UTPL | Vinculación con la Sociedad

UTPL La Universidad Católica de Loja

Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas
Universidad Técnica Particular de Loja



Revista de Ciencias Políticas

POLÍTICA Y POLÍTICAS

Volumen IV
2025

Política Pública para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos generados en el Casco Urbano del Cantón El Pangui, Provincia de Zamora Chinchipe

Autor:

Leoncio Heredia Granda

Revisora:

Maleny Gabriela Reyes Conza

Agosto

2025

Loja-Ecuador

UNA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DESDE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y POLÍTICAS

Tema: Política Pública para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos generados en el Casco Urbano del Cantón El Pangui, Provincia de Zamora Chinchipe

Autor: Leoncio Heredia Granda

Revisora: Maleny Gabriela Reyes Conza

Presentación de la Revista

La revista académica-estudiantil Política y Políticas constituye un aporte valioso de los estudiantes de la Maestría en Ciencias Políticas con mención en Políticas Públicas de la UTPL, orientado a fortalecer el diálogo entre la academia, el ámbito profesional y la sociedad.

En esta cuarta edición, correspondiente al año 2025, invitamos a los lectores a explorar sus contenidos en formato digital. Los artículos aquí reunidos ofrecen análisis críticos y miradas innovadoras que buscan enriquecer el debate, fomentar la reflexión y aportar soluciones a los desafíos contemporáneos en el campo de la política y las políticas públicas.

Equipo Editor:

Nicole Valarezo / Coordinación.

Boris Ochoa / Coordinación

Docentes revisores:

Maleny Gabriela Reyes Conza

Jorge Alberto Maldonado Ordoñez

Silvana Esperanza Erazo Bustamante

Israel Patricio Celi Toledo

Boris Raúl Ochoa Ordóñez

Pablo José Castillo Álvarez

Janeth Patricia González Malla

Nicole Lilibeth Valarezo Conza

Andrea Catalina Aguirre Bermeo

Luis Oswaldo Ordoñez Pineda

Diagramación y diseño digital:

EDILOJA Cía. Ltda.

Telefax: 073701444 ext. 3062

San Cayetano Alto s/n

www.ediloja.com

edilojainfo@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital: 978-9942-47-455-1

Cuarta edición / 12 artículos /abril 2024 - febrero 2025.

Índice

1. Resumen 5

2. Palabras claves 5

3. Introducción 6

4. Metodología 10

5. Resultados 16

6. Conclusiones y recomendaciones 36

7. Referencias bibliográficas 37

1. Resumen

El presente trabajo tuvo como finalidad elaborar un Política Pública para la gestión integral de los residuos sólidos generados en el casco urbano del Cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe; la misma que presenta algunos problemas derivados de la falta de segregación y de aprovechamiento de residuos, lo que incide directamente sobre la calidad de vida de la población y sobre el medio ambiente.

En primer lugar, se realizó la evaluación de la situación actual mediante encuestas a la ciudadanía, entrevistas a las autoridades competentes y visitas de observación por la ciudad. Además, se desarrolló un programa de muestreo mediante el cual se determinó la tasa de generación *per cápita* del lugar que fue de 0.66 kg/habitante/día. Dentro de este análisis también se estimó una *GPC mín* de 0.33 kg/hab/día y una *GPC máx* de 1.69 kg/hab/día. La mayor cantidad de residuos inorgánicos producidos en el casco urbano, son plásticos (39.79%), seguidos del cartón (32.70%) y las latas (16.59%).

El plan de manejo integral de residuos sólidos está integrado por tres programas: Educación ambiental, Aprovechamiento de residuos sólidos, Programa de Recolección y Transporte de residuos sólidos los mismos propone a la colectividad y a las entidades competentes, actividades y estrategias necesarias para su implementación exitosa a fin de mejorar la gestión de residuos sólidos en el cantón El Pangui.

2. *Palabras claves*

Gestión, *per cápita,* plan de manejo, residuos sólidos, segregación

3. Introducción

El acelerado crecimiento de la población ha resultado en la generación de una elevada cantidad de residuos sólidos, que representa una amenaza para el ambiente (cambio climático, deterioro del suelo, pérdida de biodiversidad, contaminación de fuentes de agua), economía y sociedad. Esto, sumado a la falta de gestión y manejo de estos, ha constituido uno de los problemas logísticos más serios que enfrenta la sociedad, ya que en los últimos años no solo la cantidad de residuos sólidos ha aumentado, sino que también se han agotado los sitios, que cumplen con los requisitos ambientales y legales, para disponerlos (Chandra y Kant, 2011; Aparcana, 2016).

Tal es la situación de los residuos sólidos que, en América Latina y El Caribe la generación per cápita de residuos sólidos domésticos y municipales es de 0,6 kg y 0,9 kg por día, estás cifras son dadas considerando que alrededor del 53% de la población recibe de 2 a 5 días, a la semana, el servicio de recolección de desechos y que, la cobertura adecuada de disposición final de residuos sólidos (vertederos) es de aproximadamente del 55%, lo que significa que todavía hay una gran cantidad de desechos que no se eliminan ni tratan adecuadamente (45%) (Saéz y Urdaneta, 2014). Adicionalmente, la clasificación de residuos sólidos aun es poco común en la región, con excepción de algunos casos como el de Brasil, un país en el cual, el 62% de sus municipios implementan programas selectivos y de recolección de residuos (Grau, 2015).

Los aspectos anteriores constituyen las razones para que la gestión de residuos sólidos se haya vuelto un desafío en el mundo (Aparcana, 2016) y de hecho uno de los países que ha aceptado este desafío es Ecuador. El país cuenta con una población de aproximadamente 17 millones de personas (INEC, 2010), la cuales generan una innumerable cantidad de desechos sólidos que no tienen una buena gestión, pues de acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo, sólo el 30% de los desechos generados por la población se disponen de la manera correcta y el porcentaje restante se destina a cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos y vertederos clandestinos (BID, 2002). Además, según el Ministerio del Ambiente de Ecuador, el país posee cerca de 144 botaderos a cielo abierto y 77 rellenos sanitarios, cuyo funcionamiento técnico es apropiado (MAE, 2010). No obstante, la falta de un sistema que contemple la gestión integral de residuos sólidos limita el aprovechamiento de residuos sólidos (Aguilar, 2016). En atención a esta problemática, en el país se desarrolló el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos cuyo propósito es mejorar la gestión de residuos sólidos, considerando parámetros ambientales, técnicos, sociales y económicos, es

decir, realizar un manejo enfocado al desarrollo sostenible de la población (COOTAD, 2011 en Aguilar, 2016). Sin embargo, hay mucho trabajo que realizar, particularmente a nivel municipal, para que la gestión de residuos sea la apropiada (Belien *et al*., 2011).

Uno de los municipios que necesita apoyo en la gestión de residuos sólidos es El Pangui localizado en la provincia de Zamora Chinchipe, cuenta con una población de 8619 personas (INEC, 2010). Las actividades principales son la agricultura y ganadería. Esta zona posee un sistema deficiente de recolección de residuos sólidos, siendo la cabecera parroquial de Guisme la que presenta el mayor porcentaje de déficit de cobertura del sistema de recolección (70%) (PDOT El Pangui, 2014). La falta de cobertura del sistema de recolección, sumada a las actividades diarias de la población han afectado los cuerpos de agua del cantón, deteriorando su calidad, ya que, por ejemplo, al acumularse los desechos sólidos en los centros urbanos estos son transportados por el agua de lluvia a la fuente de agua más cercana, convirtiendo a los cuerpos de agua en resumideros de desechos y volviéndola inadecuada para los procesos biológicos de los seres vivos (Avilés, 2009; Vera y Sánchez, 2015). Según Vera y Sánchez (2015) entre las obras aprobadas y pendientes de ejecución están la construcción del relleno sanitario, sin embargo, hasta el momento no se ha realizado dicha acción.

Por las razones antes expuestas, se presenta este trabajo como una oportunidad para elaborar un plan de gestión integral de residuos sólidos generados en el casco urbano del cantón El Pangui, mediante 1) el diagnóstico de la situación actual de los desechos en el cantón, su manejo y gestión, a través de encuestas y 2) el cálculo de la generación per cápita y la composición de residuos sólidos generados en el cantón a través de visitas domiciliarias y peso de los desechos que cada familia del cantón genera, por el método de cuarteo propuesto por Sandoval (2004) y Beltrán (2014).

1.1 Residuos sólidos.

Los residuos sólidos son aquellos que abarcan todos los tipos de desechos resultantes de las actividades de la vida de los seres humanos y otros animales (Hlthman, 2009). De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental EPA (2015), los residuos sólidos pueden clasificarse en peligrosos y no peligrosos. Para determinar a qué tipo pertenece, cada residuo que se genera se puede considerar estos pasos (EPA, 2015):

- Determinar la composición del residuo
- Identificar si un residuo tiene un código de riesgo
- Constatar si el residuo tiene propiedades peligrosas

- Si el residuo tiene propiedades peligrosas, observar si éstas superan los límites permisibles.
- Averiguar si los residuos tienen contaminantes orgánicos persistentes por encima del umbral permitido.
- Seleccionar el tipo de grupo al que pertenece el residuo: peligroso o no peligroso.

1.2 Composición de residuos sólidos.

Al hablar de la composición física de los residuos sólidos se hace referencia a su caracterización y clasificación, que permiten que éstos se gestionen de forma apropiada (Karak, Bhagat y Bhattacharyya, 2012). De esta manera, varios autores concuerdan en que la composición, de la mayoría de los residuos sólidos, es la siguiente (Karak *et al*., 2012):

- Material orgánico (incluyendo vegetales, alimentos y desechos del jardín).
- Papel y cartón (contenedor, incluidos el papel, cartón, envases y papel).
- Plásticos (incluyendo bolsas de plástico, botellas de plástico, y el material de envasado).
- Vidrio y cerámica (incluidas las botellas de vidrio, vidrios rotos, artículos de cerámica y la olla de barro)
- Metales (cables, láminas, materiales ferrosos y no ferrosos).
- Otros (incluidos los textiles).

Según Metro Vancouver (2010) una forma de definir la composición de los residuos sólidos es con el método de cuarteo, en el que una muestra global de residuos sólidos es dividida en varias porciones, hasta obtener una muestra que pueda ser manejada y segregada de forma eficiente.

1.3 Manejo de residuos sólidos.

El manejo y gestión de los residuos sólidos es un gran desafío (Aparcana, 2016). El mal manejo de estos residuos no solo ocasiona impactos ambientales severos (cambio climático, pérdida de biodiversidad, la erosión del suelo, etc.) (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012; Cleary, 2009), sino que también tiene repercusiones económicas y sociales negativas (Cointreau, 2006; Scheinberg *et al*., 2010; Lohri *et al*., 2014).

De esta manera y, con el aumento de la cantidad de residuos sólidos y la presión que se ejerce sobre el medio ambiente, se impone la necesidad de introducir métodos

avanzadas para la gestión eficaz de los residuos sólidos (Golomeova *et al*., 2013), cuyo objetivo principal será sacar el máximo beneficio de cada producto sin generar mayor cantidad de desechos. De acuerdo con Golomeova *et al.* (2013) estos métodos incluyen:

1.3.1 Minimización de los residuos. - proceso que pretende reducir la cantidad de residuos producidos por una persona o una sociedad. Esto puede lograrse mediante técnicas como el *re-uso,* que significa usar un elemento más de una vez. Por ejemplo, los desechos sólidos de un derrumbe pueden ser utilizado como base de carreteras.

1.3.2 El reciclaje y el compostaje. - procesos de valorización de residuos. Reciclar significa la obtención de sustancias de desecho (materias primas secundarias) y su utilización como una sustitución de las materias primas. Mientras que, el compostaje, es la descomposición de sustancias orgánicas bioquímicas encontradas en los residuos. Usando estas dos técnicas, se puede recuperar energía y al mismo tiempo reducir el volumen de los desechos.

Según Jackson (2009), si los países de "mayores ingresos" utilizarán los métodos anteriores de forma apropiada, podrían disminuir las tasas de generación de residuos de 2,37 kilogramos (kg) de residuos per cápita por día en 2008 a 2,26 kg/día en 2025. Lamentablemente, los países de "menores ingresos", no corren la misma suerte, es por este motivo que en su ámbito se ha desarrollado el llamado "sector informal para el reciclado de los desechos", que si bien ha contribuido a reducir el volumen de residuos depositados en los vertedero, ha generado empleo y disminuido la contaminación ambiental (Scheinberg *et al.,* 2010; Wilson *et al.,* 2012); también ha conllevado a repercusiones negativas como: la pobreza, las malas condiciones de trabajo, la explotación, la discriminación, el trabajo infantil, el rechazo social y la falta de educación (Wilson *et al.,* 2006; Medina, 2000). Por eso es muy importante, el manejo integral de los desechos sólidos, que presente soluciones efectivas y al alcance de todos (Tisserant, 2017)

1.4 Gestión integral de residuos sólidos.

La gestión integral tiende a ir mucho más allá que la limpieza de desechos de una zona, ya que incorpora normativas, planes, sistemas administrativos y financieros, criterios sociales, ecológicos y económicos para tratar y depositar los desechos de forma apropiada, con el fin de reducir su volumen (Jiménez, 2015).

De esta forma, la gestión integral de desechos sólidos comprende el conjunto de actividades, que evalúa todo el ciclo de vida de un residuo. Esta evaluación, se basa

en cinco etapas, en las cuales el residuo debe caracterizarse y clasificarse de forma apropiada (Karak *et al.,* 2012): recolección, traslado, valorización (materia prima y/o energía), reciclaje, tratamiento y disposición final (Jiménez, 2015).

La gestión integral de residuos sólidos además está estrechamente vinculada con el método de las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar), que destaca la importancia de la reducción de residuos, la reutilización y el reciclaje a través de otras formas de tratamiento y gestión de residuos. La adopción de estos principios contribuye a minimizar la cantidad de residuos que deben eliminarse, así como también minimizar los riesgos ambientales y de salud pública asociados con ella (Metro Vancouver, 2010)

4. Metodología

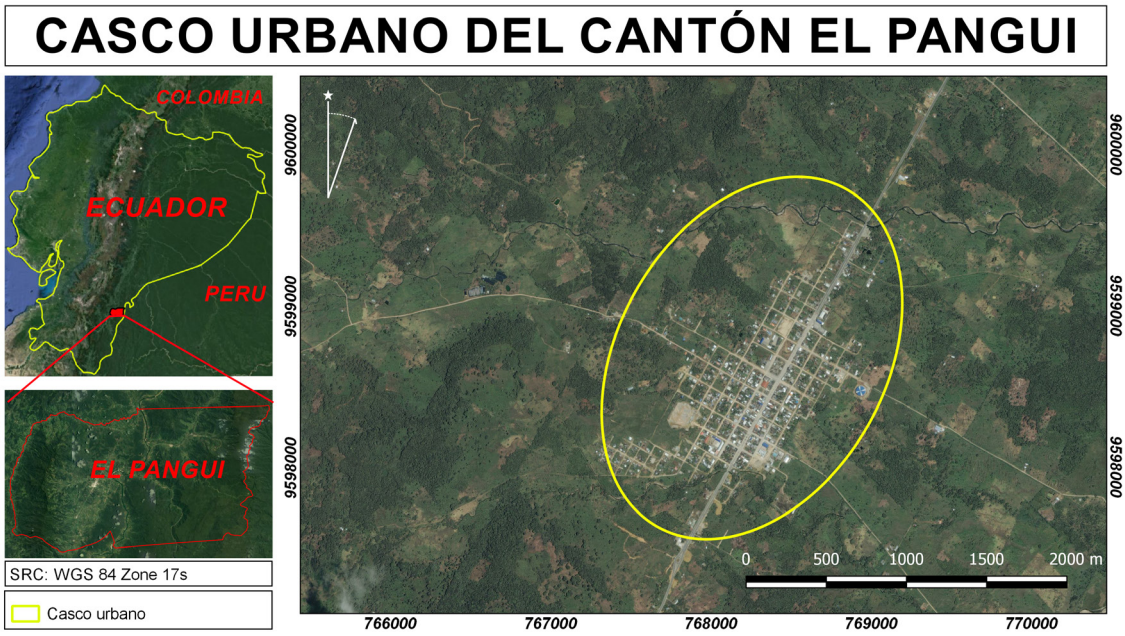
4.1 Área de estudio.

El cantón El Pangui (Figura 1) está ubicado en 30º 37`09" de latitud sur y 78º 35`0" de Longitud Oeste; se encuentra al noreste de la provincia de Zamora Chinchipe a una altitud que oscila entre 748 y 2150 msnm. Abarca ecosistemas del subtrópico húmedo, conformado por vegetación arbórea originaria muy espesa (PDOT El Pangui, 2014). El cantón tiene una población de 8619 personas (INEC, 2010), con un clima cálido y húmedo, cuya temperatura media oscila entre los 20°C y 24°C. La humedad relativa es bastante alta (90%), pues es uno de los cantones con más alta pluviosidad (8 a 12 meses de precipitaciones medias anuales que oscila entre 1750 y 2050 mm) (PDOT El Pangui, 2014).

La zona de estudio de este proyecto la constituirá la parroquia El Pangui, que posee una extensión de 14.975 hectáreas, a la parroquia pertenecen 11 comunidades Shuar, 4 barrios rurales y 7 barrios urbanos. La zona se caracteriza por tener sueles aluviales, de textura arenosa y muy fértil, los cultivos de mayor importancia son: cultivo de maíz, plátano yuca, café, cacao (PDOT El Pangui, 2014).

Figura 1.

Área de estudio, cabecera cantonal de El Pangui.



4.2 Metodología.

4.2.1 Diagnóstico del manejo actual de residuos sólidos del cantón El Pangui.

4.2.1.1.1 Recopilación y análisis de información de la zona de estudio: en este punto se revisó y analizó información como ordenanzas municipales asociadas, nombres de responsables del manejo de residuos, plano de catastro urbano, rutas de recolección, programa de reciclaje y segregación, disposición final, etc., para conocer la situación actual del cantón en relación con el manejo de desechos sólidos y, además de tener una base para la elaboración de encuestas.

4.2.1.1.2 Observación in situ: para identificar los problemas en el sitio de estudio relacionados con la disposición de residuos sólidos, mediante observación directa y un registro fotográfico, se conoció si las personas realizan una buena clasificación y disposición de desechos sólidos.

*4.2.1.1.3 Entrevistas al personal involucrado***:** conocidos los nombres de los responsables de manejo de residuos sólidos en la ciudad (Autoridades del GAD El Pangui, trabajadores del relleno sanitario), se desarrolló entrevistas (temas de la entrevista) que permitieron identificar problemas y necesidades que debe atender el plan de gestión integral de residuos sólidos.

4.2.1.1.4 Encuestas a la ciudadanía: con el fin de conocer la percepción actual del servicio de recolección de residuos, los problemas de acumulación de residuos, entre otros. Para establecer el número de encuestas se consideró:

- N° de habitantes de la ciudad de El Pangui, que se obtuvo con información del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010).
- Índice de crecimiento de la población de El Pangui, que se obtuvo con el cálculo de la población futura, mediante la siguiente ecuación (Soler, 2001):

$$N = \frac{z^2 pq P_f}{e^2(P_f - 1) + z^2 pq P_f}$$

Donde:

N= número de muestras a recolectar

Pf= número de viviendas

P y q= probabilidad de ocurrencia (p=q=0,5)

Z= constante en función de la confiabilidad (adimensional) (tabla 1)

e= error aceptable en función de la confiabilidad (adimensional) (tabla 1)

Tabla 1.

Parámetros para la selección de "z" y "e"

Confiabilidad	Z	e
75%	1,15	25%
80%	1,28	20%
85%	1,44	15%
90%	1,65	10%
95%	**1,96**	**5%**
95.5%	2,00	4.5%
99%	2,58	1%

Considerando que la población de El Pangui es de 8619, el total de encuestas a aplicar fue de 370, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

4.2.1.2 Análisis de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas (FODA): una vez obtenida la información tanto de entrevistas como de las encuestas, se realizó

el análisis FODA del sistema actual de manejo de residuos sólidos del casco urbano del cantón El Pangui, para identificar los puntos clave, en los cuales se enfocó el plan de manejo integral de residuos sólidos.

4.2.2 Generación per cápita y la composición de residuos sólidos.

4.2.2.1 Identificación de puntos de muestreo: se realizó para obtener muestras representativas que permitieron calcular la generación de residuos sólidos per cápita de la ciudad de El Pangui. Para la identificación se trabajó con el plano catastral de la ciudad, seleccionando las viviendas que se distribuyan en toda la superficie de la zona de estudio.

4.2.2.2 Cronograma de muestreo: seleccionadas las viviendas de la ciudad, se organizó un cronograma estableciendo fechas que incluyeron 8 días para la toma de muestras, considerando que exista un periodo de al menos 2 días entre cada fecha y procurando que tomen días de toda la semana.

4.2.2.3 Visitas a viviendas: en las viviendas seleccionadas se realizó una visita con la finalidad de solicitar colaboración de las personas en cuanto a la recolección de muestras.

4.2.2.4 Recolección de muestras: en base a las fechas establecidas, se inició con la recolección de muestras en la que se identificó adecuadamente las muestras, registrando su peso, número de personas que generen la muestra, fecha, hora, número de muestra. Considerando que el número de viviendas es de 980, el total de muestras colectadas fue de 197.

4.2.2.5 Generación per cápita (GPC): en función del peso total de muestras recogidas, en cada jornada de muestreo, y de la población que generó las muestras de calculó la GPC, haciendo uso de la siguiente ecuación (NORMA NMX-AA-61-1985):

$$GPC = \frac{W_{mc}}{N_{HC}}$$

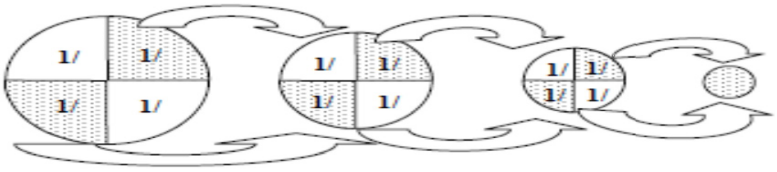
Donde:

$W_{mc=}$ peso de muestra recolectada en cada vivienda (Kg)

$N_{HC=}$ número de personas de cada vivienda

4.2.2.6 Composición de residuos sólidos: al término de la jornada de muestreo, todas las muestras se trasladaron a un lugar ventilado y amplio para identificar su composición mediante el método de cuarteo, que según Sandoval (2004); Beltrán (2014) consiste en descargar, en una zona pavimentada (sin polvo ni tierra) o un plástico, todos los residuos colectados en la jornada de muestreo, para posteriormente homogeneizar la muestra y dividirla en cuatro partes (cuarteo) de las cuales se escogen las dos partes opuestas, para formar un círculo más pequeño y continuar así sucesivamente hasta estimar una cantidad aproximada de 50 kg (Figura 2).

Figura 2.
Método de cuarteo



Cuando el peso total de las muestras recolectadas fue menor a 50 kg, se procedió a clasificar los residuos en función de sus componentes en: orgánicos, papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, inservibles (papel de baño) y otros (caucho, telas, etc.).

Una vez clasificados los residuos se procedió a pesar por separado cada clase de residuos y registrar su peso y porcentaje en peso mediante la siguiente ecuación:

$$GPC = \frac{W_{mc}}{N_{HC}}$$

Donde:

$P_{r=}$ porcentaje de cada tipo de residuos (%)

$W_{r=}$ peso de cada tipo de residuos (kg)

$W_{T=}$ peso total de la muestra antes de la clasificación (kg)

En este punto hay que recalcar, que la suma de los diferentes porcentajes debe ser como mínimo 98% del peso total de la muestra (WT). En caso contrario, se debe repetir la determinación.

4.2.2.7 Proyección GPC: basado en la información antes obtenida (197 muestras), se estimó la proyección de la generación per cápita durante el periodo de diseño del presente proyecto, considerando que cada año se incrementa entre el 0,5% y 1% del año anterior (Jaramillo, 2002). Finalmente, en función de la información recolectada se estimó la cantidad total de residuos aprovechables para compostaje, reciclaje, comercialización y disposición final.

4.2.3 Elaborar un plan de gestión integral de residuos sólidos para la ciudad de El Pangui

En este punto se diseñó programas que se enfoquen a proponer soluciones para los problemas identificados a lo largo del desarrollo del proyecto, implementado mecanismos que permitan a la población el aprovechamiento y minimización de sus residuos. Entre los programas que se propusieron están los siguientes:

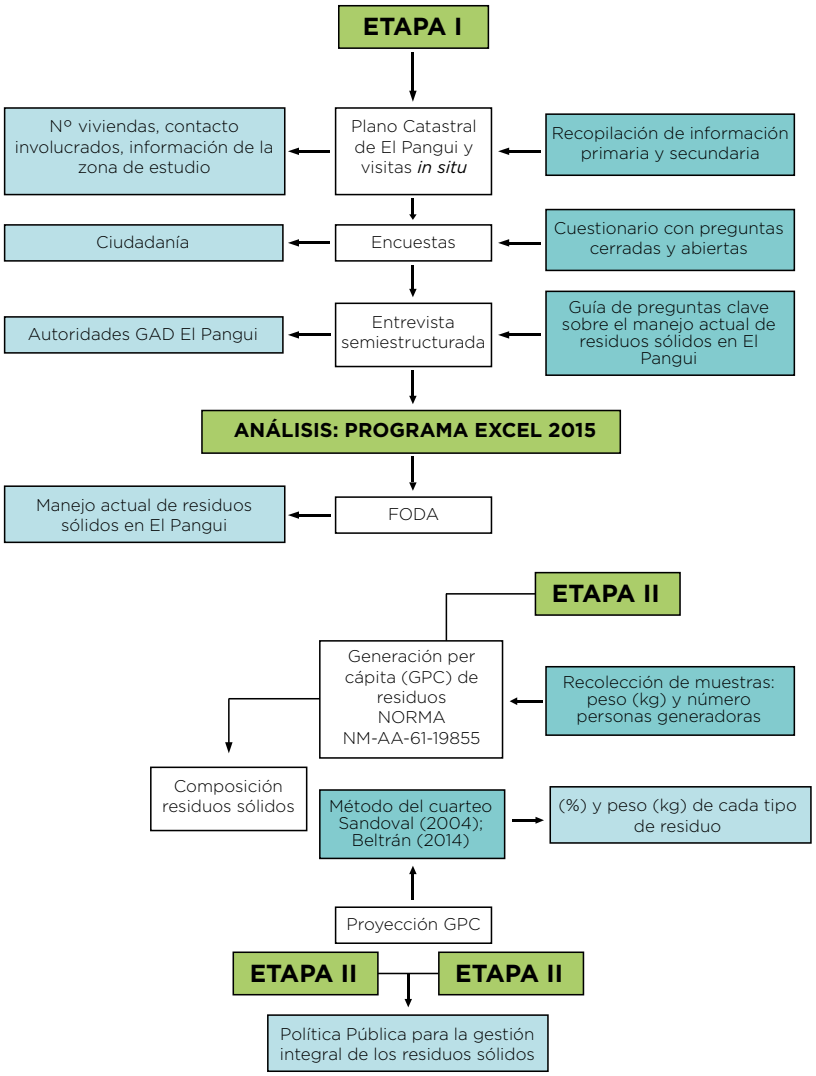
- Programa de segregación de residuos sólidos. - contempla actividades para la correcta clasificación de los desechos.
- Programa de aprovechamiento de residuos sólidos. - en base al programa anterior, se implementaron actividades que faciliten el aprovechamiento de desechos orgánicos y reciclables para recuperar su potencial como materia prima.
- Programa de capacitación. - consistió en charlas, campañas y talleres para educar a la ciudadanía en general y a los funcionarios a cargo, sobre la gestión de desechos sólidos.
- Programa estratégico para implementación del plan. - consistió en el desarrollo de un cronograma con tiempos definidos y púbico objetivo al que estará dirigido el plan de gestión integral de desechos sólidos.

4.3 Organización y análisis de datos.

Para el análisis de datos se consideró dividir en dos etapas la metodología. La primera etapa la comprendió la recopilación y análisis de información primaria (encuestas, entrevistas, observación *in situ*, FODA) y, la segunda etapa la constituyó la caracterización y composición de residuos sólidos del caso urbano de El Pangui, tal y como se describe en la figura 3. Con los intrumentos de cada etapa, se logró definir el manejo de desechos sólidos actual del cantón y en función de ello proponer un plan para gestionarlos de forma integral.

Figura 3.

Diagrama de metodología y análisis de información para el Política Pública para la gestión integral de los residuos sólidos generados en el casco urbano del Cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe



5. Resultados

5.1 Diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos de El Pangui.

Considerando que la población del cantón El Pangui es de 8619 habitantes, el total de encuestas aplicadas fue de 370. Los resultados se presentan divididos en cuatro bloques de acuerdo con las secciones de la encuesta, tal como se detalla a continuación:

5.1.1 Almacenamiento y segregación de residuos sólidos.

Los resultados indican que, del total de las personas encuestadas, el 46% tiene 2 recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos, el 24% tienen 3 recipientes y el 20% tienen 1 recipiente (Figura 4). El tipo de material de estos contenedores en su mayoría (75%) es de plástico, el 15% es de metal, el 8% es de cartón y el 3% deposita los residuos sólidos en fundas (Figura 5). Al 50% de estos contenedores se los mantiene cubiertos con tapa, mientras que al 31% se los mantiene sin tapar.

Figura 4.
Número de contenedores por vivienda.

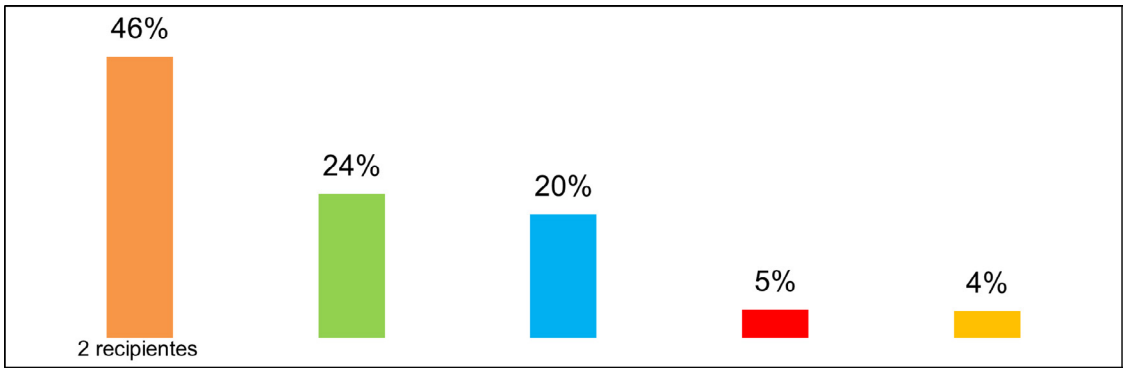


Figura 5.
Material de contenedores de desechos sólidos en viviendas.

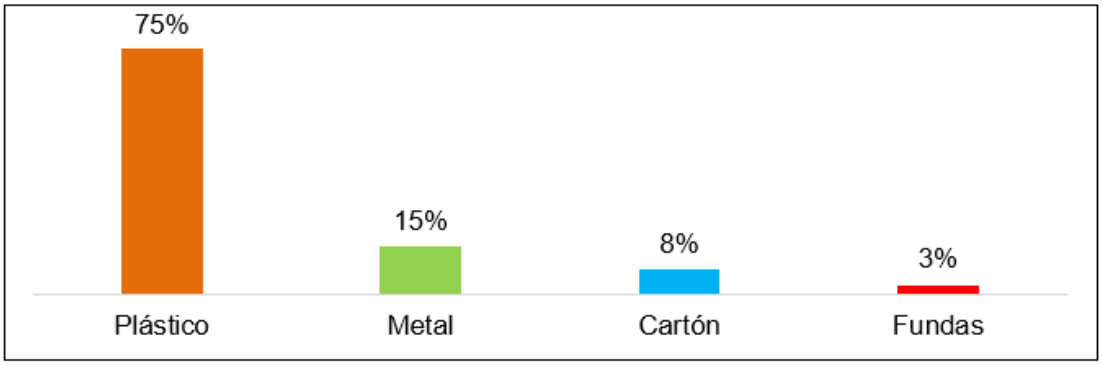
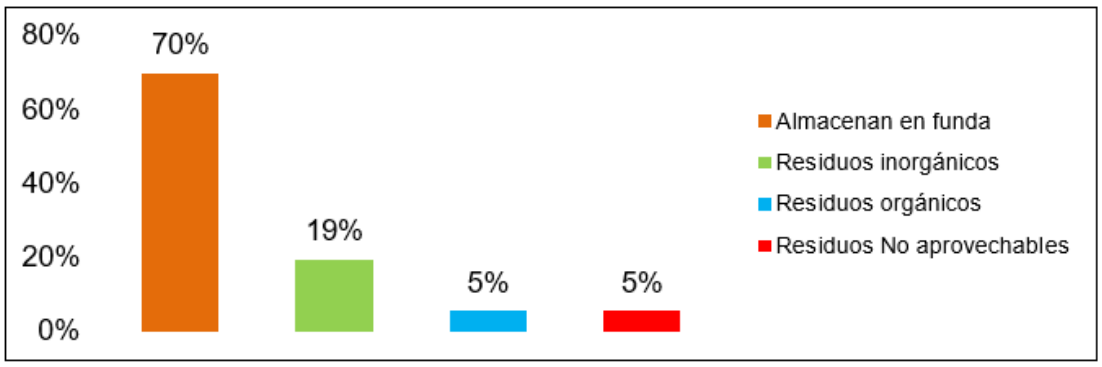


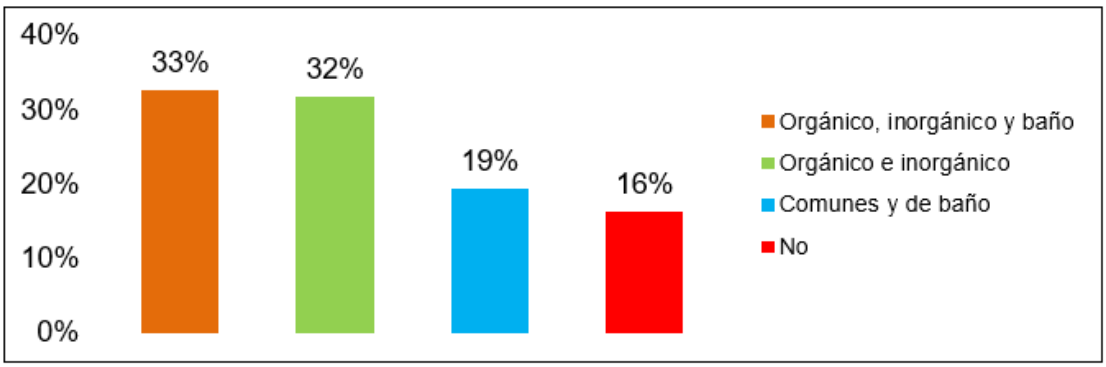
Figura 6.
Acción al llenarse el contenedor de desechos sólidos.



Por otro lado, la mayoría de encuestados manifestó que el tiempo que tarda en llenarse un contenedor de residuos sólidos es de 2 días (77%). Cuando los contenedores se llenan, el 70% de los encuestados manifestaron que almacenan los desechos sólidos en fundas hasta entregarlos al vehículo recolector que recorre el casco los días Lunes, Miércoles y Viernes, mientras que el porcentaje restante mencionó que depositan los desechos junto a otros tipos de residuos sólidos (Figura 6).

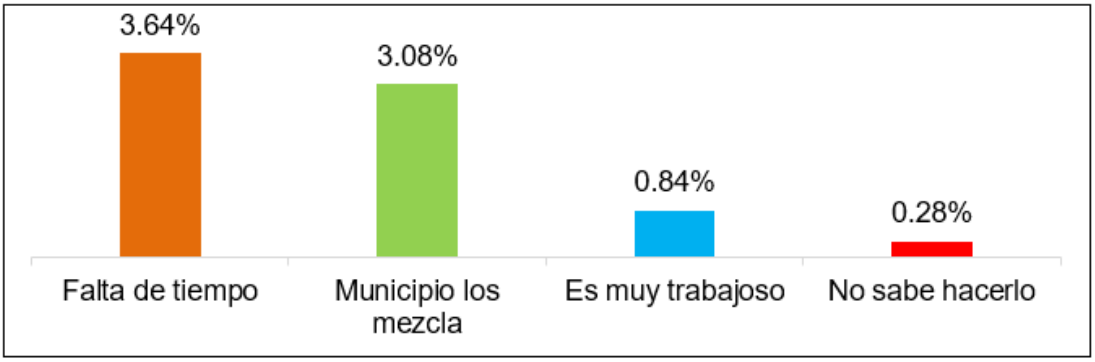
. Al indagar sobre la separación de los residuos en el hogar, los resultados muestran que el 84% de los encuestados separan los residuos sólidos. Sin embargo, el 16% no realiza la separación. Los encuestados que, si clasifican los residuos, los dividen en orgánicos, inorgánicos y papel de baño (33%), un 32% los separan en orgánicos e inorgánicos y el 19% los segrega en comunes y de baño (Figura 7).

Figura 7.
Tendencia de clasificación de desechos sólidos en el hogar.



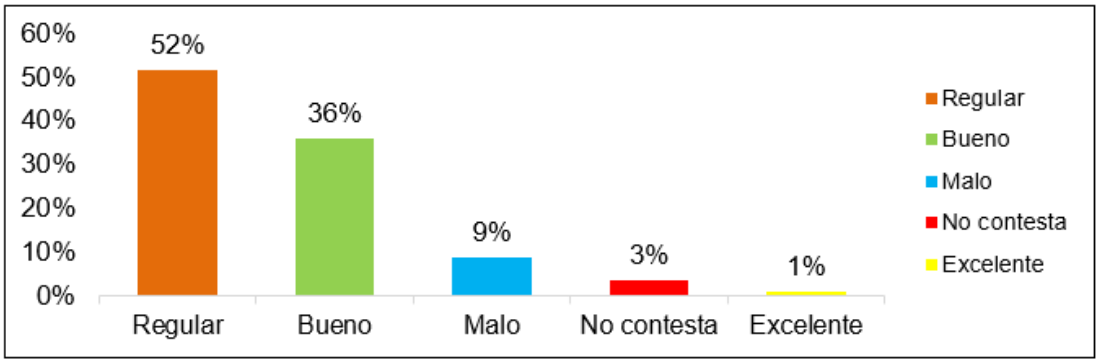
Cuando se preguntó a los encuestados sobre la disposición para segregar los residuos de su hogar, el 92% contestaron que sí estarían dispuestos a hacerlo, mientras que el 8% no estarían dispuestos. Las principales razones para no segregar los residuos son: la falta de tiempo (3.64%), y la falta de segregación que realiza el municipio al recolectar los residuos (3.08%) (Figura 8).

Figura 8.
Motivos para la no clasificación de desechos sólidos en el hogar.



Finalmente, según la percepción de los participantes de la encuesta, el manejo de los residuos en cada una de las viviendas es regular (53)%, bueno para el 36%, y es excelente solo para el 1%, tal como se puede apreciar en la (Figura 9).

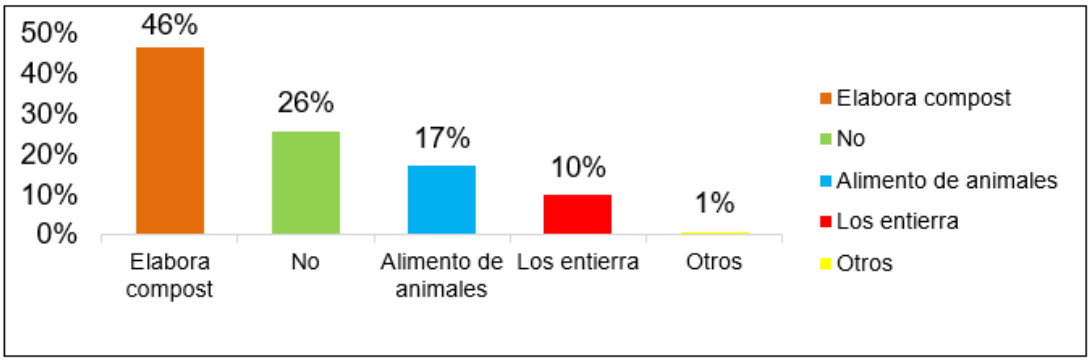
Figura 9.
Categorización del manejo de residuos en cada vivienda.



5.1.2 Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos.

La mayoría de las personas encuestadas, manifestaron que aprovechan los residuos sólidos orgánicos del hogar elaborando compost, o utilizándolos como alimento para los animales, mientras que el porcentaje restante los entierra o no aprovecha estos residuos (Figura 10).

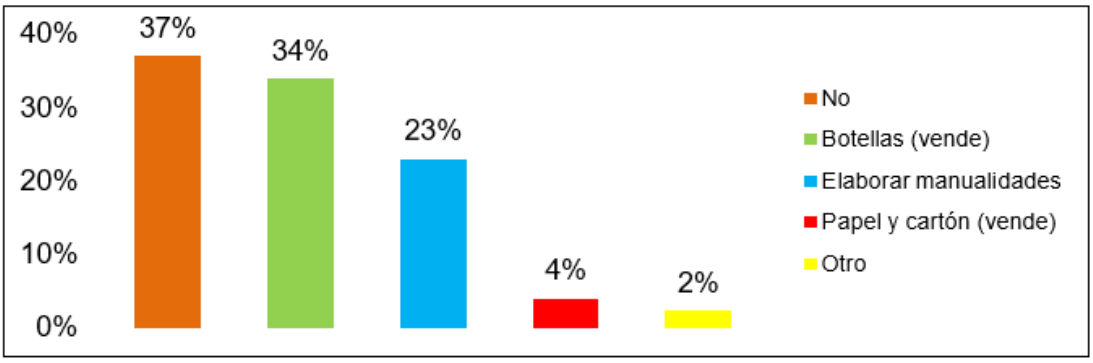
Figura 10.
Aprovechamiento de residuos orgánicos en el hogar.



Fuente: El autor.
Elaboración: El autor.

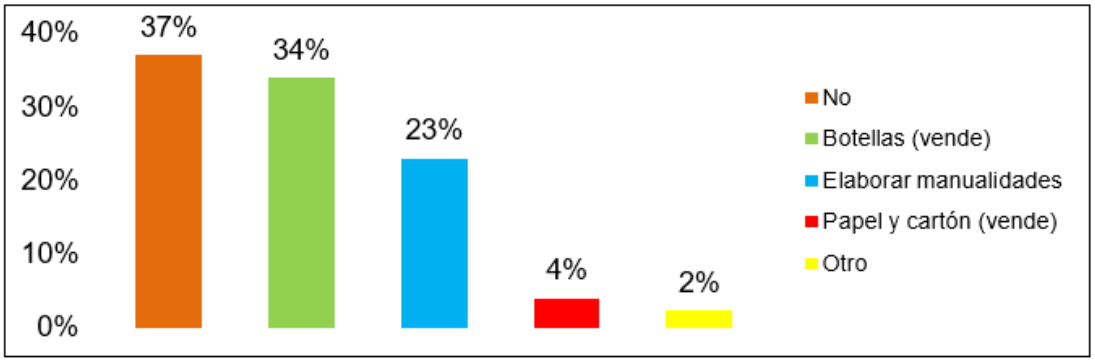
En cuanto, a los residuos inorgánicos, la mayoría de los participantes mencionaron aprovecharlos a través de la recolección y venta de botellas (34%), papel, cartón (4%) y la elaboración de manualidades (23%), mientras que el 37% restante, no aprovecha estos residuos (Figura 11).

Figura 11.
Aprovechamiento de residuos inorgánicos en el hogar.



La mayoría de la población (59%) califica al servicio de recolección como regular (Figura 12). En lo referente a la recolección de residuos sólidos, el 96% de la población encuestada dispone de este servicio, que está a cargo del GAD Municipal.

Figura 12.
Calificación del servicio de residuos sólidos recolección de residuos sólidos.



La frecuencia de recolección de los residuos sólidos por cada casa para el 82% de los participantes es de 2 días, siguiéndole frecuencias de recolección que van de 1 a 4 días (Figura 13). Según la percepción de los encuestados, el 74% de estos consideran que sí se cumplen los horarios de recolección. Por otro lado, los resultados indican que los horarios de recolección varían, por ejemplo, el 48% menciona que la recolección de residuos sólidos se hace en la mañana, el 24% en la tarden y, el 1% dice en la noche (Figura 14).

Figura 13.
Frecuencia de recolección de recolección de residuos sólidos por cada casa.

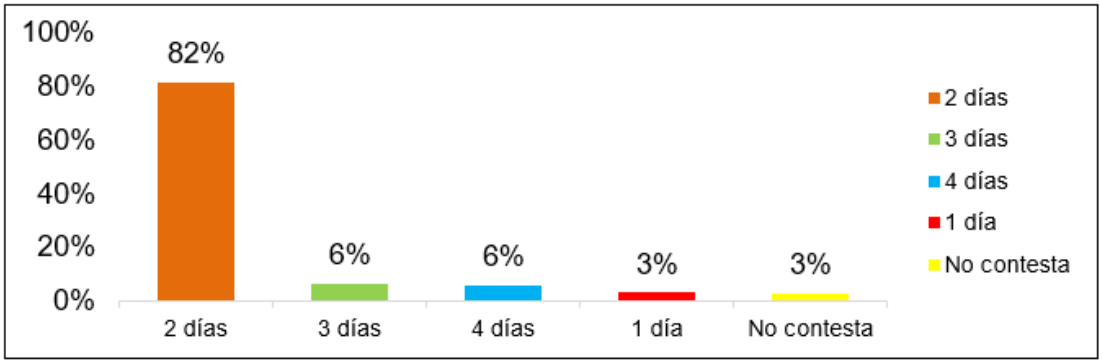
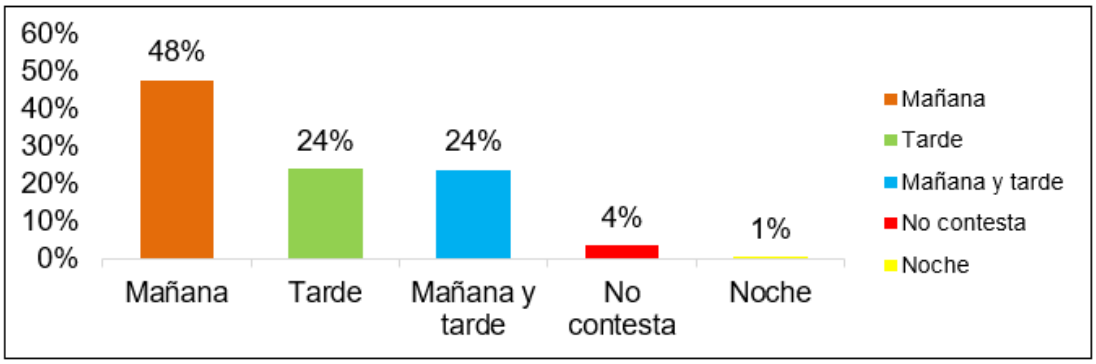
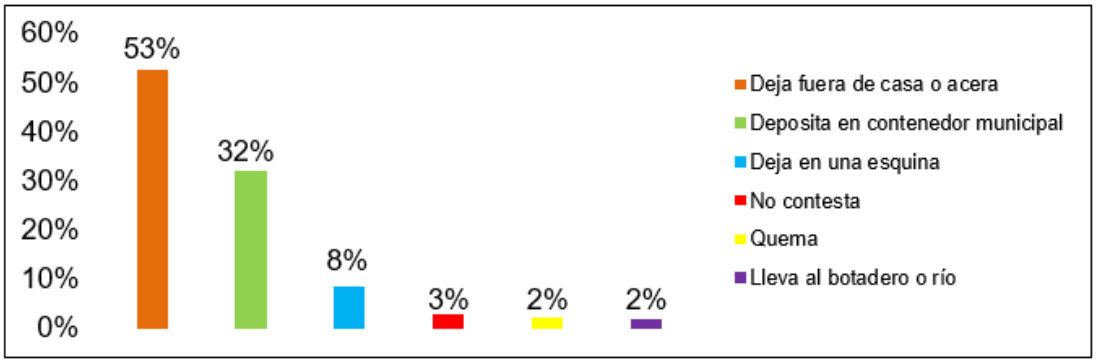


Figura 14.
Horario de recolección de los residuos sólidos en cada vivienda.



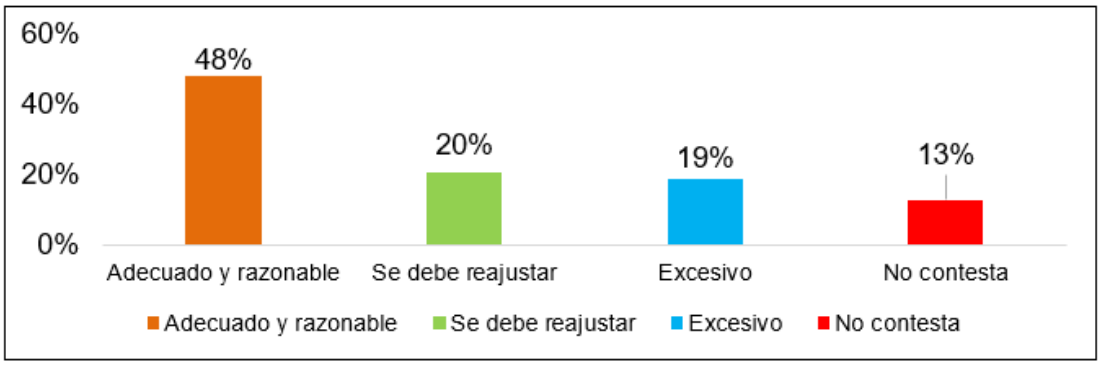
La entidad encargada de recolectar los residuos sólidos de los hogares de El Pangui es el GAD Municipal, según lo afirman el 95% de los encuestados. Cuando, la población no logra entregar los residuos sólidos al vehículo recolector, dejan los residuos fuera de su casa, los depositan en un contenedor municipal, los dejan en una esquina, los queman o lo llevan a un botadero o un río (Figura 14).

Figura 15.
Acción cuando no se entregan los residuos al vehículo recolector.



En cuanto al impuesto por el servicio de recolección de residuos sólidos, se analizan las siguientes variables. Primero, el 87% de los encuestados conoce sobre el impuesto por el servicio de recolección. Segundo, ese servicio de recolección está percibido como adecuado y razonable por el 48% de los encuestados, como excesivo por el 19%, y el 20% considera que se debe reajustar (Figura 15).

Figura 16.
Conocimiento del pago del impuesto por el servicio de recolección de residuos.



Según la percepción de la mayoría de los encuestados (73%), la frecuencia recomendada de recolección de residuos sólidos es de cada 2 días; aunque existe un 17% que recomienda que sea todos los días y otro 8% que considera que sea cada 3 días (Figura 16). Asimismo, el 73% opinan que el horario de recolección más adecuado es en la mañana, el 15% dice que es en la tarde, el 10% recomienda que se realice en la mañana y en la tarde, y solo un 2% dice que sea en la noche (Figura 17).

Figura 17.
Frecuencia recomendada para la recolección de residuos según los encuestados.

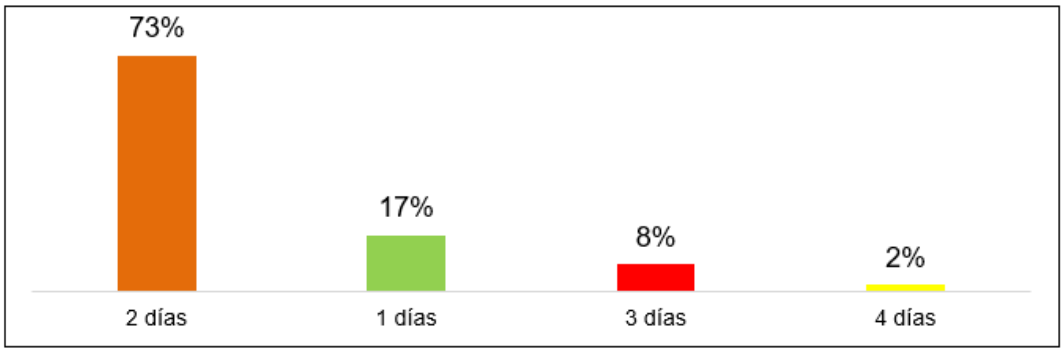
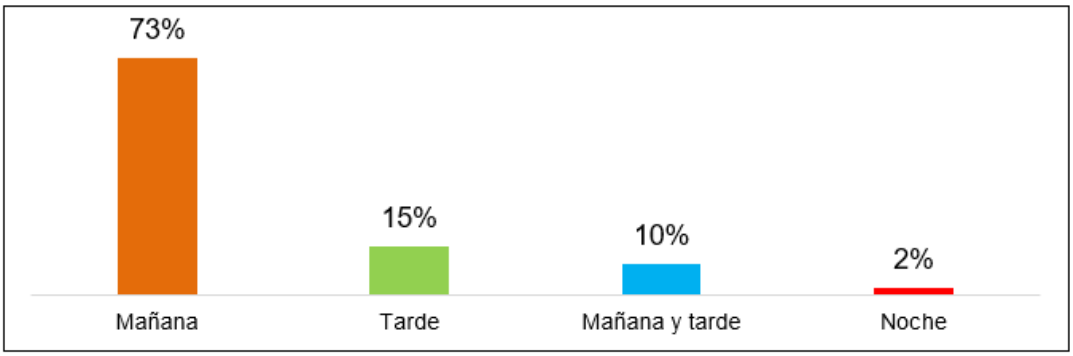


Figura 18.
Horario más adecuando para la recolección de residuos sólidos



Por último, el 63% de la población considera que el principal problema con la recolección de residuos sólidos es la escasez de vehículos de recolección, aunque otro porcentaje cree que son otros los problemas de recolección. En este sentido, el 78% sugiere mejorar la flota de vehículos recolectores, el 11% recomienda concientizar y potenciar la participación de la comunidad, entre otras sugerencias que se detallan en la tabla 1.

Tabla 2.

Problemas de recolección de residuos sólidos y sugerencias al GAD para el mejoramiento del servicio de recolección.

Principales problemas de recolección de residuos sólidos	%	Sugerencias al GAD para mejorar el servicio de recolección	%
Escasos vehículos de recolección	63%	Mejorar la flota de vehículos recolectores	78%
Desinterés municipal	23%	Concientizar y potenciar la participación de la comunidad	11%
Escasa participación ciudadana	8%	Incrementar la frecuencia de recolección	7%
No se paga por el servicio	3%	Cambiar los horarios de recolección	3%
Vías en mal estado	1%	Privatizar el servicio	1%

Fuente: E*l autor*

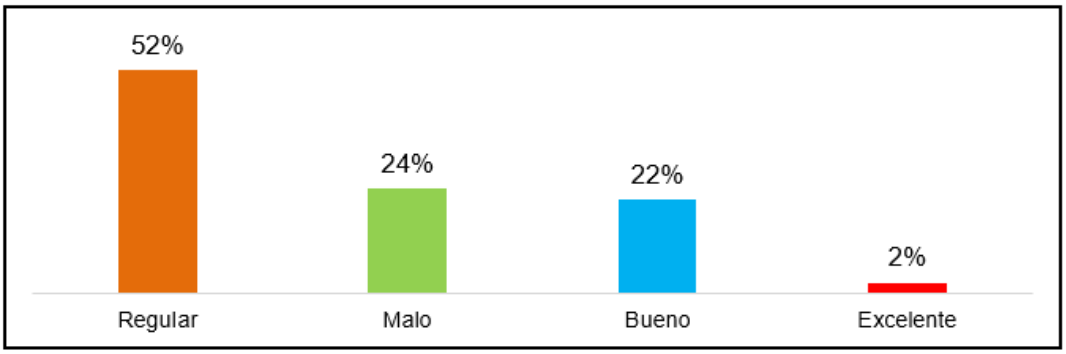
Elaboración: El autor.

5.1.3 Percepción del servicio de gestión de residuos sólidos municipales.

Respecto a este tema, el 90% de la población no dispone de contenedores adquiridos por el municipio. En el caso de las personas que han adquirido los contenedores directamente al municipio, el valor cancelado les parece adecuado y razonable (6%). En cuanto al estado de los contenedores de uso público, el 49% de los encuestados menciona que estos se encuentran en mal estado, sin embargo, para el 36% consideran que están en un estado regular.

Con respecto al servicio de barrido de calles, para la mayoría de la población encuestada lo considera regular (52%), otro porcentaje (24%) lo califica como malo, y solamente el 22% lo considera un buen servicio (Figura 18).

Figura 19.
Horario más adecuando para la recolección de residuos sólidos.



Por otro lado, el 77% de los encuestados no conoce la existencia del relleno sanitario. En cuanto al lugar de traslado de los residuos, el 62% de los participantes desconoce la disposición final de los residuos, y el 23% de los encuestados indicaron que los residuos son llevados al relleno sanitario.

En lo que respecta al pago de impuestos por la gestión de residuos sólidos, aunque el 33% sí está de acuerdo en pagar el servicio, el 64% no está de acuerdo con el pago por este servicio. Los que están de acuerdo en pagar, la tarifa apropiada que estaría dispuestos a pagar es menos de un dólar (30%), incluida en los recibos de agua (23%).

5.1.4 Necesidades de sensibilidades y capacitación.

El 61% de los encuestados no han visto información sobre temas de residuos sólidos, y solamente el 39% sí han visto. De este porcentaje de individuos que contestaron de forma afirmativa, los principales medios de información de estos temas son por medio de: videos y cuñas publicitarias (17%), afiches y volantes (12%), redes sociales (4%), e internet (4%).

En lo referente a las capacitaciones en temas de residuos sólidos, en los últimos doce meses el 63% no han recibido ningún tipo de capacitación, y solamente el 11% sí ha recibido capacitación en estos temas. De estos, las entidades que les capacitaron fueron las siguientes: municipio (8%), el Ministerio de Salud (5%), y la empresa privada (2%).

Finalmente, se les pregunto sobre el interés en capacitarse en estos temas, sobre la importancia que tiene segregar los residuos sólidos, el 83% de los encuestados está de acuerdo en capacitarse mediante charlas (70%). El horario más adecuado es en la noche (48%), aunque un 28% manifiesta que su horario sería en la mañana, los días sábados (49%) y domingos (23%).

5.2 Generación per cápita de residuos sólidos.

Considerando que para este estudio se han utilizado 200 datos y 7 muestreos, en el casco urbano de El Pangui para el año 2018, la generación per cápita es de 0.66 kg/habitante/día. Dentro de este análisis también se ha considerado una *GPC mín* de 0.33 kg/hab/día y una *GPC máx* de 1.69 kg/hab/día, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3.

GPC del casco urbano de El Pangui.

Muestreo	N° de Datos	GPC mín	GPC Prom	GPC máx	DS
1	200	0,23	0,77	2,23	0,24
2	200	0,27	0,68	1,45	0,27
3	200	0,38	0,65	1,30	0,15
4	200	0,3251	0,63	1,15	0,13
5	200	0,32	0,62	1,25	0,14
6	200	0,35	0,65	3,00	0,28
7	200	0,38	0,63	1,43	0,14
	200	**0,3251**	**0,66**	**1,69**	**0,19**

Tomando en cuenta el número de habitantes del casco urbano (8619) y su tasa de crecimiento (0.8%), a continuación, se presentan los datos de la GPC con una proyección de 15 años:

Tabla 4.

GPC del casco urbano de El Pangui, con proyección futura de 15 años.

Nro.	Año	Población	GPC diaria	Producción Diaria	Producción Anual
		(hab)	(kg/hab/día)	Tn/día	Tn/año
0	2018	9186	0,66	6,07	2216,04
1	2019	9260	0,67	6,18	2256,23
2	2020	9334	0,67	6,29	2297,00
3	2021	9409	0,68	6,41	2338,62
4	2022	9484	0,69	6,52	2380,83
5	2023	9560	0,69	6,64	2423,91
Nro.	**Año**	**Población**	**GPC diaria**	**Producción Diaria**	**Producción Anual**
		(hab)	**(kg/hab/día)**	**Tn/día**	**Tn/año**
6	2024	9636	0,70	6,76	2467,61
7	2025	9713	0,71	6,88	2512,20
8	2026	9791	0,72	7,01	2557,70
9	2027	9869	0,72	7,13	2603,86
10	2028	9948	0,73	7,26	2650,95

11	2029	10028	0,74	7,39	2698,99
12	2030	10108	0,74	7,53	2747,72
13	2031	10189	0,75	7,66	2797,44
14	2032	10270	0,76	7,80	2847,88
15	2033	10353	0,77	7,94	2899,60

Como se observa en la tabla anterior, para el año 2033 la población del casco urbano El Pangui, será de 10353 habitantes, lo que aumentará su GPC a 0.77 kg/hab/día.

5.3 Composición de los residuos sólidos.

Con base en el muestreo realizado y, la aplicación del método de cuarteo, a continuación, se presenta la composición de residuos sólidos, siendo los residuos orgánicos los que representan un mayor volumen (77.15%), en relación a los otros:

Tabla 5.

Composición de residuos sólidos El Pangui. Desglose por tipo de residuo.

TIPO DE RESIDUO	PESO (Kg)	%
Orgánicos	3108,9	77,15
Residuos de baño	295,9	7,34
Inorgánicos	625,1	15,51
TOTAL	**4029,9**	**100**

Al ser lo residuos orgánicos los que predominan en su generación, resulta imperante tomar medidas al respecto y establecer programas para su aprovechamiento, a través de técnicas como por ejemplo la elaboración de abonos/compost.

En cuanto a los residuos inorgánicos, su composición se detalla a continuación:

Tabla 6.

Composición de residuos sólidos inorgánicos El Pangui.

TIPO DE RESIDUO	PESO (kg)	%
Plásticos	248,74	39,79
Cartones	204,4	32,70
Latas	103,7	16,59
Telas	14,8	2,37
Madera	20,7	3,31
Vidrio	32,8	5,25
TOTAL	**625.1**	**100**

La mayor cantidad de residuos inorgánicos producidos en el casco urbano, son plásticos (39.79%), seguidos del cartón (32.70%) y las latas (16.59%). El aprovechamiento de estos residuos es potencial, ya que son materiales que se pueden reutilizar y reciclar, por lo que se ha generado un plan para gestionarlos, mismo que se describirá en los próximos apartados.

En cuanto a los desechos de baño, la cantidad generada es pequeña en comparación con la otra clase de residuos. A partir del plan de minimización que se detallara en este trabajo, se tomarán acciones, para que estos residuos sean los únicos que se envíen al relleno sanitario.

5.4 Matriz FODA.

En función de los resultados obtenidos, en la tabla 6 se presentan las fortalezas, oportunidades y amenazas a las que se ve expuesto el casco urbano de El Pangui, respecto al manejo de desecho sólidos.

Tabla 7.

Matriz FODA El Pangui.

Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. (Matriz FODA)			
Fortalezas	**Oportunidades**	**Debilidades**	**Amenazas**
El GAD municipal de El Pangui, está dispuesto a colaborar en el sistema de manejo de residuos sólidos de la ciudad	La compra de un nuevo recolector de basura para el casco urbano del sector	Desconfianza por parte del GAD municipal El Pangui.	Botadero a cielo abierto a punto de colapsar
Los ciudadanos muestran interés y disposición para mejorar la gestión de los residuos sólidos de la ciudad	Creación de Fuentes de Trabajo a través del reciclaje de residuos orgánicos e inorgánicos	Falta de cultura y educación ambiental	Falta de presupuesto en el GAD Municipal
Los ciudadanos responden a la ayuda social a través de programas de reciclaje y reusó de residuos solidos	Talleres de capacitación al personal técnico en temas de compostaje para el aprovechamiento de los residuos	Escasos contenedores de basura en la ciudad	No hay ningún aprovechamiento de los residuos, son llevados directamente al relleno sanitario

En la cuidad existen personas que se dedican a actividades de reciclaje y aprovechamiento de residuos	Interés de las autoridades locales para la implementación de campañas de reciclaje de las vertientes del cantón	Los horarios de recolección no satisfacen a la demanda de la población	Mal hábito de comprar y tirar de los ciudadanos del cantón
Letreros y afiches en diferentes puntos de la ciudad	Proponer un proyecto de clasificación de los residuos en el relleno sanitario para abrir fuentes de trabajos a los ciudadanos del cantón	Falta de personal en el barrido de calles del casco urbano	No hay un recorrido del recolector los fines de semana del cantón

Con la matriz antes expuesta, se han desarrollado 4 estrategias (tabla 7) para potenciar el manejo integral de desechos sólidos en el casco urbano (Ponce, 2007):

Estrategia FO: consolida las fortalezas para aumentar las oportunidades

Estrategia DO: Supera debilidades aprovechando oportunidades

Estrategia FA: Identifica las fortalezas de los sistemas para minimizar las amenazas del mismo

Estrategia DA: estrategias para disminuir las debilidades y evitar posibles amenazas del sistema de gestión.

Tabla 8.

Estrategias del análisis FODA

ANÁLISIS FODA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	**Estrategia FO** Motivar el interés de la ciudadanía y del GAD El Pangui, desarrollando planes de reciclaje, estrategias de reducción de RS, lo que conducirá a generar ingresos económicos de estos proyectos vinculantes de ambas partes	**Estrategia DO** Fortalecer Programas de educación ambiental, campañas en los centros educativos, para optimizar la participación ciudadanía

AMENAZAS	**Estrategia FA** Compra de un nuevo recolector de basura, programas de reciclaje con ciudadanos dedicados a esta actividad respecto a RS, brindando plazas de trabajo y aumentando la actividad de reciclaje.	**Estrategia DA** Monitoreo y seguimiento del cumplimiento del presente Plan de Gestión de Residuos Sólidos.

5.5 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el casco urbano del cantón El Pangui.

Una de las problemáticas que afectan al casco urbano de El Pangui, es la generación de residuos sólidos. Frente a esto se desarrolla el presente Plan de Gestión integral de residuos sólidos que está compuesto de 3 programas principales (Figura 19).

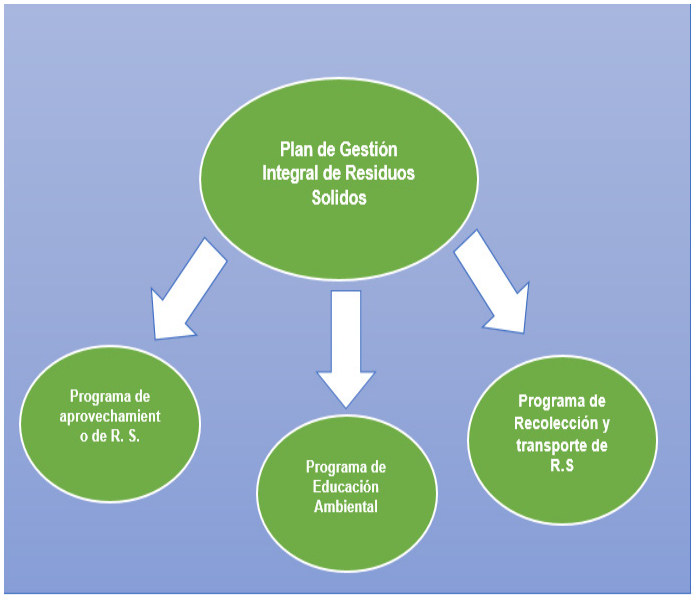


Figura 20.
Programas del Plan de Gestión Integral de R.S

5.5.1 Programa de Educación Ambiental

5.5.1.1 Objetivo

Sensibilizar a la ciudadanía del casco urbano de El Pangui, en temas de manejo y gestión de los residuos sólidos.

5.5.1.2 Alcance

El programa de educación ambiental va encaminado para los ciudadanos del casco urbano del cantón El Pangui.

5.5.1.3 Medida

Realizar un sistema de educación ambiental continúa dirigido por el Municipio de El Pangui, para capacitar a toda la ciudadanía en temas de segregación, reducción, aprovechamiento, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos, haciendo conciencia de los beneficios y consecuencias de la gestión de residuos sólidos.

5.5.1.4 Responsable de la medida

El Gobierno Autónomo de El Pangui es el primordial encargado de promover el Plan de Educación Ambiental, por parte también del departamento de Gestión Ambiental.

5.5.1.5 Actividades de la medida

- **Uso de Redes sociales y páginas web**

En los últimos tiempos una de las vías de trasmitir información de forma rápida y efectiva son las redes sociales mediante la WEB, para llegar a los ciudadanos, por lo tanto, se plantea lo siguiente:

- **Crear una página web del GAD Municipal de El Pangui, que será administrada por el departamento de Gestión Ambiental, enfocada al manejo de residuos sólidos y que contenga la siguiente información:**

a. Lugares de ubicación de los contenedores públicos
b. Horarios del sistema de recolección de R.S
c. Rutas de recolección
d. Zonas de acopio para almacenamiento del reciclaje
e. Beneficios del reciclaje
f. Segregación de residuos según su composición
g. Aprovechamiento de residuos
h. Producción de compostaje
i. Flota de vehículos recolectores
j. Información actualizada del sistema de gestión municipal

- **Preparación de afiches, videos cortos, pancartas, para ser difundidos por redes sociales y entregados por parte del GAD El Pangui a la ciudadanía respecto a:**

a. Como se manipulan los residuos sólidos en la cuidad
b. Efectos de la mala disposición de los residuos sólidos
c. Producción de compost o lombricultura
d. El Reutilizamiento como fuente de ingreso económico

- **Práctica de la educación ambiental en centros educativos y lugares recreacionales del cantón:**

a. Concursos recreativos de reciclaje dirigido a instituciones públicas y privadas, locales comerciales, áreas verdes. Organizado por el GAD municipal.
b. Talleres en conjunto con docentes y alumnos de las instituciones educativas. Para resaltar el reusó de los residuos.

- **Ferias y exposiciones de artesanías de reciclaje**

Realizar un programa denominado "La feria del reciclaje" en el mes de febrero que son las fiestas del cantón y que lo organice el municipio, y con las invitaciones a las empresas mineras existentes en el cantón, para que la gente exponga sus habilidades y artesanías producto del reciclaje y puedan ser comercializadas:

a. Premio a la mejor creatividad de reciclaje, de trabajos expuestos en la feria
b. Exposición de artículos de reciclaje por partes de empresas mineras del departamento de medio ambiente
c. Charla del personal técnico por parte del GAD Municipal del uso de Las 3R (reciclar, reducir, reutilizar), una alternativa de aprovechamiento
d. Estado actual de la gestiona de R.S por parte del GAD municipal de El Pangui.

- **Campañas para un consumo responsable**

Ejecutar dos campañas sobre el derroche, la salud, consumismo dirigido por un técnico en alimentación saludable y un técnico en optimizar los recursos económicos de las familias, dirigida a toda la ciudadanía del cantón.

a. Bajo índice de alimentación
b. Beneficios de los alimentos orgánicos
c. Alimentos saludables, económicos y más ricos en proteínas
d. Como reducir los gastos económicos (despilfarro)

e. Uso de fundas de tela que sustituyan fundas de plástico
f. Uso de embaces retornables
g. Minimizar hábitos culturales, sociales y ambientales para economizar los recursos naturales.

5.5.1.6 Difusión por medios locales de comunicación

a. Transmisión de los programas desarrollados por el GAD municipal El Pangui, Promover entrevistas con los técnicos del departamento de Gestión Ambiental
b. Esparcimiento de cuñas publicitarias, enfocadas al manejo adecuado y aprovechamiento recomendable de los RS.

5.5.1.7 Responsable del control

Los encargados de las actividades a desarrollar es el GAD municipal de El Pangui, mediante el departamento de Gestión Ambiental, técnicos, comisaria municipal y ciudadanía en general.

5.5.1.8 Medios de verificación

- Los principales medios de verificación serán las páginas web donde se publicará todas las actividades e información complementaria, así también los afiches, cronogramas de actividades y registros escritos y fotográficos.

- Realizar una encuesta en todos los barrios para conocer la percepción de la ciudadanía si ha evidenciado cambios de la gestión de residuos sólidos.

5.5.1.9 Presupuesto

El valor de este programa es de $ 12.750 dólares (anexo 9)

5.5.2 Programa de aprovechamiento de Residuos Sólidos.

5.5.2.1 Objetivo

Aprovechar convenientemente los residuos generados en la cabecera cantonal de El Pangui creando ingresos económicos y desarrollando las normativas ambientales vigentes.

5.5.2.2 Alcance

El programa de aprovechamiento de los residuos sólidos está dirigido para toda la ciudadanía del casco urbano de El Pangui,

5.5.2.3 Medida

- Optimizar las diferentes propiedades de los residuos sólidos, según su composición mediante el compostaje y reciclaje, enfocado a generar nuevos productos, entradas económicas y responsabilidad ambiental.

- Apoyar el emprendimiento del uso de los residuos sólidos, para darle un valor agregado a las actividades de reciclaje.

5.5.2.4 Responsable de la medida

El responsable será el GAD municipal de El Pangui, por medio del departamento de Gestión Ambiental, incluyendo a los ciudadanos del cantón.

5.5.2.5 Actividades de la medida

- **Elaboración de huertos familiares, comunitarios, y municipales,**

Una de las maneras de reducir la aglomeración de residuos es la reutilización de sus componentes como lo es el material orgánico esto mediante la creación de abonos orgánicos (compostaje), Mediante la dirección de técnicos para la creación de huertos familiares, se brindará capacitaciones en cada uno de los barrios, así también utilizar terrenos que no cumplen ninguna función y aprovechar los residuos orgánicos mediante el compostaje.

- **Ferias de productos derivados de los huertos familiares o comunitarios**

Una vez establecidas la dirección, guía de la creación de los huertos, se desarrollará en las ferias libres, exposiciones de la producción y proceso que se obtenga de la siembra de los huertos familiares.

- **Creación de una planta recicladora y fomentar el trabajo conjunto entre recicladores y GAD municipal**

La planta de reciclaje se establecerá en el terreno baldío de la municipal donde guardan los vehículos municipales, para que se realice el acopio y pesado de los

residuos inorgánicos provenientes de recicladores, para luego ser vendido a una empresa recicladora.

- **Instruir a la ciudadanía sobre reciclaje y aprovechamiento de RS**

Las formaciones de la instrucción se efectuarán en el salón de actos de la municipalidad y sobre todo en los diferentes barrios con el fin de involucrar a toda la ciudadanía

- **Generar trabajo a través de la lombricultura o compostaje**

Esta actividad estará dirigida por autoridades del sector agropecuaria, mediante las capacitaciones y experiencias dirigidas por los técnicos, se desarrollará la lombricultura para que las familias aprovechen sus residuos orgánicos y los mismos les generen ingresos por la venta del compost o se reutilicen en sus propios huertos familiares.

- **Personal de gestores ambientales capacitados**

El GAD municipal del Pangui, contratará a técnicos especializados en temas de aprovechamiento de residuos sólidos como:

a. Manejo de caucho y neumáticos
b. Reciclaje de baterías
c. Lombricultura y compostaje
d. Manejo de residuos inorgánicos

5.5.2.6 Responsable del control

El principal responsable será el GAD municipal del Pangui, gestores ambientales del departamento de ambiente, que trabajan en este programa, comisaria municipal y ciudadanía.

5.5.2.7 Medios de verificación

Listado de huertos realizados ya sean familiares o grupos comunitarios, registro de capacitaciones dictadas por los técnicos para temas de compostaje y reciclaje, roles de pago, contratos por servicios, registros fotográficos

6. Conclusiones y recomendaciones

El almacenamiento y segregación de residuos sólidos en el casco urbano de El Pangui es apropiado, ya que más del 40% de los encuestados almacena adecuadamente sus residuos y más del 80% los clasifica.

En cuanto al aprovechamiento, se puede que concluir que es eficiente, ya que más del 90% de la población realiza prácticas de compostaje con los residuos orgánicos, y el 63% recicla sus residuos inorgánicos.

Finalmente, se puede concluir que al ser la generación per cápita de un valor de 0.66 kg/hab/día, y conociendo que la tendencia de crecimiento de la población es del 8%, el plan de minimización aquí propuesto es un aporte importante, para contribuir a reducir, reciclar, reutilizar, reparar los desechos sólidos, lo que se traduce en darles un manejo integral.

Dada la generación de residuos sólidos del casco urbano del casco urbano de El Pangui, se recomienda socializar al Plan de Minimización con las autoridades competentes y la ciudadanía en general, con la finalidad de que conozcan la situación actual y las medidas planteadas. La socialización del plan con la ciudadanía puede hacerse a través de medios de comunicación externa.

Es recomendable la adquisición pronta de vehículos colectores para el casco urbano de El Pangui y el establecimiento de rutas de recolección, ya que en la actualidad no existe tal sistema y los desechos sólidos se dejan a la intemperie convirtiéndose en focos de contaminación ambiental y para la salud pública.

Por medio de la municipalidad del cantón, se recomienda la implementación de un sistema de segregación de residuos en cada hogar del casco urbano, basado en la clasificación orgánico-inorgánico, que al mismo tiempo contribuya a aumentar la cultura de la población sobre el manejo de desechos sólidos.

7. Referencias bibliográficas

Aguilar, C. (2016). Propuesta de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal de piñas, Provincia de El Oro. (Tesis de grado). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.

Aparcana, S. (2016). Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: Review of barriers and success factors. *Waste Management*, Department of Management Engineering, Technical University of Denmark.

Aparcana, S. (2016). Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low-and middle-income conuntries-Review of barriers and success factors. Wasre Management. doi: 10.1016/j.wasman.2016.12.028

Avilés, L. (2009). Modelo para la Gestión de Desechos Sólidos de origen doméstico con el propósito de evitar la contaminación del Río Chamelecón (Tesis de grado). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Honduras

Banco Interamericano de desarrollo. (BID). (2002). Análisis Sectorial de Residuos sólidos. Ecuador. Recuperado de: http://www.cepis.ops-oms.org/residuos sólidos textos completos.

Belien, J., Boeck, L., and Ackere, J. (2011). Municipal Solid Waste Collection Problems: A Literature Review. *HUB Research Papers,* Economics and Management, Research Center for Informatics.

Beltrán, J. (2014). Evaluación de la metodología de caracterización de los residuos sólidos de origen municipal dispuestos en el Relleno Sanitario Parque Ambiental Los Pocitos de la ciudad de Barranquilla (Tesis de grado).

Cleary, J. (2009). Life cycle assessments of municipañ solid waste management systems: a comparative analysis of selected peer-reviewed literature. Environ. Int. 35, 1256-1266

Cointreau, S. (2006). Occupational and environmental health issues of solid waste management. Special emphasis on middle and lower-income countries. Urban papers. Urban sector board. The World Bank Group. Washington D.C. Recuperado de: http://siteresources.worldbanck.org/INTUSWM/Resources/up-2.pdf

COOTAD. (2011). Código de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. Ministerio de Coordinación Política y Gobiernos Autónomos descentralizados, Quito, Ecuador.

EPA. (2015). List of Waste & Determining if Waste is Hazardous or Non-hazardous. Environmental protection agency, 1-64. Recuperado de: https://www.epa.ie/pubs/reports/waste/stats/wasteclassification/EPA_Waste_Classification_2015_Web.pdf

Golomeova, M., Srebrenkoska, D., Krsteva, S., and Spasova, S. (2013). Solid waste treatment technologies. Faculty of technology,University Goce Delcev, Strip, R. Macedonia, 1-3. Recuperado de: http://eprints.ugd.edu.mk/7733/1/SOLID%20WASTE%20TREATMENT%20TECHNOLOGIES.pdf

GRAU. (2015). Solid waste management in Latin America and the Caribbean. Inter-American Development Bank (IDB).

Hlthman. (2009). Waste Treatment. Defence gov, 20(8), 1-6.

Hoornweg, D., and Bhata-Tata, P. (2012). What a waste: A global review of solid waste management. The world bank, 15. Recuperado de: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVEKIPMENT/Resources/336387-1334852610766/what_a_Waste2012_Final.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2010). Quito – Ecuador.

Jackson, T. (2009). Prosperity without growth. The transition to a sustainable economy. (2017, 14 de February). Recuperado de: www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/prosperity_whithout_growth_report.odf

Jaramillo, J. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Universidad de Antioquia, Colombia.

Karak, T., Bhagat, R., and Bhattacharyya, P. (2012). Municipal solid waste generation, composition, and management: the world scenario. Environmental science and technology, 42:1509-1630. doi: 10.1080/10643389.2011.569871

Lohri, C., Camenzind, E., and Zurbrügg. (2014). Financial sustainability in municipal solid waste management-costs and revenues in bahir dar, Ethiopia. Waste manage, 34,542-552. doi: 10.1016/j.wasman.2013.10.014

Medina, M. (2000). Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. Resour. Conserve. Recycl, 31,51-89. doi: 10.1016/S0921-3449(00)000711-9

Metro Vancouver. (2010). Integrated solid waste and resource management. Recuperado de: http://www.metrovancouver.org/services/solid-waste/SolidWastePublications/ISWRMP.pdf

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2010). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR. Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/

Norma mexicana NMX-AA-61-1985, Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-determinación de la generación. Recuperado de: http://www.itver.edu.mx/index.php/en/component/phocadownload/category/9-sistema-de-gestion-ambiental?download=127:sistema-de-gestion-ambiental

Saéz, A. y Urdaneta, J. (2014). Manejo de Residuos Sólidos en América Latina y El Caribe. *Omnia,* 20(3), pp.: 121-135.

Sandoval, L. (2004). Evaluación de la gestión integral de residuos sólidos con énfasis en la disposición final en el Municipio de Cobija Pando - Bolivia. OPS/CEPIS. 634:1-71.

Sheinberg, A., Simpson, M., Gupt, Y., Anschütz, Y., Haenen, I., Tasheva, E., Hecke, J., Soos, R., Chaturvedi, B., Garcia, S., and Gunsilius, E. (2010). Economic aspects of the informal sector in solid waste management. GTZ, Eschborn, Germany. Recuperado de: http://www2.gtz.de/dokumente/bib-2011/giz2011-0116en-informal-sector-solid-waste-management.pdf

Soler, P. (2001). Investigación de mercados. Universidad Autónoma de Barcelona. Cataluña, España: Servei.

Tisserant, A., Pauliuk, S., Merciai, S., Schmidt, J., Fry, J., Wood, R., and Tukker, A. (2017). Solid waste and the circular economy. Research and analysis, 00(0), 13. doi: 10.111/jiec.12562

Vera, A., y Sánchez, L. (2015). Modelo de Monitoreo de Conflictos Socio ambientales con un sistema de alerta temprana para el cantón El Pangui. Observatorio de conflictos Socio Ambientales UTPL – OBSA. Universidad Técnica de Particular de Loja.

Recuperado de https://www.utpl.edu.ec/obsa/wp-content/uploads/2016/02/RESULTADOS-EL-PANGUI-2015.pdf

Wilson, D., Rodic, L., Scheinberg, A., Velis, C., and Alabaster, G. (2012). Comparative analysis of solid waste management in 20 cities. Waste manage. Res, 30(3),237-524. doi: 10.1177/0734242X12437569

Wilson, D.. Velis, C., and Cheeseman, C. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. Habitat Int, 30(4), 797-808. doi: 10.1016/j.habitatint.2005.09.005

REVISTA
POLÍTICA Y POLÍTICAS