



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE GESTIÓN PARA RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA
FUENTE PARA EL CANTÓN PASAJE-EL ORO

GRANDA CABRERA PAUL ALEXANDER
INGENIERO CIVIL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE GESTIÓN PARA RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA
FUENTE PARA EL CANTÓN PASAJE-EL ORO

GRANDA CABRERA PAUL ALEXANDER
INGENIERO CIVIL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EXAMEN COMPLEXIVO

PLAN DE GESTIÓN PARA RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA FUENTE PARA
EL CANTÓN PASAJE-EL ORO

GRANDA CABRERA PAUL ALEXANDER
INGENIERO CIVIL

CARRILLO LANDIN ANGEL ANTONIO

MACHALA, 28 DE AGOSTO DE 2019

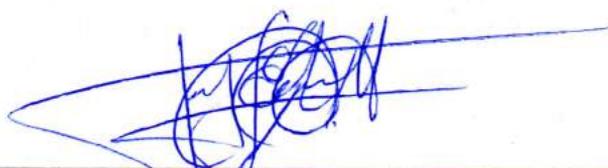
MACHALA
28 de agosto de 2019

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado PLAN DE GESTIÓN PARA RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA FUENTE PARA EL CANTÓN PASAJE-EL ORO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



CARRILLO LANDIN ANGEL ANTONIO
0701210668
TUTOR - ESPECIALISTA 1



ESPINOZA URGILES FREDDY LEONARDO
0301365516
ESPECIALISTA 2



AGUIRRE MORALES FREDY ALEJANDRO
0701788283
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: miércoles 28 de agosto de 2019 - 20:00

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Granda-Paul-FIC-UTMACH-COMPLEXIVO.docx (D54787544)
Submitted: 8/12/2019 5:47:00 PM
Submitted By: pagrandac_est@utmachala.edu.ec
Significance: 1 %

Sources included in the report:

Granda-FIC-UTMACH-COMPLEXIVO.docx (D54760670)

Instances where selected sources appear:

1

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, GRANDA CABRERA PAUL ALEXANDER, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado PLAN DE GESTIÓN PARA RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA FUENTE PARA EL CANTÓN PASAJE-EL ORO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 28 de agosto de 2019

GRANDA CABRERA PAUL ALEXANDER
0706414810

RESUMEN

Las tendencias globales de hoy en día están encaminada hacia el desarrollo de mecanismos y tecnologías que reviertan los efectos de la contaminación y consecuencia adversas del consumismo, siendo las ciudades focos de calor, emisión de gases y generación de residuos como resultado del consumismo; la ingeniería civil como ciencia enfocada a solventar las problemáticas medioambientales a través de proyectos técnicos e íntegros en forma interdisciplinaria, por lo cual es empleada al analizar la problemática de la gestión inadecuada de desechos sólidos en el cantón Pasaje, que sumado a una falta de cultura y participación ciudadana origina molestias al sector, inconvenientes a la salud humana y del ecosistema e inferencias abordadas desde la cátedra de tratamiento de residuos sólidos.

La problemática se estudia desde una perspectiva pragmática, de carácter exploratorio utilizando la encuesta como instrumento investigativo de campo para conjugar los criterios compilados, a través de una revisión literaria con el objeto de diseñar un plan de gestión para la generación, recolección, manipuleo y evacuación de residuos en Pasaje, delineando estratégicamente sus componentes al ser propuesto a la municipalidad con la debida responsabilidad social de la población analizada.

PALABRAS CLAVES: Gestión, recolección, manipuleo, evacuación, desechos sólidos.

ABSTRACT

The contemporary society of today is directed towards the development of mechanisms and technologies that reverse the effects of pollution and adverse consequences of consumerism, being the cities hot spots, emission of gases and generation of waste as a result of consumerism; civil engineering as a science focused on solving environmental problems through technical projects and integrity in an interdisciplinary way, which is used to analyze the problem of inadequate management of solid waste in the canton Passage, which added to a lack of culture and citizen participation causes discomfort to the sector, inconveniences to human health and the ecosystem and inferences addressed from the solid waste treatment chair. The problem is studied from a pragmatic perspective, of an exploratory nature using the survey as a field research instrument to combine the compiled criteria, through a literary review in order to design a management plan for generation, collection, handling and evacuation of waste in Passage, strategically delineating its components to be proposed to the municipality with the due social responsibility of the population analyzed.

KEYWORDS: Management, collection, handling, evacuation, solid waste.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	- 1 -
ABSTRACT.....	- 1 -
ÍNDICE DE CONTENIDOS	- 2 -
ÍNDICE DE IMÀGENES.....	- 5 -
ÌNDICE DE TABLAS.....	- 6 -
ÌNDICE DE ANEXOS.....	- 6 -
1. INTRODUCCIÓN.....	- 7 -
2. DESARROLLO	- 7 -
2.1 Estado del Arte.....	- 9 -
2.1.1 Sustentabilidad Urbana.....	- 9 -
2.1.2 Residuos Sólidos Urbanos.....	- 9 -
2.1.3 Contaminación por R.S.U	- 10 -
2.1.4 Proceso de tratamiento de R.S.U	- 11 -
2.1.5 Generación, manipuleo y evacuación de R.S.U.....	- 11 -
2.1.6 Manipulación de residuos sólidos urbanos.....	- 12 -
2.1.7 Evacuación de residuos sólidos urbanos	- 13 -
2.1.8 Plan de gestión de desechos sólidos	- 14 -
2.1.9 Normativas ambientales en el Ecuador	- 16 -
2.1.10 Ministerio del ambiente	- 17 -
2.1.11 Texto Unificado de legislación secundaria, Medio ambiental (TULAS) ..	- 17 -
2.1.12 Ordenanzas municipales.....	- 17 -
2.2 Metodología.....	- 19 -
2.2.1 Deductivo e inductivo:	- 19 -

2.2.2	Estadístico descriptivo	- 19 -
2.3	Contextualización	- 18 -
2.3.1	Internacional	- 18 -
2.3.2	Nacional	- 18 -
2.3.3	Local Gestión de R.S.U en Pasaje	- 20 -
2.4	Resultados de las encuestas	- 21 -
2.4.1	Composición de los residuos sólidos urbanos	- 22 -
2.5	Tentativa de solución	- 23 -
2.5.1	Clasificación de desechos	- 23 -
2.5.2	Sustituir fundas plásticas por fundas biodegradables	- 23 -
2.5.3	Planta de compostaje y reciclaje	- 23 -
2.5.4	Talleres prácticos y ordenanzas municipales	- 23 -
3.	CONCLUSIONES	- 24 -
4.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 25 -
5.	ANEXOS	- 28 -
6.	PROPUESTA TÉCNICA DE SOLUCIÓN	- 39 -
6.1	TÍTULO DE LA PROPUESTA	- 39 -
6.2	INSTITUCIÓN EJECUTORA	- 39 -
6.3	UBICACIÓN	- 39 -
6.4	BENEFICIARIOS	- 40 -
6.5	ANTECEDENTES	- 40 -
6.6	JUSTIFICACIÓN	- 40 -
6.7	OBJETIVOS	- 40 -
6.7.1	OBJETIVO GENERAL	- 40 -
6.7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- 41 -
6.8	PLAN DE ACCIÓN	- 41 -
6.8.1	Diseñar tachos reutilizables metálicos o plásticos para evitar uso de fundas .-	- 41 -

6.8.2 Instalar contenedores con código de colores para separar residuos	- 41 -
6.8.3 Implementar uso de fundas de papel o contenedores biodegradables, para disminuir uso de plásticos	- 42 -
6.8.4 Realizar programas de capacitación para motivar la participación ciudadana -	42 -
6.8.5 Planta de compostaje y revalorizar su comercio en el cantón Pasaje.....	- 43 -
6.8.6 Implementar ordenanzas municipales para enfocar el servicio a la sustentabilidad y sancionar a quienes no respeten al medio ambiente.....	- 43 -

ÍNDICE DE IMÀGENES

Ilustración 1. Principios de sustentabilidad Urbana. Fuente: Autor	- 9 -
Ilustración 2. Tipos de R.S.U. Fuente: Autor	- 10 -
Ilustración 3. Etapas de manejo y gestión integral de residuos. Fuente: [9]	- 11 -
Ilustración 4. Interrelación de los elementos funcionales del manejo de los residuos sólidos. Fuente: [12]	- 12 -
Ilustración 5. Elemento funcional del manejo de los residuos sólidos: Generación. Fuente: Autor	- 12 -
Ilustración 6. Elemento funcional del manejo de los residuos sólidos: Procesamiento en el origen. Fuente: Autor	- 13 -
Ilustración 7. Elemento funcional del manejo de los residuos sólidos: Disposición Final. Fuente: Autor	- 13 -
Ilustración 8. Esquema de un relleno sanitario. Fuente: [15]	- 14 -
Ilustración 9. Relleno sanitario de Pasaje. Fuente: GAD de Pasaje	- 20 -
Ilustración 10. Resultado gráfico de la pregunta 1	- 31 -
Ilustración 11. Resultado gráfico de la pregunta 2	- 31 -
Ilustración 12. Resultado gráfico de la pregunta 3	- 31 -
Ilustración 13. Resultado gráfico de la pregunta 4	- 32 -
Ilustración 14. Resultado gráfico de la pregunta 5	- 32 -
Ilustración 15. Resultado gráfico de la pregunta 6	- 33 -
Ilustración 16. Resultado gráfico de la pregunta 7	- 33 -
Ilustración 17. Resultado gráfico de la pregunta 8	- 33 -
Ilustración 18. Resultado gráfico de la pregunta 9	- 34 -
Ilustración 19. Resultado gráfico de la pregunta 10	- 34 -
Ilustración 20. Ubicación geográfica del cantón Pasaje Fuente: [23]	- 39 -
Ilustración 21. Contenedores de Clasificación de residuos. Fuente: Gooble imágenes -	42 -
Ilustración 22. Esquema de una planta de generación de Compostaje. Fuente: Google imágenes	- 43 -

ÌNDICE DE TABLAS

Tabla 1. C3digo Org3nico de Organizaci3n Territorial, Autonomía y Descentralizaci3n (COOTAD). Fuente: [18].....- 16 -

Tabla 2. Resumen de las condiciones de gesti3n de residuos de los GADs. Fuente: [25]- 19 -

ÌNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta aplicada en el cant3n Pasaje. Fuente: Autor.....- 28 -

Anexo 2. Evidencia fotogr3fica de encuestas. Fuente: Autor- 29 -

Anexo 3. An3lisis y resultados de las encuestas- 31 -

Anexo 4. Evidencia de haber determinado la composici3n de los R.S.U- 35 -

Anexo 5. Determinaci3n de la composici3n de R.S.U- 38 -

Anexo 6. Desarrollo de la propuesta- 39 -

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la sociedad humana trae estragos al medio ambiente, la acumulación de desperdicios y diferentes tipos de contaminación son una problemática urgente, misma que para su solución requiere implementar medidas políticas, administrativas, tecnologías e innovaciones al mejorar los procesos de producción reduciendo la generación de residuos sólidos [1]. La gestión de los desechos urbanos es un eje paralelo e interdisciplinario actuando en todos los ámbitos socioeconómicos, con la meta de restaurar la calidad ambiental, adaptarse a las tendencias de sustentabilidad e implementar controles legislativos o normativas para garantizar la participación comunitaria [2].

Uno de los desafíos de la ingeniería civil en la actualidad, es el cumplimiento de su responsabilidad social con el medio ambiente, enfocar el desarrollo social hacia la construcción sostenible mediante proyectos y obras capaces de optimizar la utilización de recursos, disminuir residuos e impactos ambientales, para ello es necesario investigar tecnologías verdes e instaurar medidas desde las viviendas [3].

El mayor percance en solucionar los problemas referentes a la gestión ambiental a nivel nacional es la cultura consumista, sumida en el materialismo sin considerar los efectos a futuro; evidenciando nulo respeto por el ecosistema, notando que el conflicto no son las actividades humanas sino su falta de conciencia al utilizar los recursos naturales, esto ha incrementado la generación de R.S.U derivando en afectaciones a la salud y malestar en general [4].

El estudio se analiza desde una perspectiva descriptiva a través de una investigación de campo, utilizando la encuesta como instrumento de recolección de datos para inferir medidas técnicas en la gestión adecuada de residuos sólidos [5]; considerando su posible aplicación por la municipalidad y empresas prestadoras del servicio.

El objeto general del presente proyecto es: Elaborar un plan de gestión integral en los procesos de recolección, manipulación y evacuación de residuos sólidos domiciliarios en el cantón Pasaje mediante clasificación de desechos, planta de compostaje/reciclaje, capacitaciones e imposición de ordenanzas municipales para mejorar la calidad de vida de la población y reducir los impactos medioambientales.

Los objetivos particulares que responden a la temática son:

- Caracterizar la composición de los residuos sólidos y el estado de la problemática mediante un análisis descriptivo
- Identificar el estado de la gestión de residuos sólidos en Pasaje mediante una encuesta para analizar las posibles soluciones
- Diseñar un plan de gestión de los residuos sólidos urbanos mediante un estudio técnico para mejorar la calidad del servicio y reducir el impacto ambiental

2. DESARROLLO

2.1 Estado del Arte

Comprende la fundamentación cognitiva del trabajo, argumentando en el criterio de autores entendidos en la temática, con la finalidad de dirimir las terminologías y explicaciones que construyen el desarrollo del caso práctico.

2.1.1 Sustentabilidad Urbana

La sustentabilidad urbana es una perspectiva que ofrece lineamientos para un crecimiento óptimo de la ciudad, evadiendo un crecimiento esporádico de urbanizaciones sin un debido control para proyecciones futuras de proyectos, una forma de medir las condiciones municipales en la evaluación de sustentabilidad es con indicadores de "Objetivos del Milenio" declarados en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas y "Agenda Hábitat o Agenda 21" herramienta desarrollada en la ONU [6].

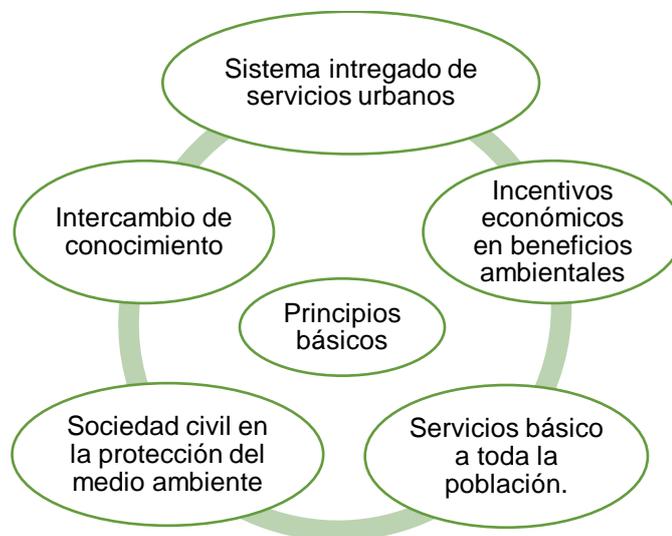


Ilustración 1. Principios de sustentabilidad Urbana. Fuente: Autor

2.1.2 Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos reciben diferentes definiciones que identifican las actividades propias de una ciudad o pueblo en el que residen sus habitantes, pero comúnmente estas actividades son generadoras de sobras de distintos materiales o productos que dejan de ser utilizados por la mano de obra principal, dichos productos pueden ser de diferentes estados como, sólido, líquidos y gaseosos siendo los dos primeros con la capacidad de ser tratados por su fácil manejabilidad de ser tratados. No todos pero su mayoría todos los residuos urbanos pueden ser reutilizados en otras actividades de mejor aprovechamiento [7].

Como tipos de residuos sólidos urbanos se ven diversificados en algunos grupos y clases como se demuestra la siguiente jerarquía:

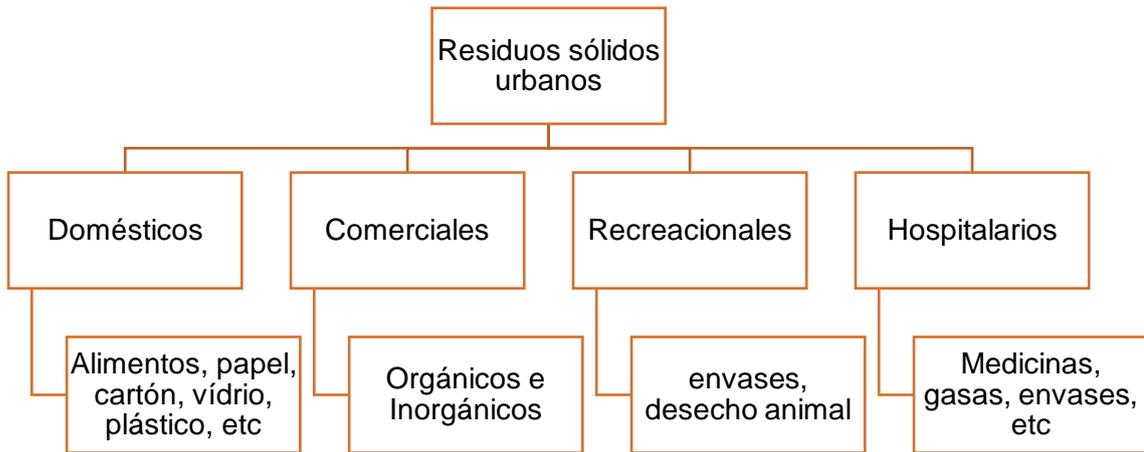


Ilustración 2. Tipos de R.S.U. Fuente: Autor

2.1.3 Contaminación por R.S.U

Dentro del área urbana los residuos más prominentes son los domiciliarios, sumando aquellos generados en centros comerciales de gran multitud de personas y dependiendo del tipo de generación de R.S.U las disposiciones técnicas finales deben cumplir con requisitos que cuiden de la integridad ambiental del cual se rodea, estas zonas llamadas vertederos son generadoras de lixiviados, líquido producido por la acumulación de desechos y que puede filtrarse al subsuelo al no disponer de una membrana protectora o geo membrana [8].

El impacto ambiental dentro del área urbana que debido al esparcimiento de residuos dentro de las inmediaciones domiciliarias y comerciantes producen consecuentemente a la proliferación de enfermedades causadas por la putrefacción de contaminantes. Las causas más comunes son:

- Carencia de depósitos de clasificación de residuos.
- Alto consumo de producto de una vida útil muy corta.
- Control en los horarios de control en las rutas de recolección.

2.1.4 Proceso de tratamiento de R.S.U

Desde un punto de vista técnico, las etapas que conlleva al tratamiento de residuos deben establecer normas sanitarias, así como también mecanismos de recolección, transporte y almacenamiento, dentro del cual es fundamental aplicar criterios de clasificación desde la fuente de origen, pero indudablemente el aprovechamiento de los residuos deber ser el resultado de planes de gestión que evite la mezcla de residuos homogeneizados.

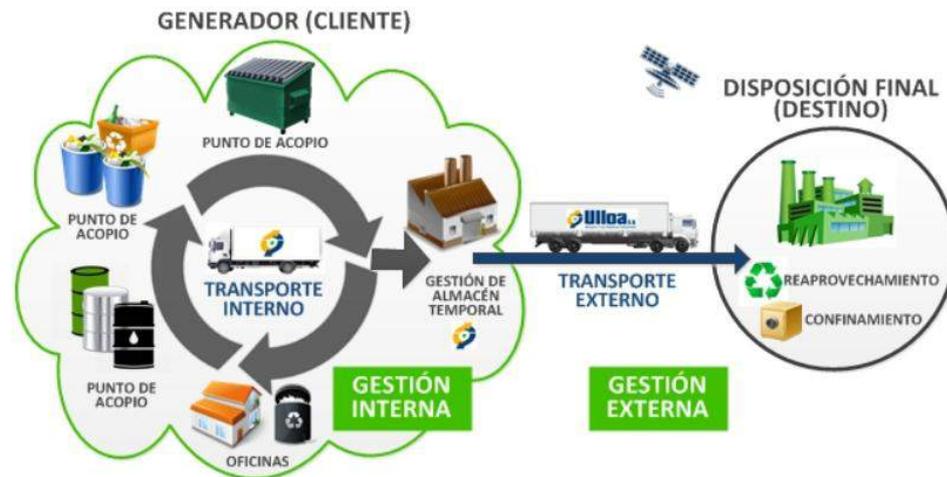


Ilustración 3. Etapas de manejo y gestión integral de residuos. Fuente: [9]

Pese al tratamiento de que se les otorga a los residuos sólidos gran parte comúnmente termina en vertederos de cielo abierto o semi-controlados, dadas la situación geográfica de los vertederos se han puesto en prácticas para contener los contaminantes que estos producen [10].

2.1.5 Generación, manipuleo y evacuación de R.S.U

En la actualidad la producción agrícola, tecnológica y comercial se ha incrementado esporádicamente con la finalidad de llegar al consumidor con diversos productos accesibles pero dichos bienes son distribuidos por medio de empaques fáciles de desechar, en la su gran mayoría existe en el mercado diversos productos son de plásticos y con un tiempo de vida útil demasiado corto, dicho tiempo fomenta el consumismo en la población, de la misma manera sucede con productos de consumo humano.

Sin duda vivimos en un consumo irresponsable involucrando a los habitantes de la ciudad, empresas e inclusive naciones, entender las razones por la cual se generan los residuos permitirá establecer medidas para el manejo de residuos sólidos urbanos [11].



Ilustración 4. Interrelación de los elementos funcionales del manejo de los residuos sólidos. Fuente: [12]

En la Generación es importante conocer las cantidades y composición de los residuos sólidos domiciliarios para definir estrategias de manejo mediante las siguientes 3 pautas.



Ilustración 5. Elemento funcional del manejo de los residuos sólidos: Generación. Fuente: Autor

2.1.6 Manipulación de residuos sólidos urbanos

Unas de las actividades previas a la evacuación de residuos sólidos urbanos están en la clasificación de los mismos, es fundamental esta actividad puesto que ahorra una increíble cantidad de trabajo que las plantas de tratamiento haría, pero aun costo muy alto, la manipulación en si es de separar los residuos mediante 6 categorías: papel, vidrio, plástico, metales, orgánicos y otros [13].

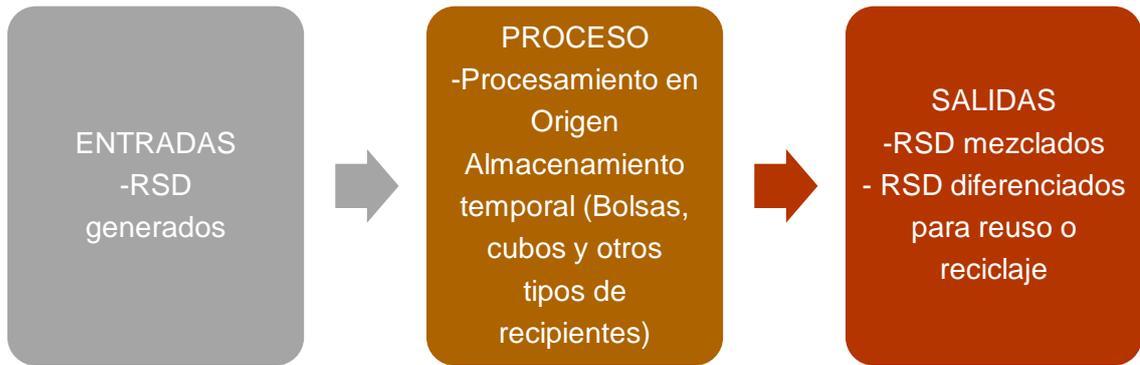


Ilustración 6. Elemento funcional del manejo de los residuos sólidos: *Procesamiento en el origen.* Fuente: Autor

2.1.7 Evacuación de residuos sólidos urbanos

La ubicación estratégica para residuos que no puedan ser reutilizado o reciclado en ningún otro proceso deber cumplir con normas ambientas, de tal manera que no afecte a la fauna silvestre o a una comunidad cercana, también que no afecten a fuentes hídricas superficiales o subterráneas, que sea de gran ventaja económica en cuanto al movimiento de tierra y de la operación de maquinarias en zonas de alto relieve topográfico. El enterramiento de los RSD y la producción de gases, forman parte de 3 pautas que rige la disposición final de desechos del cual puede generar recursos renovables como relacionados con el metano y la electricidad [12].



Ilustración 7. Elemento funcional del manejo de los residuos sólidos: *Disposición Final.* Fuente: Autor

Desde comienzos del año 1960, ciudades o naciones enteras aún no tenían reglamentado normas técnicas ambientales dirigidas a vertederos de residuos sólidos, dado que la disposición final se lo hacía a cielo abierto, se lo incineraba e inclusive eran depositados en las orillas de un río. Estas acciones involucraban un gran peligro al medio ambiente generando grandes repercusiones en la salud de los habitantes. Según cifras de la ONU un 54% de los residuos urbanos son depositados en rellenos sanitarios, 18% en vertederos controlado y 25% en tiraderos de cielo abierto [14].

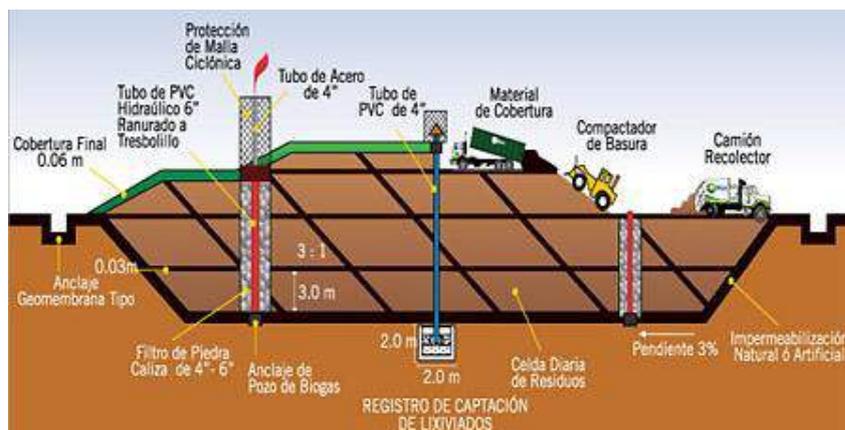


Ilustración 8. Esquema de un relleno sanitario. Fuente: [15]

2.1.8 Plan de gestión de desechos sólidos

Dentro de las competencias municipales en el ámbito de control de residuos sólidos los operadores y dirigentes deben tener experiencia y capacidad en el manejo de presupuesto, manejando de manera óptima recursos presupuestales dentro de los planes de gestión sustentable.

Desde el punto de vista de un profesional de ingeniería civil se considera acciones sustentables con el medio ambiente dentro del plan de gestión de desechos sólidos en el desarrollo de las actividades competentes.

La creciente producción de residuos sólidos urbanos (RSU) involucra grandes inversiones en infra estructuras y transporte para su recolección y disposición de los mismos, la escasa participación de población en disminuir o clasificar los residuos dificultan implementar medidas óptimas en los planes de gestión de residuos sólidos [16].

Se debe definir estrategias con la finalidad de plantear la estructura de la gestión de Residuos con base en la evaluación de las siguientes necesidades:

- Sitios de almacenamiento temporal
- Tipo de recolección
- Transferencia
- Transporte
- Tratamiento
- Disposición final
- Operaciones para su óptimo funcionamiento

Con una planeación estratégica se perfeccionan procesos actuales de manera eficiente y eficaz, también de prevenir situaciones de diversas índoles a un rumbo

anticipado para posibles propuestas coherentes para el gobierno municipal de una ciudad, cuidando la integridad social en beneficio común y del medio ambiente [17].

2.1.9 Normativas ambientales en el Ecuador

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Cootad) aprobado en 2008, son artículos de organización territorial, descentralización y autonomías que otorga a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de autonomía política, administrativa y financiera. En el cual se establecen pautas de competencias de las cuales la municipalidad debe asumir y cumplir con los servicios municipales.

En la siguiente tabla se dicta los siguientes artículos relacionados en la gestión de desechos sólidos:

Art.	Descripción	Referencia
55	Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal	Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.
136	Ejercicio de las competencias de gestión ambiental	Establecer sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en fuentes hídricas.
137	Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos	Las competencias de prestación de manejo de desechos sólidos se ejecutarán con los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas. Cuando estos servicios se presten en las parroquias rurales se deberá coordinar con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.
418	Bienes afectados al servicio público, figurarán en el activo del balance del gobierno autónomo descentralizado o de la respectiva empresa responsable del servicio.	Los activos destinados a servicios públicos como el de recolección, procesamiento y disposición final de desechos sólidos

Tabla 1. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Fuente: [18].

2.1.10 Ministerio del ambiente

En 2010 se creó el Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIDS) con la finalidad de impulsar la gestión de los R.S.U en los municipios del Ecuador mediante un enfoque integral y sostenible con el fin de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida y conservar de los ecosistemas.

Los objetivos deberán ser cumplidos mediante la generación de normativas políticas, estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y, en su momento, el estímulo a los diferentes actores relacionados [19].

2.1.11 Texto Unificado de legislación secundaria, Medio ambiental (TULAS)

Las TULAS es una agrupación de normas reglamentarias en el ámbito de materia ambiental, su objeto de la Prevención, Control, Protección, Conservación y Recuperación del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

En la sección I se establecen normas para gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, con la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el manejo y tratamiento necesario en base a diseños técnicos para su disposición final.

En esta sección se divide en 8 párrafos con normas que deben cumplir los GAD, de los cuales se menciona según sus etapas durante la gestión de los residuos sólidos:

- I. “Parágrafo de la generación de desechos solidos
- II. Parágrafo de la separación en la fuente
- III. Parágrafo del almacenamiento temporal
- IV. Parágrafo de la recolección y transporte
- V. Parágrafo del acopio y/o transferencia
- VI. Parágrafo del aprovechamiento
- VII. Parágrafo del tratamiento
- VIII. Parágrafo de la disposición final” [20]

2.1.12 Ordenanzas municipales

Las ordenanzas municipales son reglamentos creados por un gobierno autónomo descentralizado (GAD) con la finalidad de disponer orden específico al seguimiento en las actividades comerciales, construcción, saneamiento entre otros. Unos de los ejemplos más claro demostrado en una ordenanza municipal es el siguiente ejemplo:

En el capítulo II “puestos de la feria libre” de diciembre del 2015 cita lo siguiente:

“Art. 10.- Todos los feriantes beneficiarios de los puestos en la feria libre deben de estar debidamente presentados en su apariencia personal, además de tener su respectivo recipiente para la recolección de los desechos generados por la actividad desarrollada de acuerdo al producto que expendan, y una vez terminada el día de feria, es su obligación dejar completamente limpio el puesto, sin dejar nada de productos, ni obstáculo en el espacio físico ocupado, su incumplimiento será sancionado con una multa del 10% del salario básico unificado” [21].

2.2 Contextualización

En esta sección se indaga en la problemática para determinar su estado actual a nivel internacional, nacional y específico en el cantón Pasaje, analizando las soluciones denotadas en temáticas similares o inferencias útiles al diseñar el plan de gestión.

2.3.1 Internacional

En lo internacional sabemos que la generación de residuos sólidos urbanos es el primer problema ambiental que cada nación debe controlar mediante obras de gestión y tratamiento de desechos competentes en el área de la ingeniería civil.

Según un Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, debido a un crecimiento inminente de zonas urbanas. Países con ingresos altos generan más de un tercio (34 %) de los desechos del mundo. La región de Asia oriental y el Pacífico genera casi un cuarto (23 %) del total. Se espera que estas cifras de generación de residuos se tripliquen durante los próximos 30 años. [23]

2.3.2 Nacional

Según datos del INEC, el ecuatoriano produce en promedio de 0,57 kilogramos de residuos sólidos por día, 0,72 kilogramos en la Región Insular, según los últimos datos del Registro de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales del Instituto. [24]

39%	De los municipios disponen sus residuos sólidos en rellenos sanitarios
26%	De los municipios disponen de botaderos controlados
23%	De los municipios disponen de botaderos a cielo abierto
12%	De los municipios disponen de celdas emergentes
52,7%	De los GAD no dan tratamiento a desechos hospitalarios, el resto disponen en celdas especiales o los tratan mediante autoclave e incineración.

50,2%	De los municipios subsidian la prestación de servicio de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
77%	De los hogares elimina la basura a través de carros recolectores y el restante
23%	Del restante elimina de diversas formas, (terrenos baldíos o quebradas, la quema, la entierra, la deposita en ríos acequias o canales, etc.)
24%	De los GAD ha iniciado procesos de separación en la fuente
26%	De los GAD iniciaron procesos de recuperación de materia orgánica
32%	De los GAD iniciaron recolección diferenciada de desechos hospitalarios

Tabla 2. Resumen de las condiciones de gestión de residuos de los GADs. Fuente: [25]

2.3 Metodología

Se aplica una metodología pragmática, aplicando los criterios adquiridos en la formación académica y consideraciones técnicas de la cátedra de *tratamiento de residuos sólidos*; se utiliza a la encuesta como instrumento para determinar el estado de la problemática y en base de la revisión literaria inferir alternativas de solución al estructurar el plan de gestión de residuos sólidos para el cantón Pasaje [22].

2.2.1 Deductivo e inductivo:

Un análisis inductivo requirió definir e identificar los orígenes y la fuente en la generación de residuos sólidos urbanos en el cantón pasaje para seguir con el ciclo o etapas de los desechos sólidos hasta su disposición final.

En el análisis deductivo se establecieron o se definen de manera general los reglamentos o mandatos que rigen a nivel nacional sobre la evaluación y control de los depósitos de residuos, conociendo las reglamentaciones y ordenanzas de G.A.D del cantón Pasaje.

2.2.2 Estadístico descriptivo

Se analiza las encuestas mediante una tabulación, interpretando los valores mediante gráficos en Microsoft Excel para describir el estado del problema; además se determina la composición de R.S.U de acuerdo al peso, habitantes por casa y tipos de desechos presentes en las viviendas visitadas.

2.3.3 Local Gestión de R.S.U en Pasaje

Actualmente el cantón pasaje produce un aproximado de 63 a 64 toneladas diarias de residuos sólidos generados.

La empresa encargada de la recolección de desechos sólidos urbanos es AGUASPAS-EP, con la disponibilidad actual de 5 vehículos de recolección posterior con capacidad de 10 toneladas cada una y 2 con capacidad de 8 toneladas. La longitud total de rutas del área urbana de aproximada mente 267 km, mientras tanto en áreas rurales de 487 km. El costo de operación y mantenimiento del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos es de aproximadamente de US\$ 22.582,64 mensuales.



Ilustración 9. Relleno sanitario de Pasaje. Fuente: GAD de Pasaje

Las condiciones de servicio del actual relleno sanitario de pasaje son favorables con respecto a su situación geográfica. Debido a que el suelo es de arcilla de muy baja permeabilidad no corre el riesgo de filtraciones de los lixiviados a fuentes hídricas subterráneas, sin embargo, se cubre el suelo con geo membrana para que estos líquidos sean vertidos en 4 piscinas, donde reciben un tratamiento superficial con bacterias para reducir índices de contaminación.

El relleno sanitario cuenta con 16 chimeneas distribuidas dentro de las celdas, el compactado y distribución de los residuos se los hace con una retroexcavadora mientras que una cargadora pesada cubre los residuos compactados con la arcilla del propio sitio del relleno. Otra de las ventajas del relleno sanitario es que se encuentra rodeado de una espesa vegetación que sirve de biodigestor que permite la disipación de malos olores generado por el propio relleno.

Otro dato relevante es que el relleno sanitario cuenta con una bodega de almacenamiento para recipientes de uso agroquímico usados, llantas de vehículos y recipientes de metal.

2.4 Resultados de las encuestas

Se realiza una visita al cantón, recorriendo las viviendas para encuestar a los moradores, los hallazgos fueron los siguientes:

1) ¿Separa sus residuos por categorías?

El 100% de los encuestados, destacan que no separan sus desechos, enfatizando la falta de cultura en gestión de residuos.

2) ¿Cómo se transporta los residuos sólidos?

El total de la población manifiesta que el medio de transporte en el guabo es el camión recolector, esto indica que es una alternativa funcional y puede optimizarse.

3) ¿Cuál es el horario de recolección de los desechos sólidos?

La mayoría el 59% expresa camino pasa en horarios nocturno y el 41% restante indica que circula durante el día, debido a que su jornada se ajusta a las horas de menor actividad urbana para facilitar la tarea de recolección.

4) ¿En qué lugar de la vivienda posee un recipiente para almacenar los desechos?

71 de los 110 encuestados, cuenta con un depósito en la cocina/baño de la vivienda, un tercio en el patio del inmueble y el 10% en las habitaciones; el mejor lugar para empezar la gestión sería un clasificador en la cocina o patios.

5) ¿Cómo se desecha la basura en su hogar?

El 72,7% desecha su basura en fundas plásticas, el 18,2% en sacos y el 9,1% en tachos; esto indica que se deben buscar alternativas más sustentables como fundas biodegradables o recipientes reutilizables.

6) ¿Qué entidad es la encargada de recolectar los desechos?

La cobertura y accesibilidad del servicio de residuos sólidos lo brinda el municipio, cumpliendo con sus competencias, se pueden gestionar ordenanzas para mejorar el servicio e incentivar a colaborar a la población.

7) *¿Cuántas veces por semana pasa el recolector por su hogar?*

El recolector pasa con una frecuencia de 2 a 3 días por semana, su regularidad depende de la cantidad y actividad socioeconómica evidenciando una coordinación adecuada.

8) *¿Conoce usted el destino final de los residuos sólidos?*

La mayoría de la población desconoce cuál es la disposición final de los residuos, denotando falta de cultura y socialización por parte de las autoridades competentes.

9) *¿Le gustaría almacenar por separado los desechos sólidos con el objetivo de comercializarlo?*

El 71,1 % no está de acuerdo en comercializar los R.S.U, mientras que el 28,2 está presto a colaborar; esto indica que es necesario imponer ordenanzas y culturizar a la población para una mejor gestión de los desechos sólidos, el reciclaje parece no ser una medida aplicable.

10) *¿Estaría de acuerdo a transformar los desechos orgánicos en abono?*

El 87,3% está de acuerdo en aprovechar los residuos orgánicos, viabilizando la alternativa del compostaje o revalorizarlos como abono; además el 12,7% no está dispuesto a contribuir, pero pueden ser incentivados por ordenanzas y capacitaciones.

2.4.1 Composición de los residuos sólidos urbanos

La producción media de desechos sólidos para cinco familias, durante 3 días de almacenamiento; debido a que la ciudad de Pasaje no es zona industrial ni tecnificada se espera una mayor cantidad de materia orgánica, por restos de comida; así como pesos mínimos de metales y vidrios por no ser un área comercial.

La generación se caracteriza por:

- Orgánicos: Representa el 77%, expresando la viabilidad del compostaje
- Plástico: Son el 8%, evidenciando la necesidad de reciclar y reducir la generación
- Papel cartón: Expresa el 11% del total, puede ser revalorizado
- Metales: El 1% no hay desechos tecnológicos considerables
- Vidrio: Comprende el 2%, puede ser reutilizado

En total se tiene un 77% de orgánicos y 23% de inorgánicos. El promedio de tasa de generación es 0.43 Kg/hab/día, se atribuye a que la zona encuestada se encuentra en

el caso urbano, dicho valor es regular por estar bajo la media nacional de 0.58 Kg/hab al día, según el INEC para el año del 2016.

2.5 Tentativa de solución

Las encuestas expresan que la población no se siente conforme con la calidad del servicio, que los moradores están presto a colaborar y en general el problema deriva de la falta de conocimientos para gestionar sus residuos; así como costumbres de no clasificar, usar plásticos al arrojar sus desechos o ignorar la problemática ambiental derivada de su cultura consumista, sin embargo la mayoría el 71.1% está dispuesto a reciclar y en un 87.3% a elaborar abono orgánico con el objetivo de comercializarlos.

Está propuesta debe ser integral e implementada en forma paralela a la comunidad, la municipalidad con ayuda de AguaPas E.P con la meta de aprovechar los residuos, reducir su producción, mitigar daño al ecosistema y mejorar la gestión de los mismos en el cantón Pasaje. Los puntos expresados a continuación son detallados en el anexo 6.

2.5.1 Clasificación de desechos

Se recomienda instala un sistema de colores al catalogar la basura, de acuerdo a los lineamientos nacionales; esto facilitara previamente las tareas de compostaje y reciclado; además este punto debe ser respaldado por una ordenanza municipal e incluso sancionara quienes lo desataca.

2.5.2 Sustituir fundas plásticas por fundas biodegradables

Se aconseja migrar de envolturas plásticas a de papel, en especial a nivel comercial en almacenas y comestibles para mitigar el daño colateral del plástico, por ser un material que no se degrada.

2.5.3 Planta de compostaje y reciclaje

Una de las mejores alternativas apreciadas a nivel internacional, son las procesadoras que separan, revalorizan, tratan y automatizan las actividades afines a la elaboración de compostaje, a la vez que facilita comercializar los desechos aprovechables (plásticos, metales, vidrios).

2.5.4 Talleres prácticos y ordenanzas municipales

La raíz del problema es la falta de conciencia en los habitantes, su poco conocimiento sobre la forma ideal de clasificar, realizar abono orgánico, e inferencia en torno al

problema; por lo cual socializar el plan, detallar sus fases, imponer multas y ordenanzas garantiza su colaboración en la gestión de residuos sólidos.

3. CONCLUSIONES

Se determina que la mayoría de residuos, el 77% son de origen biológico, mientras que el 23% restante con inorgánicos; la tasa de producción promedio de la zona estudiada es 0.43 Kg/hab/día para cinco familias en tres días de almacenamiento; esto faculta la opción de compostaje para reducir la tasa de generación e impulsar el reciclaje para disminuir la cantidad vertida en el relleno sanitario.

El estado de la gestión es aceptable, en concordancia la población manifiesta estar conforme; además existen la costumbre de usar plásticos, no clasificar ni dar tratamientos de ningún tipo para mitigar los impactos medioambientales, enfatizando la falta de cultura y respeto por la salud ambiental.

Se presenta un plan de gestión de RSU que propicie una gestión apropiada en la generación del desecho, el cual contiene aspectos relacionados con la coordinación municipal, participación de la población, clasificación de residuos, implementación y comercialización de compostaje y reciclar materiales plásticos o metales, para mitigar el daño al ambiente.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Á. M. Niño Torres, J. M. Trujillo González y A. P. Niño Torres, «GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO. UNA MIRADA DESDE LOS GRUPOS DE INTERÉS: EMPRESA, ESTADO Y COMUNIDAD,» *Revista Luna Azul*, nº 44, pp. 177-187, 2017.
- [2] M. E. R. Guajala, E. M. Á. Jimenez y H. D. O. Román, «MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LOS PRINCIPALES BARRIOS DE UN GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL,» *Revista Digital de Medio Ambiente "Ojeando la Agenda"*, nº N°47, 2017.
- [3] M. Navarrete-Peñuela, «DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE: EL GRAN DESAFÍO PARA AMÉRICA LATINA Y LOS PREPARATIVOS PARA HÁBITAT III,» *Revista Luna Azul*, nº 45, pp. 123-149, 2019.
- [4] T. P. C. B. L. B. & S. P. J. G. Alaña Castillo, «Desarrollo sostenible y evolución de la Legislación ambiental en las MIPYMES del Ecuador,» *Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, vol. IX, nº 1, pp. 91-99, 2017.
- [5] G.-O. Julio, «Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación,» *J Selva Andina Res Soc*, vol. VIII, nº 2, pp. 155-156, 2017.
- [6] C. Cadena, I. Izquierdo y R. Pérez, «Logros de la educación ambiental y la sustentabilidad urbana en México,» *Revista electrónica de investigación educativa*, vol. XVIII, nº 3, p. 3, 2016.
- [7] A. Fazenda y M. A. Tavares, «Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos,» *Centro de Información y Gestión Tecnológica de HolguínCuba*, vol. XXII, nº 4, p. 5, 2016.
- [8] D. Gian, «Residuos sólidos municipales, minería urbana y cambio climático,» *El Cotidiano*, nº 195, p. 4, 2016.
- [9] ULLOA S.A, «Gestión Integral de Residuos,» Servicios, 2018. [En línea]. Available: <https://ulloaperu.com/gestion-integral-de-residuos/>. [Último acceso: 2019].
- [10] A. Arrechea, M. Torres y M. Espinosa, «Propuesta para tratamiento de lixiviados en un vertedero de residuos sólidos urbanos,» *Centro de Investigaciones Hidráulicas*, vol.

XXXVI, nº 2, p. 4, 2015.

- [11] M. Hernández y J. Blanco, «Prácticas de consumo-desecho de residuos sólidos domiciliarios en Ciudad Juárez en 2014,» *Iztapalapa. Revista de ciencias sociales y humanidades*, vol. XXXVIII, nº 83, p. 2, 2017.
- [12] O. Cardoso, «Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba,» *Ingeniería Industrial*, vol. XXXVIII, nº 3, p. 7, 2015.
- [13] J. Vargas y J. Bogantes, «Cuantificación y caracterización de los residuos sólidos ordinarios de la Universidad Nacional de Costa Rica, dispuestos en rellenos sanitarios,» *Uniciencia*, vol. XXXII, nº 2, p. 5, 2018.
- [14] S. w. m. i. M. b. t. i. a. t. reality, «Jiménez, Nancy,» *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, nº 17, pp. 12-13, 2015.
- [15] R. Quiroz, «Evaluación y Recomendaciones para mejorar el Rendimiento de los Sistemas de Contención de Residuos,» <http://gidahatari.com>, 2014. [En línea]. Available: <http://gidahatari.com/ih-es/evaluacion-y-recomendaciones-para-mejorar-el-rendimiento-de-los-sistemas-de-contencion-de-residuos>. [Último acceso: 2019].
- [16] G. Bernache, «La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales,» *Sociedad y Ambiente*, vol. I, nº 7, p. 3, 2015.
- [17] J. M. Romero, J. R. Calderón y A. Marmolejo, «Base Guidelines for Developing a Comprehensive Plan Solid Waste Management in Ixtlahuaca, State of Mexico,» *Revista de Estudios Territoriales*, vol. XVIII, nº 1, p. 10, 2015.
- [18] H. E. d. P. Barrezueta, «Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Cootad),» pp. 28-56-57-112, 2008.
- [19] M. d. A. Ecuador, «PROGRAMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS – PNGIDS ECUADOR,» nº 15, 2016.
- [20] D. E. N. 817, «TEXTO UNIFICADO LEGISLACION SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE, LIBRO VI,» pp. 32-40, 23 Marzo 2015.
- [21] C. Encalada, «Gaceta Oficial del GAD Municipal de Pasaje,» 31 Diciembre 2015.
- [22] C. M. D. Pacheco, «El conocimiento pedagógico del contenido en tres docentes ingenieros: un acercamiento desde el análisis multimodal del discurso,» *Revista*

Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación, vol. 17, nº 1, pp. 1-30, 2017.

- [23] GOOGLE MAPS, «PASAJE,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.google.com/maps/place/Pasaje/@-3.3151894,-79.9334077,10.96z/data=!4m5!3m4!1s0x903314f5cc25b7fb:0xf5dde5fd53ac850d!8m2!3d-3.3259044!4d-79.8056661>. [Último acceso: 2019].
- [24] Universidad Técnica de Machala, «líneas de investigación,» U-Design, 2016. [En línea]. Available: <http://investigacion.utmachala.edu.ec/es/lineas-de-investigacion/>. [Último acceso: 2019].
- [25] COOTAD, «CODIGO ORGANICO ORGANIZACION TERRITORIAL AUTONOMIA DESCENTRALIZACION,» 2010. [En línea]. Available: https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_ORGANIZACION_TERRITORIAL.pdf. [Último acceso: 2 enero 2019].

5. ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta aplicada en el cantón Pasaje. Fuente: Autor

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL <small>ESCUELA DE INGENIERÍA</small> <small>1972</small> MACHALA - EL ORO
PROYECTO PRÁCTICO DE LA MODALIDAD EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL ENCUESTA REALIZADA PARA UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS A DIFERENTES BARRIOS DEL CANTÓN PASAJE	
Nombre del encuestador:	Paul Alexander Granda Cabrera
Lugar:	
Fecha/hora:	
1) ¿Separa sus residuos por categorías?	
SI ()	
NO ()	
2) ¿Cómo se transporta los R.S.U ?	
Camión Recolector ()	Triciclos ()
Volqueta ()	Camioneta ()
3) ¿Cual es el horario de recolección de los desechos sólidos?	
Mañana o Tarde ()	
Noche ()	
4) ¿ En qué lugar de la vivienda posee un recipiente para almacenar los desechos?	
Cocina-Baños ()	Cocina-Baños- Dormitorio ()
Cocina-Baños-Patio ()	Sala ()
	OTRO ()
5- ¿ Cómo se desecha la basura en su hogar?	
Fundas plásticas ()	Cartones ()
Tachos ()	Sacos ()
	Otros ()
6) ¿ Què entidad es la encargada de recolectar los desechos?	
Empresa Municipal ()	No hay recolectores ()
Triciclos ()	Otros ()
7) ¿ Cuantas veces por semana pasa el recolector por su hogar?	
1 DÌA ()	3 DÌAS ()
2 DÌAS ()	4 DÌAS ()
	5 DÌAS ()
8- ¿ Conoce usted el destino final de la basura?	
Si ()	
No ()	
9) ¿ Le gustaría almacenar por separado los R.S.U con el objetivo de comercializarlo?	
Si ()	
No ()	
10) ¿ Estaría de acuerdo a transformar los desechos orgánicos en abono?	
SI ()	
NO ()	

Anexo 2. Evidencia fotográfica de encuestas. Fuente: Autor





Anexo 3. Análisis y resultados de las encuestas

1) ¿Separa sus residuos por categorías?

El 100% de los encuestados, destacan que no separan sus desechos, enfatizando la falta de cultura en gestión de residuos.

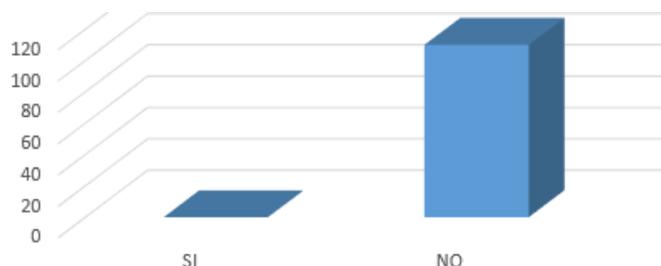


Ilustración 10. Resultado gráfico de la pregunta 1

2) ¿Cómo se transporta los R.S.U?

El total de la población manifiesta que el medio de transporte en el guabo es el camión recolector, esto indica que es una alternativa funcional y puede optimizarse.



Ilustración 11. Resultado gráfico de la pregunta 2

3) ¿Cuál es el horario de recolección de los desechos sólidos?

La mayoría el 59% expresa camino pasa en horarios nocturno y el 41% restante indica que circula durante el día, debido a que su jornada se ajusta a las horas de menor actividad urbana para facilitar la tarea de recolección.

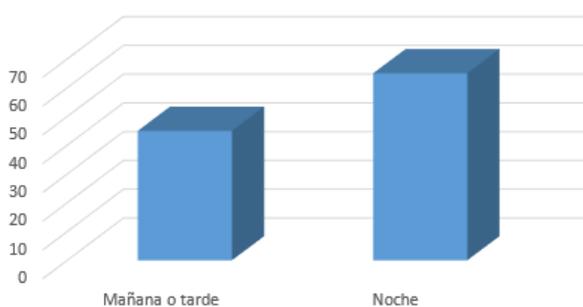


Ilustración 12. Resultado gráfico de la pregunta 3

4) ¿En qué lugar de la vivienda posee un recipiente para almacenar los desechos?

71 de los 110 encuestados, cuenta con un depósito en la cocina/baño de la vivienda, un tercio en el patio del inmueble y el 10% en las habitaciones; el mejor lugar para empezar la gestión sería un clasificador en la cocina o patios.

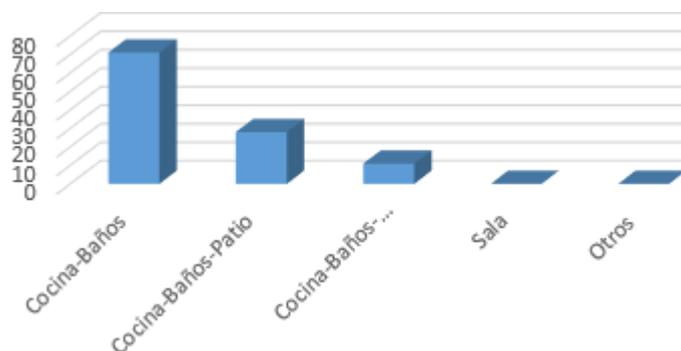


Ilustración 13. Resultado gráfico de la pregunta 4

5) ¿Cómo se desecha la basura en su hogar?

El 72,7% desecha su basura en fundas plásticas, el 18,2% en sacos y el 9,1% en tachos; esto indica que se deben buscar alternativas más sustentables como fundas biodegradables o recipientes reutilizables.

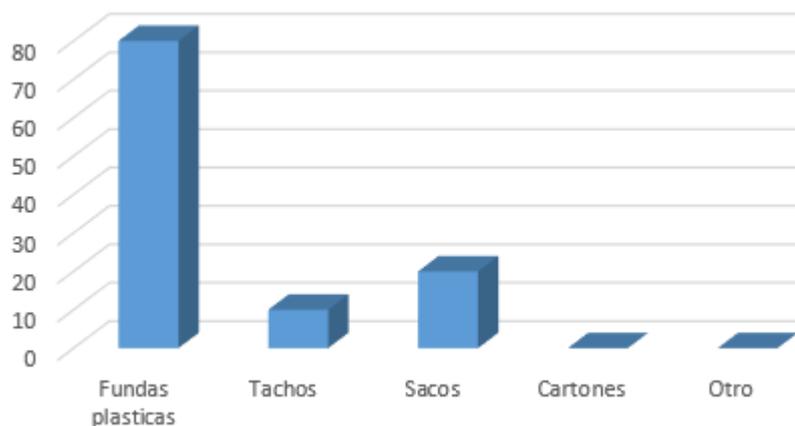


Ilustración 14. Resultado gráfico de la pregunta 5

6) ¿Qué entidad es la encargada de recolectar los desechos?

La cobertura y accesibilidad del servicio de residuos sólidos lo brinda el municipio, cumpliendo con sus competencias, se pueden gestionar ordenanzas para mejorar el servicio e incentivar a colaborar a la población.

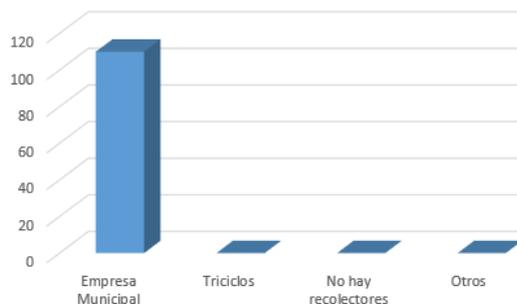


Ilustración 15. Resultado gráfico de la pregunta 6

7) ¿Cuántas veces por semana pasa el recolector por su hogar?

El recolector pasa con una frecuencia de 2 a 3 días por semana, su regularidad depende de la cantidad y actividad socioeconómica evidenciando una coordinación adecuada.

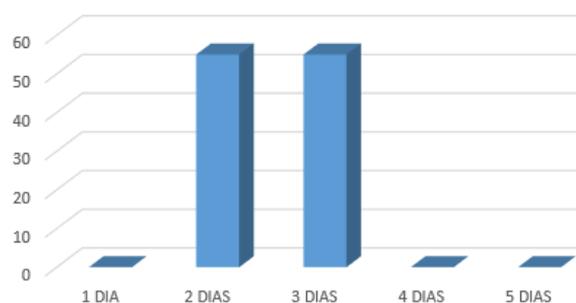


Ilustración 16. Resultado gráfico de la pregunta 7

8) ¿Conoce usted el destino final de los residuos sólidos?

La mayoría de la población desconoce cuál es la disposición final de los residuos, denotando falta de cultura y socialización por parte de las autoridades competentes.

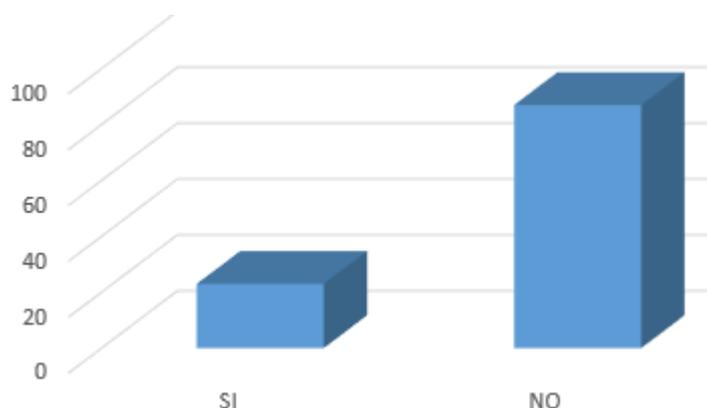


Ilustración 17. Resultado gráfico de la pregunta 8

9) ¿Le gustaría almacenar por separado los R.S.U con el objetivo de comercializarlo?

El 71,1 % no está de acuerdo en comercializar los R.S.U, mientras que el 28,2 está presto a colaborar; esto indica que es necesario imponer ordenanzas y culturizar a la población para una mejor gestión de los desechos sólidos, el reciclaje parece no ser una medida aplicable.

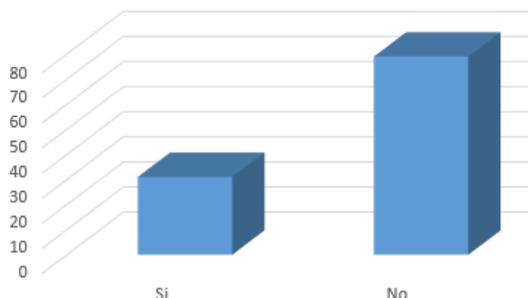


Ilustración 18. Resultado gráfico de la pregunta 9

10) ¿Estaría de acuerdo a transformar los desechos orgánicos en abono?

El 87,3% está de acuerdo en aprovechar los residuos orgánicos, viabilizando la alternativa del compostaje o revalorizarlos como abono; además el 12,7% no está dispuesto a contribuir, pero pueden ser incentivados por ordenanzas y capacitaciones.

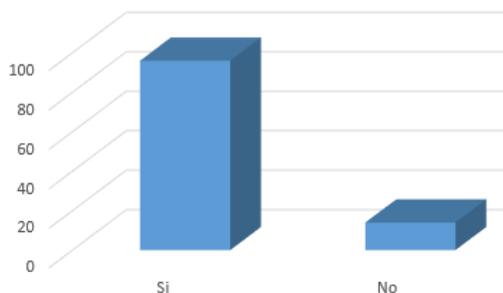
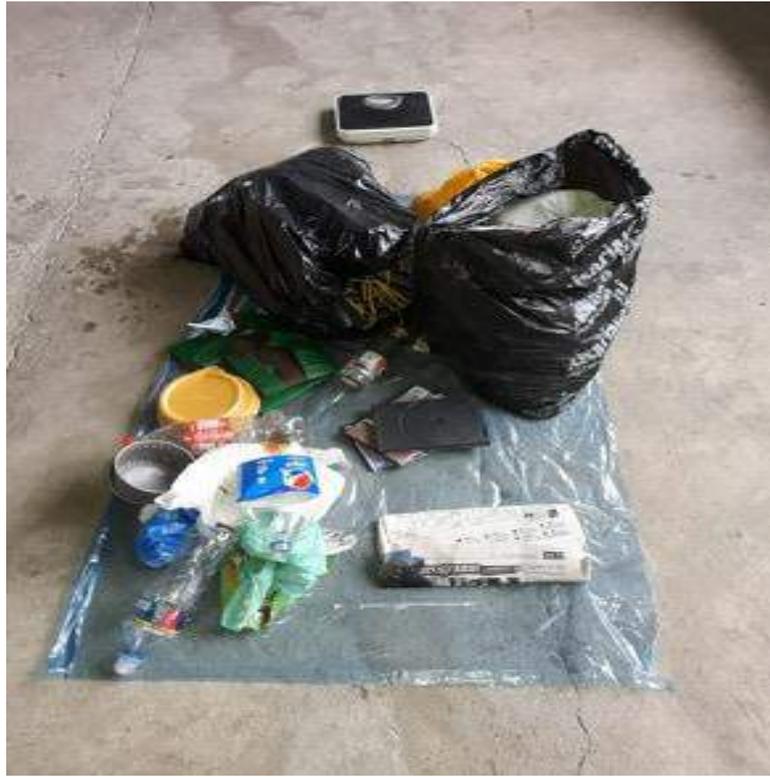


Ilustración 19. Resultado gráfico de la pregunta 10

Anexo 4. Evidencia de haber determinado la composición de los R.S.U







Anexo 5. Determinación de la composición de R.S.U

VIVIENDA	PESO EN KG						TOTALES
	Habitantes	Orgánicos	Plástico	Papel/cartón	Metales	Vidrio	
1	4	4,75	0,35	0,5	0,05	0,15	5,8
2	5	4,88	0,43	0,75	0,01	0,14	6,21
3	5	5,47	0,5	0,69	0,12	0,2	6,98
4	6	5,21	0,6	0,95	0,1	0,12	6,98
5	6	5,34	0,74	0,91	0,08	0,14	7,21
TOTALES	KG	25,65	2,62	3,8	0,36	0,75	33,18
	%	77%	8%	11%	1%	2%	100%

VIVIENDA	Personas	Días almac.	Desechos T	Kg/hab/día
1	4	3	5,8	0,48
2	5	3	6,21	0,41
3	5	3	6,98	0,47
4	6	3	6,98	0,39
5	6	3	7,21	0,40
			Promedio	0,43

Anexo 6. Desarrollo de la propuesta

6. PROPUESTA TÉCNICA DE SOLUCIÓN

La propuesta se desarrolla con la finalidad de proponer tácticas para mejorar la gestión de residuos sólidos domiciliarios directamente en la fuente, a más de potenciar al servicio se culturiza a la comunidad a la vez que se mejora su calidad de vida y disminuye impactos adversos al medio ambiental.

6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

Plan de gestión para residuos sólidos urbanos en la fuente para el cantón Pasaje-El Oro

6.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA

Gobierno Autónomo Descentralizado, del cantón Pasaje, la empresa AguaPas E.P y los habitantes al ejercer su responsabilidad social.

6.3 UBICACIÓN

Se encuentra situado en la Provincia del Oro, como dependencia nacional del Ecuador, en la *Ilustración 19* se referencia sus coordenadas.



Ilustración 20. Ubicación geográfica del cantón Pasaje Fuente: [23]

Sus parroquias son:

Urbanas: Ochoa León, Bolívar, Loma de Franco y Tres Cerritos

Rurales: Buenavista, Cañaquemada, La Peaña, Uzhcurrumi, El Progreso, Casacay

6.4 BENEFICIARIOS

Los principales favorecidos con el plan de gestión son los habitantes por mejorar su calidad de vida, en segundo plano es el ecosistema al mitigar sus impactos y culturizar a la ciudadanía.

6.5 ANTECEDENTES

La encuesta revelo ciertas falencias que existan al administrar el servicio de residuos sólidos, el recorrido por el sitio evidencio cierta indiferencia de la comunidad y conductas inapropiadas que exigen la aplicación de un proyecto en la ciudad.

La necesidad de cuidar al medio ambiente y preservar los recursos es un eje de desarrollo para todas las nacionales, en concordancia con las destrezas de las normativas citadas concatenadas con las competencias profesionales de la ingeniería se propone una serie de criterios técnicos al efectuar los procesos de generación, recolección y almacenamiento de desechos sólidos.

6.6 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la carta magna nacional, COOTAD y ordenanzas municipales es responsabilidad del municipio regular, brindar e integrar medidas afines a los desechos sólidos para gestionar un servicio adecuado, por lo tanto, es necesario la implementación de un plan debido a su falta y evidencia sustentada mediante las encuestas e investigación pragmática.

Las líneas de investigación de la UTMACH, en el dominio de ORDENAMIENTO TERRITORIAL, INFRAESTRUCTURA, SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL Y SERVICIOS PARA EL DESARROLLO [24], se debe incursionar en investigaciones que solventen los problemas sociales mediante estudios técnicos, particularmente se alinea junto con las TULAS, delineamientos del ministerio del ambiente y legislación pertinente respaldando el diseño del plan en favor de la conservación del ecosistema.

6.7 OBJETIVOS

6.7.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un plan de gestión para residuos sólidos urbanos en la fuente para el cantón Pasaje-El Oro mediante un caso de estudio para ser implementado por el G.A.D municipal junto a los ciudadanos, mejorar la calidad de vida del entorno en base a medidas sistemáticas en los procesos de generación, recolección y almacenamiento de R.S.U

6.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir un plan de gestión mediante pasos para ser aplicado por la entidad competente
- Disminuir la generación de R.S.U y mitigar los efectos contaminantes al entorno natural de Pasaje
- Mejorar la gestión de los desechos sólidos mediante el tratamiento en la fuente para reducir la carga ecológica y económica de su tratamiento

6.8 PLAN DE ACCIÓN

El plan de desarrollo será definido de acuerdo a las necesidades gestionales indagadas dentro del desarrollo y análisis de las encuestas realizadas. Se describirá las propuestas más óptimas de una solución factible dentro de las actividades del plan de gestión de residuos sólidos del cantón Pasaje.

6.8.1 Diseñar tachos reutilizables metálicos o plásticos para evitar uso de fundas

La solución más remunerable para la disposición de los residuos sólidos domiciliarios son contenedores plásticos, debido a la corrosión inmediata y peso de los contenedores metálicos son rápidamente deteriorados, sin embargo, en lugares comerciales o sitios donde se tiene que juntar cantidades considerables de residuos se debe disponer de contenedores grandes para el almacenamiento temporal hasta su disposición en los recolectores de basura.

La finalidad de estos contenedores es contener residuos mediante bolsas plásticas de las cuales son susceptibles a una perforación o ruptura inmediata.

6.8.2 Instalar contenedores con código de colores para separar residuos

Contando con un sistema gestión en el cual procese los residuos previamente clasificado es factible implementar dentro de las viviendas, centros comerciales e inclusive lugares públicos contenedores de clasificación mediante códigos de color.

Separar y clasificar los residuos desde el punto de origen, contribuye a un ahorro significativo en maquinaria e instrumentos utilizado en plantas de tratamiento de desechos sólidos previos a la disposición final, solamente mantener la costumbre y el sistema de clasificación dinámico permitirá reciclar un gran porcentaje de residuos y disminuir un volumen considerable en los rellenos sanitarios.



Ilustración 21. Contenedores de Clasificación de residuos. Fuente: Google imágenes

6.8.3 Implementar uso de fundas de papel o contenedores biodegradables, para disminuir uso de plásticos

En la actualidad dada las actividades que cada persona realiza en sus sitios de trabajo sea dentro del sector público o privado, constantemente compran almuerzos para llevar y consumir; son distribuidos mediante recipientes desechables, en su mayoría estos recipientes terminan en los vertederos o comúnmente en zonas naturales donde su degradación tiene una durabilidad muy alta.

Es obligación del ser humano cuidar de su habitad mediante la reducción de uso de plástico, usar recipientes o fundas biodegradables, bolsas fuertes de multiusos, entre otros. Estos procesos son efectuados por cada persona sin necesidad de una reglamentación o necesidad.

6.8.4 Realizar programas de capacitación para motivar la participación ciudadana

Se debe influenciar la participación ciudadana en torno al cuidado del medio ambiente y el control de la generación y manipulación de residuos sólidos, mediante campañas y eventos públicos o también dialogar actividades en instituciones educativas de primer nivel.

Estos eventos deber ser frecuentes en ciertos tiempos, puesto que no es una solución inmediata, las costumbres son enseñanzas que deber ser infundadas desde la infancia y que perduran hasta la siguiente generación.

El Gobierno autónomo descentralizado de Pasaje debe ser el principal auspiciante y colaborador de estas prácticas y capacitación, ya bien si no son productivas benefician en gran manera en el control de residuos.

6.8.5 Planta de compostaje y revalorizar su comercio en el cantón Pasaje

Implementando un sistema en el cual se aproveche todo desecho orgánico separado dentro del Plan de gestión cantón Pasaje se puede integrar una planta de elaboración de compostaje del cual puede ser distribuido en plantaciones agrícolas cercanas, con el beneficio de generar incentivos y tratar suelos erosionados dentro y fuera de los límites urbanos y rural.

La elaboración de compostaje no solamente está destinado a empresas pequeñas o medianas, es también una actividad personal realizado dentro en hogares con huertos orgánicos.

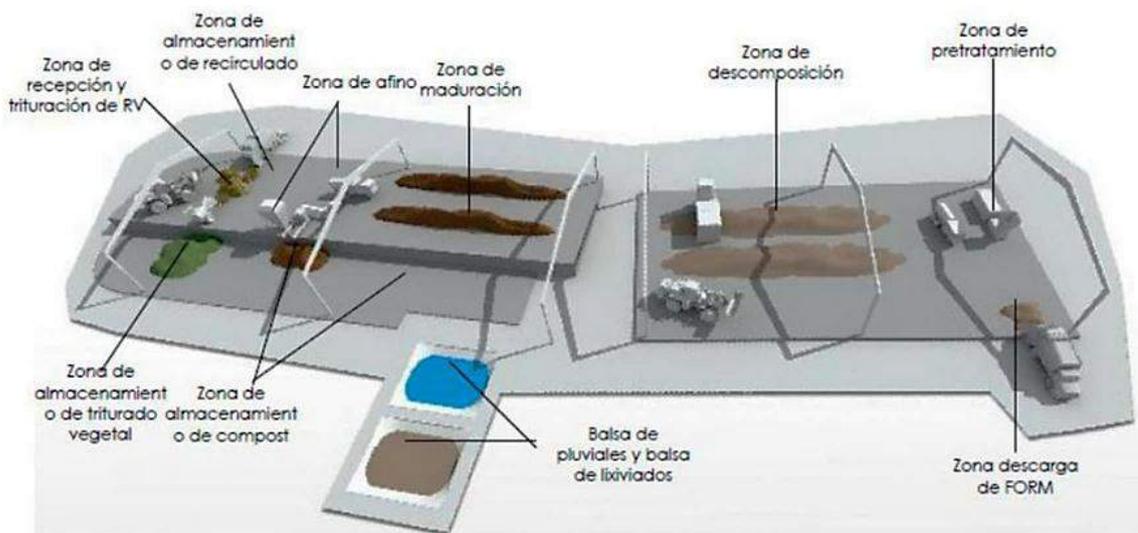


Ilustración 22. Esquema de una planta de generación de Compostaje. Fuente: Google imágenes.

6.8.6 Implementar ordenanzas municipales para enfocar el servicio a la sustentabilidad y sancionar a quienes no respeten al medio ambiente.

El GAD del Cantón Pasaje tiene la obligación de integrar ordenanzas que permitan cuidar la integridad de los componentes que son parte de la gestión de residuos sólidos dentro de la urbe, establecer actividades del control y disposición de desechos sólidos, sancionar actividades que generen desorden de control de residuos sólidos en la vía pública.