AGENDA 2014

PROPUESTAS PARA MEJORAR LA DESCENTRALIZACIÓN

Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos

Por: Rosario Gómez y Francisco Flores

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

AGENDA 2014. PROPUESTAS PARA MEJORAR LA DESCENTRALIZACIÓN

Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos

Por: Rosario Gómez y Francisco Flores

Rosario Gómez Gamarra
M.S. en Agricultural Economics, University of Illinois. Licenciada en Economía, Universidad del Pacífico.

Francisco Flores
Asistente de Investigación en el CIUP. Estudiante de Economía de la Universidad del Pacífico.

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Contenido

I. Introducción 3
II. Residuos sólidos: ¿problema u oportunidad? 3
III. Sistemas integrados de gestión de residuos sólidos 11
IV. Instrumentos económicos que favorecen una gestión eficiente de residuos sólidos ... 13
V. Financiamiento 14
VI. A modo de síntesis 15
VII. Referencias 17
VIII. ANEXO:
Experiencias internacionales en la mejora de la gestión de residuos sólidos 18

I. Introducción

La gestión de los residuos sólidos expresa la forma como le gusta vivir a los ciudadanos y la manera como sus autoridades ejercen su responsabilidad y competencia en dicho aspecto. Por tanto, se trata de una obligación compartida. En el Perú, durante el período 2009-2011 se aprecia una reducción en la cobertura promedio de recolección de residuos sólidos de 83% a 72%, según datos del Ministerio del Ambiente (Minam). Ello implica una oportunidad para que tanto ciudadanos como candidatos a las próximas elecciones regionales consideren este aspecto como una forma de contribuir con el crecimiento de ciudades saludables, competitivas y atractivas a la inversión.

Este documento tiene por objetivo mostrar instrumentos diversos que se pueden utilizar para estimular una gestión eficiente de los residuos sólidos municipales. Para ello, en primer lugar se contextualiza la situación de los residuos sólidos en el Perú y en Lima Metropolitana, para luego explicar, desde la perspectiva económica, los incentivos asociados a su manejo.

II. Residuos sólidos: ¿problema u oportunidad?

En el Perú, el enfoque sobre el manejo de los residuos sólidos está cambiando gradualmente. Se viene pasado de una visión de limpieza y ornato de la localidad hacia una que contempla un sistema integrado de gestión. Este implica tanto la incorporación de la población en la etapa de segregación, como motivarla tanto a reducir la generación de residuos sólidos, como a reusarlos y reciclarlos. A ello se suma la inversión en equipamiento para una adecuada gestión de los mismos, desde la generación hasta la disposición final.

Las familias y las actividades económicas son generadoras de residuos sólidos. Es una acción vinculada con factores socioculturales, patrones de consumo de la población y patrones de producción de las empresas. Dependiendo de la forma como estos residuos se recolecten, manipulen y dispongan, se generará riesgos sobre la salud de la población y el ambiente. En este sentido, la expansión urbana y el crecimiento económico son factores que contribuyen a la generación creciente de residuos sólidos (Minam, 2012; Pnuma, 2011; Pnuma, 2005).

Según estimaciones del INEI a 2013, la población en el Perú asciende a 30 475 000 habitantes, con una tasa de crecimiento promedio anual de 1,13% (es decir, menor en relación al 2,2% de 1993). La población urbana representa el 75,6%, en contraste con el 70,1% registrado en 1993. Además, al año 2021 se estima que el país contará con 33 149 000 habitantes.

En cuanto a la localización de la población, el 55,3% vive en 32 ciudades, aunque Lima sigue concentrando el 31% del total. La tasa de crecimiento en las principales ciudades entre los años 2012 y 2013 fue de 1,49%. Sin embargo, destaca Cajamarca con una tasa de 3,45%, y Moyobamba, Puerto Maldonado, Huaraz y Puno con tasas de crecimiento superiores a 2,5%. De otro lado, el 42% de la población reside en distritos con más de 100

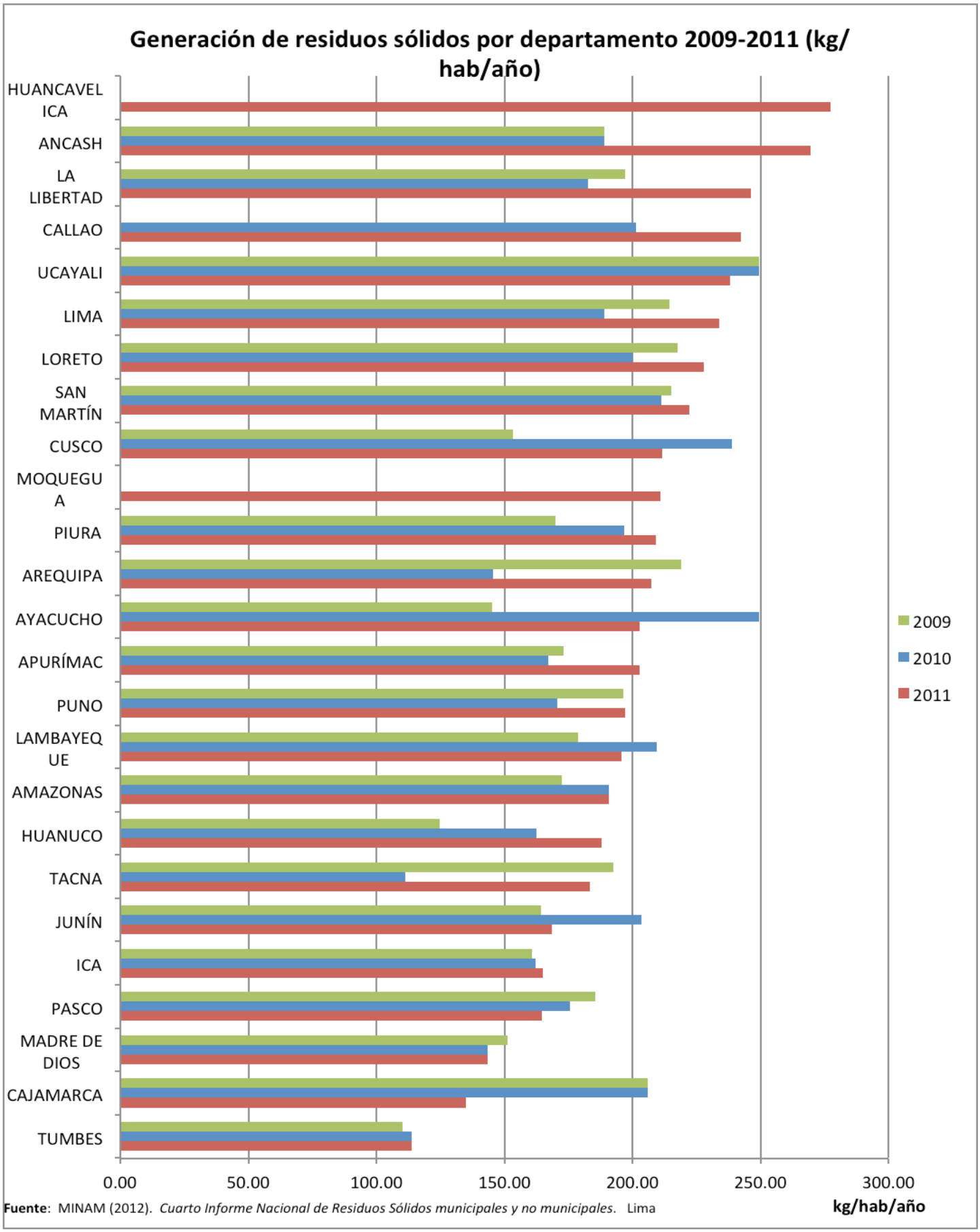
000 habitantes, aunque se tiene distritos que sobrepasan los 400 000 habitantes, todos ellos ubicados en Lima Metropolitana (San Juan de Lurigancho, San Martín de Porres, Ate, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo y el Callao).

La expansión de la población urbana demanda una variedad de servicios, como agua potable y saneamiento, energía, educación, salud, transporte, gestión de los residuos sólidos, entre otros. La limitada planificación del crecimiento urbano genera desorden y congestión, deterioro ambiental y, por ende, riesgo de afectación a la salud de la población y pérdida de productividad. En este contexto, la gestión de los residuos sólidos es un componente clave para su desarrollo.

En el Perú, entre los años 2010 y 2011 el volumen de residuos sólidos se incrementó en 20%, al pasar de seis millones de toneladas a 7,2 millones de toneladas (Minam, 2012). De igual forma, la generación de residuos sólidos per cápita se incrementó en 17%: pasó de 0,52 kg/ha/día en 2010 a 0,61 kg/hab/día en 2011. La mayor generación per cápita diaria se registró en Huancavelica (0,76 kg/hab/día). Este incremento refleja el crecimiento urbano acelerado y poco planificado, así como el cambio en los patrones de consumo y la preferencia por materiales descartables (plástico, vidrio, aluminio, entre otros).

Con respecto a la composición de los residuos sólidos, si bien predominan los restos orgánicos, su participación pasó de 50,2% en 2010 a 48,9% en 2011, mientras que la importancia relativa de los plásticos se incrementó de 8,07% a 9,48% en el mismo período (Minam, 2012).

Gráfico N.º 1

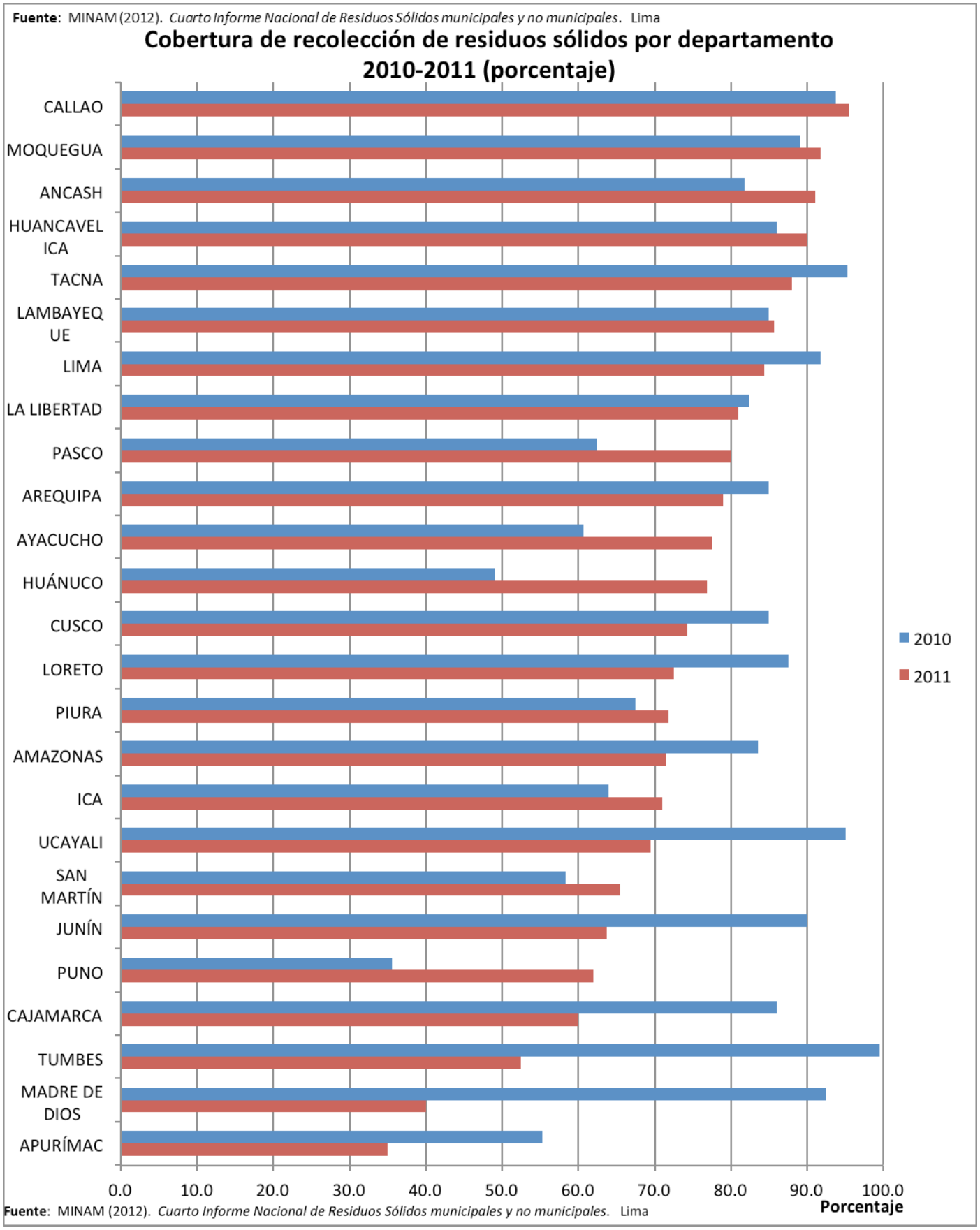


Fuente: MINAM (2012). *Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos municipales y no municipales*. Lima

En cuanto a la recolección, la cobertura de este servicio se ha reducido, pues pasó de 83% en 2009 a 72,3% en 2011. Sin embargo, en Ancash, Ayacucho, Huancavelica y Tacna la cobertura se incrementó (Gráfico N.º 2).

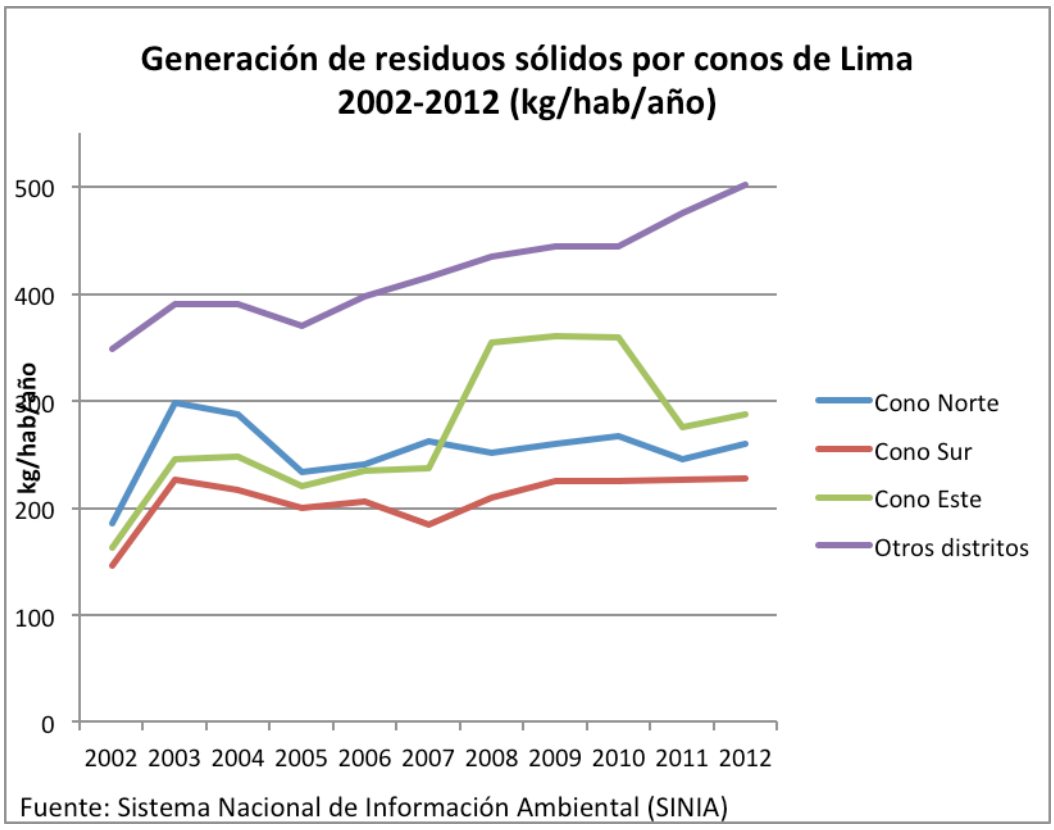
Finalmente, otro reto es dónde se colocan los residuos sólidos. En la mayoría de ciudades y centros poblados se disponen en un botadero informal, en el cauce de ríos, se queman o se entierran. En el Perú existen ocho rellenos sanitarios, de los cuales tres se localizan en Lima, dos en Cusco, dos en Junín y uno en Ancash (Minam, 2012). Las limitaciones en cuanto a recolección y disposición inadecuada generan costos externos que se expresan en riesgos para la salud de la población, reducción del valor inmobiliario en áreas colindantes, pérdida de calidad de agua y contaminación del suelo.

Gráfico N° 2


Fuente: MINAM (2012). Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos municipales y no municipales. Lima
Cobertura de recolección de residuos sólidos por departamento 2010-2011 (porcentaje)
CALLAO
MOQUEGUA
ANCASH
HUANCAVELICA
TACNA
LAMBAYEQUE
LIMA
LA LIBERTAD
PASCO
AREQUIPA
AYACUCHO
HUÁNUCO
CUSCO
LORETO
PIURA
AMAZONAS
ICA
UCAYALI
SAN MARTÍN
JUNÍN
PUNO
CAJAMARCA
TUMBES
MADRE DE DIOS
APURÍMAC
2010
2011
0.0
10.0
20.0
30.0
40.0
50.0
60.0
70.0
80.0
90.0
100.0
Porcentaje
Fuente: MINAM (2012). Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos municipales y no municipales. Lima

En Lima Metropolitana también se evidencian contrastes significativos en el manejo de los residuos sólidos. En cuanto a su generación, el Cono Este registró una tasa de crecimiento anual en la generación per cápita de residuos sólidos de 5,8%, al pasar de 162,6 kg/hab/año en 2002 a 286,3 kg/hab/año en 2012. Le siguió el Cono Sur con una tasa de crecimiento promedio anual en la generación de 4,5%, pues pasó de 146,5 kg/hab/año en 2002 a 228 kg/hab/año en 2012 (Gráfico N.º 3).

Gráfico N.º 3

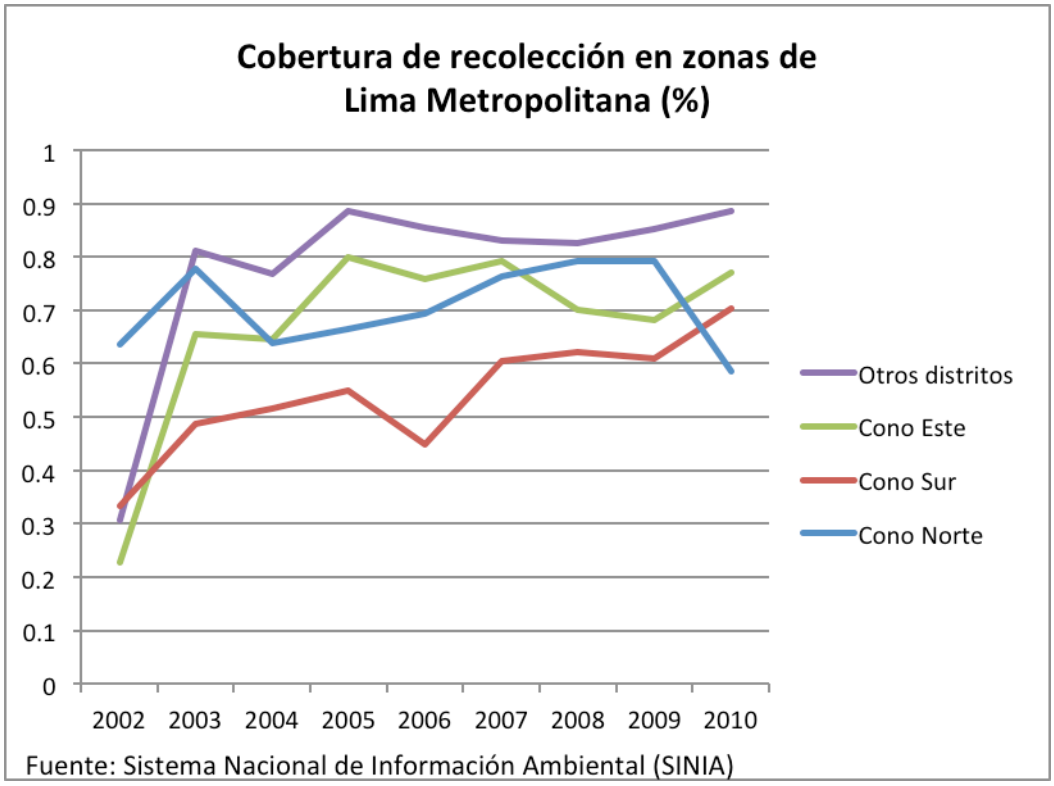


En el Cono Este, El Agustino destaca por el mayor volumen de generación anual per cápita: alcanza los 708,7 kg/hab/año y entre 2002 y 2012 registró una tasa de crecimiento promedio anual de 18,9%. Le sigue Santa Anita, con una tasa de crecimiento promedio anual de 9,6%.

En el Cono Sur, San Bartolo destaca con una tasa de crecimiento promedio anual de 10,3%, seguido de Villa El Salvador, con 6% (Minam, 2012).

Con respecto a la cobertura de recolección, en el Cono Este esta se incrementó de 23% en 2002 a 77% en 2010. De igual forma sucedió en el Cono Sur, donde pasó de 33% a 50%. En contraste, en el Cono Norte se observó una reducción de la cobertura, de 64% a 58% (Gráfico N.º 4).

Gráfico N.º 4



Con referencia a la disposición final de los residuos sólidos, la información es limitada. Esta actividad varía entre rellenos sanitarios autorizados, botaderos municipales y botaderos a cielo abierto. Según el *Cuarto Informe sobre Residuos Sólidos Municipales y no Municipales*, en Lima Metropolitana el volumen de residuos sólidos dispuestos se incrementó en 4,8% en 2011. Además, en promedio el 96% de lo recolectado llega a una fuente de disposición final (Minam, 2012).

Si bien se realizan esfuerzos para una gestión eficiente de estos residuos, las iniciativas distan mucho de una localidad a otra del país. Esta deficiencias por lo general están asociadas a la limitada capacidad administrativa y organizativa de las municipalidades distritales, los insuficientes recursos financieros y el inadecuado equipamiento, la escasa supervisión y control de los operadores, la falta de conciencia ciudadana y de una cultura de pago por el servicio, entre otros factores (Pnuma, 2005).

El crecimiento de la población y de los residuos sólidos brinda oportunidades para gestionar un sistema integrado que optimice el uso de los recursos, en el sentido de reducir la generación de desechos y maximizar su reuso y reciclaje. Este sistema de gestión se articula a la dinámica productiva local, con lo que dinamiza el mercado de trabajo y la economía local. En este sentido, los actores clave involucrados asumen la responsabilidad sobre los impactos que generarían los residuos sólidos en el bienestar de la localidad. Diversos autores señalan que las ciudades que impulsan estos sistemas integrados han

logrado atraer inversiones y que sus autoridades ha sido recompensadas con el respaldo de sus ciudadanos.

Cabe precisar que en el Perú el marco regulatorio sobre los residuos sólidos ha avanzado en el aspecto normativo. Las normas han pasado de un enfoque de eliminación del desecho a una visión económica de su manejo por las implicancias sociales que tiene. A partir del año 2000 se tiene una ley específica donde el énfasis se ha centrado en estimular el manejo integrado de los residuos sólidos, fomentando su reutilización y reciclaje. Además, se precisa la responsabilidad de los Gobiernos locales y se promueve la inversión pública y privada para una gestión eficiente de los mismos (Recuadro N.º 1).

Marco normativo para los residuos sólidos, principales normas

2000: Ley General de Residuos Sólidos (Ley 27314), que modifica y moderniza el mercado de residuos sólidos.

2003: Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972), que establece la responsabilidad de los Gobiernos locales en la regulación, el control y la disposición final de los residuos sólidos.

2004: Reglamento de la Ley General del Residuos Sólidos (DS N.º 057-2004-PCM).

2005: Ley General del Ambiente (Ley 28611). Establece que toda persona tiene derecho a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y tiene el deber de contribuir con una efectiva gestión ambiental (artículo 1). Además, fija que la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario o comercial es de responsabilidad de los Gobiernos locales.

2008: Decreto Legislativo 1065, que modifica la Ley General de Residuos Sólidos.

2009: Ley 29263. En su capítulo I, sobre delitos ambientales, establece que el vertedero o botadero de residuos sólidos que pueda perjudicar la salud humana será sancionado con una pena privativa de la libertad máxima de cuatro años.

2009: Política Nacional del Ambiente (D.S. N.º 012-2009-MINAM). Con referencia a los residuos sólidos, entre uno de sus lineamientos establece la promoción de la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final y desarrollo de infraestructura. También promueve la formalización de los segregadores.

2009: Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (Ley 29419). Promueve su formalización.

2010: Reglamento de la Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (DS N.º 005-2010-MINAM).

2012: Reglamento Nacional para la Gestión y el Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (DS N.º 001-2012-MINAM).

Fuente: Minam (2012). *Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales*. Lima.

Por lo expuesto, el manejo eficiente de los residuos sólidos municipales en las ciudades peruanas es un reto para el cual se requiere de un sistema integrado que asegure la articulación entre actores y la minimización de los costos externos. Afortunadamente hay experiencias innovadoras que han logrado dinamizar una economía local, involucrar a la población y crear un espacio urbano atractivo para vivir e invertir.

III. Sistemas integrados de gestión de residuos sólidos

El diseño y la implementación de un sistema integrado eficiente de residuos sólidos municipales requiere de un conjunto de condiciones para que se logre un desempeño eficiente. Debe ser parte de la estrategia de desarrollo de la localidad, pues contribuirá a brindar un lugar atractivo para las inversiones, a evitar enfermedades y a movilizar mano de obra para las diferentes actividades complementarias. Para ello son necesarios recursos financieros, incentivos económicos, políticas públicas y regulación consistente.

A continuación reseñamos brevemente las experiencias de doce ciudades, de distinto tamaño y ubicadas en diferentes regiones del mundo, donde se impulsó un cambio en el manejo de los residuos sólidos. Las fuerzas motrices que indujeron al cambio fueron el acelerado crecimiento urbano y los cambios en los patrones de consumo. Además, el diseño del sistema original presenta limitaciones de articulación entre las diferentes etapas de manejo de los residuos sólidos. Las tarifas por dicho el servicio no reflejan los costos de operación.

Se evidencia que surgen oportunidades para mejorar la eficiencia en el servicio invirtiendo en infraestructura, incorporando prácticas de reciclaje, impulsando la participación ciudadana, articulándose a mercados como el energético y el de compostaje, entre otros (ver Anexo). Entre los factores clave para el éxito en la mejora en el sistema de gestión de residuos sólidos se incluyen el liderazgo y la continuidad, la institucionalización y la tecnificación en el planeamiento, la participación ciudadana y la conciencia ambiental, el uso de instrumentos económicos que orienten el comportamiento de los actores locales hacia el objetivo planteado, y la implementación de programas de carácter local adaptados a las características socioeconómicas del lugar.

En el Perú también se tienen experiencias de éxito. Por ejemplo, en la Municipalidad Provincial de San Ignacio, en Cajamarca, se cuenta con un sistema integrado de residuos sólidos en el cual participan las autoridades, las empresas y la población, y que tiene como objetivo contribuir a que San Ignacio sea una ciudad limpia y saludable. El reciclaje y la producción de compost son actividades de este sistema cuya continuidad lo hizo merecedor del Premio Municipio Ecoeficiente, otorgado por el Minam en 2008.

De otro lado, en Carhuaz, considerando que los residuos sólidos se colocaban en botaderos a cielo abierto o se vertían al río, se estableció un relleno sanitario manual, centro de acopio para los residuos inorgánicos, plantas de producción de compost y humus. Como resultado, la cobertura de recolección fue del 90% y el 100% de los residuos recolectados se dispuso adecuadamente.

Por su parte, en Lima Metropolitana varios distritos están implementando sistemas integrados de gestión de residuos sólidos. Santiago de Surco fue uno de los pioneros con el sistema de segregación en la fuente, para lo cual continúa entregando bolsas anaranjadas cuyo recojo es semanal. Villa El Salvador ha establecido el programa de recolección selectiva "PROGRESEVES" (2013) que, además de entregar bolsas verdes para residuos por un peso mínimo de cinco kilogramos, incluye incentivos tributarios e incorpora al sector informal para promover la segregación en la fuente. El generador recibe un "bono verde" y por cuatro bonos el emisor obtiene un 20% de descuento en el pago mensual de sus arbitrios. El municipio ha estimado que este programa permitirá reducir el gasto en el servicio de limpieza por reducción en el volumen de residuos, incrementará el ingreso de los recicladores formalizados, y permitirá a las familias ahorrar por prevención de enfermedades y horas de trabajo comunitario no remuneradas.

Para reducir la sobreexposición de los residuos sólidos en las zonas de acopio, San Borja ha invertido en contenedores de superficie y contenedores subterráneos, además de un camión levanta contenedores. Por su parte, la Municipalidad de La Molina estableció el Programa "La Molina Ecológica", mediante el cual impulsa la reducción en la generación de residuos sólidos e incluye campañas informativas y de sensibilización, vivienda por vivienda, sobre los beneficios de la iniciativa.

En las diferentes experiencias en Lima Metropolitana, Arias y Ospino explican que la gestión eficiente de los residuos sólidos depende principalmente de la infraestructura para brindar el servicio y la generación per cápita, y no del gasto per cápita municipal para tal fin.

Las experiencias revisadas ilustran que el manejo de los residuos sólidos comprende el desarrollo de un conjunto de actividades complementarias para optimizar su empleo en diversas actividades (reciclaje, reuso), lo cual reduce costos en su gestión y genera ingresos complementarios. Una de dichas actividades, muy difundida, es la producción de compost. Sin embargo, un reto es reconocer en qué medida se responde a una demanda por compost o, en su defecto, evaluar los incentivos para articularse con un mercado dinámico. Otra de las actividades innovadoras en materia de reciclaje es la generación de energía, para mejorar la dotación de la misma en la localidad.

En cuanto a las actividades de reciclaje, si bien son un componente clave del sistema de gestión integrado de residuos sólidos, en su diseño e implementación es necesario evaluar el volumen óptimo de reciclaje teniendo en cuenta los costos y beneficios tanto privados como sociales. Para ello es clave identificar el mercado relevante al que dirigen los residuos sólidos, su tamaño, y los costos de reciclaje y comercialización, con la finalidad de evitar sobredimensionar o subvalorar la inversión y determinar los beneficios esperados.

Por lo expuesto, los sistemas de gestión de residuos sólidos enfrentan una variedad de retos y oportunidades. Entre los primeros se incluyen volumen y complejidad creciente en la generación de residuos sólidos, y riesgos ambientales y de enfermedades. Entre las oportunidades podemos mencionar el crecimiento de los mercados de residuos, el manejo de la escasez relativa de los recursos y el acceso a nuevas tecnologías. Para capitalizar las oportunidades y minimizar los retos y los riesgos es necesario contar con un conjunto de

instrumentos que señalen adecuadamente el comportamiento de los actores para el logro de los objetivos propuestos.

IV. Instrumentos económicos que favorecen una gestión eficiente de residuos sólidos

En el manejo de los residuos sólidos es fundamental armonizar los incentivos, dado que los agentes económicos responden a ellos. Por ejemplo, si la disposición de residuos es gratuita o subvalorada, las familias reciclarán muy poco. Si el reciclaje no es valorado, las personas eliminarán todos los residuos, en lugar de reciclarlos. Cuando los mercados fallan en orientar el comportamiento de los agentes económicos, se tiene la oportunidad para una acción pública (Porter, 2002).

En consecuencia, el uso de instrumentos económicos es clave para motivar a las familias y a las empresas a reducir la generación de residuos sólidos. Entre los instrumentos comúnmente utilizados se incluyen impuestos y tarifas, créditos por reciclaje y alguna forma de subsidio, depósito y reembolso, y, finalmente, estándares y bonos de desempeño. En el caso de los impuestos, el éxito de la medida dependerá del nivel de su tasa por unidad de volumen de residuos sólidos, así como de la existencia de un adecuado sistema de monitoreo y vigilancia. Es clave realizar los estudios necesarios para establecer un nivel de impuesto adecuado, pues uno relativamente elevado podría incentivar el manejo informal de los residuos sólidos (UNEP, 2011).

Otra forma de reducir el volumen de determinado componente es aplicar un cargo por unidad de volumen del componente (p. ej.: bolsas plásticas). Este tipo de medida requiere contar con la participación activa de la población y de los establecimientos que usan o entregan el componente seleccionado.

Sobre la base de los casos nacionales e internacionales comentados, se evidencia que el uso de instrumentos económicos es un mecanismo que logra dinamizar a los actores involucrados. Como se aprecia, la implementación de bono verde y la retribución por entrega de material segregado contribuyen a reducir la generación de residuos sólidos. Además, en los diferentes casos presentados, los instrumentos económicos están complementados con otras acciones vinculadas a la inversión en mejorar la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos y la educación ambiental en el tema, entre otros.

Algunos estudios señalan que la implementación de incentivos económicos para la gestión de los residuos sólidos contribuye a la reducción en la generación de los mismos e incrementa el destino de los residuos hacia el reciclaje en lugar de los rellenos sanitarios. De igual forma, sostienen que se debe considerar un conjunto de condiciones básicas previas a la implementación de instrumentos económicos: un marco legal consistente y promotor del manejo integrado de los residuos sólidos, voluntad política, educación y participación ciudadana, capacidad de gestión e infraestructura adecuada, buenas prácticas para la recuperación de costos en la gestión de residuos sólidos, vigilancia y evaluación en la aplicación de los instrumentos (Nahman, 2010; Goddard, 1995).

En cualquiera de los instrumentos económicos alternativos es necesario contar con un sistema de monitoreo, evaluación y reporte que permita hacer ajustes para lograr el objetivo propuesto. Además, es importante rendir cuentas de los resultados alcanzados y comunicarlos a la población, para mantener su participación.

De otro lado, es fundamental realizar esfuerzos para formalizar el sector, para lo cual los subsidios o las transferencias son incentivos útiles. Por ejemplo, la transferencia de un monto en dinero o especies a los recicladores que cumplan con los requisitos de formalización y entrega de residuos sólidos segregados.

Con referencia al reciclaje, previo al establecimiento del incentivo (crédito o subsidio) es necesario realizar el análisis costo-beneficio de dicha actividad. Para ello se pueden considerar los siguientes costos y beneficios: ingresos por recuperar materiales reciclables, costos evitados en el relleno sanitario por menor volumen de disposición, costos evitados en la recolección de residuos, costos incurridos por la recolección de materiales reciclables, costos operativos de la transformación del material reciclable y costos de transferencia evitados. El análisis económico del reciclaje permite establecer el volumen óptimo de reciclaje, que considera los costos y los beneficios sociales. El nivel óptimo de reciclaje es aquel en el que se iguala el costo marginal social del reciclaje con el beneficio marginal social del reciclaje (Porter, 2002).

En el ámbito de los hogares se puede utilizar tarifas por volumen de residuos recolectado y por volumen de residuos reciclables. Un adecuado nivel de tarifa incentiva la reducción en la generación de residuos.

Por tanto, se cuenta con una variedad de instrumentos económicos para estimular el manejo eficiente de los residuos sólidos, principalmente en los hogares. Sin embargo, antes de implementar alguno de ellos es necesario evaluar el costo-beneficio de su implementación, acorde con las características de la población.

V. Financiamiento

Como ya se indicó, una condición necesaria para el funcionamiento de un sistema eficiente de residuos sólidos es el acceso al financiamiento adecuado. En el Perú se han implementado programas y proyectos para estimular una gestión moderna de estos. Algunos de ellos son los siguientes:

- **Programa de Desarrollo de Gestión de Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias**

Tiene como objetivo incrementar la calidad y la cobertura de los servicios de manejo de los residuos sólidos considerando la recolección selectiva: reducir, recuperar, reutilizar y reciclar los residuos. Este programa se ejecuta en 31 municipalidades, en dieciséis departamentos del país y cuenta con el financiamiento de la cooperación japonesa (JICA), el BID y el Gobierno peruano (Minam, 2012).

- **Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos (MEF-Minam)**

Se enmarca en el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal y tiene como objetivo reducir la cantidad de residuos sólidos dispuestos inadecuadamente y formalizar la cadena de reciclaje. Las municipalidades que cumplan con la implementación satisfactoria del programa reciben un incentivo económico adicional a su presupuesto anual (Minam, 2012).

- **Programa de Asistencia Técnica para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública**

Tiene como objetivo desarrollar capacidades y brindar información para la formulación de proyectos de inversión pública (PIP). Sobre dicha base se trata de movilizar recursos para el manejo de los residuos sólidos. Se ejecuta de manera conjunta entre el Minam, el MEF y el proyecto Usaid/Perú, y como resultado del mismo se generaron 128 proyectos de inversión pública concentrados en San Martín y en menor medida en Puno (Minam, 2012).

- **Fondo de Promoción de la Inversión Regional y Local (FONIPREL)**

Ha incorporado la estructura de proyectos que se ha trabajado en el programa anterior. Sobre dicha base, 127 municipalidades obtuvieron S/. 14 millones del Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local (Foniprel) para la formulación de los estudios de preinversión (Minam, 2012).

- **Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Localidad de Chiclayo**

La Municipalidad Provincial de Chiclayo, con el apoyo de la Cooperación Suiza – SECO, elabora el proyecto de inversión pública respectivo. SECO financiará el 85% del total de la inversión y el resto es asumido por la contrapartida nacional.

Otra alternativa de implementación de proyectos de envergadura para residuos sólidos es mediante las alianzas público-privadas. Una de las empresas que brinda servicios completos de gestión integrada de esos residuos es Petramás, que al suscribir contratos de concesión con las municipalidades asume las tareas de recolección, transporte, disposición final y generación de energía.

VI. A modo de síntesis

- En el siglo XXI, el manejo de los residuos sólidos forma parte de un sistema de producción y consumo en el cual los generadores son pieza importante en su gestión. Por tanto, mediante el diseño eficiente de un sistema de gestión de residuos se puede minimizar los costos de manejo y generar ingresos complementarios sobre la base de la venta de los productos reciclables.
- El manejo ineficiente de los residuos sólidos genera costos sociales que se expresan en aumento de riesgos de enfermedades para la población, pérdida del valor inmobiliario y conformación de áreas precarias.
- Las autoridades locales están avocadas a mejorar la gestión de los residuos sólidos con la finalidad de contribuir con el desarrollo de ciudades saludables, competitivas y atractivas a la inversión. Para ello se requiere liderazgo y continuidad,

institucionalización y tecnificación en el planeamiento, participación ciudadana y conciencia ambiental, y programas de carácter local y adaptados a las características socioeconómicas del lugar.

- En el Perú se implementan instrumentos económicos para alinear los incentivos y reducir la generación de residuos sólidos, así como estimular el reciclaje. Por tanto, se tiene una oportunidad valiosa para ampliar su escala de aplicación sobre la base de la coordinación y la transferencia de las lecciones aprendidas en el proceso de su diseño e implementación entre los Gobiernos locales y provinciales.
- El Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos (MEF-Minam) es una oportunidad para financiar la puesta en marcha de sistemas integrados de gestión de residuos sólidos. La medición de impacto de estos sistemas debería considerar variables como generación de empleo decente, reducción de enfermedades, disminución de costos en actividades vinculadas con el uso de material reciclado, y población que se beneficia de electricidad generada a partir de los residuos sólidos.
- El Perú cuenta con un marco legal que impulsa la gestión integrada de los residuos sólidos desde una perspectiva de la ecoeficiencia; es decir, es un enfoque económico que fomenta el uso eficiente de los recursos. Por tanto, se tiene la oportunidad de impulsar inversiones sostenibles que contribuyan a brindar infraestructura adecuada para la gestión de los residuos sólidos. De igual forma, aún hay un camino amplio por recorrer en el desarrollo tecnológico que permita mejorar el uso de los residuos para la generación de energía local, lo cual contribuirá con el desarrollo de diversas actividades productivas.

VII. Referencias

- ARIAS, Dayris & Ospino, David. "Gestión eficiente de residuos sólidos". Lima: Universidad del Pacífico, 2013, mimeo.
- CIUDAD SOSTENIBLE. (2006). *Ciudades saludables una prioridad: Manejo sostenible de residuos sólidos en la ciudad de Carhuaz.* Carhuaz: s.i.
- Goddard, H. (1995). "The benefits and costs of alternative solid waste management policies". En: *Resources, conservation and recycling*, 183-213.
- INEI. (2013). *Estado de la población.* Lima: INEI.
- MINAM. (2012). *Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales.* Lima.
- MINAM. (2012). *Informe Nacional del Estado del Ambiente, 2009-2011.* Lima.
- NAHMAN, A. y. (2010). "Economic instruments for solid waste management in South Africa: opportunities and constraints". En: *Resources, conservation and recycling*, 521-531.
- PNUMA. (2005). *GEO Lima y Callao.* Lima: PNUMA-GEA.
- PNUMA. (2011). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial.* Panamá: PNUMA.
- PORTER, R. (2002). *The economics of waste.* Washington: Resources for the future.
- SIEMENS. (2012). *The green city index*. Recuperado el 15 de mayo de 2014, de www.siemens.com/greencityindex.
- UNEP. (2011). *www.unep.org/greeneconomy/waste*. Recuperado en mayo de 2014.
- UNEP. (2013). *Global Environmental Alert Service.* Nairobi: UNEP.

VIII. ANEXO: Experiencias internacionales en la mejora de la gestión de residuos sólidos

Región / país / ciudad	Población (habitantes) Generación diaria de residuos sólidos (ton/día)	Problemática	Acciones
A.América			
A.1. Sudamérica			
Brasil-Curitiba	1,8 millones de habitantes 1200 ton/día	Entre 1990 y 2001 la generación de residuos sólidos aumentó a un promedio anual de 1,6%. La recolección de residuos sólidos no llega a las favelas.	Programa de reciclaje: "Basura no es basura" (1989). "Intercambio verde": ofrece pasajes en transporte público y libros escolares a cambio de bolsas de basura traídas de las favelas. El 0% de los ingresos por material reciclado se entrega a las asociaciones de vecinos. "Compra de basura": programa dirigido a los recolectores independientes. Al año 2000 el 99,5% de los hogares tenían cobertura de recolección. Los programas no requieren de grandes inversiones.
Colombia-Bogotá	7,7 millones de habitantes 6000 ton/día	Deficiencia en el diseño del relleno sanitario Doña Juana. Recorte de la vida útil. Solo se reciclaba el 10% de residuos	Privatización de los servicios de manejo de los residuos sólidos. Plan Maestro para el manejo integral de los residuos sólidos.

		sólidos reciclables.	Formalización y tecnificación del reciclaje como forma de inclusión social. Programa "Basura cero": el 100% de los residuos sólidos se incorpora al ciclo productivo. Segregación en la fuente, tres erres (reducir, reusar, reciclar), consumo responsable.
Chile-Santiago	6,7 millones de habitantes 6700 ton/día	Crecimiento económico y demográfico. Incremento en el volumen y la complejidad de los residuos sólidos. Los orgánicos pasan de 74% a 49% y se incrementan los no biodegradables.	Política regional de residuos sólidos domiciliarios que permite gestionarlos considerando el desarrollo integral de la ciudad.
Ecuador-Quito	2,4 millones de habitantes 1800 ton/día	Crecimiento demográfico y cambio en los patrones de consumo.	Mejora en el sistema de recolección en áreas sin cobertura. Instalación de estaciones de transferencia. Creación de "gestores ambientales".
A.2. Norteamérica			
Estados Unidos			
Cleveland	500 000 habitantes	Estancamiento de las tasas nominales municipales y oposición al incremento de las mismas: problemas financieros en las áreas de recolección y disposición.	Evaluación y optimización en la recolección: aumentó el tamaño de las unidades recolectoras y el establecimiento de puntos de transferencia, lo que redujo el número de rutas y permitió recortar la tripulación en las unidades de recolección. El

			gasto disminuyó de 14,8 millones de pesos a 8,8 millones de pesos en dos años.
San Francisco	3,2 millones de habitantes	Recolección ineficiente (residuos sólidos en las calles). Vertido de residuos sólidos en sistemas de drenaje y desagüe.	Programa "Zero Waste": eliminar la disposición final en rellenos sanitarios e incineradores. Medidas legales y administrativas: separación obligatoria de reciclables, compostaje y no reciclables, prohibición de uso de bolsas plásticas en la mayoría de *retails*.
B. Asia			
Japón-Yokohama	5 millones de habitantes	Reducción en la generación de residuos sólidos en 38,7% entre 2001 y 2007, pese al incremento de la población.	"Plan de Acción G30": reducir la generación de residuos sólidos en 30%, entre 2001 y 2010. La meta se alcanzó en 2005. El programa de las tres erres (reducir, reusar, reciclar) disminuyó costos fijos al eliminarse el uso de incineradores. Se amplió la vida útil de los rellenos sanitarios. El municipio coordina con los hogares y las empresas para reducir la generación de residuos sólidos. 5% del presupuesto de la administración se financia con la venta de los productos reciclables.
Singapur-Singapur	5,4 millones de habitantes	Rápido crecimiento económico y demográfico.	Creación del Departamento de Reducción de Residuos Sólidos.

		Escasez de tierras (limitación para habilitar nuevos rellenos sanitarios). Se pasó de 2000 ton/día de generación a 7800 ton/día en el año 2000. Alta densidad poblacional, clima cálido y húmedo: peligro sanitario y de salud.	"Esquema de etiquetado verde": certificación de productos que utilizan materiales reciclados y reducen sus empaques. Comercialización de la electricidad generada en las plantas incineradoras. Privatización del sistema de recolección: promoción de la competencia y eficiencia entre empresas recolectoras.
Nepal-Bhaktapur	80 000 habitantes 25 ton/día	Quejas de la población por deficiencias en la recolección y disposición de los residuos sólidos.	"Plan de Manejo de Residuos Sólidos en Bhaktapur". Creación de la Sección de Desarrollo Comunitario en cada municipalidad: se organizaron grupos por vecindario y concursan por un contrato con la municipalidad para asumir el manejo de los residuos sólidos. Aceptación de los vecinos porque lo consideran una forma de incentivar el empleo local.
Corea del Sur-Gwangju	1,5 millones de habitantes	Ciudad verde: articula gestión de residuos sólidos con el desarrollo de la ciudad.	Los residuos sólidos no orgánicos y no reciclables se disponen en empaques especiales que se venden en supermercados. Los residuos sólidos orgánicos se disponen en contenedores autorizados o propios, que se compran en tiendas. Con el gas metano emitido en los rellenos sanitarios se genera energía, la misma que

			es vendida a empresas de energía.
Vietnam-Hanói	2,6 millones de habitantes	Generación creciente de residuos sólidos.	Construcción de una planta de tratamiento de residuos sólidos para procesar 2 000 ton/día. Al año 2009, el 95% de los residuos colectados fueron adecuadamente dispuestos.
Taiwán-Taipéi	2,6 millones de habitantes	Generación creciente de residuos sólidos.	Iniciativa "Pay as you throw" para reducir la generación de residuos sólidos. Se recoge los residuos en empaques especiales que deben comprarse.
C. Europa			
Holanda-Ámsterdam	380 000 habitantes	Mejorar la eficiencia en la gestión de los residuos sólidos.	"Waste to energy": genera energía suficiente para abastecer al 75% de los hogares. La mayor parte del sistema de transporte urbano usa combustible proveniente del uso de residuos sólidos. 43% de los residuos son reciclados.
Suiza-Zúrich		Incremento en la generación de residuos sólidos.	"Regulación técnica para materiales residuales": reducir la generación, reusar y que la disposición final sea ambientalmente adecuada. Programa "Zurich Recycling": se instalaron puntos de reciclaje en diversos lugares de la ciudad (supermercados, estacionamientos, estaciones de servicio) para facilitar la participación ciudadana. Campaña informativa para la

			promoción de la reducción en la generación y el reciclaje de residuos sólidos.

Fuente: UNEP, 2013; Ciudad Sostenible, 2006; Siemens, 2012.