**Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en la Municipalidad Distrital de Chaclacayo**

**Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en la Municipalidad Distrital de Chaclacayo**

**Loayza Yupanqui, Jhonatan(¹); Matos Chamorro, Alfredo(²)**

(1)E.A.P Ambiental, Universidad Peruana Unión, [loayza\_y@upeu.edu.pe](mailto:loayza_y@upeu.edu.pe) (2)Universidad Peruana Unión, [alfredom@upeu.edu.pe](mailto:alfredom@upeu.edu.pe)

# Resumen

El objetivo de esta investigación fue realizar el diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en la Mu- nicipalidad Distrital de Chaclacayo, con el fin de poder identificar, describir y evaluar los aspectos fun- cionales que presentan problemas. Para este cometido se construyó formatos usando como base la guía técnica metodológica para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos y la guía metodológica para la formulación de planes directores para el manejo de residuos sólidos en ciudades intermedias, con los que se obtuvieron los siguientes resultados resaltantes: la capacidad de recolección del sistema sólo es usada en 64 %, los vehículos de recolección presentan un bajo rendimiento de 2.28 km/h, con una tasa de recolección de 262 kg/km, asimismo el sistema de barrido tiene un rendimiento de 1.44 km/día con un bajo nivel de cobertura del 26 % del distrito, y se observó una baja tasa de personal, uno de cada operario sirve a 1 280 habitantes de Chaclacayo.

**Palabras clave:** Gestión de residuos sólidos, barrido, vehículo recolector

# Abstract

The objective of this research was to carry out diagnostics on the solid waste management in the City District of Chaclacayo, in order to identify, describe and assess the functional aspects that present problems. To this end formats were constructed using as a base the Methodological Technical guide for the Formulation of Environmental Management Plans of Solid Waste and Methodological guide for the formulation of Master Plans for the Solid Waste Management in Cities, which yielded the following significant results: the collection capacity of the system is only used in 64%, the recollection vehicles have a low yield 2.28km/h, with a rate of collection of 26kg/km, also the same scanning system has a yield of 1.44 km/day with a low level of coverage of 26% of the district, and a low staff level was noted, each operator serves 1 280 residents of Chaclacayo.

**Keys Words:** Solid waste management, sweep, recollection vehicle

# Introducción

a gestión de residuos sólidos es un conjunto de actividades técnicas y administrativas que a tra- vés de la coordinación, concertación y el manejo apropiado permiten el resultado deseado (Consejo

L

Nacional del Ambiente [CONAM] 2001, pp. 17-18).

De este modo, el manejo apropiado de los residuos sólidos comprende técnicas operativas que involu-

cran manipulación, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final u otro procedimiento, desde la generación hasta la dispo- sición final (CONAM 2001, pp. 17-18).

Colomer y Gallardo (2007, pp. 124-125), mencionan que la mala gestión de residuos sólidos genera:

* Vertidos incontrolados de residuos.
* Humos malolientes y riesgo de incendios.
* Incendios incontrolados que producen contamina- ción atmosférica.
* Contaminación de aguas superficiales como sub- terráneas
* Gran cantidad de vectores portadores de enferme- dades.

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente [CEPIS] (1998, p. 11), con- cluye que en las municipalidades de América Latina y El Caribe, el principal problema identificado es la mala gestión de los residuos sólidos, originado por la falta de instrumentos de gestión de las municipa- lidades en el manejo de los residuos.

Ciudad Saludable (2004, p. 37), reporta que las instancias, procedimientos e instrumentos de ge- neración y administración de residuos sólidos son deficientes. Los Planes Integrales de Gestión Am- biental del Manejo de Residuos Sólidos [PIGARS] mencionan que la deficiente gestión del manejo de residuos sólidos es un factor común en la gran ma- yoría de municipalidades del Perú (CONAM 2002a, pp. 28-29; CONAM 2002b, pp. 35-37; ECOCIUDAD

2004a, p. 49; Ciudad Saludable 2003, p. 39; ECO- CIUDAD 2004b, pp. 63-64; ECOCIUDAD 2004c, pp. 62-63; ECOCIUDAD 2004d, p. 62; ECOCIU- DAD 2004e, pp. 66-67; ECOCIUDAD 2004f p. 59; ECOCIUDAD 2004g, p. 60; ECOCIUDAD 2004h, p. 64; ECOCIUDAD 2004I, p. 50; ECOCIUDAD 2004j, p. 65).

El objetivo de esta investigación fue realizar el diag- nóstico de la gestión de residuos sólidos en la Mu- nicipalidad de Distrital de Chaclacayo, pretendiendo identificar, describir y evaluar los factores críticos de su gestión. Este estudio contribuirá en la elabora- ción de un plan de manejo de residuos sólidos mu- nicipales.

# Metodología

ste estudio se desarrolló en el área de Limpieza Pública de la Municipalidad Distrital de Chacla- cayo que se encuentra ubicada al cono este de la provincia de Lima. Chaclacayo tiene 39 686 habitan- tes, según el censo realizado por el Instituto Nacio-

E

nal de Estadística e Informática [INEI] (2005).

# Recolección de datos

Para la recolección de datos se construyó formatos

tomando como referencia la Guía Metodológica para la Formulación de PIGARS del CONAM (2001, pp. 79-86), y la Guía Metodológica para la Formula- ción de Planes Directores en el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Intermedias (Organización Pa- namericana de la Salud [OPS] y CEPIS 2001).

Los formatos permiten identificar y analizar los facto- res críticos encontrados en los componentes opera- tivos y administrativos de la gestión de residuos que son detallados a continuación:

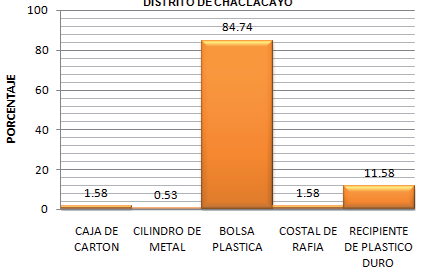
1. Características de recipientes usados para el al- macenamiento intradomiciliario, se analizó si és- tos facilitan la velocidad de recolección.
2. Rendimiento y comportamiento de los operarios en el barrido. Se calculó la velocidad de barrido, asimismo se observó la relación de los operarios con los usuarios, observancia de las reglas de se- guridad e higiene ocupacional y la existencia de reciclaje durante el barrido.
3. Número de puntos críticos. Observación directa para identificar los puntos críticos (puntos de arro- jo de residuos sólidos).
4. Rutas de recolección. Se analizó la existencia de duplicaciones innecesarias, si está fragmentado el horario de recolección, frecuencia de recolec- ción, virajes a la izquierda y si están en el punto inicial y punto final en el camino del garaje a la disposición final.
5. Características de las unidades recolectoras. Se verificó por medio de los documentos del vehícu- lo, tales como: año de fabricación, capacidad de carga y modelo de la unidad.
6. Uso de la capacidad de carga de las unidades re- colectoras. Se analizó la utilización de la capaci- dad de carga de las unidades.
7. Rendimiento de las unidades recolectoras. Se cal- culó la velocidad de recolección.
8. Colaboración de los usuarios. Se evaluó el nivel de colaboración respecto a la morosidad de pago.
9. Número de plantas de transferencia. Se observó y analizó la existencia y necesidad de éstas.
10. Lugar de disposición final. Se verificó la existen- cia de algún relleno sanitario, botadero, botadero controlado o manejado por la Municipalidad.
11. Organización del servicio. Se verificó la existencia de alguna empresa prestadora de servicio [EPS].
12. Del personal. Se analizó la distribución del perso- nal del área de limpieza.

# Resultados y Discusión Aspectos técnicos operativos

**Almacenamiento y barrido.** En la figura 1 se mues- tra los tipos de recipientes más usados para el alma- cenamiento intradomiciliario del distrito.

Estos resultados son similares a los encontrados en la Municipalidad distrital de San Borja [MSB] (2005), donde reportan que los usuarios usan bol- sas plásticas en un porcentaje muy alto para el almacenamiento intradomiciliario. Este tipo de re- cipiente contribuye a la recolección, ya que per- mite una mayor celeridad en la entrega de los re- siduos.

Se identificaron en diferentes lugares del distrito la existencia de 16 puntos críticos (basura acumulada en la vía pública), de donde son evacuados por las unidades de recolección. Esta práctica negativa se ve indirectamente estimulada por el personal de la municipalidad, quienes acumulan los residuos sóli- dos en las vías públicas.



**Figura 1 – Recipientes usados para el al-**

**macenamiento en Chaclacayo**

Por otra parte, el barrido de calles es realizado de forma manual, participa una cuadrilla de 13 opera- rios con implementos básicos como escobas, reco- gedores y basureros (contenedor de plástico duro). Los 13 operarios cubren el 26 % del distrito, con un rendimiento de 1.44 km/día. Un estudio realizado por la OPS (1996, p. 49) reporta que para el barrido de calles de la ciudad de Alajuela (Costa Rica), donde hay 300 operarios, tienen un rendimiento de 3 km/ día y cubren un 10 % de las calles. Para la ciudad de Escobedo (México), se reporta un rendimiento de

0.250 Km/día con 40 operarios que cubren 90 % de

las calles, en la Colonia de Sacramento (Uruguay), reporta un rendimiento de 0.8 km/día con 14 ope- rarios, los cuales cubren un 20 % de sus calles, y para Chiclayo se registra un rendimiento de 1.1 km/ día con 110 operarios y cubren el 70 % de las ca- lles pavimentadas. Existe una gran diferencia entre rendimiento y porcentaje cubierto entre Chaclacayo y los demás casos, pero se puede apreciar respec- to al caso nacional que el rendimiento se encuentra por encima del promedio, lo cual no necesariamente indica que se tiene un buen porcentaje cubierto: Chi- clayo cubre un 70% y Chaclacayo apenas el 26%.

**Recolección**. El sistema de recolección sólo llega a cubrir un 59.19 % del total de residuos generados

en el distrito. En la figura 2, se muestra el flujo de los residuos generados:

32.94

tn/día

19.5

tn/día

32.5

tn/día

GENERACIÓN

RECOLECCIÓN

CAPACIDAD DE

RECOLECCCIÓN

No se recolecta

13.44

tn/día

**Figura 2 - Flujos de los residuos sólidos ge-**

**nerados en el distrito**

Lo que no se recolecta está relacionado con el re- ciclaje informal, quema de residuos, arrojo al río y como alimento para animales (porcinos).

Por otra parte, la municipalidad cuenta con 5 vehícu- los, pero sólo usan 4 unidades operativas, la tabla 1 muestra las características de los vehículos:

**Tabla 1 – Unidades dedicadas a la recolección de residuos sólidos**

Camiones Año de Fabricación

Tipo Capacidad (tn) Recolectado (tn/día)

Rutas

"2" 1962 Compactador 5 4.2 R1

"4" 1980 Baranda 8 4.2 R2

"6" 1965 Volquete 4.5 4.3 R3

"8" 1993 Baranda 8 7 R4

"9" 1993 Volquete 5 (\*)

(\*) El vehículo "9" usado como apoyo al servicio de parques y jardines, reemplaza a cualquier vehículo que sufra algún desperfecto mecánico.

Se maneja una capacidad máxima de recolección de 30.5 tn (incluyendo las 5 unidades), de los cuales sólo alcanzan el 64 % de la capacidad, es decir sólo recolectan 19.80 tn/día, con una velocidad de reco- lección de 2.38 km/h, con una tasa de recolección de 262 kg/km de recorrido, que es menor que el valor re- gistrado. En un estudio realizado por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico

[CRA](1999, p. 6), reporta que la velocidad de reco- lección en la Municipalidad de Envigado (Colombia), está entre 5 a 10 km/h, lo que indica que el sistema de recolección de Chaclacayo es deficiente.

**Transporte.** No existen plantas de transferencia en el distrito, y tampoco hay necesidad de ella ya que el re- lleno sanitario se encuentra a 30 minutos del distrito.

**Disposición final.** La disposición final se realiza en el relleno sanitario Huaycoloro, administrado por la empresa PETRAMAS S.A.C.

# Aspectos gerenciales y administrativos

**La organización del servicio.** La Ley Nº 27314 promueve explícitamente la participación del sector privado en este servicio, situación que no ocurre en el distrito de Chaclacayo. Asimismo se ha observa- do que la organización del servicio no cuenta con mecanismos de mejora continua de cobertura y de calidad, evidenciados en la falta de procedimientos estandarizados para el desarrollo de las actividades de esta área.

**Del personal.** Existen 31 operarios a tiempo com- pleto al servicio de recolección; los cuales son 13 operarios de barrido, 7 conductores y 11 ayudantes de recolección, esto representa que cada operario sirve a 1280 habitantes de Chaclacayo.

Por otra parte, se ha observado que los operarios han aprendido en la práctica los asuntos relativos a este servicio, asimismo la capacitación del personal no ha sido un tema prioritario para la municipalidad, de igual forma tampoco los mecanismos de estímulo del personal.

**Financiamiento.** La municipalidad para el año 2006 invirtió 1 196 937.07 nuevos soles, del cual sólo ha recaudando 54 %, para el año 2008 la municipalidad proyectó una inversión de 970 874.00 nuevos soles, la disminución de inversión estuvo relacionada con la alta morosidad del distrito.

# Conclusiones

el estudio realizado se puede concluir que la Municipalidad Distrital de Chaclacayo presenta como principales debilidades de la gestión de resi-

D

duos sólidos lo siguiente:

# Factores críticos operativos

* Bajo rendimiento de las unidades recolecto- ras 2.28km/h, con una tasa de recolección de 262kg/km.
* Bajo nivel de cobertura del barrido en el distri- to(26 % del total).
* De la capacidad máxima total de recolección, sólo se usa el 64%.
* Baja tasa de personal: cada operario sirve a 1280 habitantes de Chaclacayo.
* La inexistencia de procedimientos para la renova- ción y mantenimiento de equipos, herramientas y vehículos de recolección se encuentran relaciona- dos al bajo rendimiento del servicio.
* No existen procedimientos para la evaluación del diseño de rutas de recolección, rendimiento de vehículos y operarios.
* No existen programas de capacitaciones para el personal operario.

# Factores críticos administrativos

* Existe débil integración entre los órganos de ges- tión, gerenciamiento y coordinación interna ope- rativa, donde predomina la burocracia.
* Ineficiente política de recaudación de ingresos.

**Referencias**

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 1998. Diagnóstico de la situación del mane- jo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington DC. 165 p. Disponible en: < http: //www.bv sde.paho.org/acrobat/dia nost.pdf>

Ciudad Saludable. 2004. Plan Integral de Gestión Ambien- tal de Residuos Sólidos de Cajamarca. Cajamarca. 80

p. Disponible en:<<http://www.conam.gob.pe/Modulos/> Home/residuossolidos\_pigars.asp >

Ciudad Saludable. 2003. Plan Integral de Gestión Ambien- tal de Residuos Sólidos de Carhuaz. Carhuaz. 82 p. Disponible en:<<http://www.conam.gob.pe/Modulos/> Home/residuossolidos\_pigars.asp

Colomer F, Gallardo A. 2007. Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos. México: Editorial Limusa. 319 p.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamien- to Básico. 1999. Resolución Nº101. Envigado. 10 p. Disponible en:<<http://www.cra.gov.co/portal/www/res-> sources/oucres 20101 de 1999.pdf>

Consejo Nacional Del Ambiente. 2001. Guía Metodo- lógica para la Formulación de Planes Integrales de gestión Ambiental de Residuos. Lima. 116 p.

Consejo Nacional Del Ambiente. 2002a. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de Huancayo. Huancayo. 80 p. Disponible en:<http://www.conam. gob.pe/Modulos/Home/ residuossolidos\_pigars.asp>

Consejo Nacional Del Ambiente. 2002b. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos del Callao. Callao. 82 p. Disponible en:<[http://www.conam.gob.](http://www.conam.gob/) pe/Modulos/Home/ residuossolidos\_pigars.asp>

ECOCIUDAD. 2004a. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de Ate. Ate. 73 p. Disponible en:<<http://www.conam.gob.pe/Moduls/Home/resi-> duossolidos\_pigars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004b. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de Comas. Comas. 74 p. Dispo- nible en:< [http://www.](http://www/) conam.gob.pe/Modulos /Home/ residuossolidos\_pigars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004c. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de Lurín. Lurín. 74 p. Disponible en:

<<http://www.conam.gob.pe/Modulos/Home/residuosso->

lidos\_pigars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004d. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de Pachacamac. Pachacamac. 73 p. Disponible en:<<http://www.conam.gob.pe/Modu-> los/Home/residuossolidos\_pigars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004e. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de Villa María del Triunfo. Villa María del Triunfo. 79 p. Disponible en: [<http://www](http://www/). conam.gob. pe /Modulos/Home/residuossolidos\_ pi- gars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004f. Plan Integral de Gestión de Puente Piedra. Puente Piedra. 71 p. Disponible en: <http:// [www.conam.gob.pe/Modulos/Home/residuossolidos\_](http://www.conam.gob.pe/Modulos/Home/residuossolidos_) pigars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004g. Plan Integral de Gestión de San Juan del Lurigancho. San Juan del Lurigancho. 73 p. Disponible en: <<http://www.conam.gob.pe/Modulos/>

ECOCIUDAD. 2004h. Plan Integral de Gestión de San Juan de Miraflores. San Juan de Miraflores. 76 p. Disponible en:<<http://www.conam.gob.pe/Modulos/Home/resi-> duossolidos\_pigars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004i. Plan Integral de Gestión de Ven- tanilla. Ventanilla. 61 p. Disponible en:<[http://www.](http://www/) conam.gob.pe/Modulos/Home/residuossolidos\_pi- gars\_propoli.asp>

ECOCIUDAD. 2004j. Plan Integral de Gestión de Villa el Salvador. Villa el Salvador. 76 p. Disponible en:< <http://www.conam.gob.pe/> Modulos/Home/residuos- solidos\_pigars\_propoli.asp>

Municipalidad Distrital de San Borja. 2007. Ordenanza Nº407-MSB.San Borja. 42p. Disponible en: <[http://www.](http://www/) munisanborja.gob.pe/SanBorja/Espanol/portal/servi- cios/G\_ServiciosCiudad2.htm#plnaresiduospublicos >

Organización Panamericana de la Salud y Centro Pana- mericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Am- biente. 2002. Guía Metodológica para la formulación de Planes Directores para el Manejo de Residuos Só- lidos en ciudades intermedias. 113p. Disponible en:< http://www.cepis. opsoms.org/curso\_mrsm/e/capitu- los.html >

Organización Panamericana de la Salud.1996. Sistema de monitoreo de residuos urbanos.160p. <http://www.bvs- de.paho. org/acrobat/diagnost.pdf>

Presidencia de Consejo de Ministros. 2000. Ley Nº 27314.

Ley general de residuos sólidos.

Home/residuossolidos\_pigars\_propoli.asp>