



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE GESTIÓN EMERGENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA
CIUDAD DE PACCHA, CANTÓN ATAHUALPA, EL ORO

GUZMAN SANCHEZ JENNY VERONICA
INGENIERA CIVIL

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE GESTIÓN EMERGENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA
LA CIUDAD DE PACCHA, CANTÓN ATAHUALPA, EL ORO

GUZMAN SANCHEZ JENNY VERONICA
INGENIERA CIVIL

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EXAMEN COMPLEXIVO

PLAN DE GESTIÓN EMERGENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE
PACCHA, CANTÓN ATAHUALPA, EL ORO

GUZMAN SANCHEZ JENNY VERONICA
INGENIERA CIVIL

CARRILLO LANDIN ANGEL ANTONIO

MACHALA, 26 DE ABRIL DE 2021

MACHALA
26 de abril de 2021

Plan de gestión emergente de residuos sólidos para la ciudad de Paccha, cantón Atahualpa, El Oro

por Guzmán Sánchez Jenny

Fecha de entrega: 14-abr-2021 01:36p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1559249835

Nombre del archivo: Guzm_n_S_nchez_Jenny-Complexivo-_2020_-_2.pdf (325.24K)

Total de palabras: 2843

Total de caracteres: 15298

Plan de gestión emergente de residuos sólidos para la ciudad de Paccha, cantón Atahualpa, El Oro

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.uclv.edu.cu Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	1%
3	Submitted to Corporación Universitaria Remington Trabajo del estudiante	1%
4	moam.info Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
6	www.medellin.gov.co Fuente de Internet	1%
7	documentslide.org Fuente de Internet	1%
8	es.scribd.com Fuente de Internet	

1 %

9

www.camindustriales.org.ec

Fuente de Internet

1 %

10

html.rincondelvago.com

Fuente de Internet

1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo

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

La que suscribe, GUZMAN SANCHEZ JENNY VERONICA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Plan de gestión emergente de residuos sólidos para la ciudad de Paccha, cantón Atahualpa, 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.

La autora 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.

La autora 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, 26 de abril de 2021



GUZMAN SANCHEZ JENNY VERONICA
0705794311

DEDICATORIA

A mis padres.

Y de manera especial a mi mami, que aunque no está presente por cosas de Dios, estoy completamente segura de que siempre me acompaña.

A ellos les dedico todos mis logros porque me enseñaron e inculcaron desde temprana edad que con dedicación, esfuerzo y perseverancia todo es posible.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud y fuerza.

A mis padres que me apoyan incondicionalmente.

A toda mi familia, en especial a mi abuelita y a mi hermana Diana.

Y de manera infinita mis amigas incondicionales que siempre me dan motivación, tiempo y están pendientes.

Y como no, a mis amigos de la universidad, grandes personas. Que me acompañaron en trabajos grupales, pruebas, proyectos e incluso en el presente trabajo de titulación.

Y a todos los docentes que impartieron sus conocimientos, experiencias y sobre todo gracias por su paciencia y su voto de confianza.

RESUMEN

A partir de la existencia del hombre, podemos encontrar inherentemente que los residuos sólidos son el producto de actividades cotidianas. En la actualidad, con el acelerado crecimiento demográfico y la industrialización; la acumulación de desechos se ha convertido en un problema difícil de resolver. En el Ecuador se genera diariamente 12.671,18 toneladas de residuos sólidos, según informe de los GAD Municipales, el 48.2% cuenta con una adecuada disposición final, el 32.7 % en celdas emergentes y el 19.1% tiene como destino botaderos a cielo abierto, incineradores o ríos.

El presente trabajo consiste en un plan de gestión de residuos sólidos para la ciudad de Paccha que aborda varias propuestas como respuesta al ineficiente proceso de disposición final de residuos sólidos. Para lograr este objetivo es necesario la implementación de programas de educación ambiental, segregación y almacenamiento de residuos sólidos, huertos familiares, prolongación de la vida útil del relleno sanitario y clausura de este. El propósito de cada uno de ellos es reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida.

PALABRAS CLAVES: Residuos, gestión, emergente, disposición final, Paccha

ABSTRACT

Since the beginning of the man, we can inherently find that solid waste is the product of everyday activities. Currently, with the accelerated population growth and industrialization, the accumulation of waste has become a difficult problem to solve. In Ecuador, 12,671.18 tons of solid waste are generated daily, according to reports from the municipal governments, 48.2% is disposed of properly, 32.7% is disposed of in emerging cells and 19.1% is disposed of in open dumps, incinerators or rivers.

The present work consists of a solid waste management plan for the city of Paccha that addresses several proposals in response to the inefficient solid waste disposal process. To achieve this objective, it is necessary to implement environmental education programs, segregation and storage of solid waste, family gardens, extension of the useful life of the landfill, and closure of the landfill. The purpose of each of these programs is to reduce the environmental impact and improve the quality of life.

KEYWORDS: Waste, management, emergent, final disposal, Paccha

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE ANEXOS.....	6
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. DESARROLLO	10
2.1 Marco Teórico.....	10
2.1.1 Residuo	10
2.1.2 Residuos sólidos.....	10
2.1.3 Gestión de residuos sólidos urbanos	10
2.1.4 Etapas de gestión de los desechos sólidos	11
2.1.4.1 Generación de residuos	11
2.1.4.2 Manejo en sitio (almacenamiento y procesamiento).....	11
2.1.4.3 Recolección y transporte.....	11
2.1.4.4 Estación de transferencia.....	11
2.1.4.5 Tratamiento y valorización de los residuos sólidos	11
2.1.4.6 Disposición final	12
2.1.5 Reglamento de gestión integral de residuos sólidos del GAD Municipal de Atahualpa	12
2.2 Contextualización	13
2.2.1 Paccha	13
2.2.2 Población.....	13
2.2.3 Sistema de recolección y transporte.....	13
2.2.4 Sistema de tratamiento y reciclaje.....	14
2.2.5 Disposición final	14
2.2.6 Producción per-cápita domiciliaria.....	15
2.3 Marco Metodológico	16
2.3.1 Investigación bibliográfica.....	16
2.3.2 Análisis estadístico	16
2.3.3 Visita in situ	16
2.4 Resultado del análisis estadístico de la problemática	16

2.4.1 Encuestas.....	16
2.4.2 Estado del problema	17
2.5 Propuesta para la mejora de la gestión de residuos sólidos.....	17
3. CONCLUSIONES	19
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
5. ANEXOS	22
6. PROPUESTA TÉCNICA.....	39
6.1 Datos informativos	39
6.1.1 Título de la propuesta	39
6.1.2 Institución ejecutora	39
6.1.3 Ubicación geográfica	39
6.1.4 Beneficiarios.....	39
6.2 Antecedentes	39
6.3 Justificación.....	40
6.4 Objetivos	40
6.4.1 Objetivo general	40
6.4.2 Objetivos específicos	40
6.5 Fundamentación	41
6.6 Plan de acción.....	42
6.6.1 Educación ambiental.....	42
6.6.2 Programa de segregación y almacenamiento de residuos sólidos.....	43
6.6.3 Huertos familiares	44
6.6.4 Prolongación de la vida útil del relleno sanitario.	45
6.6.5 Clausura del relleno sanitario	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Modelo de la encuesta	22
Anexo 2 Resultados de los datos obtenidos de las encuestas	24
Anexo 3 Valor per cápita.....	31
Anexo 4 Fotografías	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema de la gestión de los residuos sólidos.	10
Ilustración 2. Ubicación geográfica de Paccha.	13
Ilustración 3. Visitas in situ de Paccha. a) Vías principales, b) Recorrido del camión recolector y c) En el relleno sanitario.....	16
Ilustración 4. Realización de la encuesta.....	34
Ilustración 5. Toma de datos de los residuos orgánicos.....	34
Ilustración 6. Recorrido por las avenidas principales.....	35
Ilustración 7. Recolección de residuos sólidos.....	35
Ilustración 8. Entrevista al sr. Fabricio Tinoco, chofer del camión recolector	36
Ilustración 9. Vaciado de los desechos sólidos en el sector Daucay	36
Ilustración 10. Sector destinado para la Mancomunidad, a 5 km de San Roque-Piñas.	37
Ilustración 11. Cercado de la vía de acceso al relleno sanitario de la Mancomunidad (Trabajos actuales).....	37
Ilustración 12. Relleno Sanitario de la Mancomunidad (Estado actual).....	38
Ilustración 13 Trabajos de limpieza para la construcción de la primera celda...	38
Ilustración 14. Orden jerárquico.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Servicio de recolección.....	24
Gráfico 2. Transporte de recolección de residuos sólidos.	24
Gráfico 3. Tipos de residuos sólidos.....	25
Gráfico 4. Definición de reciclaje.	25
Gráfico 5. Predisposición para reciclar.....	25
Gráfico 6. Tipos de desechos generados.	26
Gráfico 7. Recipientes para depositar y almacenar los desechos generados...	26
Gráfico 8. Lugar de acopio de los desechos sólidos.....	26
Gráfico 9. Días de recolección.....	27
Gráfico 10. Horario de recolección.....	27
Gráfico 11. Calificación de la recolección.	28
Gráfico 12. Lugar de disposición final.....	28
Gráfico 13. Charlas de concientización.....	28
Gráfico 14. Implementación de alternativas para mejorar la manipulación de los residuos.	29
Gráfico 15. Conformación de la mancomunidad.....	29
Gráfico 16. Definición de compostaje.	29
Gráfico 17. Valor comercial de los residuos sólidos.....	30
Gráfico 18. Charlas para generar menos desechos y segregarlos.	30
Gráfico 19. Contribución económica.....	30
Gráfico 20. Producción Per Cápita.....	33

1. INTRODUCCIÓN

Desde la presencia del hombre en la tierra podemos encontrar de forma inherente que los residuos sólidos son el producto de diferentes actividades cotidianas. Actualmente con el acelerado crecimiento de la población y la industrialización, la acumulación de residuos se ha convertido en un problema difícil de abordar y resolver [1].

Ecuador produce diariamente 12.671,18 toneladas de residuos sólidos, donde solo el 48.2% dispone en condiciones adecuadas de tratamiento, el 32.7% en celdas emergentes y el porcentaje restante (19.1%) tiene destino como: botaderos controlados, vertederos a cielo abierto, incineradores o ríos [2].

Por lo que, algunos países han generado propuestas para desarrollar nuevas formas de consumo y producción, más efectivas y amigables con el medio ambiente. Para lograr estos objetivos es preciso fomentar y desarrollar una cultura del consumo responsable para mejorar los hábitos de las personas, por medio de programas de educación ambiental que impacte a toda la población [3].

La ciudad de Paccha cuenta con una producción per cápita de 0.47 kg/hab/día, según informe del 2010 presentado por parte de la empresa de consultoría y asesoramiento CORPCONSUL. La gestión de residuos sólidos involucra procesos de barrido, recolección, transporte, disposición final. Con respecto a los aprovechamientos tiene una carencia, ya que no existe ningún sistema de tratamiento. Para optimizar la gestión de los residuos sólidos, el GAD Municipal de Atahualpa con sus similares de Piñas, Portovelo, y Zaruma han acordado la creación de la empresa mancomunada EMGIRZAPP-EP, acorde a las necesidades actuales y proyectadas (al crecimiento poblacional). Esta empresa dotará de este servicio buscando una gestión integral para optimizar el tratamiento de los desechos generados.

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de determinar un plan de gestión emergente para la disposición final de los residuos sólidos en la ciudad de Paccha, implementado alternativas que minimicen el impacto ambiental mejorando la calidad de vida, condiciones sanitarias y ambientales de la población. Este plan de gestión se desarrolló a partir del diagnóstico actual de la gestión de los residuos sólidos, mediante visitas en situ y encuestas. De la misma manera, se realizó la identificación de los principales problemas en esta gestión mediante la recopilación de información del diagnóstico realizado. Para finalmente, proponer un plan de gestión emergente de residuos sólidos para aliviar la problemática existente.

En consecuencia, de la aplicación de las metodologías de investigación, visitas in situ, entrevistas y encuestas se obtuvo que, la gestión de los residuos de la ciudad de Paccha, a cargo del GAD Municipal, cuyo servicio de disposición final es ineficiente.

2. DESARROLLO

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Residuo sólidos

Es todo material inútil o indeseable, producidos por la actividad humana en cualquier estado físico (sólido, líquido y gaseoso) y puede ser liberado a cualquier medio receptor (agua, suelo o atmósfera) [4].

Los residuos pueden tener diversos orígenes: residencial, comercial, industrial, agrícola, institucionales y otros.

2.1.2 Desechos

Hace referencia a aquellos materiales que se generan como resultado de nuestras actividades diarias y se desechan, porque ya no se consideran útiles. Estos desechos se pueden eliminar, depositar en vertederos, enterrar o incinerar [5]. Por otro lado, los desechos peligrosos son aquellos que son corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o portan sustancias infecciosas.

2.1.3 Gestión de residuos sólidos urbanos

La gestión de los residuos sólidos urbanos consta de varias actividades encaminadas a monitorear el proceso de generación, separación, almacenamiento, acopio, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos. Además de cumplir con la demanda de la población, todos los procesos deben cumplir normativas vigentes en el país, tanto de salud, cuidado ambiental y de ingeniería [6].

Para el desarrollo correcto de la gestión, debe cumplir con el siguiente esquema:

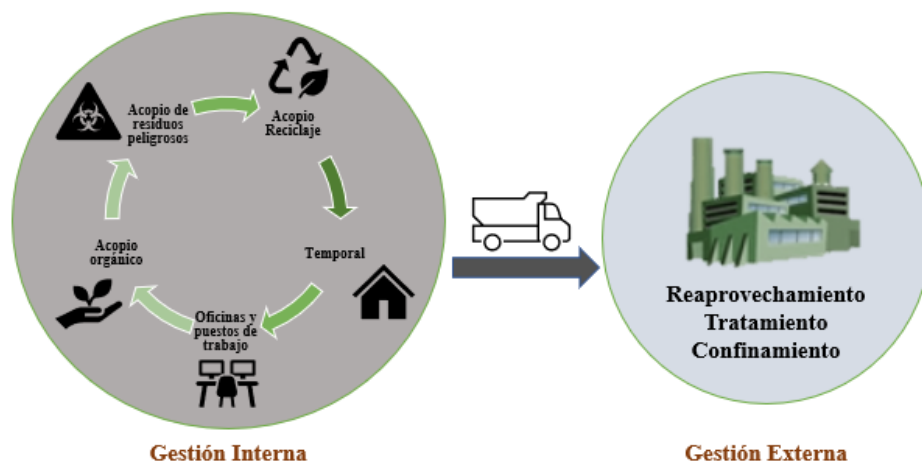


Ilustración 1. Esquema de la gestión de los residuos sólidos.
Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Etapas de gestión de los residuos sólidos

2.1.4.1 Generación de residuos

La generación de residuos sólidos involucra actividades donde los materiales han sido identificados como carentes de valor, provenientes de distintos sectores como: viviendas, industrias, comercio, minería, construcción, saneamiento, etc., los cuales necesitan ser ubicados en un lugar adecuado [7].

2.1.4.2 Manejo en sitio (clasificación y almacenamiento)

Es el proceso previo a la fase de recolección, durante el cual el usuario debe saber qué tipo de contenedor debe usarse para eliminar los desechos y cómo clasificarlos. Los residuos se almacenan en diferentes tipos de recipientes, estos pueden ser fundas plásticas, recipientes plásticos o metálicos de diferentes colores y tamaños [8].

2.1.4.3 Recolección y transporte

Son una parte importante de un sistema de saneamiento, cuyo objetivo principal es mantener la salud pública mediante la recolección y transporte al sitio de tratamiento o disposición final, de manera eficiente a los residuos sólidos generados. Dependiendo del tipo de residuo, distancia a recorrer, capacidad de maquinaria y equipo, condiciones de las vías y las facilidades de acceso para obtener un máximo aprovechamiento [9].

2.1.4.4 Estación de transferencia

La estación de transferencia se ha convertido en una de las partes fundamentales de los sistemas de gestión, ya que cada vez los vertederos se encuentran más alejados de la ciudad. Una estación de transferencia se dedica al proceso de recuperación de materiales y realiza la transferencia de residuos sólidos de un camión recolector a otro con mayor capacidad de carga, el mismo que transporta hasta su sitio de disposición final o sitios de procesamientos, como: planta de reciclaje, instalaciones de compostaje, incineración u otros [10].

2.1.4.5 Tratamiento y valorización de los residuos sólidos

La etapa del tratamiento consiste en extender la vida útil de los residuos mediante la recuperación y el reciclaje [11].

Según [12], la valorización es la “operación cuyo objetivo es que el residuo sea de utilidad, a tal punto que logre sustituir a otros materiales que, de otro modo, se habrían utilizado para cumplir una función particular”.

2.1.4.6 Disposición final

La disposición final depende de los procesos u operaciones de tratamiento de los residuos sólidos, es decir, aquellos que no han podido ser reciclado o reutilizados, deben ser transferidos a algún lugar de manera permanente, sanitaria y ambientalmente segura, uno de los métodos más adecuados es el relleno sanitario [13].

Los vertederos a cielo abierto son un problema ambiental, debido a una inadecuada gestión de los residuos. Todo esto a causa de que estos sitios no cuentan con un proceso de clasificación de residuos, provocando una pérdida de su valor y de energía [14].

2.1.5 Reglamento de gestión integral de residuos sólidos del GAD Municipal de Atahualpa

El propósito de la ordenanza es establecer e implementar normas y disposiciones básicas sobre el manejo integral y colaborativo de los residuos sólidos. El Municipio tiene como política garantizar la calidad del servicio, optimizar el proceso de recolección y transporte, reducir la generación de residuos en la fuente, aprovechar y tratar los residuos restantes de manera segura y sanitaria. Del mismo modo, imponen los deberes, derechos, responsabilidades y obligaciones de todo ciudadano residente en esta ciudad.

Según [15]. En el Capítulo I: Disposiciones Generales, artículo 3.- que la Gestión del Servicio de Residuos Sólidos, es por el Gobierno Municipal a través de la Comisaría Municipal, del mismo modo en el artículo 6, el manejo de los desechos sólidos en el Cantón Atahualpa está direccionado a minimizar la generación y toxicidad de los residuos, por lo que se requeriría de una clasificación y reciclaje adecuado. Complementándose con el artículo 8, el mismo que establece al relleno sanitario como única y aceptable técnica para la disposición final de los desechos sólidos, que no cause problemas o peligros para la salud y que minimice el impacto adverso al ambiente.

Además, en el Capítulo VII: Sanciones, artículo 44.- El comisario Municipal, será el juez competente en conocer, establecer y disponer sanciones acordes a la Ley Orgánica de Régimen Municipal y la presente ordenanza, sancionando a quienes incumplan con lo establecido.

Actualmente, se cobra una tarifa de recolección de basura, que representa parte del costo total que implica realizar esta actividad en la ciudad.

2.2 Contextualización

2.2.1 Paccha

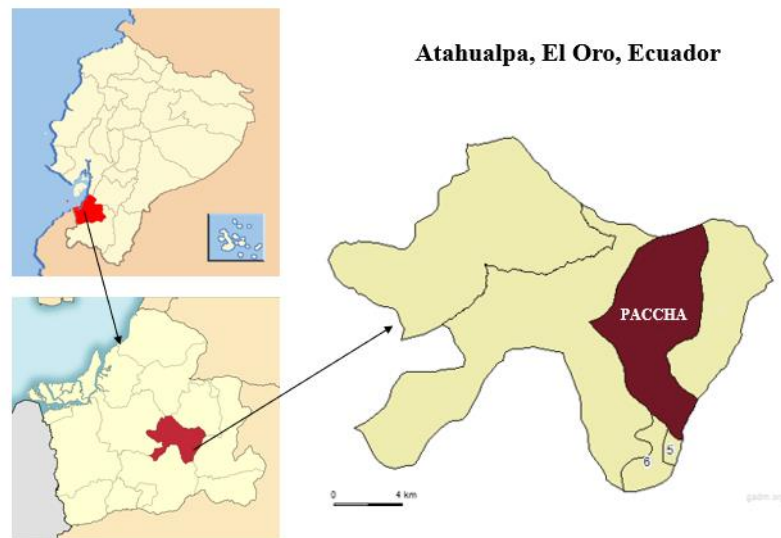


Ilustración 2. Ubicación geográfica de Paccha.

Fuente: Elaboración propia.

Paccha parroquia urbana del cantón Atahualpa, perteneciente a la Provincia de El Oro, se encuentra ubicado en la Cordillera de Chillacocho, con una extensión territorial de 281.9 Km², limitando: al Norte con los cantones de Pasaje y Chilla, al Sur con el Cantón Piñas, al Este con el Cantón Zaruma y al Oeste con el Cantón Santa Rosa. Presenta un rango 600 a 3200 m.s.n.m, de altitud, caracterizada por un clima templado [16].

2.2.2 Población

Atahualpa cuenta con 5833 habitantes, según datos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento del GAD 2014-2019 del Cantón Atahualpa [16].

El área específica de este proyecto es el de la ciudad de Paccha, con un número de 1594 habitantes, los cuales se dedican a actividades ganaderas, agrícolas y mineras.

2.2.3 Sistema de recolección y transporte

Estos servicios y todos los demás componentes de la gestión del manejo de residuos sólidos están directamente a cargo de la Dirección de Obras Públicas, la misma que depende de la administración central de la municipalidad.

El sistema tarifario se viene aplicando adjunto a la facturación por consumo de la energía eléctrica, a través de la CNEL – Regional el Oro.

Actualmente las labores de recolección de residuos sólidos son realizadas a partir de las 07h00, como se muestra:

HORARIOS DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS					
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
07h00-10h00	Residuos orgánicos		Residuos inorgánicos		Residuos Orgánicos
10h00-13h00					Residuos Inorgánicos

Tabla 1. Frecuencia y horarios de recolección de los Residuos Sólidos

La Municipalidad de Atahualpa para efectuar las tareas de recolección de basura cuenta con:

- Un camión recolector
- Un chofer
- Dos ayudantes
- Tres barrenderos

Todo el personal cuenta con el correspondiente equipo de protección personal y material de trabajo.

La población ha calificado este servicio de recolección de la siguiente manera: 24% excelente, 50% bueno, 22% regular y 4% pésimo (gráfico 11).

2.2.4 Sistema de tratamiento y reciclaje

Se evidencio que Paccha no realiza ningún tipo de tratamiento, clasificación o aprovechamiento de sus desechos generados.

Los residuos que aún tienen cierto valor económico o comercial son recolectados y clasificados por ciertas personas independientes del municipio o también conocidas como grupos de minadores, que se dedican a labores de reciclado, como: cartón, botellas plásticas, madera o metal, estas personas son propensas a cualquier accidente o enfermedad, dado que no cuentan con el equipo de protección adecuado.

2.2.5 Disposición final

Es la etapa final del manejo de residuos sólidos. El relleno sanitario se encuentra ubicado en el sector de Daucay, a unos 10 Kilómetros de la ciudad de Paccha, cuenta con una extensión aproximada de 1.26 ha. (Ilustración 9). El sitio consta de una sola

celda impermeabilidad y subdividida (residuos domésticos/hospitalarios) la misma que tiene más de 7 años en operación y actualmente ya cumplió con su vida útil.

Hasta el 2019, según [17] el lugar contaba con actividades de operaciones de mantenimientos, de un sistema de drenaje, pre tratamiento de lixiviados y chimenea de biogás, para recibir todos los residuos generados por la población y sus actividades.

2.2.6 Producción per-cápita domiciliaria

Basado en el estudio realizado en el 2010 por parte de la empresa de consultoría y asesoramiento CORPCONSUL, la tasa de generación per cápita es de 0.47 Kg/hab/día.

Como forma de validar esta información se realizó un muestreo a 8 familias, dando como resultado una tasa de generación per cápita de residuos sólidos de 0.48 kg/hab/día al 2021, mostrando una diferencia de 0.01 kg/hab/día en comparación a los resultados de la empresa de consultoría y asesoramiento CORPCONSU. De igual forma como se indica en [17] , que la tasa de generación per cápita en Paccha es de 0.49 Kg/hab/día, en el año 2019. Siendo este, el valor más actualizado de este tipo de estudios en el Cantón.

Por consiguiente, se determinó que el 71% corresponde a residuos orgánicos y el 29% a residuos inorgánicos (Gráfico 20).

Según informe de los GAD Municipales, el Ecuador en el 2020 contaba con una producción per cápita de residuos sólidos de 0.84 Kg/hab/día [2], bajo esta información la producción per cápita de Paccha está por debajo del promedio.

2.3 Marco Metodológico

Esta sección comprende las técnicas utilizadas para la recopilación, simplificación, procesamiento e interpretación de los datos obtenidos en campo, con la finalidad de obtener un resultado óptimo a la problemática.

2.3.1 Investigación bibliográfica

Consiste en buscar información de manera rigurosa para entender la problemática, basada en fuentes confiables, entre ellas revistas científicas, con el objetivo de argumentar y proponer posibles soluciones de la gestión de los residuos sólidos en Paccha.

2.3.2 Análisis estadístico

Este es el proceso de tabulación e interpretación de los datos conseguidos en campo, en este caso las encuestas realizadas en la ciudad de Paccha. El instrumento cuenta con 19 preguntas, con esto se obtendrá información de manera directa, las mismas que fueron procesadas en Excel.

2.3.3 Visita in situ

Se realizaron varias visitas, distribuidas de la siguiente manera, al GAD Municipal de Atahualpa, al relleno sanitario, al área de estudio, que incluye: parques, veredas, vías, entre otros.

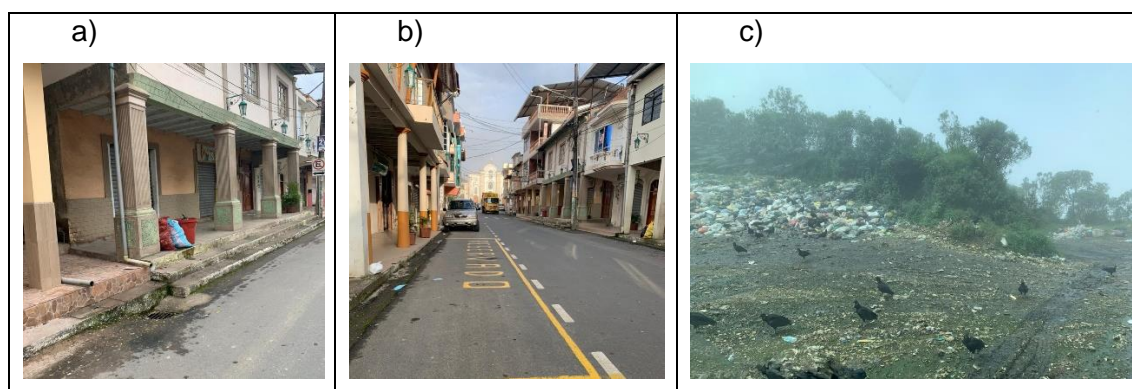


Ilustración 3. Visitas in situ de Paccha. a) Vías principales, b) Recorrido del camión recolector y c) En el relleno sanitario.

2.4 Resultado del análisis estadístico de la problemática

2.4.1 Encuestas

El modelo de la encuesta realizada se encuentra en el anexo 1, con el propósito de identificar la problemática de la cabecera cantonal de Paccha y al mismo tiempo analizar

la información para plantear la mejor solución, donde se beneficien los habitantes y la naturaleza.

Según los resultados obtenidos, el 86% de los encuestados afirman que, si realizan el proceso de clasificación en la fuente, esto a partir de la aplicación del plan piloto previo al inicio de funciones de la mancomunidad EMGIRZAPP-EP. Así mismo, los habitantes en un 94% están dispuestos a realizar el trabajo de reciclaje de los residuos generados en su hogar. El residuo generado en mayor porcentaje es el orgánico con un 33%, seguido por el plástico en un 29%, papel y cartón en un 25%. En un 70% de los habitantes aplican la metodología de recolección en acera.

Además, se les consultó si estarían de acuerdo en recibir charlas sobre las maneras de generar menos desechos y separarlos, la respuesta fue afirmativa en un 92%.

Finalmente, los usuarios respondieron en un mayor porcentaje (56%) que desconocen de la conformación de la mancomunidad entre Piñas, Portovelo, Zaruma y Atahualpa por lo que se sugiere que se socialice de mejor manera y que este tenga un alcance total de sus habitantes a los procesos que realizará la mancomunidad en la gestión de los residuos sólidos.

2.4.2 Estado del problema

De acuerdo con las visitas de campo, se pudo evidenciar la problemática existente en la gestión de los residuos sólidos de Paccha. Debido a que el principal problema radica, en un inadecuado tratamiento en el proceso de disposición final, a tal punto que pasó de ser un relleno sanitario a un improvisado vertedero o botadero a cielo abierto.






También se debería optimizar en la clasificación de la fuente, ya que los usuarios aún tienen problemas en clasificar sus residuos, de igual forma que el proceso de almacenamiento no es el adecuado, debido a que no existe un almacenamiento que evite la proliferación de vectores.

Es necesario integrar un proceso de aprovechamiento de los residuos, tanto para residuos orgánicos (compostaje, creación de huertos) como inorgánicos (reciclaje de botellas de plástico, madera, vidrio, cartón).

2.5 Propuesta para la mejora de la gestión de residuos sólidos

Una vez identificada la problemática existente en la ciudad de Paccha, se plantea promover varias acciones, ideas y programas, con el propósito de generar operaciones

que disminuyan, controlen y mitiguen los impactos ambientales, el mismo que consta de los siguientes programas.

-  Programa de educación ambiental.
-  Programa de segregación y almacenamiento de los residuos sólidos.
-  Huertos familiares.
-  Prolongación de la vida útil del relleno sanitario.
-  Clausura del relleno sanitario.

3. CONCLUSIONES

- Se desarrolló un diagnóstico para la verificación de la gestión de los residuos generados, mediante visitas in situ, muestreo, encuestas y entrevistas tanto a autoridades responsables como a la población. El servicio de recolección y transporte es adecuado, ya que el 50% de los encuestados lo califican como bueno; sin embargo, el proceso de disposición final requiere de una urgente atención, debido a que este se transformó de un relleno sanitario a un botadero o vertedero a cielo abierto.
- Con la información obtenida se determinó que el 86% de los encuestados clasifican sus residuos en orgánico e inorgánico, mientras que la diferencia 14% no. Esta clasificación facilitará el proceso aprovechamiento, reduciendo la cantidad de residuos transferidos al relleno sanitario [4]. En cuanto a la composición de residuos sólidos, se obtuvo una tasa de generación per cápita de 0.48 kg/hab/día, y que el 71% de residuos generados son de origen orgánico, mientras que el 29% pertenece a inorgánicos.
- Se estableció un plan de gestión emergente para la disposición final de los residuos sólidos en la ciudad de Paccha, que establece varias propuestas que están enfocadas al bienestar social y ambiental. Estas van desde programas de educación ambiental, segregación y almacenamiento de residuos sólidos, huertos familiares, prolongación de la vida útil del relleno sanitario y clausura de este. Todo esto bajo la responsabilidad del GAD Municipal de Atahualpa, quienes constantemente desarrollan medidas para la optimización del manejo integral de los residuos sólidos. Todo esto mientras se conforme la nueva empresa pública mancomunada EMGIRZAPP-EP, la misma que plantea un manejo integral para los cantones Piña, Portovelo, Atahualpa y Zaruma.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. F. Solíz Torres, «Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador,» *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, vol. 17, pp. 4-28, 2015.
- [2] INEC, «Boletín Técnico, Gestión de residuos sólidos,» Quito, 2020.
- [3] A. Vidarte Rofríguez y M. Colmenares López, «Basura Cero. Gestión de residuos sólidos urbanos en México,» *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, vol. 9, nº 18, pp. 130-140, 2020.
- [4] X. Flores, P. Fray y E. Moran, «Tratamiento de residuos sólidos de la Unión Europea,» *Revista Científica Mundo de la Investigación y el conocimiento*, vol. 1, nº 4, pp. 339-364, 2017.
- [5] N. M. Jimenez Martinez, «El residuo: Producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral,» *Cultura y representaciones sociales*, vol. 11, nº 22, pp. 159-192, 2017.
- [6] C. Muñoz Cadena y R. Morales Pérez, «Generación de residuos orgánicos en las unidades económicas comerciales y de servicios en la Ciudad de México,» *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 33, nº 3, pp. 733-767, 2018.
- [7] R. García, A. Socorro y V. Maldonado, «Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos,» *Revista Científica de la Universidad de la Universidad de Cienfuegos*, vol. 11, nº 1, pp. 265-271, Marzo 2019.
- [8] P. Tello, *Gestión Integral de residuos sólidos urbanos*, Barcelona: AIDIS, 2018.
- [9] M. Urbina Reynaldo y L. Zuñiga Igarza, «METODOLOGÍA PARA EL ORDENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS,» *Ciencia en su PC*, nº 1, pp. 15-29, 2016.
- [10] K. Varón Valencia, J. P. Orejuela Cabrera y P. Manyoma Velásquez, «MODELO MATEMÁTICO PARA LA UBICACIÓN DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS,» *Revista Escuela de Ingeniería de Antioquia*, vol. 12, nº 23, pp. 61-70, 2015.
- [11] A. Mora Cervetto y N. Molina Moreira, «DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PARQUE HISTÓRICO GUAYAQUIL,» *LA GRANJA: Revista de Ciencias de la Vida*, vol. 26, nº 2, pp. 84-105, 2017.
- [12] DIRECTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, «Residuos y derogación de determinadas Directivas,» Espacio Económico Europeo (EEE), Madrid, 2008.
- [13] R. Mendieta Vivas, J. Giler Sarmiento, C. Menéndez Cevallos y R. Macías Chila, «Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia,» *Dominio de las Ciencias*, vol. 6, nº 3, pp. 282-309, 2020.

- [14] S. Hernández Flechas y L. Corredor González, «Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI,» *Revista de Tecnología*, vol. 15, nº 1, pp. 57-76, 2016.
- [15] GAD Municipal de Atahualpa, «La Ordenanza que reglamenta la Gestión y Manejo Integral de los Desechos Sólidos en el Cantón Atahualpa,» GAD, Paccha, 2011.
- [16] K. Fernández Tinoco, Á. Jaramillo Ortiz y M. Jara Freire, «Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la Parroquia Atahualpa,» Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Atahualpa, Paccha, 2014-2019.
- [17] W. J. Cabrera Espinosa, «Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos para la cabecera cantonal de Paccha, cantón Atahualpa, provincia de El Oro.,» Universidad Técnica Particular de Loja, Zaruma, 2019.
- [18] CORPCONSUL CIA. LTDA, «Estudios de Factibilidad y Diseños Definitivos del Sistema de Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Mancomunidad conformada por los Cantones Piñas, Portovelo, Atahualpa y Zaruma,» Piñas, 2010.
- [19] Asamblea Constituyente, «Constitución de la República del Ecuador,» Quito, 2008.
- [20] Congreso Nacional, «Ley Orgánica de Salud,» Quito, 2015.
- [21] Constitución de la República, «Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralizada,» Quito, 2010.
- [22] Ministerio del Ambiente, «Texto Unificado de Legislación secundaria de Medio Ambiente,» Quito, 2017.
- [23] Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), «GESTIÓN AMBIENTAL ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS,» Quito, 2014.
- [24] P. Cubillo Betancourt, «Ubicación del nuevo relleno sanitario en base a criterios ambientales, socioeconómicos y técnicos, y propuesta de plan de reciclaje en la ciudad de Quero, Cantón Quero provincia de Tungurahua,» Escuela Politécnica del Ejército (ESPE), Quito, 2005.
- [25] (AME), Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, «Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales,» Instituto nacional de estadística y censos, Guayaquil, 2016.

5. ANEXOS

Anexo 1 Modelo de la encuesta

Encuesta de los residuos sólidos en Paccha, Cantón Atahualpa.

1. ¿Usted cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos?

SI		NO	
----	--	----	--

2. ¿Cuál es el método de recolección usado para el transporte de residuos sólidos?

Camión recolector		Volqueta		Triciclo		Camioneta		Otros	
-------------------	--	----------	--	----------	--	-----------	--	-------	--

3. ¿Clasifica sus residuos sólidos en orgánico e inorgánico?

SI		NO	
----	--	----	--

4. ¿Usted qué entiende por reciclaje?

Reutilizar		Separar		Convertir	
------------	--	---------	--	-----------	--

5. ¿Usted estaría de acuerdo en reciclar los residuos sólidos generados en su vivienda?

SI		NO	
----	--	----	--

6. ¿Cuáles de los siguientes tipos de residuos producen en su vivienda?

Orgánico		Plástico		Metales		Farmacéutico		Papeles, cartones	
----------	--	----------	--	---------	--	--------------	--	-------------------	--

7. ¿Cuál de los siguientes medios usted utiliza para depositar la basura?

Fundas plásticas		Recipientes separados		Contenedores metálicos		Otros	
------------------	--	-----------------------	--	------------------------	--	-------	--

8. ¿En dónde deposita usted la basura para su recolección?

Esquina		Centro de la calle		Acera y vereda		Lugar específico		Otro	
---------	--	--------------------	--	----------------	--	------------------	--	------	--

9. ¿Qué días pasa el recolector de basura?

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves	
Viernes		Sábado		Domingo			

10. ¿En qué horario pasa el recolector de basura?

Madrugada		Mañana		Tarde		Noche	
-----------	--	--------	--	-------	--	-------	--

11. ¿Cómo califica usted la recolección de desechos sólidos?

Excelente		Bueno		Regular		Pésimo	
-----------	--	-------	--	---------	--	--------	--

12. ¿Usted sabe dónde van los residuos sólidos?

Botadero		Relleno sanitario		Rio		Incinerado		No sabe	
----------	--	-------------------	--	-----	--	------------	--	---------	--

13. ¿Le han dado charlas de concientización sobre los residuos sólidos?

SI		NO	
----	--	----	--

14. ¿Usted estaría de acuerdo en implementar alternativas para mejorar la manipulación de los residuos sólidos?

SI		NO	
----	--	----	--

15. ¿Usted sabe de la conformación de la mancomunidad (Asociación de municipios) entre Piñas, Portovelo, Zaruma y Atahualpa?

SI		NO	
----	--	----	--

16. ¿Usted conoce el término compostaje?

SI		NO	
----	--	----	--

17. ¿Usted conoce que ciertos residuos sólidos tienen un valor comercial?

SI		NO	
----	--	----	--

18. ¿Usted estaría interesado en recibir charlas sobre las maneras de generar menos desechos y separarlos?

SI		NO	
----	--	----	--

19. ¿Usted estaría dispuesto a contribuir económicamente para evitar que su ciudad esté invadida de desechos sólidos?

SI		NO	
----	--	----	--

Anexo 2 Resultados de los datos obtenidos de las encuestas

Tabulación de información

1. ¿Usted cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos?

El 96% de los habitantes encuestados de la ciudad de Paccha afirman tener el servicio de recolección de residuos sólidos.

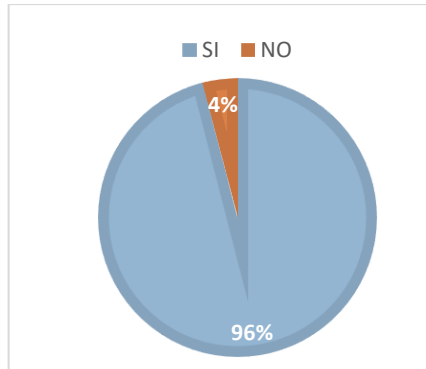


Gráfico 1. Servicio de recolección.

Fuente: Elaboración propia

2. ¿Cuál es el método de recolección usado para el transporte de residuos sólidos?

Un 88% de los encuestados afirman que el camión recolector es el encargado de la recolección y de transportar los residuos sólidos.

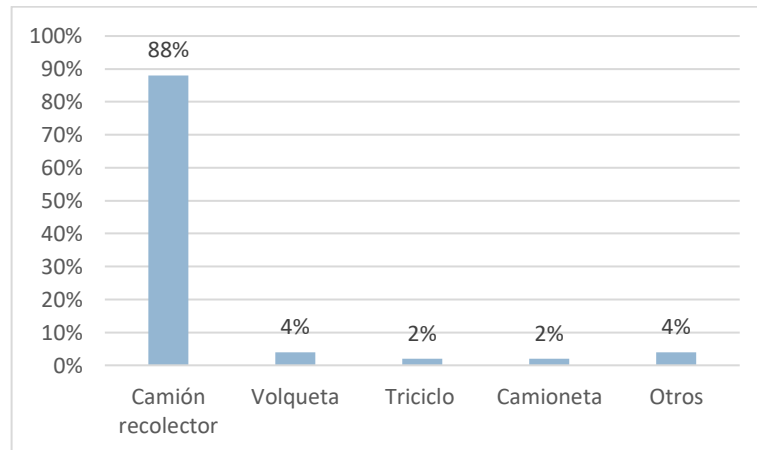


Gráfico 2. Transporte de recolección de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

3. ¿Clasifica sus residuos sólidos en orgánico e inorgánico?

El 86%, si clasifican sus desechos hace aproximadamente 1 año, todo esto como un plan piloto previo a la creación de la mancomunidad entre Zaruma, Piñas, Atahualpa y Portovelo.

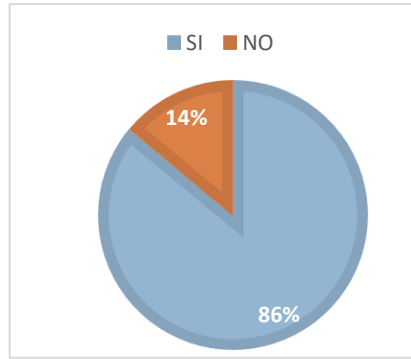


Gráfico 3. Tipos de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

4. ¿Usted qué entiende por reciclaje?

Un 70% de los encuestados relacionan el reciclaje con las palabras: reutilizar, separar y convertir, así como el 22%, la relacionan con reutilizar, el 6% con separar y solo el 2% con convertir.

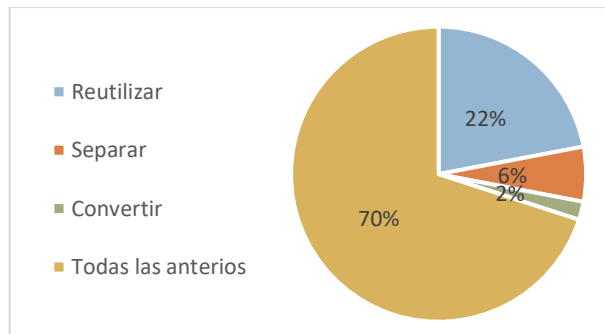


Gráfico 4. Definición de reciclaje.

Fuente: Elaboración propia

5. ¿Usted estaría de acuerdo en reciclar los residuos sólidos generados en su vivienda?

Un 94% de los habitantes sí estarían de acuerdo en reciclar sus residuos sólidos, mientras que el 6% restante no.

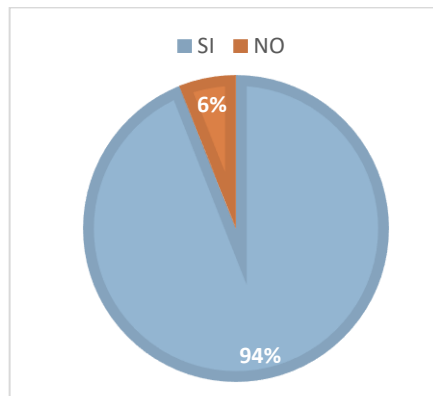


Gráfico 5. Predisposición para reciclar.

Fuente: Elaboración propia

6. ¿Cuáles de los siguientes tipos de residuos producen en su vivienda?

El 33% de los habitantes producen desechos orgánicos, el 29% plástico, el 25% papel y cartón, el 7% farmacéuticos y el 6% residuos metálicos.

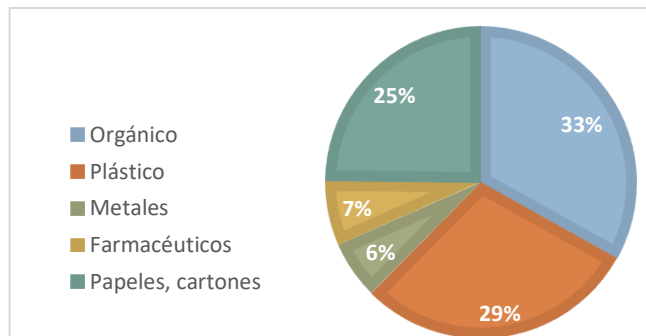


Gráfico 6. Tipos de desechos generados.

Fuente: Elaboración propia

7. ¿Cuál de los siguientes medios usted utiliza para depositar la basura?

Un 70% utilizan fundas plásticas como recipiente para depositar sus desechos, un 26% recipientes separados y el 4% en contenedores metálicos.

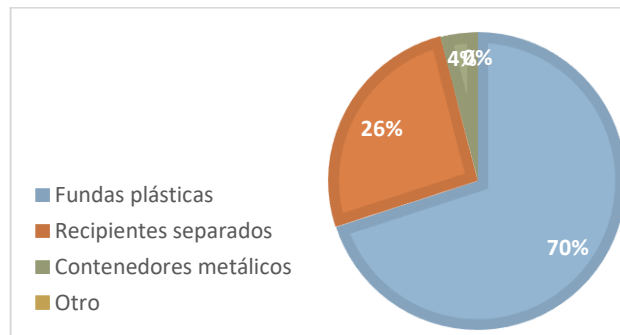


Gráfico 7. Recipientes para depositar y almacenar los desechos generados.

Fuente: Elaboración propia

8. ¿En dónde deposita usted la basura para su recolección?

El 70% ubican sus desechos en la acera y vereda, el 16% en un lugar específico, un 8% en una esquina y el 6% en otros lugares.

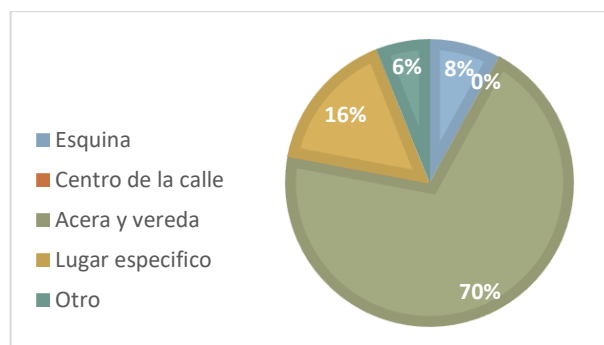


Gráfico 8. Lugar de acopio de los desechos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

9. ¿Qué días pasa el recolector de basura?

El 92% de los encuestados tienen el conocimiento de los días correctos de la recolección, ya que estos días (los lunes se recolectan los residuos orgánicos, miércoles inorgánicos, viernes en la mañana los desechos orgánicos y por la tarde los inorgánicos) fueron dispuesto hace aproximadamente un año para todo el Cantón, mientras que el porcentaje restante desconocen.

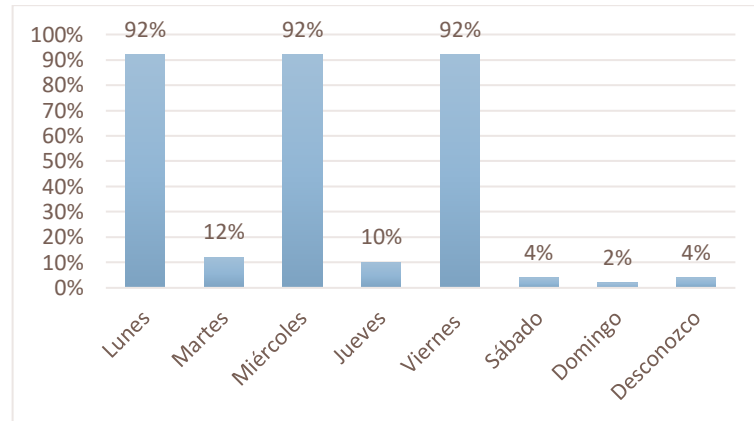


Gráfico 9. Días de recolección.

Fuente: Elaboración propia

10. ¿En qué horario pasa el recolector de basura?

Un 84% de los encuestados indican que el servicio de recolección se realiza en horario de la mañana, mientras que un 8% por la tarde, el 6% por la noche y el 2% en la madrugada.

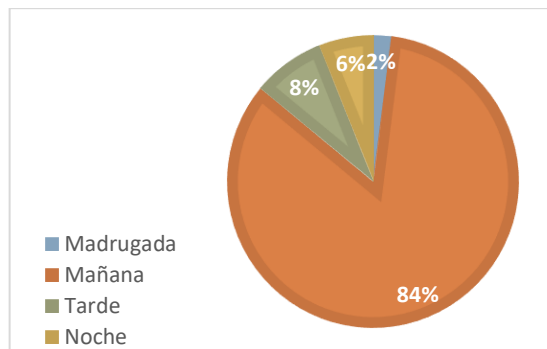


Gráfico 10. Horario de recolección.

Fuente: Elaboración propia

11. ¿Cómo califica usted la recolección de desechos sólidos?

El 24% de los encuestados califican al servicio de recolección de desechos sólidos como excelente, mientras que el 50% lo consideran bueno, por lo contrario, el 22% regular y solo el 4% lo califican como pésimo.

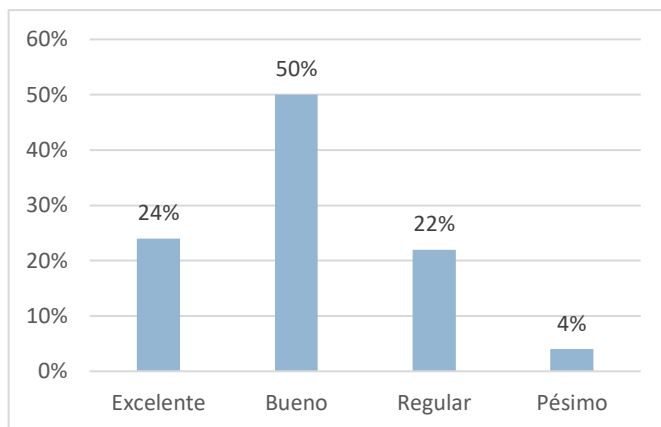


Gráfico 11. Calificación de la recolección.

Fuente: Elaboración propia

12. ¿Usted sabe dónde van los residuos sólidos?

Un 46% de las personas encuestadas consideran que los residuos son evacuados en un relleno sanitario, un 36% en un botadero y un 18% tienen desconocimiento de la disposición final de los residuos.

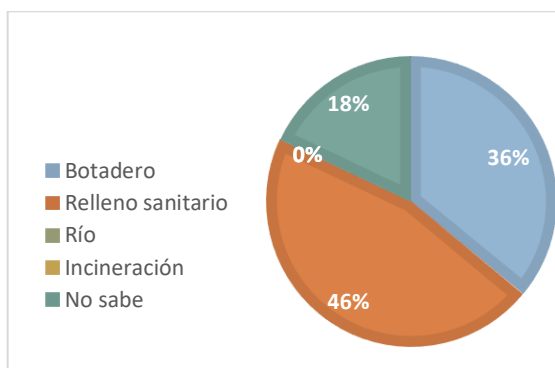


Gráfico 12. Lugar de disposición final.

Fuente: Elaboración propia

13. ¿Le han dado charlas de concientización sobre los residuos sólidos?

El 64% no han recibido charlas de concientización sobre residuos sólidos y el 36% restante sí.

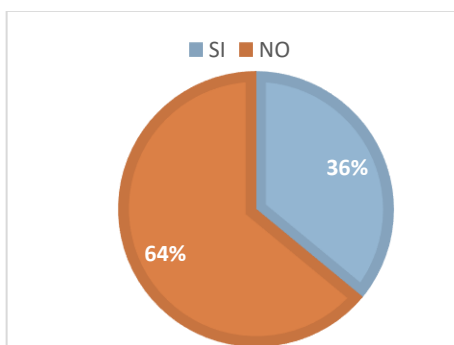


Gráfico 13. Charlas de concientización.

Fuente: Elaboración propia

14. ¿Usted estaría de acuerdo en implementar alternativas para mejorar la manipulación de los residuos sólidos?

Un 98% de los encuestados estarían de acuerdo en implementar alternativas para mejorar la manipulación de los residuos sólidos generados, y el 2% no.

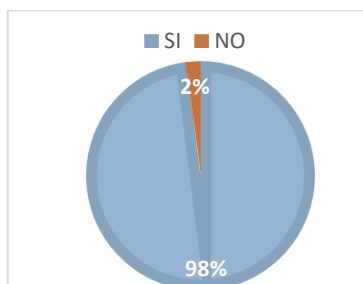


Gráfico 14. Implementación de alternativas para mejorar la manipulación de los residuos.

Fuente: Elaboración propia

15. ¿Usted sabe de la conformación de la mancomunidad (Asociación de municipios) entre Piñas, Portovelo, Zaruma y Atahualpa?

Un 44% de todos los encuestados tienen conocimiento de la conformación de la mancomunidad entre Piñas, Portovelo, Zaruma y Atahualpa, mientras que el 46% lo desconocen, a pesar de que este proyecto viene planificándose y desarrollándose, ya hace varios años.

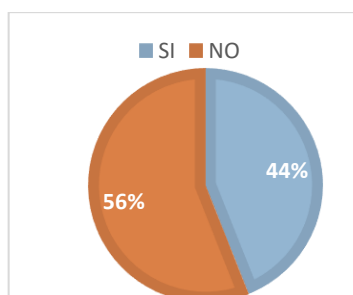


Gráfico 15. Conformación de la mancomunidad.

Fuente: Elaboración propia

16. ¿Usted conoce el término compostaje?

El 36% de los encuestados afirman tener conocimiento del término de compostaje a diferencia del 64%, que desconocen.

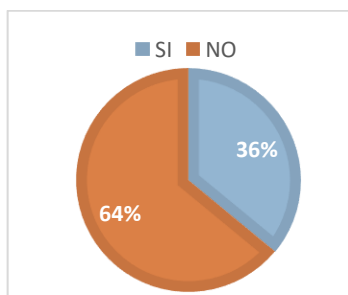


Gráfico 16. Definición de compostaje.

Fuente: Elaboración propia

17. ¿Usted conoce que ciertos residuos sólidos tienen un valor comercial?

Un 68% conoce que ciertos residuos sólidos tienen un valor comercial, y el 32% no.

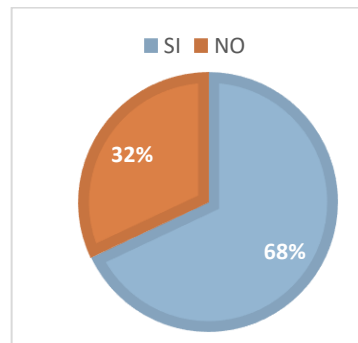


Gráfico 17. Valor comercial de los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

18. ¿Usted estaría interesado en recibir charlas sobre las maneras de generar menos desechos y separarlos?

El 92 % de los encuestados dicen estar interesados en recibir charlas las maneras de generar menos desechos y separarlos, por lo contrario un 8% no.

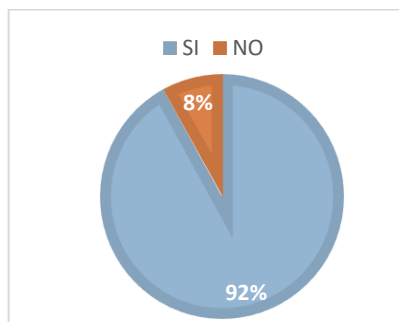


Gráfico 18. Charlas para generar menos desechos y segregarlos.

Fuente: Elaboración propia

19. ¿Usted estaría dispuesto a contribuir económicamente para evitar que su ciudad esté invadida de desechos sólidos?

El 88% está dispuestos en contribuir económicamente para evitar que la ciudad esté invadida de los desechos sólidos, mientras que un 12% no.

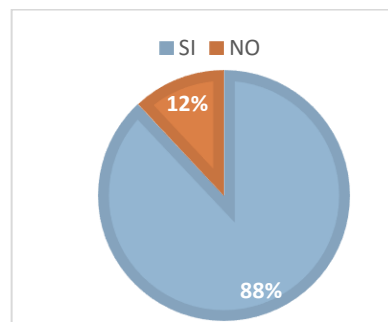


Gráfico 19. Contribución económica.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3 Valor per cápita

DOMINGO 21 DE MARZO DEL 2021					
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	PESO ORGÁNICO (Kg)	PESO INORGÁNICO (Kg)	TOTAL (Kg)	GPC (Kg/Hab*día)
1	2	0,90	0,40	1,30	0,650
2	1	0,60	0,20	0,80	0,800
3	4	0,50	0,50	1,00	0,250
4	6	1,90	0,10	2,00	0,333
5	3	0,80	0,40	1,20	0,400
6	2	0,50	0,50	1,00	0,500
7	2	0,95	0,48	1,43	0,715
8	5	1,59	0,64	2,22	0,444
PROMEDIO =					0,512

LUNES 22 DE MARZO DEL 2021					
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	PESO ORGÁNICO (Kg)	PESO INORGÁNICO (Kg)	TOTAL (Kg)	GPC (Kg/Hab*día)
1	2	1,00	0,30	1,30	0,650
2	1	0,50	0,20	0,70	0,700
3	4	0,60	0,50	1,10	0,275
4	6	2,50	0,30	2,80	0,467
5	3	0,70	0,60	1,30	0,433
6	2	0,30	0,40	0,70	0,350
7	2	0,85	0,28	1,13	0,565
8	5	1,27	0,68	1,95	0,390
PROMEDIO =					0,479

MARTES 23 DE MARZO DEL 2021					
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	PESO ORGÁNICO (Kg)	PESO INORGÁNICO (Kg)	TOTAL (Kg)	GPC (Kg/Hab*día)
1	2	1,00	0,40	1,40	0,700
2	1	0,60	0,20	0,80	0,800
3	4	0,50	0,40	0,90	0,225
4	6	2,10	0,20	2,30	0,383
5	3	0,90	0,70	1,60	0,533
6	2	0,40	0,50	0,90	0,450
7	2	0,58	0,25	0,83	0,415
8	5	1,22	0,59	1,81	0,363
PROMEDIO =					0,484

MIÉRCOLES 24 DE MARZO DEL 2021					
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	PESO ORGÁNICO (Kg)	PESO INORGÁNICO (Kg)	TOTAL (Kg)	GPC (Kg/Hab*día)
1	2	0,50	0,20	0,70	0,350
2	1	0,60	0,20	0,80	0,800
3	4	1,60	0,30	1,90	0,475
4	6	2,70	0,20	2,90	0,483
5	3	0,70	0,30	1,00	0,333
6	2	0,80	0,30	1,10	0,550
7	2	0,62	0,30	0,92	0,460
8	5	1,32	0,45	1,77	0,354
PROMEDIO =					0,476

JUEVES 25 DE MARZO DEL 2021					
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	PESO ORGÁNICO (Kg)	PESO INORGÁNICO (Kg)	TOTAL (Kg)	GPC (Kg/Hab*día)
1	2	0,50	0,30	0,80	0,400
2	1	0,60	0,20	0,80	0,800
3	4	1,50	0,20	1,70	0,425
4	6	2,80	0,10	2,90	0,483
5	3	0,70	0,30	1,00	0,333
6	2	0,80	0,20	1,00	0,500
7	2	0,54	0,22	0,76	0,380
8	5	1,45	0,50	1,95	0,390
PROMEDIO =					0,464

VIERNES 26 DE MARZO DEL 2021					
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	PESO ORGÁNICO (Kg)	PESO INORGÁNICO (Kg)	TOTAL (Kg)	GPC (Kg/Hab*día)
1	2	1,20	0,20	1,40	0,700
2	1	0,25	0,10	0,35	0,350
3	4	0,49	0,40	0,89	0,223
4	6	2,20	0,35	2,55	0,425
5	3	0,55	0,45	1,00	0,333
6	2	0,40	0,30	0,70	0,350
7	2	0,72	0,21	0,93	0,465
8	5	1,32	0,54	1,86	0,372
PROMEDIO =					0,402

SÁBADO 27 DE MARZO DEL 2021					
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	PESO ORGÁNICO (Kg)	PESO INORGÁNICO (Kg)	TOTAL (Kg)	GPC (Kg/Hab*día)
1	2	1,10	0,10	1,20	0,600
2	1	0,50	0,30	0,80	0,800
3	4	0,60	0,35	0,95	0,238
4	6	2,30	0,50	2,80	0,467
5	3	0,60	0,55	1,15	0,383
6	2	0,30	0,60	0,90	0,450
7	2	1,24	0,30	1,54	0,770
8	5	1,41	0,73	2,13	0,426
PROMEDIO =					0,517

PRODUCCIÓN PER CÁPITA				
DIA	PROMEDIO			UNIDAD
	ORGÁNICO	INORGÁNICO	TOTAL	
DOMINGO	0,350	0,162	0,51	(Kg/Hab*día)
LUNES	0,329	0,150	0,48	(Kg/Hab*día)
MARTES	0,326	0,157	0,48	(Kg/Hab*día)
MIÉRCOLES	0,363	0,112	0,48	(Kg/Hab*día)
JUEVES	0,361	0,103	0,46	(Kg/Hab*día)
VIERNES	0,293	0,109	0,40	(Kg/Hab*día)
SÁBADO	0,354	0,162	0,52	(Kg/Hab*día)
TOTALES	0,34	0,14	0,48	(Kg/Hab/día)
PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)			0,48	(Kg/Hab/día)

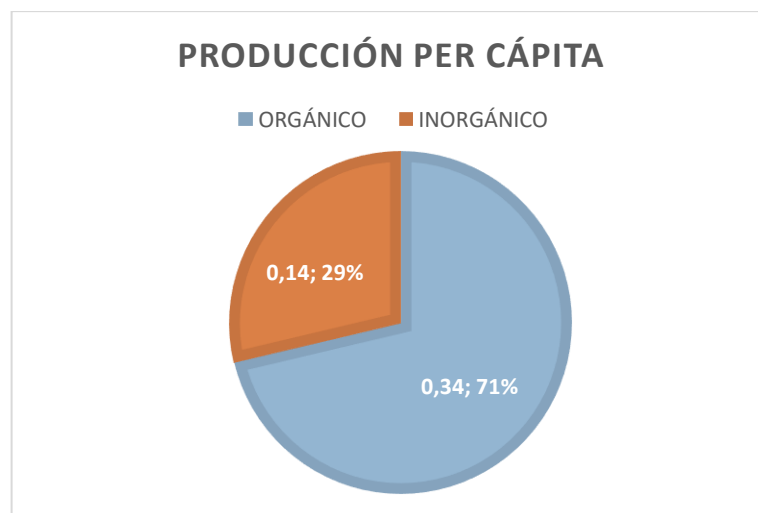


Gráfico 20. Producción Per Cápita

Se puede evidenciar que la mayor generación es la de residuos orgánicos con un 71% y un 29% de residuos inorgánicos.

Anexo 4 Fotografías



Ilustración 4. Realización de la encuesta



Ilustración 5. Toma de datos de los residuos orgánicos



Ilustración 6. Recorrido por las avenidas principales



Ilustración 7. Recolección de residuos sólidos



Ilustración 8. Entrevista al sr. Fabricio Tinoco, chofer del camión recolector



Ilustración 9. Vaciado de los desechos sólidos en el sector Daucay



Ilustración 10. Sector destinado para la Mancomunidad, a 5 km de San Roque-Piñas.

Fuente: [18]



Ilustración 11. Cercado de la vía de acceso al relleno sanitario de la Mancomunidad (Trabajos actuales)



Ilustración 12. Relleno Sanitario de la Mancomunidad (Estado actual)



Ilustración 13 Trabajos de limpieza para la construcción de la primera celda

6. PROPUESTA TÉCNICA

6.1 Datos informativos

6.1.1 Título de la propuesta

Plan de gestión emergente de residuos sólidos para la ciudad de Paccha, cantón Atahualpa, El Oro.

6.1.2 Institución ejecutora

Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Atahualpa.

6.1.3 Ubicación geográfica

Paccha, parroquia urbana del cantón Atahualpa, perteneciente a la Provincia de El Oro, limita: al Norte con los cantones de Pasaje y Chilla, al Sur con el Cantón Piñas, al Este con el Cantón Zaruma y al Oeste con el Cantón Santa Rosa

6.1.4 Beneficiarios

Los residentes de Paccha mejorarán su calidad de vida, al mismo tiempo mitigan, restaurarán el medio ambiente y desarrollarán una cultura ambientalista.

6.2 Antecedentes

En materia de residuos sólidos, el 59% de la población urbana del país carecen del acceso directo a los servicios de recolección de desechos, mientras que en las áreas rurales no cuentan con este servicio.

De 226 municipios del país, solo el 20% de los residuos generados se procesa en rellenos sanitarios técnicamente manejados, y el restante (80%) disponen sus residuos en botaderos, cuerpos de agua, espacios abiertos y rellenos manuales. De aquellos, solo hay unos pocos que cuentan con licencias ambientales. Esta situación genera una grave contaminación ambiental y representan un alto riesgo a la salud pública [18].

La Gestión del Servicio de Residuos Sólidos está bajo la responsabilidad administrativa, de la Dirección de Obras Públicas, dependiente está a la vez de la administración central de la municipalidad. Partiendo de los estudios realizados, visitas de campo, encuestas y generación per cápita, es evidente la urgencia de gestionar una disposición final correcta de los desechos sólidos, en conjunto a la participación ciudadana.

Actualmente, la ciudad de Paccha padece de una ineficiente gestión de la disposición final de sus residuos sólidos, dado que su celda ha cumplido con su vida útil y no se han tomado las medidas correspondientes para su cierre técnico por parte de las autoridades. Este escenario se ha dado bajo la justificación de que están a la espera del servicio de recolección se será responsabilidad de la Empresa Pública Mancomunidad EMGIRZAPP-EP que brindará a los cantones Piñas, Portovelo, Atahualpa y Zaruma.

6.3 Justificación

El presente proyecto se lo realiza con la finalidad de exponer el estado de la problemática que atraviesa la ciudad de Paccha en la disposición de los residuos sólidos generados.

El principal problema en la gestión de residuos sólidos de la ciudad de Paccha se identificó en el proceso de la disposición final. Esto como consecuencia de los retrasos surgidos en la conformación de la empresa mancomunada EMGIRZAPP-EP, la misma que será responsable de prestar este servicio a los cantones Piñas, Portovelo, Atahualpa y Zaruma.

Ante la problemática planteada, la solución óptima es prolongar la vida útil del relleno sanitario existente, bajo trabajos de manteniendo y parámetros técnicos, con la finalidad de abastecer la demanda actual de desechos sólidos, hasta el inicio de operaciones de la nueva celda planificada (considerando la demanda actual y futura de residuos), por parte de la empresa mancomunada EMGIRZAPP-EP. Una vez que la nueva celda empiece sus operaciones se procederá al cierre técnico del relleno sanitario, ubicado en el sector Dauca y del Cantón Paccha.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo general

Proponer un plan de gestión emergente para la disposición final de los residuos sólidos, por medio del análisis en campo, mejorando la calidad de vida, condiciones sanitarias y ambientales de la población perteneciente de la cabecera Cantonal de Paccha.

6.4.2 Objetivos específicos

- Promover la educación ambiental a la población de Paccha, a través de charlas, talleres y redes sociales, optimizando la gestión integral de los residuos sólidos.

- Implementar la segregación y almacenamiento correcto de los distintos residuos generados, implementado un sistema de almacenamiento de residuos por colores.
- Incentivar a los habitantes del cantón a la creación de huertos, proporcionando algunas prácticas y charlas, de la creación de huertos en espacios reducidos que contribuyan a preservar la salud y una alimentación sana.
- Minimizar el impacto ambiental provocado por la extensión de la vida útil de la celda del lleno sanitario, mediante los tratamientos emergentes que alivien las afectaciones al medio ambiente, hasta el funcionamiento de la nueva celda de la empresa mancomunada.
- Inferir a las autoridades del GAD Municipal con la ejecución inmediata a los trabajos del relleno sanitario de la Mancomunidad de Piñas, Portovelo, Atahualpa y Zaruma.

6.5 Fundamentación

El marco jurídico ecuatoriano comprende de varios instrumentos, los mismos que son formulados desde los municipios hasta la Presidencia de la República. La normativa describe la forma jerarquizada, de tal manera que los generadores de residuos sólidos conozcan el tratamiento correcto de los desechos.

El orden jerárquico de aplicación será el siguiente:

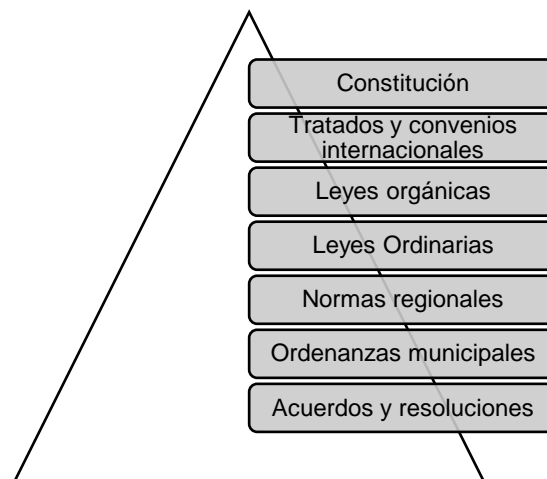


Ilustración 14. Orden jerárquico

Fuente: Elaboración Propia

La jerarquía normativa considerará, el principio de competencia, basándose en la titularidad de las autoridades exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados [19].

La constitución establece en su art. 14 “el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (sumak kawsay)” [19].

En los artículos 97,98,99,100 del capítulo II, declara que el ente encargado en dictar las normas para el manejo de los residuos es la autoridad sanitaria nacional, en conjunto a la participación de entidades públicas o privadas desarrollarán campañas y programas de educación e información para el manejo adecuado de los desechos [20].

Según el COOTAD, en el capítulo III, de la sección primera, Naturaleza Jurídica, Sede y funciones, en sus artículos 55, 136, 137, 418, 431 establecen que la prestación del servicio de manejo de residuos sólidos (en todas las fases), tratamiento de aguas residuales y actividades de saneamiento ambiental es competencia exclusiva del GAD Municipal.

De la misma forma, fomenta la coordinación del trabajo de gestión de residuos con las parroquias rurales, además determina tarifas de servicio y mecanismos de control y regulación [21].

El estado ecuatoriano prioriza la gestión integral de los residuos sólidos, y sus responsabilidades serán compartidas con toda la comunidad. Todo esto establecido en el art 55. de la sección I, Gestión Integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.

También, se dictan normas sobre el manejo y disposición final de residuos sólidos, y se añade responsabilidades para los generados, recolectores y todos los agentes que intervengan en el proceso de gestión de residuos. Así mismo, establece normativa sobre manejo y disposición final de residuos sólidos; además de las responsabilidades de los residuos generados, recolectores y todos los agentes involucrados en el proceso de manejo de residuos [22].

6.6 Plan de acción

Se detallan las actividades propuestas, como posible solución a la problemática planteada describiendo los medios y medidas a emplearse para el plan de gestión emergente de los residuos sólidos en la ciudad de Paccha.

6.6.1 Educación ambiental

La finalidad de promover la educación ambiental es que los pobladores concienticen sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Actividades

1) Uso de medios de comunicación

Para esta actividad se requiere de todos los medios de difusión disponibles y actualizados, como redes sociales y radio. Para llegar de manera efectiva a la población.

Se puede exponer información como:

- Días, rutas y horarios de recolección
- Puntos de reciclaje en la ciudad.
- Ferias y campañas de reciclaje
- Medidas ejecutadas por el GAD Municipal de Atahualpa para la adecuada gestión integral de los residuos sólidos

2) Capacitaciones y talleres en planteles educativos

Es necesario realizar frecuentes campañas de concientización sobre la generación de los residuos sólidos, tanto como niños y adolescentes.

Donde se puede concientizar:

- Impactos ambientales que produce el incorrecto manejo de los residuos sólidos.
- Técnicas para la aplicación de las 3R.
- Importancia de una gestión integral de los residuos sólidos.

6.6.2 Programa de segregación y almacenamiento de residuos sólidos

Es uno de los programas más importantes, porque permitirá el aprovechamiento de los residuos sólidos desde la fuente, con la participación de la población.

Actividades

1) Uso de medios de comunicación

Es necesario utilizar todos los medios de comunicación disponibles y en tendencias, para cubrir de manera efectiva a la población, es decir, por medio de redes sociales y radio. Información como:

- Formas de aprovechamiento del papel, cartón, plástico, vidrio y metal.
- Importancia de utilizar de bolsas biodegradables
- Beneficios de clasificar correctamente los residuos generados.
- Enfermedades causadas por la incorrecta gestión de los residuos sólidos

2) Recipientes de colores

Según [23], dependiendo del tipo de gestión de residuos puede optar por realizar una clasificación general o específica, como se muestra a continuación:


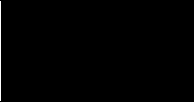



TIPOS DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables		Todo material susceptible para reciclar, reutilizar. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclable, no peligroso		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Tabla 2. Clasificación general.

Fuente: Elaboración propia.

3) Concursos de reciclaje

Esta actividad permite fomentar e incentivar a los niños y adolescentes a la clasificación correcta y a su aprovechamiento, donde se busca:

- Dinamizar el proceso de clasificación y reciclaje en centros educativos.
- Fomentar la participación de los estudiantes en la correcta gestión de los residuos generados.
- Sensibilizar a la comunidad educativa sobre el valor de los residuos sólidos.

6.6.3 Huertos familiares

Esta propuesta está directamente relacionada con las preferencias y necesidades familiares, esta iniciativa es adecuada para que la familia produzca y consuma a bajo costo productos frescos y saludables para una dieta balanceada.

Actividades

1) Cursos y talleres sobre la creación y cuidado de huertos

Esta actividad es ideal para la población de Paccha, ya que durante las visitas de campo se logró evidenciar que muchas familias cuentan con espacios disponibles, que pueden ser destinados a la creación de huertos o áreas verdes.

Estos cursos y talleres brindaran información como:

- Definir el espacio y lugar adecuado para el huerto.
- Seleccionar las semillas o plantas a cultivar.
- Distanciamiento entre semillas o plantas.
- Frecuencia de riego.
- Manuales y calendarios de producción.
- Control de plagas.
- Incorporación de abono o compost.
- Técnicas de creación de huertos y provisión de kits de semillas.

6.6.4 Prolongación de la vida útil del relleno sanitario.

Es la actividad más urgente a ejecutar, debido a que actualmente Paccha cuenta con una disposición final ineficiente, ya que sus residuos sólidos son dispuestos sin ningún tratamiento adecuado.

La transformación de un relleno sanitario en botadero a cielo abierto es uno de los problemas más comunes. Esto se da por diversos factores, entre los notables es la tardía ejecución de las operaciones por parte de la empresa mancomunada y el desamparo en las actividades de operación y mantenimiento, todo esto a raíz que se excedió su vida útil y no se ha proyectado la apertura de una nueva celda.

Esta extensión de la vida útil de la celda de disposición no es lo ideal, pero será el proceso para seguir, dado que la gestión administrativa de los residuos sólidos pasará del GAD Municipal, a la empresa mancomunada EMGIRZAPP-EP, este cambio se estima para el mes de octubre del presente año. Por tal motivo la celda de disposición actual del cantón Atahualpa continuará recibiendo los desechos sólidos de la ciudad de Paccha.

Actividades

1) Reactivación de trabajos de disposición final

La compactación (utilizando la maquinaria adecuada) de la basura y la construcción planificada permitirá la extensión de la vida útil de un relleno sanitario, por ende, un uso prolongado del terreno [24].

Además, de la ubicación y distribución de una cubierta de tierra arcillosa sobre los desechos a depositar, la misma que debe realizarse diariamente o tan frecuente sea necesario.

Finalmente, el control y monitoreo de las chimeneas de biogás, el sistema de drenaje y los lixiviados.

6.6.5 Clausura del relleno sanitario

Es la última medida y gestión que deberá realizar el GAD Municipal. Debido a que, como fue mencionado con anterioridad, este servicio será responsabilidad de la nueva empresa mancomunada EMGIRZAPP-EP.

Para esto, la Autoridad Ambiental Competente debe ser notificada previamente.

Actividades

La autoridad competente deberá desarrollar un plan de clausura y saneamiento. El mismo, deberá incluir lo siguiente:

- Diseño de la conformación final la que contará con una capa de no menos de 20 cm de espesor de material de cobertura similar al utilizado para cubrir las celdas diarias y una segunda capa exterior de tierra de 20 cm.
- Diseño paisajístico de la zona; el mismo que debe incluir la revegetación de toda el área afectada.
- Diseño de la cobertura final; la cual debe preverla mínima infiltración de líquidos.
- Sistemas de control de las aguas superficiales y de drenaje.
- Sistemas de control del biogás.
- Sistemas de control y tratamiento de lixiviados.
- Diseño del programa de mantenimiento.
- Sistemas de monitoreo ambiental [22].

Todo esto estipulado en el artículo 29. Clausura de relleno sanitario o botadero y rehabilitación del área, en el Texto unificado de legislación secundaria de medio ambiente (TULSMA).