

CACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE YACUIBA ESTRATEGIAS PARA SU REDUCCIÓN

Claure Salinas Mauricio Bernardo

Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"
Facultad de Ciencias Integradas del Gran Chaco
Yacuiba - Bolivia
berclaure@hotmail.com

Artículo Técnico

Resumen

La investigación tuvo lugar en la ciudad de Yacuiba, del departamento de Tarija - Bolivia; para obtener el Título de Diplomado en Gestión Ambiental, ante la UAJMS. El objetivo fue Caracterizar la Generación de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Yacuiba, para proponer estrategias para su gestión y disposición final. Para lograr este objetivo, primero se analizó documentación referente a gestión de residuos sólidos urbanos, revisando publicaciones y legislación Boliviana. En segundo lugar, se revisaron informes del MMAyA, caracterizándose la generación de residuos sólidos en Yacuiba, respecto a: a) composición media de residuos sólidos; b) actividades de Gestión de residuos sólidos urbanos en Yacuiba, observándose ausencia de separación/clasificación y recuperación /tratamiento de materiales contenidos en los residuos sólidos y c) se identificó el potencial de residuos sólidos aprovechables en Yacuiba, donde se observa que de 64,67 TM de residuos sólidos generados diariamente en Yacuiba, 35,7 TM/día son Residuos Sólidos Orgánicos (RSO); 6,6 TM/día plásticos; 4,2 TM/día papel y cartón; 1,62 TM/día metal y 1,88 TM/día vidrio. Finalmente, se propusieron estrategias para disminuir la generación de residuos sólidos en Yacuiba a través de: a) Reducción de generación, fomentando mayor durabilidad de productos, mediante normativas municipales que estandaricen periodos de garantía e Incentiven ventas al por mayor, evitar el sobre – empaquetado, con un papel muy importante de ODECO del gobierno municipal b) Reutilización, mediante programas de educación y promoción

de ferias para intercambio de productos de segunda mano y c) Reciclaje para recuperación de RSO (6,6 TM/día) y materiales como papel, cartón, plásticos, metales y vidrio contenidos en los residuos sólidos urbanos; se puede crear una empresa municipal (Mixta) de selección, recuperación y tratamiento de materiales contenidos en residuos sólidos. Generando beneficios para el ambiente y sociedad como empleos para la población.

Palabras clave: Residuos Sólidos Urbanos, Generación, Estrategias, Reducción, Reutilización, Reciclaje.

1. INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta está atravesando un cambio global en cuanto a la temperatura, conocido como calentamiento global. Bolivia ha sufrido en las últimas décadas impactos climáticos que han agravado la situación de vulnerabilidad existente, dada por los asentamientos humanos escasamente planificados, la pobreza, la inequidad y la migración rural; la baja inversión en infraestructura y servicios, degradación de suelos, deforestación de bosques, contaminación y sobreexplotación de recursos naturales. (PNUD, 2011)

Las proyecciones de modelos climáticos, dan cuenta que para el año 2030, la mayoría de los glaciares de la Cordillera Real boliviana habrán desaparecido; el Lago Titicaca se habrá reducido y dividido en al menos dos partes; la creciente escasez de agua en el área metropolitana de La Paz y El Alto mermará su crecimiento poblacional e impulsaría inestabilidad social; la producción agropecuaria del altiplano se verá afectada por el

clima desfavorable agudizando la inseguridad alimentaria; el potencial productivo de las tierras bajas se reducirá fuertemente por el incremento de la velocidad del viento, sequías e inundaciones y la degradación de suelos; la oferta productiva de los valles se inviabilizará por efectos climáticos negativos; las urbes de la zona oriental serán objeto de profundos cambios y restricciones, producto de inundaciones constantes y grave contaminación. Importantes extensiones del Beni podrían convertirse en pantanos improductivos. (Ferrufino, 2014, p. 39)

Este calentamiento global es ocasionado por dos principales problemas que enfrenta el medio ambiente hoy en día, que son: i) el agotamiento de los recursos naturales y ii) contaminación (Velásquez, 2006), tal como se observa en las figuras 1 y 2.

El agotamiento de los recursos naturales se acelera para satisfacer los requerimientos consumistas de la sociedad actual. Pero luego de usar los recursos naturales para producir bienes y servicios, se desechan los residuos como empaques y embalajes, desperdicios, productos usados, dañados o cuya vida útil ya se ha completado.

Figura 1. Problema de Agotamiento de Recursos.



Fuente: elaboración propia a partir de Velásquez (2006)

Todos estos desperdicios alteran el equilibrio natural del medio ambiente debido a que su capacidad de asimilarlos es sobrepasada por la cantidad de residuos generados. Este desequilibrio ocasionado por los desperdicios (Residuos sólidos), se origina por la cada vez mayor cantidad de estos residuos.

Figura 2. Problema de Contaminación



Fuente: elaboración propia a partir de Velásquez (2006)

Según la Guía de Educación Ambiental en Gestión Integral de Residuos Sólidos (MMAyA, 2012), el manejo inadecuado de los residuos sólidos además provoca los siguientes problemas ambientales y de salud:

- Contaminación al agua por los lixiviados generados por la descomposición de residuos orgánicos;
- También provocan la degradación de los suelos.
- Contaminación atmosférica por generación de gases de efecto invernadero por descomposición de materia orgánica;
- Paisajísticamente, también se altera el medio ambiente, por abandono, acumulación y dispersión de residuos en el sitio de disposición final como en zonas circundantes.

El inadecuado manejo de los residuos sólidos también puede originar una serie de enfermedades que dañan la salud de la población, de forma directa o indirecta por ser los residuos el hábitat de animales, insectos y microorganismos cuando estos son dispuestos al ambiente sin control (MMAyA, 2012).

La cantidad de residuos sólidos domiciliarios generados diariamente en Bolivia y algunos países de referencia, corresponde a los valores de referencia presentados por Quispe (2012), que se presentan a continuación:

- Bolivia: 0,367-0,726 Kg/día-persona*
- Chile: 0,8-1,2 Kg/día-persona
- EE.UU: 3 Kg/día-persona

Se puede observar que:

Vol. producción de R.S. \propto <u>1</u>
Nivel de desarrollo

(El volumen de producción de Residuos sólidos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo).

En ese estudio realizado, se identifica que la generación diaria de residuos es de más de 0,5 kg/día-persona en ciudades con más de 600.000 habitantes como las del eje troncal de Bolivia (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz), mientras que en ciudades medianas y pequeñas con menos de 300.000 habitantes corresponde al rango de 0,3 a 0,4 kg/día-persona.

Estos valores fueron obtenidos a partir de la cantidad de residuos sólidos (generada diariamente en las principales ciudades de Bolivia, información obtenida en 2008 de las Empresas Municipales de Aseo – EMA's), dividida entre la población promedio de esas ciudades. Es así que para Yacuiba, para una población de 78.000 habitantes y una generación diaria de 40 T/día de Residuos sólidos (35 TM/día de residuos sólidos domiciliarios y 5 TM/día de otros residuos), el promedio generado en Yacuiba es de 0,51 kg/día-Persona.

Según Sandoval (2004), para implementar mejoras o diseñar sistemas de manejo y tratamiento de residuos sólidos en una determinada localidad, implica conocer primeramente las características de esos residuos, tales como generación, composición, densidad, entre otras variables que dependen específicamente del tipo de tratamiento que se pretenda dar a esos residuos.

En ese sentido, es importante analizar la situación de los residuos sólidos, es así que, en el Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el departamento de Tarija (MMAyA, 2011), se presentan valores de indicadores de generación de residuos sólidos referidos a i) la producción per cápita, ii) producción total y iii) composición media de los residuos sólidos para las principales ciudades del departamento.

De acuerdo al mencionado diagnóstico, para Yacuiba, se consigna una muestra del 100% para

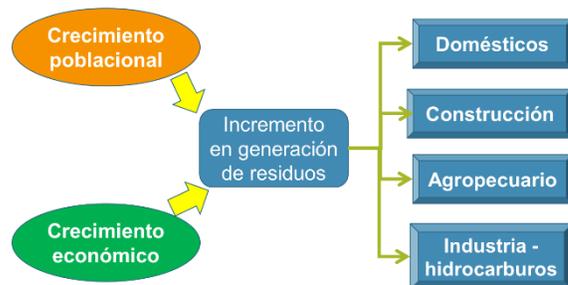
116.605 habitantes con una producción per cápita de residuos sólidos de 0,47 kg/día-persona.

Por otra parte, en Bolivia se aprovecha de manera formal e informal el 4,6% del total de residuos generados. De los cuales, el 0,9%, corresponde al aprovechamiento de residuos orgánicos y el 3,7% al aprovechamiento de residuos inorgánicos reciclables. Del total de residuos orgánicos generados, se aprovecha el 1,6% y del total de residuos inorgánicos reciclables generados se aprovecha el 16,6% (MMAyA, 2010).

Planteamiento del Problema

Como resultado del crecimiento económico y poblacional, se intensifica la generación de residuos en las ciudades, provenientes de la actividad de construcción, actividad agropecuaria y la actividad hidrocarburífera.

Figura 3. Modelo de Producción y Consumo



Fuente: Elaboración Propia

En ese sentido, el desarrollo de una comunidad va de la mano con la generación de residuos que afectan al medio ambiente y es necesario realizar una adecuada gestión de estos residuos para disminuir los impactos que estos residuos puedan ocasionar en el medio ambiente.

Es así que primero se deben conocer las características de la gestión de residuos y de las distintas actividades / estrategias para la gestión de estos, que se aplican para reducir la cantidad

de residuos sólidos generados y sus impactos negativos en el medio ambiente.

Por este motivo, es importante caracterizar la generación de residuos urbanos que se generan en la ciudad de Yacuiba, para posteriormente poder definir las mejores estrategias de tratamiento (o reciclaje – reutilización), que también pueden ir acompañadas por campañas de educación/Concientización en los hogares, para disminuir la cantidad de residuos en la etapa de generación de los mismos.

Objetivos

A continuación, se presentan los objetivos del presente trabajo de investigación.

Objetivo General

Caracterizar la Generación de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Yacuiba con el objeto de proponer criterios para su gestión y disposición final de los mismos.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos planteados para lograr el objetivo general del presente trabajo fueron los siguientes:

- Recopilar información relacionada a Residuos sólidos (Definiciones).
- Caracterizar las estrategias para reducción de Residuos Sólidos
- Caracterización de la Gestión de Residuos Sólidos en la ciudad de Yacuiba.
- Formular estrategias – para Reducción de generación de Residuos Sólidos en Yacuiba.

Justificación

El presente trabajo de análisis y revisión bibliográfica, es importante desde el punto de vista de su contribución científica al conocimiento, debido a la reflexión realizada y por el relacionamiento universidad-sociedad, y el desarrollo del pensamiento científico.

El análisis del problema, es importante, debido a que promoverá estudios complementarios, en el campo de la gestión ambiental, para conocer el estado actual de la generación de residuos sólidos en la ciudad de Yacuiba

Además, la el análisis del problema tema de estudio, se enmarca en un contexto actual y regional, donde no se han realizado investigaciones previas.

Finalmente, las estrategias propuestas como parte del presente estudio, contribuirán a solucionar el problema seleccionado, formulando estrategias para reducir la generación de residuos sólidos por medio de la reutilización, reciclaje y tratamiento de los residuos.

Las estrategias a ser propuestas están orientadas a generar una mayor eficiencia en el uso de recursos y por lo tanto mayores ingresos para las empresas (constructoras y agropecuarias), además de contribuir a generar fuentes de empleo (para la clasificación y funcionamiento de unidades de reciclaje/tratamiento de residuos).

Marco Teórico

A continuación, se presentan definiciones importantes, contenidas en el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (Gaceta Oficial, 1995) de la Ley de Medio Ambiente N° 1333 (Gaceta Oficial, 1992).

i) Residuos Sólidos o Basura.

Materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje.

ii) Caracterización:

Es la acción y efecto de caracterizar, la cual es determinar a alguien o algo por sus cualidades peculiares (Larousse, 2017).

iii) Caracterización de Residuos Sólidos

Según el Manual de Caracterización Y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales

del MMAyRN de República Dominicana (2017) la caracterización de residuos sólidos, es un estudio de campo cuyo objetivo es determinar la cantidad de residuos que son generados en la actualidad por los diferentes tipos de fuente: doméstica, comercial, institucional, mercados, y barrido de calles. Es una herramienta que permite obtener información primaria relacionada a características de los residuos sólidos: cantidad generada, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico.

Por otra parte, en Bolivia, según la Guía para Presentación de Proyectos de Preinversión de Residuos Sólidos del MMAyA (2012), es una parte del diagnóstico de la gestión de residuos sólidos y contempla el valor de la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios como un dato técnico de importancia para cuantificar la problemática, así como para diseñar y mejorar la operatividad del sistema de gestión integral de residuos sólidos.

La cuantificación de la producción per cápita de residuos sólidos, entrega información sobre características físico – químicas de los residuos sólidos como: densidad y composición. A continuación se definen términos importantes, según la Guía para Presentación de Proyectos de Preinversión de Residuos Sólidos del MMAyA (2012).

a) Producción per cápita

La producción per cápita (PPC) es el principal parámetro de diseño es expresada en Kg/hab/día.

b) Composición Física

La composición física de residuos sólidos que se mide en porcentaje de peso, también será obtenida a partir de datos disponibles de ciudades con características similares, en el caso de Proyectos Menores que solamente requieran el Estudio de Identificación.

iv) Gestión de Residuos Sólidos.

Según la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Gaceta Oficial, 2015), se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente.

En ese sentido, se define Gestión de Operativa de Residuos Sólidos como “el conjunto de actividades como ser:

0) Generación, 1) separación 2) almacenamiento, 3) recolección, 4) transporte, 5) transferencia, 6) tratamiento y 7) disposición final de los residuos de acuerdo con sus características...

... para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente”.

v) Caracterización de las Estrategias para Reducción de Residuos Sólidos

En los artículos 13 y 14 del capítulo III de la Ley 300 de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para vivir Bien (Gaceta Oficial, 15 de octubre de 2012), se establece que en lo referido a la agricultura, es necesario:

Art. 13. Regular el uso de plaguicidas y otros insumos agropecuarios que causan daño y a la salud humana, según norma específica.

Art. 14. Promover e incentivar "la agricultura urbana y periurbana en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para el consumo familiar”.

Art. 15. Fortalecer las capacidades orgánicas, productivas, de transformación, comercialización y financiamiento de las comunidades indígena originario campesinas, comunidades

interculturales y afrobolivianas, desde un enfoque intercultural que recupere los saberes, prácticas y conocimientos ancestrales.

En Europa, según Alfonso del Val, mencionado por Rocío Diez Ros (Diez, 2006), las formas de reducir las cantidades de residuos sólidos, a través de la gestión de Residuos Sólidos Urbanos, persiguen los siguientes objetivos:

- Prevención
- Reutilización
- Reciclaje

Es así que en Bolivia, en el Artículo 31. (GESTION DE RESIDUOS) de la Ley 300 (Gaceta Oficial, 15 de octubre de 2012). Las bases y orientaciones del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en gestión de residuos son:

1. Promover la transformación de los patrones de producción y hábitos de consumo en el país y la recuperación y reutilización de los materiales y energías contenidos en los residuos, bajo un enfoque de gestión cíclica de los mismos.

2. Desarrollar mecanismos institucionales, técnicos y legales de prevención, disminución y reducción de la generación de los residuos, su utilización reciclaje tratamiento, disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco, del Artículo 299 parágrafo, II numerales 8 y 9 de la Constitución Política del Estado.

3. Garantizar el manejo y Tratamiento de residuos de acuerdo a Ley específica. Desarrollar acciones educativas sobre la gestión de residuos en sus diferentes actividades para la concienciación de la población boliviana.

A continuación, se presentan las características de las Estrategias existentes para reducción de residuos sólidos.

(A) Prevención (Reducción)

Las actividades de prevención de la generación de residuos sólidos (Diez, 2006), buscan:

- Fomentar la mayor durabilidad posible de los objetos (ampliar y prolongar el "Certificado de garantía").
- Facilitar y garantizar la reparabilidad posterior.

- Fomentar los intercambios y los mercados de "segunda mano".
- Fomentar las ventas a granel.
- Normalizar los envases, penalizando los de escasa capacidad.
- Penalizar los productos desechables y materiales de difícil o nulo aprovechamiento posterior.
- Evitar materiales peligrosos en la fabricación, distribución y consumo, favoreciendo otros no peligrosos.

(B) Reutilización

La reutilización (Diez, 2006), implica lo siguiente:

- utilizar envases y embalajes retornables y reutilizables, tanto de transporte como de compra.
- detener la degradación del actual sistema de envases retornables: normalización de envases.
- establecer penalizaciones para envases no rellenables cuando puedan ser sustituidos por los anteriores.
- regular e incentivar el mercado de reutilización de piezas automotrices, electrodomésticos y otros.

(C) Recuperación - Reciclaje

El reciclaje de los Residuos sólidos Urbanos (RSU), implica las siguientes actividades (Jiménez, 2014):

- Recuperación de materiales del flujo de residuos.
- El procesamiento intermedio, como ser la selección y la compactación.
- Transporte
- Procesamiento final, para proporcionar materia prima para los fabricantes o bien un producto final.

Las principales ventajas del reciclaje, son la conservación de los recursos naturales y espacio en el vertedero, pero las actividades de recogida y transporte requieren grandes cantidades de energía y mano de obra.

Además, el reciclaje (Jiménez, 2014), implica las siguientes actividades:

- Normar el fomento del diseño de objetos para segregación y posterior reciclaje, así como fabricación a partir de materiales recuperados de RSU mediante recojo selectivo que garantice su calidad.
- Desarrollar los sistemas de recogida selectiva integrando los circuitos locales ya existentes.
- Cuidar siempre el "balance ecológico" de todo el proceso.
- Priorizar las recogidas selectivas de RSU peligrosos y de residuos orgánicos fermentables.
- Garantizar calidad en compost, garantía de comercialización y beneficio ecológico para suelo.
- Aplicar el compost de la manera más local y experimentada previamente posible.

vi) Atribuciones de los Gobiernos Municipales

Según el Artículo N° 13 del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (Gaceta Oficial, 1995) , los gobiernos municipales, para el ejercicio de sus atribuciones y competencias en materia de gestión de residuos sólidos y su relación con el medio ambiente, deberán:

- a) coordinar acciones con la autoridad política y ambiental de su jurisdicción territorial;
- b) Planificar la organización y ejecución de las diferentes fases de la gestión de residuos sólidos;
- c) fijar las tasas de aseo con ajuste a la legislación vigente para garantizar la sostenibilidad del servicio;
- d) asumir responsabilidad ante el público usuario por la eficiencia del servicio de aseo urbano;
- e) destinar por lo menos un 2% de la recaudación por el servicio de aseo urbano a programas de educación en el tema de residuos sólidos.
- f) elaborar reglamentos municipales para la prestación del servicio de aseo urbano y para el manejo de los residuos especiales, en el marco de la LEY;

g) sujetarse al Reglamento de Actividades con Sustancias Peligrosas en el caso de comprobarse la existencia de residuos peligrosos, en el ámbito de su municipio;

h) elaborar reglamentos específicos para el manejo de residuos especiales, sólidos acumulados en cauces de ríos, lodos, restos de mataderos, residuos inertes y escombros, así como para los especificados en el segundo párrafo del artículo 4º del Reglamento.

Además, los gobiernos municipales son responsables por el cobro de las tasas de aseo urbano, donde el ARTÍCULO 24º del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, establece que las tasas de aseo urbano deben cubrir los costos del servicio a fin de garantizar su funcionamiento eficiente e integral. Un mínimo de 2% del cobro por servicio estará destinado a programas de educación no formal e informal en los temas de gestión de residuos sólidos.

2. REFLEXIÓN

En la presente sección se presenta una reflexión sobre las características de las estrategias para reducción de residuos sólidos y de la gestión de residuos sólidos en Yacuiba, relacionadas con el cumplimiento de estas estrategias; realizada a partir de información obtenida de la revisión de fuentes secundarias.

2.1. Diagnóstico de la Estrategia de Prevención (Reducción)

Se observa que en Yacuiba algunas organizaciones como la GTZ (antes de convertirse en GIZ) y PROAGRO realizaron capacitación y prepararon material educativo, tal como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Detalle de Apoyo para Actividades de Prevención en la Generación de Residuos Sólidos

Organización	Participación
GTZ – PROAGRO	Capacitación y material educativo

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

En ese sentido, en el Cuadro 2, se observa que el 2011, el presupuesto de la ciudad de Yacuiba para temas de capacitación en temas medio ambientales fue de 80.000 Bs (posiblemente proveniente del 2% de los ingresos recaudados por concepto de servicios de aseo, según la ley N° 1333), pero no existe un plan de educación ambiental sobre la temática de residuos sólidos, por lo que no se realizan campañas educativas planificadas de manera formal o informal, ni se cuenta con información actualizada sobre las mismas.

Cuadro 2. Presupuesto Municipal Anual para Educación Ambiental en el Municipio de Yacuiba

Plan de Educación Ambiental (S/N)	Año	Campañas Educativas	Frecuencia campañas /año	Presupuesto Bs
No	---	---	---	80.000

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

2.2. Características de los Residuos Sólidos en Yacuiba

A continuación, en los cuadros 3 y 4, se presenta una breve descripción de las principales características de los residuos sólidos en Yacuiba, provenientes del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, 2011).

Cuadro 3. Cantidad de Residuos Sólidos Recolectados en Yacuiba por semana y año

Residuos Recolectados (TM/día)	Residuos Recolectados (TM/año)	Cobertura zonas urbanas (%)
280	14.600	62%

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

Cuadro 4. Producción per-cápita de Residuos Sólidos en Yacuiba

Producción Per Cápita PPC [kg/persona-día]	Fuente
0,47	Consultores SECOH (2006) actualizado

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

Se puede observar que el dato de Producción per Cápita de Residuos sólidos consignada para la ciudad de Yacuiba de 0,47 Kg/persona-día, difiere del valor de 0,51 Kg/persona-día obtenido por Quispe (2012), que no presentan mucha variación entre sí.

Es importante aclarar que en ambos casos, la metodología empleada para la caracterización de estos valores es resultado de comparación con ciudades intermedias de características similares (Diagnóstico del MMAyA) y relación entre la cantidad total ingresada al botadero controlado, respecto a la población estimada de la ciudad; se observa que no se aplica la metodología para caracterización de residuos sólidos, descrita en la Norma Boliviana NB-743 Residuos sólidos – Determinación de parámetros de diseño sobre residuos sólidos municipales (DINASBA, 1996) y se aplica en su lugar la recomendación de la Guía para presentación de Proyectos de preinversión de Residuos Sólidos (MMAyA, 2012).

2.3. Servicios de Aseo

Yacuiba está clasificada como una ciudad mayor, y tal como se muestra en el cuadro 5, cuenta con los servicios de aseo de barrido, limpieza recolección y transporte, además de disposición final, sin embargo, no cuenta con aprovechamiento de los residuos sólidos.

Cuadro 5. Servicios de Aseo en el Municipio de Yacuiba

Barrido (S/N)	Limpieza (S/N)	Recolección y transporte (S/N)	Aprovechamiento	Disposición Final (S/N)
Si	Si	Si	No	Si

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

Por lo tanto, al no realizar aprovechamiento, se deduce que no se aplican estrategias de reciclaje o reutilización de las materias primas contenidas en los residuos sólidos generados en la ciudad de Yacuiba.

Como se observa en el cuadro 6, en Yacuiba, se cuenta con un personal directo dedicado a servicios de aseo, que incluyen el barrido, recolección/transporte y disposición final.

Cuadro 6. Cantidad de Personal Asignado a Servicios de aseo en Yacuiba

Administrativo/técnico	Barrido	Limpieza	Recolección y transporte	Aprovechamiento	Disposición Final
3	31	0	25	0	8

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

En el cuadro 7, se puede observar que la frecuencia del servicio de barrido en la ciudad de Yacuiba es diaria y abarca el 80% del área urbana.

Cuadro 7. Cobertura y Frecuencia de Servicios de Barrido en Yacuiba

Municipio Categoría Poblacional

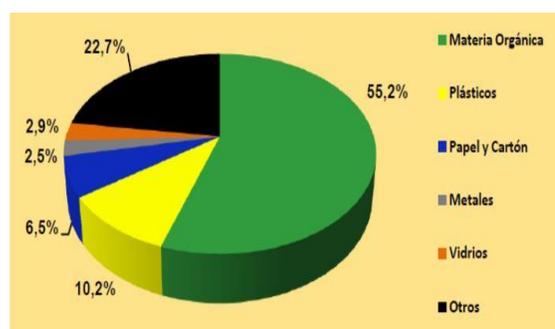
Entidad Prestadora	Cobertura	Área/cuadra	Frecuencia
COLINA	80%	Sin dato	Diario

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011) y PTDI, GAMY (2018).

2.4. Prevención y Aprovechamiento

Se estima que del total de residuos sólidos generados en el país, se aprovecha de manera formal e informal el 4,6%, de los cuales el 0,91% corresponde a aprovechamiento de residuos orgánicos y el 3,7% al aprovechamiento de residuos inorgánicos reciclables. Del total de residuos orgánicos generados, se aprovecha el 1,6% y del total de residuos inorgánicos reciclables generados se aprovecha el 16,6%. Ver figura 1.

Figura 1. Composición Media de los Residuos Sólidos en Bolivia (MMAyA, 2011)



Fuente: Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

Además, se estima que en Bolivia existen más de 10 mil personas, que trabajan de forma permanente en la recuperación informal de

residuos, se identifican también a 10.160 personas que trabajan a medio tiempo o de forma ocasional. Algunas organizaciones no gubernamentales e instancias municipales, están trabajando en la conformación de asociaciones de recuperadores, para que estos sean incluidos en el ciclo de la cadena productiva de los residuos sólidos.

En el cuadro 8, se muestra el potencial de residuos sólidos aprovechables. Se puede observar que en Yacuiba, se tiene el potencial de aprovechar tanto residuos sólidos orgánicos, plástico, papel y cartón, metales y vidrio.

Cuadro 8. Potencial de Residuos sólidos aprovechables TM/día en Yacuiba

Generación total urbana	RSO	Plástico	Papel y Cartón	Metales	Vidrios
64,67	35,70	6,60	4,20	1,62	1,88

Fuente: Elaboración Propia, a partir del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija (MMAyA, 2011).

3. CONCLUSIONES.

Como resultado de recopilar información sobre residuos sólidos, la caracterización de las estrategias existentes para reducir la generación de residuos sólidos y la situación actual referida a la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Yacuiba, se plantean las siguientes estrategias orientadas a reducir la generación de Residuos sólidos en la ciudad de Yacuiba; muchas de las cuales podrían ser replicadas en otras ciudades de Bolivia.

Estrategias para Reducción de la Generación de Residuos Sólidos en Yacuiba.

i) Estrategias para Reducir Residuos Sólidos en Yacuiba.

Dado que la Constitución Política del Estado entre sus bases y orientaciones del vivir bien, respecto al desarrollo integral de la gestión de residuos sólidos considera: a) Recuperación y reutilización (gestión cíclica de los residuos), b) prevención y reducción de la generación de residuos y c) garantizar el manejo y tratamiento (acciones educativas sobre la gestión de residuos). Los dos primeros grupos de estrategias pueden ser complementados con capacitación para prevenir la generación de residuos sólidos, y capacitación para difundir avances en la reutilización/reciclaje de materiales contenidos en los residuos sólidos, en los hogares, colegios y a asociaciones productivas.

ii) Estrategias para la Recuperación y Reutilización de Residuos.

Dado el potencial de recuperación de materiales contenidos en los residuos sólidos, se podría fomentar la selección, recuperación y tratamiento de Materiales contenidos en los residuos sólidos.

Para esto, se recomienda establecer una unidad municipal para realizar esas actividades de manera formal, a través de una empresa municipal de selección/recuperación de materiales contenidos en los residuos sólidos, para ello, las actividades de selección/recuperación de materiales contenidos en los residuos sólidos, se podrían lograr dando trabajo a personas dentro de esa empresa municipal, dándoles mayores facilidades (instalación de cintas transportadoras para realizar la clasificación, selección y recuperación de materiales reutilizables contenidos en los residuos sólidos).

Finalmente, se debería formalizar la comercialización de esos productos recuperados/seleccionados, para lo cual nuevamente, se puede explotar la realización de ferias semanales de desarrollo productivo.

iii) Estrategias para la Prevención y Reducción de la Generación de Residuos.

4. REFERENCIAS

Poner en Práctica políticas orientadas a:

- a) fomentar mayor durabilidad de objetos y productos de consumo (ODECO normalizar periodos de garantía más duraderos).
- b) facilitar reparabilidad y normar que productos puedan ser reparados (que cuenten con repuestos).
- c) premiar ventas al por mayor con precios y ganancias atractivas para compradores y vendedores respectivamente, a través de las oficinas de Defensa del Consumidor (En la actualidad los precios de muchos productos no varían si son al por menor o al por mayor), sin embargo las ventas al por menor conducen a una mayor generación de residuos (se debe evitar esa mayor cantidad de empaque empleado).
- d) promover ferias municipales para intercambios de productos de segunda mano; dado que actualmente el municipio patrocina ferias productivas semanalmente en los distintos distritos de su jurisdicción.

De estas propuestas, se considera que en el municipio de Yacuiba, las dos últimas son de aplicación posible, a través de Oficinas de Defensa del Consumidor y Oficinas de Desarrollo Productivo-Medio Ambiente.

iv) Estrategias para Manejo y Tratamiento.

De manera complementaria a la selección / recuperación de materiales contenidos en los residuos sólidos, se podrían instalar plantas de tratamiento de los distintos materiales recuperados (papel, vidrio, plásticos, metales). Estas plantas pueden ser para a) acondicionamiento de los materiales recuperados (compactado, purificado) o b) reciclado/transformado de los materiales recuperados de los residuos sólidos.

Estos productos resultado del tratamiento, también deben ser comercializados de manera formal, para ello se pueden explotar las ferias semanales de apoyo al desarrollo productivo.

Diez, R. (2006). Generación de Residuos Urbanos en la Provincia de Alicante: La Incidencia de la Educación Ambiental.

Ferrufino R., (2014) Capítulo 2. Legislación y Normas para el Cambio climático en Bolivia. En Castro, M., Ferrufino, R., Taucer, E., Zeballos (2014) "El estado del Medio Ambiente en Bolivia". La Paz – Bolivia: Fundación Milenio.

Gaceta Oficial de Bolivia (1992). "Ley de Medio Ambiente N° 1333". La Paz – Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.

Gaceta Oficial. (15 de octubre de 2012). Ley N° 300, Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. La Paz – Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.

Gaceta Oficial de Bolivia (2015). "Ley N° 755 – de Gestión Integral de Residuos". La Paz – Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.

Gaceta Oficial de Bolivia (2016). "Reglamento General Gestión Integral de Residuos". La Paz – Bolivia: Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Gaceta Oficial de Bolivia (1995). "Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos". La Paz – Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.

Gobierno Autónomo Municipal de Yacuiba (GAMY) (2018) "Plan de Desarrollo Territorial Integral PTDI 2016-2020". Yacuiba, Bolivia.

Instituto Nacional de Estadística (INE) (2015) “Censo Nacional de Población y Vivienda. Nota de Prensa INE”, último acceso abril de 2015 disponible en http://www.ine.gob.bo/pdf/boletin/NP_2014_85.pdf [consulta 4/15].

Jiménez, O. (2014). Residuos Sólidos. La Paz: Campo Iris.

LAROUSSE (2017) “Diccionario Enciclopédico – 2017”. México, D.F.: Ediciones Larousse.

MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2010) “Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia-2010”. La Paz – Bolivia: MMAyA/VAPSB/DGGIRS.

MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2011) “Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Tarija”. La Paz – Bolivia: MMAyA/VAPSB/DGGIRS.

MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2012) “Guía de Educación Ambiental en Gestión Integral de Residuos Sólidos” La Paz – Bolivia: MMAyA/VAPSB/DGGIRS.

MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2012) “Guía para la Presentación de Proyectos de Preinversión de Residuos Sólidos” La Paz – Bolivia: MMAyA/VAPSB/DGGIRS.

MMAyRN (2017) “Manual de Caracterización y Proyección de Residuos Sólidos Municipales” República Dominicana. OPS, JICA, GIZ.

PNUD (2011) “Tras las Huellas del Cambio Climático en Bolivia”. La Paz – Bolivia: PNUD Bolivia.

Quispe, G. (2012) “Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – Teoría y Diseño”. Oruro – Bolivia: Latinas Editores.

Sandoval L. (2004) “Evaluación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos con Énfasis en la Disposición final en el municipio de Cobija”. OPS-CEPIS. Pando, Bolivia. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo5.pdf>. Último acceso en octubre de 2018.

Velásquez, M. (2006) “Ética en los Negocios – Conceptos y Casos” 6ª Edición. Capítulo 5. Ética y el Entorno Natural. México: Editorial Pearson Educación.