

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

DIÁLOGO REGIONAL DE POLÍTICA

RED DE MEDIO AMBIENTE

II REUNIÓN: LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA GESTIÓN DEL AGUA Y RESIDUOS SÓLIDOS

Análisis Regional de los Instrumentos Económicos para El Manejo Integral de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe:

*Estudios de caso del servicio de recolección para generadores grandes de basura y
del sistema de reciclaje sostenible de botellas de PET en Río de Janeiro. Rio de
Janeiro, Brasil.*

RESUMEN EJECUTIVO

*Ing. Luis Edmundo Costa Leite
Ing. José Enrique Penido Monteiro
Consultores
Río de Janeiro, Brasil*

Washington, D.C., 25 y 26 de febrero de 2003

Nota: El presente documento es parte de una serie de trabajos comisionados por el Banco Interamericano de Desarrollo para el Diálogo Regional de Política de Medio Ambiente. Este documento se encuentra en proceso de revisión, por lo que no deberá ser citado como referencia. Las opiniones aquí expresadas, son propias del autor y no reflejan necesariamente las posturas del Banco.

(Documento original en español)

RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE GRANDES GENERADORES EN RÍO DE JANEIRO

Resumen Ejecutivo

Introducción

El objetivo de la presentación de este estudio de caso es difundir la exitosa experiencia realizada por la municipalidad de Río de Janeiro en su búsqueda por perfeccionar los servicios de aseo urbano a través del concurso de operadores privados, al mismo tiempo que se alcanza una disminución de costos del sistema. El estudio de caso describe cómo se implementaron los servicios privados de recolección de los grandes generadores de basura y otros residuos sólidos en la ciudad de Río de Janeiro. Se analizan además los problemas operacionales resultantes de la adopción de este modelo institucional y presenta sus ventajas y desventajas, desde el punto de vista tanto de los usuarios como de las entidades públicas.

La solución en Río de Janeiro se basó en la apertura del sector de manejo de basura a prestadores de servicios privados para la recolección de los “residuos extraordinarios” producidos por grandes generadores de residuos, sin que la autoridad municipal haya perdido su capacidad de controlar y regular aspectos críticos del servicio.

El estudio de caso presenta la evolución histórica de la actividad con los cambios ocurridos en la legislación hasta llegar al marco legal actual; hace un análisis del comportamiento y la percepción de los productores de residuos ante los procedimientos determinados por la municipalidad y presenta resultados respecto a los impactos económicos y financieros para la Municipalidad y para los usuarios del servicio de recolección. Este análisis muestra más específicamente que el nuevo sistema resultó en ganancias para un amplio segmento de empresas privadas y en un alivio económico para la empresa pública municipal de aseo urbano, manteniendo un costo razonable para los generadores de residuos.

Asimismo, el documento identifica los impactos ambientales positivos generados por el nuevo sistema, los cuales resultaron de la ampliación de la cobertura de atención a través de servicio regidos por normas ambientales. Además de esto, se describen los impactos sociales positivos derivados de la creación de nuevos empleos formales, beneficiando a segmentos de trabajadores más vulnerables por su falta de calificaciones técnicas.

Finalmente, se hace hincapié que la diseminación de ejemplos de gestión con buenos resultados como éstos pueden incentivar a las administraciones municipales de otras ciudades latinoamericanas a adoptar iniciativas similares, haciendo adaptaciones para adecuar la solución a las características sociales, económicas y culturales de cada caso.

El sistema de recolección: evolución y resultados

Bajo el sistema de operaciones que prevalecía desde los años setenta, la empresa municipal COMLURB era la única institución responsable de la recolección de todos los residuos sólidos, con excepción de los residuos en volumen superior a 120 litros por día generados por establecimientos considerados “grandes generadores”. Estos establecimientos tenían que hacerse cargo de sus residuos y transportarlos hasta el relleno sanitario municipal en vehículos propios, o entonces, contratar su recolección a través del servicio de “recolección extraordinaria” de la propia COMLURB, pagando una tasa extra. El control del destino de los residuos producidos por los grandes generadores se ejercía solamente a través de este sistema que, en la práctica, era muy ineficiente y difícil de operar.

El servicio de recolección extraordinaria de la COMLURB no contaba con recursos específicos; la mano de obra, los vehículos y los equipamientos eran los mismos del servicio de recolección regular, que atendía prioritariamente a la recolección de los residuos generados en los hogares. Esto provocaba perjuicios a los contratantes, en especial a los supermercados y centros comerciales, quienes generaban una elevada cantidad de residuos y no tenían espacio en sus negocios para almacenarlos.

A partir de las protestas por los servicios prestados y por las cobranzas excesivas, en 1990 se puso fin a la exclusividad de la COMLURB en la prestación del servicio de recolección de residuos en el municipio de Río de Janeiro (Decreto Municipal 9287). Algunas empresas privadas iniciaron sus actividades, aunque con baja calificación técnica y sin la normatividad necesaria, atendiendo a redes de grandes supermercados, grandes hoteles, y otros grandes generadores de residuos, que buscaban empresas con la capacidad de operación necesaria para atenderlos. La COMLURB continuó prestando servicios de recolección extraordinaria, pero de manera reducida, hasta su cancelación de estos servicios en 1993, con base en la resolución normativa que define el volumen límite de generación de residuos considerado como ordinario, establecido en 100 litros o 50 Kg por día. El segmento de mercado por arriba de este límite sería servido por prestadores privados. La COMLURB mantendría únicamente una función reguladora.

En un inicio, el servicio privado de recolección extraordinaria no tuvo el efecto deseado, ni se produjo el pase inmediato de los establecimientos atendidos por la COMLURB a la esfera de las empresas privadas. En particular, las grandes corporaciones cuestionaron judicialmente la legalidad de la resolución 03/93 y se opusieron a la nueva disposición frente a la carencia de oferta de servicios privados. A partir de 1994, algunas empresas decidieron invertir en vehículos y personal de ventas para, por su parte, dedicarse a vender sus servicios de recolección a los grandes generadores. Algunas empresas, especialmente en el ramo de bares, restaurantes y pequeños mercados, optaron en un inicio por contratar personas y vehículos no inscritos ante la COMLURB, efectuando la recolección de los residuos y su disposición de manera irregular en la ciudad. Sin embargo, para 1994 la ciudad ya contaba con cinco empresas habilitadas, de acuerdo con las nuevas normas, para prestar servicios de recolección a grandes generadores, recolectando un promedio de 13.293,25 toneladas / mes, equivalentes a 7,2% del total de residuos recolectados en el municipio de Río de Janeiro.

Entre 1994 y 1998, la COMLURB tuvo una fuerte carga en materia de fiscalización en la contratación de empresas privadas, con aplicaciones frecuentes de multas a infractores, las cuales eran sistemáticamente apeladas con éxito al no contar la autoridad con un sustento de Ley (sino únicamente de un Decreto Municipal). En 1998 se sancionó la Ley Municipal 2630, que definió el límite de generación de residuos que sería adoptado para clasificar los establecimientos como pequeños o grandes generadores, estableciendo los nuevos límites para grandes generadores por arriba de los 120 litros o 60 Kg por día. Esta nueva Ley estuvo complementada por la Norma Técnica 42-30-01 publicada ese mismo año, la cual establece los estándares y procedimientos a ser obedecidos por los establecimientos generadores de residuos extraordinarios y por las empresas prestadoras de servicio de recolección y transporte de esos residuos. El efecto de la nueva Ley y la nueva Norma fue un crecimiento del 11 % en la cantidad de residuos recogidos, con relación a 1997. Para 1998 se recolectó un total de 292.100 toneladas de residuos extraordinarios, equivalente al 10,5% del total de residuos recolectados en la ciudad de Río de Janeiro. Es decir, entre 1994 y 1998, el segmento de recolección de grandes generadores tuvo un crecimiento del 45,8%.

En 2001 se sancionó la Ley Municipal 3273 que aprobó el Reglamento del Limpieza Urbana de la Ciudad de Río de Janeiro, aumentando la jerarquía que se tenía previamente bajo el Decreto 9287, y creando mejores posibilidades de éxito para la COMLURB en sus labores de fiscalización y convencimiento para aumentar los niveles de servicio.¹ A fines de 2001, habían 12 empresas habilitadas para la prestación del servicio, con un total de 355.890 toneladas, equivalente al 12 % del total de residuos recolectados en el municipio de Río de Janeiro. En el 2002 se contaba ya con 12 empresas (flota de 250 unidades recolectoras) que ofrecían servicio a 6.122 establecimientos, con una recolección en los primeros nueve meses del 2002 de un promedio mensual de 31.146 tons. Las empresas prestadoras de servicio han invertido no solamente en vehículos tradicionales, sino también en equipamientos especiales y alternativos. Por ejemplo, para grandes generadores como supermercados, se invirtió en cajas estacionarias con sistema de compactación para aumentar su productividad y reducir el costo de operación para sus clientes. Para clientes de tamaño pequeño, como restaurantes, bancos y oficinas, se invirtió en vehículos de menor capacidad para atender el área céntrica de la ciudad y calles angostas.

¹ Otras leyes y reglamentos relevantes en este caso son : (1) el Reglamento de Limpieza Urbana de la Ciudad de Río de Janeiro (Reglamento de la Ley Municipal 3273, Abril 19, 2002), el cual determina que la gestión de los Residuos Especiales, incluidos los Residuos Extraordinarios, es responsabilidad de sus generadores, quienes deben obedecer normas técnicas y procedimientos operativos); y (2) y las Normas Técnicas 42-30-01 (previstas en la misma Ley 3273) que establecen procedimientos operativos para las empresas habilitadas en cuanto al registro de vehículos y equipos de recolección de residuos extraordinarios, ejecución de la recolección y transporte de los residuos.

Aspectos económicos y financieros

La operación del servicio a grandes generadores se realiza sobre la base de precios y tarifas establecidas por las empresas privadas. Estos precios varían en función del tipo, cantidad y capacidad de las bolsas o envases recolectados. Dada la gran competencia y dinamismo de ese mercado, los precios cobrados a los generadores son muy variables. Las encuestas realizadas a clientes revelan que los clientes con contratos más antiguos tienden a pagar un precio más alto que otros que tienen contratos más recientes con la misma empresa. Las empresas efectúan la cobranza de una tasa fija de recolección establecida en el contrato, referida a una cantidad mínima de residuos recolectados. Cualquier volumen excedente se paga a una tasa superior preestablecida.

El precio de recolección de basura de grandes generadores ha tenido un descenso constante, de un promedio de R\$0,30/kg en 1994, a un promedio de R\$0,13/kg en 2003. El rango de los precios unitarios por recolección varía de acuerdo con el tipo y la capacidad de los envases, de la manera siguiente:

- Para bolsas de plástico de 100 litros, los precios varían hasta en un 33%, de R\$ 0,90 o US\$ 0,26, hasta R\$ 1,20 o US\$ 0,35 por bolsa removida.²
- Para contenedores de plástico de 240 litros, los precios varían hasta en un 71%, con un mínimo de R\$ 2,45 o US\$ 0,70, y un máximo de R\$ 6,20 o US\$ 1,77 por contenedor removido.
- Para contenedores metálicos con capacidad de 1.200 litros, el precio es de R\$ 25,00 o US\$ 7,00 por contenedor removido
- Para residuos en cajas compactadoras estacionarias de 15 m³ de capacidad, el precio es de R\$500,00 o US\$ 142,85 por caja removida.

Los servicios prestados por las empresas privadas es altamente rentable, aún cuando pagan a la COMLURB la tasa por el uso de la estación de transferencia, el transporte y la destinación final de los residuos (ésta representa solamente 8,7 % de los ingresos de las empresas). Diez de las doce empresas prestadoras del servicio han permanecido en el mercado de manera sostenible. Para COMLURB, el servicio privado de recolección de grandes generadores ha significado un alivio y le ha generado grandes beneficios. El sistema actual ofrece tarifas mucho menores (cerca de diez veces menores que las que tendría COMLURB ahora, operando bajo su esquema anterior), y capta un universo mayor de generadores que de otra manera hubieran continuado siendo una carga enorme para la entidad, dada la cantidad de residuos extraordinarios irregulares que tendría que seguir recolectando.

La disponibilidad de pago de los usuarios nunca se presentó como un problema ya que los valores pagados por concepto de la recolección de residuos extraordinarios son muy

² Considerando una cotización promedia de R\$ 3,50 (tres reales con cincuenta centavos) por dólar.

pequeños con relación al tamaño de sus negocios. En virtud de que se ofrece un servicio de calidad, hay muy poca morosidad.³ En una evaluación que se hizo en restaurantes, por ejemplo, se concluyó que el costo de recolección de la basura extraordinaria es aproximadamente un 0,5 % de los ingresos mensuales y una décima parte de la cuenta de energía eléctrica.

Aspectos ambientales y sociales

Los beneficios ambientales y sociales generados por el sistema de recolección privada de residuos extraordinarios han sido considerables. Entre los impactos ambientales sobresalen los siguientes:

- ?? Los vehículos habilitados, de acuerdo con las normas técnicas, son obligados a respetar los límites de emisión en lo que se refiere a contaminación atmosférica y acústica, observando estrictamente la legislación pertinente. Este control no se realizaba bajo las operaciones de COMLURB o, aún peor, cuando vehículos no habilitados actuaban en la recolección. Los vehículos habilitados deben mantenerse permanentemente limpios, desodorizados y pintados; el almacenamiento de los residuos se hace en recipientes estándar, evitando el esparcimiento en las calles.
- ?? La destinación final de los residuos extraordinarios recolectados son los rellenos sanitarios, lo que no ocurría antes. Toda la operación de recolección y transporte debe respetar las normas técnicas, y si la empresa no las cumple, sufre desde sanciones pecuniarias en forma de multas, hasta la pérdida del permiso de funcionamiento.
- ?? La recolección de residuos extraordinarios ha estimulado el reciclaje de materiales que se encuentran entre los residuos. Algunas empresas habilitadas han creado un servicio de recolección diferenciada (ej. cartón en centros comerciales) lo cual facilita la reciclabilidad de los desechos.

En cuanto a generación de empleos, se estima que el cambio de gestión de la recolección, transporte y destinación final de residuos extraordinarios ha creado aproximadamente 600 empleos directos. Esta cifra es la cantidad del personal empleado por las empresas privadas de este segmento de mercado, entre conductores, recolectores, mecánicos de mantenimiento y profesionales de ventas y servicios administrativos, sin que haya habido despidos laborales en la COMLURB por cuenta del nuevo sistema. El pago de salarios y las prestaciones sociales ofrecidas representa un ingreso significativo para este segmento de trabajadores no calificados.

³ El pago de la tasa directa al prestador del servicio, y no a través de una cuota junto con otros cargos municipales (ej. Impuestos sobre la vivienda), como se hacía cuando COMLURB ofrecía el servicio, tiene un impacto positivo sobre la percepción del servicio por parte del generador, y por lo tanto mayor disposición de pago.

Lecciones aprendidas

Los resultados de la apertura del mercado realizada por la COMLURB en el segmento de residuos extraordinarios son positivos: el nuevo sistema redujo los costos del servicio e incentivó el desarrollo de un sector prioritario para los servicios municipales; generó empleos directos; liberó a la COMLURB de los costos de recolección y transporte de los residuos extraordinarios; y generó beneficios ambientales al reducir la disposición irregular de estos desechos y generar una mayor la preocupación por la cantidad y tipo de los residuos sólidos entre los generadores.

En un principio, para lograr una mayor adhesión de generadores al sistema, se requirió una intensa fiscalización sobre los establecimientos y sobre las empresas prestadoras del servicio que no estaban registradas, recurriéndose a la aplicación de multas que fueron gradualmente reduciéndose conforme los generadores mostraban cumplimiento. Este tipo de iniciativas requieren, especialmente en el inicio, de un eficiente sistema de fiscalización que vigile a los grandes generadores y a los recolectores no registrados, que efectúe el control de los rellenos sanitarios para identificar el origen de los residuos transportados por cada vehículo recolector.

Entre las recomendaciones finales, se mencionan las siguientes:

- ?? La actuación del sector privado debe hacerse obedeciendo a las condiciones de libre mercado, con precios ajustados entre contratante y contratado, sin la participación de la Municipalidad en la negociación, pero siempre bajo su control y normatividad..
- ?? Para los municipios de tamaño mediano y grande, la participación del sector privado en la recolección de residuos extraordinarios es muy positiva, teniendo en cuenta que esto alivia la carga sobre el servicio municipal de recolección.
- ?? Las municipalidades deben elaborar su reglamentación de modo de crear las condiciones para impedir que las empresas perjudiquen la limpieza de la vía pública, efectuando la recolección de los residuos en cualquier día y hora, o utilizando vehículos recolectores inadecuados al tipo de residuo a ser recogido.
- ?? Se deberá atender las necesidades específicas de los clientes a través de servicios diferenciados, utilizando equipos especiales o alternativos, prestando servicios en días u horarios específicos, y suministrando recipientes especiales y adecuados para el acondicionamiento de los residuos.
- ?? La operación de sistemas de recolección bajo condiciones abiertas de competencia ha beneficiado a los clientes que tienen posibilidades de optar, entre diversas empresas, por aquella que les ofrece condiciones más ventajosas y mejores precios.
- ?? La recolección de residuos de grandes generadores, en la manera que se desarrolló en Rio de Janeiro, es un mecanismo efectivo para lograr ganancias económicas, ambientales y sociales compartidas entre las autoridades municipales, los prestadores de servicios, los generadores y la población en general.

RECICLAJE SOSTENIBLE DE BOTELLAS DE "PET" EN RIO DE JANEIRO

Resumen Ejecutivo

Este trabajo presenta un estudio de caso sobre la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Rio de Janeiro, donde se aplicaron, por iniciativa del gobierno de la ciudad, instrumentos de mercado para impulsar el reciclaje de botellas de plástico usadas, que a su vez promovió el crecimiento de una nueva actividad económica, generando un importante número de nuevos puestos de trabajo.

Más específicamente, en este estudio de caso se demuestra la viabilidad técnica y económica del proceso de reciclaje de botellas usadas de PET (Polietileno Tereftalato) obtenidas de la basura recolectada en la ciudad. El proyecto es netamente privado, con un único subsidio indirecto por parte de la municipalidad que es la donación del terreno fiscal donde se llevó a cabo la construcción de la planta industrial de reciclaje.

Proceso y mercados de reciclaje del PET

El estudio presenta una caracterización del producto “botellas de PET”, mostrando sus características y propiedades, el desarrollo de la tecnología de su fabricación en los últimos años, los diversos usos del material en mantas, cuerdas y telas de fibra, en utensilios y productos de varios tipos, especialmente botellas, envases y embalajes. El envase de PET para gaseosas es el envase de plástico que más se fabrica, se descarta y se recicla, hoy en día. En la actualidad, como un promedio mundial, se recicla en promedio a nivel mundial el 30 % de todas las botellas de PET para gaseosas. En América del Norte y del Sur la recolección de botellas de PET alcanzó la suma de 430.000 toneladas en 1998 y es probable que llegue a las 740.000 toneladas en 2003. A pesar de que los volúmenes de recolección de botellas en otros países están creciendo en importancia, los EE.UU. son, y continuarán siendo en un futuro predecible, la fuente individual más grande de botellas postconsumo de la región.

En Brasil se produjeron 360 mil toneladas de envases PET en 2001, y se considera que el crecimiento anual de este sector es de aproximadamente 10%. El consumo y el reciclado de botellas de PET en Brasil han aumentado considerablemente. El consumo, que era de 1.800 millones de botellas en 1994, aumentó a 5.700 millones en el 2000 y el reciclado que en 1994 era de 290.000 mil botellas llegó a 1,5 millones en el 2000.

En el 2001, las industrias de gaseosas representaron 80% del mercado de envases PET; las de agua mineral, 10%; las de aceite, 6%; y otras aplicaciones, 4%. Actualmente las empresas productoras de envases de PET buscan el mercado de cerveza, que es responsable de la venta de cerca de 8 mil millones de litros de la bebida por año. Sin embargo, aún no se puede garantizar en los envases PET una durabilidad requerida de al menos 180 días, como ocurre con los envases de vidrio y aluminio utilizados en la industria.

El análisis resalta el potencial de crecimiento de envases PET, y las características ambientalmente “amigables” y económicamente favorables de su desarrollo. El reciclaje de este tipo de envase plástico permite el reuso de la materia prima para la fabricación del mismo producto, o sea,

“reciclado botella a botella”, con las mismas características de calidad de los envases fabricados con materia prima virgen.

Los datos sobre el mercado de reciclaje de PET, obtenidos por la segregación de la basura o a través de programas de recolección selectiva, indican que los precios de las botellas de PET (de variados colores, no prensada). han aumentado de 0,20-0,25 R\$/kg en el 2.000 a 0,35-0,40 R\$/kg en el 2003.

La Planta de recuperación en Río de Janeiro

La planta de reciclaje de PET, construida en 1994, está ubicada en la zona oeste de la ciudad, en el barrio de Jacarepagua, distrito de Vargem Grande, en un área de 1000 m², dentro del terreno de la Planta de Reciclaje y Compostaje de COMLURB, (Compañía Municipal de Limpieza Urbana de Rio de Janeiro). En el mismo terreno donde se implantó la Planta de Reciclaje de PET está instalada, con apoyo de la COMLURB, una cooperativa de clasificadores, lo que hace con que los costos de transporte de botellas usadas, recolectadas por la cooperativa para la Planta de Reciclaje de PET sean minimizados. La operación de esta cooperativa es auxiliada por COMLURB a través del suministro de infraestructura, prensas, espacio para acopio, etc. El monto o subsidio destinado para resarcir la operación de la cooperativa es equivalente al valor que es ahorrado con la recolección, transporte y destinación final del producto que es segregado por los clasificadores y que, de otra forma, estaría incorporado a la basura domiciliaria. Con este procedimiento de clasificación se evita lo que es conocido como segregación salvaje, o sea, la que es hecha por los clasificadores en las calles, quienes rompen las bolsas plásticas con basura domiciliaria en búsqueda de algunos reciclables, quedándose en las calles todo el resto de la basura, como basura orgánica y otros desechos, lo que genera trabajo adicional para al servicio de limpieza de la ciudad.

La operación de reciclado de PET se hace en tres etapas básicas: transformación de las botellas de PET en escamas de PET (por medio de selección, molido y lavado), producción de película de PET a partir de escamas de PET (laminado, cristalización, fundición), y fabricación de los productos finales de PET (moldeado usando la película PET).

El análisis económico de la planta indica una alta rentabilidad en las tres etapas integradas del proceso industrial (producción de flakes, laminados y embalajes a partir del laminado), con una tasa interna de retorno bruta de 6% (seis por ciento).

El estudio indica que el mercado específico de oferta de botellas usadas de PET en Río de Janeiro dependerá del incremento de la creación de cooperativas de clasificadores y de la cooperación de la población en actividades relacionadas a un sistema de recolección selectiva, ésto es, la separación de botellas de PET en el propio hogar. Para que este incremento ocurra, deberán cumplirse algunas condiciones relacionadas a la estructura regulatoria, aspectos fiscales, mercadeo y comercialización de productos que se hacen con PET reciclado. En materia regulatoria, se resaltan tres mecanismos fundamentales para ampliar la recolección de botellas de PET (de los cuales los primeros dos se han utilizado en el caso analizado): (a) la implementación de la legislación que obliga a la población a separar los materiales reciclables de sus propios residuos, (b) la organización de recolectores en cooperativas de trabajadores, y (c) la introducción de una legislación que exija que las industrias que producen botellas de PET estén obligadas a participar de proyectos de reciclaje con ayuda operacional y financiera.

En materia fiscal, se analizan aspectos tributarios y fiscales, demostrando que los incentivos fiscales son críticos para garantizar la viabilidad económica de plantas de procesamiento de materiales reciclados, de manera que se incentive la oferta de botellas usadas en las industrias recicladoras y se amplíe la competitividad del sector de materiales reciclados frente a la oferta de materias primas vírgenes.

En materia de comercialización, se subraya la importancia de asociar los productos que se fabrican con PET reciclado con las campañas de preservación ambiental, como herramienta de comercialización. Es necesario, en este caso, desarrollar campañas públicas para asociar el reciclado de PET con la preservación ambiental, de tal manera que todas las iniciativas del ciclo de reciclaje, desde la recolección de las botellas hasta la comercialización de los productos acabados tengan una percepción positiva por parte de la población. Un ejemplo concreto es una cooperativa de reciclaje de PET en las afueras de Río de Janeiro, donde las botellas de PET son transformadas en tejidos con las cuales se confeccionan camisetas, las cuales tienen una marca asociada a las campañas de preservación ambiental. Este programa funciona muy bien y ha garantizado su sostenibilidad en el tiempo.

Las conclusiones o lecciones aprendidas del estudio de caso de la planta de reciclaje de Jacarepaguá, incluyen:

a) Del punto de vista general del sistema de reciclaje:

- /// Un sistema de reciclaje autosostenible depende de dos factores básicos: (a) el suministro regular y suficiente de materia prima, y (b) una infraestructura industrial que absorba las cantidades suministradas para transformarla en productos acabados para el reingreso en el mercado;
- /// El único sistema sostenible de recolección de materiales para reciclaje, en el sentido de que no exige subsidios del gobierno, es aquél formado por los clasificadores, organizados en cooperativas, que recogen de las calles, de forma ordenada, los materiales separados en la fuente por los ciudadanos, en horarios pre-definidos;
- /// Para que las cooperativas de recicladores tengan éxito, es necesario el apoyo del gobierno en programas permanentes de sensibilización de la sociedad de manera que todos los ciudadanos participen de este esfuerzo;
- /// La industrialización de materiales reciclables de materiales encontrados en los residuos urbanos puede tornarse viable, desde el punto de vista económico, si se obtiene apoyo del gobierno (no necesariamente en forma de subsidios financieros directos) para la implementar medidas de disminución de costos de transporte y procesamiento de los materiales reciclables.
- /// El gobierno debe ser responsable de la implementación y mantenimiento de un programa de sensibilización de la población que la lleve a participar del proceso de separación de reciclables en las fuentes de generación, incrementando la oferta de botellas usadas.

b) Desde el punto de vista del mercado de reciclaje

- ~~///~~ Se requiere agregar valor a la materia prima que resulta del reciclaje de componentes de la basura, de forma que se justifique la actividad industrial y se absorban los costos de transporte involucrados, que son altos si se comparan con los costos de transporte de materia prima virgen.
- ~~///~~ No habrá mercado ni precios razonables para los reciclables si no hubiere industrias que puedan absorberlos, generando demanda, y por lo tanto, mejores precios para los clasificadores. Por lo tanto, es fundamental que el gobierno estimule el desarrollo de tecnologías sencillas que exijan bajas inversiones y reducidos costos operacionales para que se agregue valor al reciclable.

c) Desde un punto de vista más específico de la planta de recuperación de PET de Jacarepaguá:

- ~~///~~ Al igual que en la mayor parte de las ciudades de América Latina, las botellas de PET desechadas constituyen hoy en día una parte importante (y creciente) de los residuos urbanos. Actualmente, una parte significativa de estas botellas, aún cuando la recolección de basuras es de buena calidad, llega a los ríos, mares, canales y sitios baldíos, causando problemas sanitarios a los residentes de la ciudad y al medio ambiente en general, además de una importante contaminación visual
- ~~///~~ El estudio de caso muestra que el reciclaje de estas botellas y su transformación en materia prima para fabricación de otros productos es un proceso tecnológicamente simple y seguro, además de económicamente sostenible, siempre y cuando el gobierno genere las condiciones favorables para ello. La cesión de un terreno y de un galpón de propiedad de la COMLURB, que estaban ociosos, contribuyeron a la viabilización del proyecto.
- ~~///~~ El proceso de reciclaje de botellas de PET, cuando es utilizado en larga escala, disminuye la presencia de estos materiales en la basura y en el medio ambiente, reduce los problemas de contaminación del suelo, contribuye a la generación de empleo e ingreso de sectores de población con baja calificación profesional.
- ~~///~~ El funcionamiento de la Planta de Jacarepaguá, hasta ahora ha comprobado que se pueden implementar iniciativas sostenibles desde el punto de vista económico en el sector de reciclaje, siempre y cuando el gobierno estimule la actividad entre el sector empresarial, la población involucrada directamente en el procesamiento y operación del reciclaje, y la ciudadanía en general.