%</b>	<b>157,600.0</b>		<b>1,514,536.0</b>	<b>18,174,432.0</b>

Fuente: Encuesta distrito VI, ALMA

Por su parte, al calcular los ingresos anuales máximos que la Alcaldía de Managua podría coleccionar con el pliego tarifario actual, simulando que todas las viviendas que reciben el servicio pagan (reponderando el 45% de los domicilios que no pagan dentro del pliego tarifario), se estima que los ingresos máximos domiciliarios podrían rondar los 32.9 millones córdobas anuales.

## Pliego tarifario domiciliario con cobro total

Participación	Viviendas	Tarifa mensual C\$	Ingresos mensuales C\$	Ingresos anuales C\$
51%	80,373.1	10	803,731.4	9,644,776.8
22%	34,323.0	11-20	514,845.7	6,178,148.8
18%	28,602.5	21-30	715,063.5	8,580,762.3
9%	14,301.3	50 o +	715,063.5	8,580,762.3
			-	-
<b>100%</b>	<b>157,600.0</b>		<b>2,748,704.2</b>	<b>32,984,450.1</b>

Fuente: Encuesta distrito VI, ALMA

### Simulación del escenario I:

Suponiendo en el escenario que la brecha financiera en el sector no domiciliario se cierra (ajustando la tarifa vía matrícula) y se alcanza la colecta máxima en el servicio domiciliario, entonces, la colecta total pasaría de 39.07 a 131.4 millones de córdobas, cerrando el déficit presupuestario en 92.4 millones de córdobas. Cabe señalar que en este escenario la situación financiera mejora considerablemente pero aún no es sostenible y tampoco se mejora la cobertura.

## Estimaciones escenario I

(Córdoba)

Sector	Recolección (toneladas métricas)	Ingresos de equilibrio	Colecta estimada	Brecha	Tasa efectiva de recaudación
Total domiciliar	231,303.62	134,071,448	32,984,450.1	101,086,997.5	24.6
Recolección no domiciliar	69,022.42	40,007,743	40,007,742.9	-	100.0
Mercados y Delegaciones Distritales	100,929.98	58,502,450	58,502,450.3	-	100.0
<b>Recolección total</b>	<b>401,256.02</b>	<b>232,581,641</b>	<b>131,494,643.3</b>	<b>101,086,997.5</b>	<b>56.5</b>

Fuente: ALMA, elaboración propia

## Escenario II

Supuestos: cerrar las brechas financieras tanto en el sector domiciliar como en el no domiciliar con la cobertura actual.

En este escenario se ajustan las tarifas tanto del sector domiciliar como no domiciliar. Tomando el rango tarifario actual y el porcentaje de vivienda dentro de cada rango, se encuentra que las tarifas tendrían que crecer 4.06 veces para cerrar la brecha financiera.

### Pliego tarifario domiciliar con cobro total

Participación	Viviendas	Tarifa mensual C\$	Tarifa mensual ajustada C\$	Ingresos mensuales C\$	Ingresos anuales C\$
51%	80,373.1	10	41	3,266,916.1	39,202,993.5
22%	34,323.0	11-20	61	2,092,686.5	25,112,237.8
18%	28,602.5	21-30	102	2,906,509.0	34,878,108.1
9%	14,301.3	50 o +	203	2,906,509.0	34,878,108.1
<b>100%</b>	<b>157,600.0</b>			<b>11,172,620.6</b>	<b>134,071,447.6</b>

Fuente: Encuesta distrito VI, ALMA

### Simulación del escenario II:

Se encuentra que las tarifas domiciliarias tendrían que crecer 4.06 veces para cerrar la brechas financiera actual sin ampliar la cobertura.

### Escenario II: cierre de brecha

Sector	Recolección (toneladas métricas)	Ingresos de equilibrio anuales	Colecta estimada	Brecha	Tasa efectiva de recaudación
Total domiciliar	231,303.62	134,071,448	134,071,447.6	-	100.0
Recolección no domiciliar	69,022.42	40,007,743	40,007,742.9	-	100.0
Mercados y Delegaciones Distritales	100,929.98	58,502,450	58,502,450.3	-	100.0
<b>Recolección total</b>	<b>401,256.02</b>	<b>232,581,641</b>	<b>232,581,640.8</b>	<b>-</b>	<b>100.0</b>

Fuente: ALMA, elaboración propia

## **b. Generación de mercado**

En este caso se propone facilitar y otorgar subsidio para la creación de micro empresas de recolección y reciclaje de basura. Este mecanismo está pensado como una solución en aquellos barrios donde la municipalidad tiene problemas de cobertura, es decir el 20 por ciento restante que presenta problemas de acceso a los camiones de la Alcaldía. El mecanismo estimularía la creación de pequeñas empresas, organizando recolectores de la calle, quienes recogerían la basura en carretones, cobrando una tarifa simbólica permitida por casa (C\$5 córdobas) y recibirían un complemento de ingresos por parte de la alcaldía de 15 córdobas, una vez que sea entregada la basura con ciertas condiciones y restricciones (mediano plazo).

Desde hace algún tiempo ya está funcionando en el país un esquema organizacional combinado (informal y formal privado de tipo MIPYMEs), pero a una escala pequeña y con un proceso de reciclaje incompleto (en el sentido que básicamente recolectan venden y/o depositan en puntos determinados) con, al menos, dos esquemas en la cadena del manejo de desechos:

i) de manera informal las micro y pequeñas empresas que prestan el servicio de recolección residencial de desechos sólidos en general, en la cual, unos los depositan en puntos oficiales de recolección establecidos por ALMA y otros los vierten en cualquier punto que ofrezca espacio para realizar el depósito (generalmente en predios baldíos que posteriormente lo recolecta el sistema formal y oficial de servicio de recolección de ALMA; otra modalidad de recolección es a nivel individual (microempresarios) quienes se las venden a micro y pequeñas empresas informales captadoras de este tipo de residuos.

2) otro eslabón de la cadena de manejo de desechos es el compuesto por MIPYMEs, que le compran a los recolectores individuales (microempresarios) y quienes luego abastecen como materia prima envases de plástico y vidrio a empresas productivas. Es decir, se están reciclando desechos sólidos los cuales son objeto de compra/venta y que consisten en envases de vidrio y de plástico retornables y no retornables, metales (principalmente hierro y aluminio) y cartón.

En esta propuesta se elaboró una cuantificación de una situación sin brechas financieras y con 100 por ciento de cobertura (el servicio se ampliaría en 20 por ciento de la población que no recibe actualmente el servicio).

Dados los costo promedio actuales de la Alcaldía por vivienda de 70.9 córdobas mensuales (C\$850.7 anuales) y las nuevas viviendas a cubrir (39,400 hogares), ampliar la cobertura tendría un costo de al menos 33.5 millones de córdobas.

Por tal razón, para ampliar la cobertura se recomienda otorgar un subsidio cruzado para la creación de microempresas de recolección y reciclaje de basura. El mecanismo estimularía la creación de pequeñas empresas, organizando recolectores de la calle, quienes recogerían la basura en carretones, para empezar e ir creando cultura cobrarían una tarifa simbólica por casa (C\$5 córdobas) y recibirían un complemento de ingresos de 15 córdobas por parte de la alcaldía una vez que sea entregada la basura con ciertas condiciones y restricciones (esta tarifa se puede fijar por volumen recolectado).

De esta manera, se estima que los ingresos a generarse para los microempresarios rondarían los 9.4 millones de córdobas anuales (C\$788,000 mensuales). Al suponer un salario mensual

por recolector de 7,000 córdobas mensuales (sin incluir otros ingresos por reciclar), se podría autorizar la organización de 112 microempresarios (C\$788,000/7,000), con una asignación de 350 casas por recolector (39,400 viviendas/112 recolectores).

### Estimaciones de ingresos en hogares sin cobertura (córdobas)

Hogares	Tarifa domiciliar	Subsidio Alcaldía	Ingresos totales mensuales	Ingresos totales anuales
39,400.0	5	20	788,000	9,456,000.0

### Simulación del escenario:

Ampliar la cobertura vía tradicional costaría al menos 33.5 millones de córdobas versus 9.5 millones de córdobas que significaría hacerlo vía creación de mercado (24 millones menos).

Sin embargo, para poder crear un subsidio cruzado, el ajuste en la tarifa domiciliar tendría que ser mayor de 4.06 veces (4.35 veces) para alcanzar un superávit y costear los 9.5 millones que significan las microempresas.

### Pliego tarifario domiciliar con cobro total (córdobas)

Participación	Viviendas	Tarifa mensual C\$	Tarifa mensual escenario II	Tarifa mensual escenario III	Ingresos mensuales C\$	Ingresos anuales C\$
51%	80,373.1	10	41	44	3,497,330.3	41,967,963.3
22%	34,323.0	11-20	61	65	2,240,282.7	26,883,392.9
18%	28,602.5	21-30	102	109	3,111,503.8	37,338,045.7
9%	14,301.3	50 o +	203	218	3,111,503.8	37,338,045.7
<b>100%</b>	<b>157,600.0</b>				<b>11,960,620.6</b>	<b>143,527,447.6</b>

Fuente: Encuesta distrito VI, ALMA

### Escenario: cierre de brecha con ampliación de cobertura

Sector	Recolección (toneladas métricas)	Ingresos de equilibrio anuales	Colecta estimada	Superávit	Tasa efectiva de recaudación
Total domiciliar	231,303.62	134,071,448	143,527,447.6	9,456,000.0	107.1
Recolección no domiciliar	69,022.42	40,007,743	40,007,742.9	-	100.0
Mercados y Delegaciones Distritales	100,929.98	58,502,450	58,502,450.3	-	100.0
<b>Recolección total</b>	<b>401,256.02</b>	<b>232,581,641</b>	<b>242,037,640.8</b>	<b>9,456,000.0</b>	<b>104.1</b>

Fuente: ALMA, elaboración propia

### c. Depósitos reembolso

El sistema depósito reembolso consiste en la realización de un pago (depósito) al adquirir algún producto que contenga o que implique la generación de residuos. Posteriormente, al regresar el residuo a un centro de acopio, el consumidor recibe todo o parte del depósito que pagó en un principio.

Actualmente si bien las empresas son piezas claves en el problema de la basura, no están siendo parte activa en la solución. En este sentido, se recomienda el uso del instrumento conocido como sistema depósitos reembolso: mediante el cual se establece un impuesto y una devolución o subsidio del mismo, cuando el producto o envase se dispone en los centros de reciclaje.

La propuesta es establecer un impuesto (depósito) de X centavos de córdobas a la primera enajenación de los productos contenidos en envases a base de plástico y otorgar un reembolso de Y centavos de córdobas a los consumidores por cada envase entregado a los centros de acopio autorizados. Adicionalmente se pagaría  $Z = (X-Y)$  centavos de córdobas a los centros de acopio en concepto de gastos de manejo y almacenamiento de los residuos.

En términos estrictos, la tasa de depósito debe igualar el costo marginal para la sociedad del manejo adecuado del residuo y la tasa de reembolso debe equiparar la diferencia entre el costo marginal privado de tirar el envase "en la calle" y el manejo adecuado (reciclaje, reuso, disposición). Esta última igualdad es sumamente importante ya que si no es así no habrá incentivos para el manejo adecuado, frustrando los objetivos del sistema. Si el costo del reciclaje (o manejo adecuado) es cero, la tasa de reembolso debe igualar la tasa de depósito (OCDE, 2005).

Este instrumento se aplicaría en ciertos productos para alentar la recuperación y el reciclaje, se utilizaría exclusivamente para los envases de vidrio, plástico o metal. Se sugiere empezar con las empresas que venden agua en bolsa plástica, gaseosas, cervezas y roncs (mediano plazo), ya que son los principales desechos que se observan en las calles de la ciudad.

A fin de complementar este instrumento, se propone impulsar el desarrollo de centros de acopio mediante la creación de fondos aportados por la municipalidad (o gobierno central) para su construcción. La idea es crear cada año un número determinado de centros de acopio con base a proyectos propuestos por la sociedad.

#### **d. Otra medidas**

**Estudio de costos:** es primordial hacer un estudio de costo en el proceso de recolección actual para determinar y recomendar procesos más eficientes en el servicio, personal óptimo, entre otros (cortos plazos).

**Transformar el departamento de recolección a una empresa de recolección pública** independiente a la Alcaldía de Managua que busque su sostenibilidad financiera. Asimismo, es estratégico generar indicadores financieros y económicos relacionados con el proceso de recolección de basura a fin de facilitar la toma de decisión (corto plazo).

**Implementar una campaña de educación a la población,** a fin de propiciar un cambio de hábitos y actitudes ante el ambiente y ante los desechos sólidos, enfatizando el reciclaje (corto plazo).

**Incorporar en el Plan Nacional de Desarrollo Humano** una estrategia de limpieza de las ciudades del país (corto plazo).

**Elaborar una política nacional de reciclaje de bienes y materiales de desecho.** En la actualidad sólo se cuentan con algunas iniciativas privadas orientadas al reciclaje de desechos como cartones, latas de gaseosas y vidrios.

## **V. Conclusiones y recomendaciones**

El problema de la basura requiere de una solución integral que considere la aplicación de políticas nacionales y locales, con la participación de sociedad civil, empresas y gobierno. Se necesita una estrategia que contenga un plan de acción que abarque un período de al menos 5 años con acciones de corto, mediano y largo plazo.

La proyección de generación de basura que presenta el Banco Mundial indica que a nivel internacional se espera que la producción de basura se duplique, pasando de 1.3 billones de toneladas por año a 2.3 billones de toneladas por año en 2025, con un incremento de la generación per cápita de 0.7 a 1.42 kg por persona por día. Específicamente para Nicaragua se proyecta que la generación per cápita prácticamente se duplique pasando de 0.7 a 1.5 kg por persona por día en 2025. Por tal razón, se proponen una serie de recomendaciones a fin de garantizar las sustentabilidad del servicio de recolección de basura en la capital:

**Ajustar tarifa:** se sugiere actualizar la tarifa tanto domiciliar como no domiciliar acorde a los costos del servicio de recolección. En los mercados se propone relacionar el pago del servicio de recolección de basura al derecho de posesión del modulo o pago de matrícula (política de corto plazo).

Asimismo, es importante habilitar centros especiales de acopio donde los hogares y empresas puedan verter sus desperdicios con una tarifa preestablecida, tales como materiales de construcción, residuos de jardinería, aceites, entre otros (corto plazo).

**Aumentar colecta:** se propone ligar el cobro del servicio de recolección de basura otro recibo de servicios básicos ya sea energía, agua, teléfono o matrículas municipales (política de corto plazo), focalizándose en un primer momento en sectores con mayor capacidad de pago (residenciales, urbanizaciones y mercados). Paralelamente se requiere mejorar la gestión de cobro (corto plazo).

**Depósitos reembolsos:** se recomienda el uso de este instrumento, mediante el cual se establece un impuesto y una devolución o subsidio del mismo, cuando el producto o envase se dispone en los centros de reciclaje. Se podría empezar con las empresas que venden agua en bolsa plástica, gaseosas, cervezas y ronnes (mediano plazo).

**Otros instrumentos económicos (multas):** es recomendable crear en los agentes económicos sanciones ante comportamientos no deseados y de esta manera ir cambiando la cultura de la población (corto plazo).

**Creación de mercado:** Este mecanismo está pensado como una solución en donde la municipalidad tiene problemas de cobertura. El mecanismo estimularía la creación de pequeñas empresas, generaría empleo y reduciría la pobreza (mediano plazo).

**Estudio de costos:** es primordial hacer un estudio de costo en el proceso de recolección actual para determinar y recomendar procesos más eficientes en el servicio, personal óptimo, entre otros (cortos plazos).

**Transformar el departamento de recolección a una empresa de recolección pública** independiente a la Alcaldía de Managua que busque su sostenibilidad financiera. Asimismo, es estratégico generar indicadores financieros y económicos relacionados con el proceso de recolección de basura a fin de facilitar la toma de decisión (corto plazo).

**Incorporar en el Plan Nacional de Desarrollo Humano** una estrategia de limpieza de las ciudades del país (corto plazo).

**Elaborar una política nacional de reciclaje de bienes y materiales de desecho.** En la actualidad sólo se cuentan con algunas iniciativas privadas orientadas al reciclaje de desechos como cartones, latas de gaseosas y vidrios.

Es importante mencionar que el enfoque del manejo de los desechos sólidos en la ciudad capital debe ser visto bajo el concepto de manejo integrado y sostenible, considerando todos los elementos del sistema: recolección, transporte, reciclaje, reducción, compost, disposición final, y aspectos económicos, políticos, sociales, institucionales y culturales. En este sentido, la educación ambiental juega un papel central en la solución del problema, debiéndose utilizar como un mecanismo para incorporar a toda la población en la búsqueda de soluciones ante las externalidades que produce un inadecuado manejo de los desechos sólidos en una sociedad.

Finalmente, se considera que algunas de las recomendaciones del documento precisan de más estudios y consultas, por cuanto no se contó con toda la información necesaria para ello, especialmente en lo referente al instrumento "Depósitos-Reembolso" y costos del proceso de recolección y tratamiento de la basura. A pesar de lo anterior y dado que la generación de los residuos sigue aumentando, se consideró necesario llevar a cabo un estudio que en el corto plazo derivara en recomendaciones a fin de alcanzar la recuperación de los costos del servicio de recolección, de mejorar la calidad del servicio, de disminuir las tasas de morosidad y de hacer más eficiente y sostenible el manejo de los desechos sólidos en la capital. Adicionalmente, se recomienda realizar un estudio sobre el instrumento "Depósito- Reembolso" con el objetivo de determinar el monto del impuesto y los productos a incluir bajo este tipo de herramienta. Asimismo, se propone analizar a mayor detalle los costos del proceso de recolección y tratamiento de la basura en la ciudad de Managua para racionalizar y mejorar la eficiencia y efectividad del servicio de recolección.



## Referencias

2012

- Hoornweg Daniel and Perinaz Bhada-Tata "What a Waste – A Global Review of Solid Waste Management", March 2012, No. 15, Urban Development Series, Urban Development & Local Government Unit, The World Bank 2012.

2009

- Prado V, López C, Gutiérrez A."Diagnóstico de desechos sólidos domiciliarios y botaderos ilegales Distrito VI", Managua, Julio 2009.
- Sánchez, Rebeca et al "El Manejo de los Residuos en la Industria de Agroalimentos en Venezuela", Interciencia, FEB 2009, VOL. 34 No. 2.

2007

- Fernando A. Soto López, Proyecto de Tesis para Recibir Magíster en Economía Mención Políticas Públicas "Instrumento de precio como política óptima para el mercado de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en presencia de disposición ilegal Instrumentos de precio", Pontificia Universidad Católica de Chile.

2006

- André J. Francisco y Cerdá Emilio de la Universidad de Olavide de Sevilla y Universidad Complutense de Madrid, respectivamente "Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas", Cuadernos Económicos de ICE No.71.
- Connett, Paul y Bill Sheehan "Agenda Ciudadana Hacia Basura Cero – Una Perspectiva desde Estados Unidos / Canada", G&GVideo, GRRN, Edición en español, traducido por GAIA, la Alianza para Alternativas a la Incineración. La Edición origina es idioma inglés, Octubre 2001.

2003

- Econ. Jorge Ducci, Soluciones Integrales, S.A. Santiago de Chile, Michael Toman, Banco Interamericano de Desarrollo, USA "Instrumentos Económicos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe", Washington, D.C., 25 y 26 de febrero de 2003.

1992

- Pearce, David and R. Kerry Turner "Market-Based Approaches to Solid Waste Management", The Center for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE Working Paper WM 92-02), Forth coming in Resources, Conservation and Recycling, 1992), University College and University of East Anglia,