UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA

AUTOR(ES):

Luis Leonardo Palma Ortiz

Dayana Estefanía Venegas Bastidas

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Pedro Andrés Peñafiel Arcos

Puyo - Pastaza – Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Tarqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios establecidos.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	2/5	El resumen no presenta una coherencia en cuanto a la organización de las oraciones. No se aprecian las conclusiones y el tiempo verbal de escritura es incorrecto.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	10/20	No han tomado en cuenta ninguna de las observaciones realizadas por el revisor.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con los criterios establecidos.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	12/15	No cumplen con la indicación dada por parte del revisor en cuánto a la recolección de residuos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	Cumple con los criterios establecidos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	7/10	No hacen una reflexión acerca de los resultados obtenidos en las conclusiones.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios establecidos
VALORACIÓN TOTAL	80/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	80

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
KAREM YAEL CAZARES CARRION

Ing. Karem Yael Cazares Carrión MSc.
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 07 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
LEO MAXIMILIANO RODRIGUEZ BADILLO

Leo Maximiliano Rodríguez Badillo
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 11 días del mes de Agosto de 2021

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 03 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Luis Leonardo Palma Ortiz, con C.I. 1723718654, con el Tema: "**Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Tarqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza**", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Pedro Andrés Peñafiel Arcos, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 03 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes
Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
PEDRO ANDRES PENAFIEL ARCOS

Pedro Andrés Peñafiel Arcos
C.I.: 1600373987
Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Ta rqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza.docx (D142642850)
Submitted	8/4/2022 1:30:00 AM
Submitted by	Pedro Peñafiel
Submitter email	ppenafiel@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	ppenafiel.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2504/3/Resumen%20Ejecutivo.pdf
Fetched: 8/21/2020 12:07:42 AM 1

Entire Document

Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Tarqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza
Luis Leonardo Palma Ortiz1 amb201722@uea.edu.ec
Dayana Estefanía Venegas Bastidas2 amb2017211@uea.edu.ec
Pedro Andrés Peñafiel Arcos, M.Sc3 ppenafiel@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental

RESUMEN El presente trabajo tiene como propósito recopilar información real que nos permite identificar y conocer lo que respecta a los residuos sólidos generados en la parroquia Tarqui. Para el efecto, se realizó la socialización del proyecto con los moradores de la Cabecera Parroquial mencionada, como zona de estudio; se realizó la recolección y análisis de los residuos generados en un lapso de tiempo de 8 días, (material obtenido en 13 unidades familiares), el mismo que paso al pesaje general y la respectiva clasificación, usando el método de cuarteo. La cuantificación y caracterización nos permitió obtener como resultados lo siguiente: peso total (kg) de 164,34; promedio del peso en (kg) de 23,48; una producción per cápita mínima de 0,28 y máxima de 0,52 dándonos un promedio de producción per cápita de 0.36 (kg/Hab*día). En cuanto a la cuantificación y clasificación en materia orgánica, plásticos, papel, cartón, desechos sanitarios y otros, se destaca la materia orgánica con un porcentaje mayor del 38%; y, con un porcentaje minoritario de 5% se encuentra el cartón. Esto nos permitió conocer la forma inadecuada como son tratados los residuos generados en la Parroquia Tarqui, permitiéndonos presentar una propuesta que exponga el uso de buenas prácticas ambientales y una correcta clasificación de los residuos a nivel parroquial, aprovechamiento de la materia tanto orgánica como inorgánica, dándoles a los mismos un valor agregado, mediante el conocimiento de técnicas que fueron impartidas en socializaciones y capacitaciones, incluyendo en este beneficio a la parte gubernamental, a los estudiantes universitarios y a la población inmersa en este proceso.
palabras clave: residuos sólidos, producción per cápita, cuantificación, caracterización, buenas prácticas ambientales.
Abstract The purpose of this work is to collect real information that allows us to identify and know what concerns the solid waste generated in the Tarqui parish. For this purpose, the socialization of the project was carried out with the inhabitants of the aforementioned Parish Capital, as a study area; the collection and analysis of the waste generated in a period of time of 8 days (material obtained in 13 family units) was carried out, the same as the general weighing and the respective classification, using the quartet method. The quantification and characterization allowed us to obtain as results the following: total weight (kg) of 164.34; average weight in (kg) of 23.48; a minimum per capita production of 0.28 and a maximum of 0.52 giving us an average per capita production of 0.36 (kg/hab*day). Regarding the quantification and classification in organic matter, plastics, paper, cardboard, sanitary waste and others, organic matter stands out with a percentage greater than 38%; and, with a minority percentage of 5% is cardboard. This allowed us to know the inadequate way in which the waste generated in the Tarqui Parish is treated, allowing us to present a proposal that exposes the use of good environmental practices and a correct classification of waste at the parish level, use of both organic and inorganic matter, giving them an added value, through the knowledge of techniques that were taught in socializations and trainings, including in this benefit the government side, university students and the population immersed in this process. Keywords: solid waste, per capita production, quantification, characterization, good environmental practices.

1. Introducción Cuidar el medio ambiente es de gran importancia para la sociedad y se debe contribuir a la conservación de este, por medio de un buen manejo de los recursos y tratamiento de los residuos que se generan en los procesos productivos de transformación. El desarrollo de las diferentes actividades humanas crea una cadena de residuos en diferentes estados de la materia y de variada naturaleza; algunos de estos residuos, debido a su composición física, biológica y química, provocan efectos adversos de diversa magnitud al hombre y al medio ambiente; tal es el caso de los residuos o desechos peligrosos. CITATION Mol17 \l 12298 (Castro, 2017).

En el Ecuador en abril del 2010, se crea al Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos, que tiene como objetivo primordial, que los residuos sólidos cuenten con una adecuada gestión a nivel municipal en el Ecuador, para que de una manera integral y sostenible, mediante el uso de estrategias, se realicen actividades y planes de formación, adaptación, concientización, sensibilización, capacitación y estímulo con la sociedad CITATION Min2 \l 12298 (Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica [MAATE], s.f). En la parroquia Tarqui del Cantón Puyo, la gestión y disposición final de los residuos sólidos es deficiente, no cuenta con buenas prácticas, como consecuencia de la falta de educación ambiental, a pesar de contar con camiones recolectores de basura. En las comunidades esto sucede con más frecuencia, la basura que ellos mismos generan, la queman, igualmente entierran sus residuos o arrojar los mismos en terrenos abandonados o en cuencas hídricas aledañas, produciendo una contaminación de los factores abióticos del ecosistema de forma directa e indirecta (PDOT del Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Tarqui [GAD Tarqui], 2020). Al ser una parroquia muy extensa, nuestra investigación se centra en la cabecera parroquial, debido a que en este lugar está la mayor parte de la generación de los residuos sólidos, los que una vez analizados, nos permiten encontrar alternativas más eficaces para un aprovechamiento económico de las familias, disminuir la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario de la ciudad de Puyo en forma anti técnica e inadecuada y con esto disminuir la contaminación de los diferentes servicios ecosistémicos. Este es el justificativo del presente estudio, una respuesta a las necesidades de la población mediante el conocimiento de una metodología fácil y práctica de la recolección clasificación de los residuos generados en forma habitual y conocer el aprovechamiento que pueden hacerlo en beneficio propio (PDOT Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Tarqui [GAD Tarqui], 2020). El objetivo del presente estudio es realizar una propuesta de gestión integral de residuos sólidos, que se caracterice y fundamente en una correcta gestión y aprovechamiento desde su generación hasta su disposición final. Por consiguiente, nos planteamos como objetivos específicos, realizar un cálculo cuantitativo de la generación de residuos sólidos en la cabecera parroquial; analizar estadísticamente el presente estudio para proponer un plan de gestión integral de residuos sólidos, en el cual participen el GAD Parroquial, los moradores y estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica.

1. MATERIALES Y METODOS/METODOLOGIA La metodología utilizada en este artículo se fundamentó en dos partes importantes, la parte teórica que corresponde al acceso y uso de datos referentes al tema, necesarios para el desarrollo del presente artículo; y la parte práctica que igualmente tiene dos fases: cuantitativa en lo relacionado al pesaje y cualitativa en la caracterización que evidencia el presente estudio, y, por ende, la parte social mediante encuestas rápidas y socializaciones.

Diagnostico Actual de la Cabecera Parroquial Tarqui.

Ante la gran extensión territorial y la esparcida densidad poblacional de la parroquia, el área de estudio se definió solo en la Cabecera Parroquial Tarqui (figura 1), contando con una población de aproximadamente 447 habitantes, con excepción de algunas zonas de expansión urbana que comprenden a la parroquia, lo que permitió una mayor precisión en la determinación de la cantidad de residuos sólidos generados. Figura 1. Mapa de la Zona de Estudio de la Cabecera Parroquial de Tarqui.

Selección de la Muestra. Para la selección de la muestra se usó la metodología presentada por Cantanhede et al. CITATION AlvO5 \n \t \l 12298 (2005), que permite muestrear un número finito de habitantes con la Ecuación 1, representando el área estudiada, los cuales son referenciados para un estudio más acertado que agilite y facilite el desarrollo de una propuesta de sistema de gestión a la generación de los residuos, en respuesta a los objetivos del presente documento.

n= k2*p*q*Ne2*N-1+k2*p*q (1) • n: Número de muestra.
• k: Nivel de confianza.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 03 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Dayana Estefanía Venegas Bastidas, con C.I. 1750148379, con el Tema: "**Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Tarqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza**", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Pedro Andrés Peñafiel Arcos, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 03 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes
Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
PEDRO ANDRES
PENAFIEL ARCOS

Pedro Andrés Peñafiel Arcos
C.I.: 1600373987
Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Ta rqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza.docx (D142642850)
Submitted	8/4/2022 1:30:00 AM
Submitted by	Pedro Peñafiel
Submitter email	ppenafiel@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	ppenafiel.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2504/3/Resumen%20Ejecutivo.pdf
Fetched: 8/21/2020 12:07:42 AM 1

Entire Document

Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Tarqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza

Luis Leonardo Palma Ortiz1 amb201722@uea.edu.ec
Dayana Estefanía Venegas Bastidas2 amb2017211@uea.edu.ec
Pedro Andrés Peñafiel Arcos, M.Sc3 ppenafiel@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental

RESUMEN El presente trabajo tiene como propósito recopilar información real que nos permite identificar y conocer lo que respecta a los residuos sólidos generados en la parroquia Tarqui. Para el efecto, se realizó la socialización del proyecto con los moradores de la Cabecera Parroquial mencionada, como zona de estudio; se realizó la recolección y análisis de los residuos generados en un lapso de tiempo de 8 días, (material obtenido en 13 unidades familiares), el mismo que paso al pesaje general y la respectiva clasificación, usando el método de cuarteo. La cuantificación y caracterización nos permitió obtener como resultados lo siguiente: peso total (kg) de 164,34; promedio del peso en (kg) de 23,48; una producción per cápita mínima de 0,28 y máxima de 0,52 dándonos un promedio de producción per cápita de 0.36 (kg/Hab*día). En cuanto a la cuantificación y clasificación en materia orgánica, plásticos, papel, cartón, desechos sanitarios y otros, se destaca la materia orgánica con un porcentaje mayor del 38%; y, con un porcentaje minoritario de 5% se encuentra el cartón. Esto nos permitió conocer la forma inadecuada como son tratados los residuos generados en la Parroquia Tarqui, permitiéndonos presentar una propuesta que exponga el uso de buenas prácticas ambientales y una correcta clasificación de los residuos a nivel parroquial, aprovechamiento de la materia tanto orgánica como inorgánica, dándoles a los mismos un valor agregado, mediante el conocimiento de técnicas que fueron impartidas en socializaciones y capacitaciones, incluyendo en este beneficio a la parte gubernamental, a los estudiantes universitarios y a la población inmersa en este proceso.

palabras clave: residuos sólidos, producción per cápita, cuantificación, caracterización, buenas prácticas ambientales.

Abstract The purpose of this work is to collect real information that allows us to identify and know what concerns the solid waste generated in the Tarqui parish. For this purpose, the socialization of the project was carried out with the inhabitants of the aforementioned Parish Capital, as a study area; the collection and analysis of the waste generated in a period of time of 8 days (material obtained in 13 family units) was carried out, the same as the general weighing and the respective classification, using the quartet method. The quantification and characterization allowed us to obtain as results the following: total weight (kg) of 164.34; average weight in (kg) of 23.48; a minimum per capita production of 0.28 and a maximum of 0.52 giving us an average per capita production of 0.36 (kg/hab*day). Regarding the quantification and classification in organic matter, plastics, paper, cardboard, sanitary waste and others, organic matter stands out with a percentage greater than 38%; and, with a minority percentage of 5% is cardboard. This allowed us to know the inadequate way in which the waste generated in the Tarqui Parish is treated, allowing us to present a proposal that exposes the use of good environmental practices and a correct classification of waste at the parish level, use of both organic and inorganic matter, giving them an added value, through the knowledge of techniques that were taught in socializations and trainings, including in this benefit the government side, university students and the population immersed in this process. Keywords: solid waste, per capita production, quantification, characterization, good environmental practices.

1. Introducción Cuidar el medio ambiente es de gran importancia para la sociedad y se debe contribuir a la conservación de este, por medio de un buen manejo de los recursos y tratamiento de los residuos que se generan en los procesos productivos de transformación. El desarrollo de las diferentes actividades humanas crea una cadena de residuos en diferentes estados de la materia y de variada naturaleza; algunos de estos residuos, debido a su composición física, biológica y química, provocan efectos adversos de diversa magnitud al hombre y al medio ambiente; tal es el caso de los residuos o desechos peligrosos. CITATION Mol17 \l 12298 (Castro, 2017).

En el Ecuador en abril del 2010, se crea al Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos, que tiene como objetivo primordial, que los residuos sólidos cuenten con una adecuada gestión a nivel municipal en el Ecuador, para que de una manera integral y sostenible, mediante el uso de estrategias, se realicen actividades y planes de formación, adaptación, concientización, sensibilización, capacitación y estímulo con la sociedad CITATION Min2 \l 12298 (Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica [MAATE], s,f). En la parroquia Tarqui del Cantón Puyo, la gestión y disposición final de los residuos sólidos es deficiente, no cuenta con buenas prácticas, como consecuencia de la falta de educación ambiental, a pesar de contar con camiones recolectores de basura. En las comunidades esto sucede con más frecuencia, la basura que ellos mismos generan, la queman, igualmente entierran sus residuos o arrojar los mismos en terrenos abandonados o en cuencas hídricas aledañas, produciendo una contaminación de los factores abióticos del ecosistema de forma directa e indirecta (PDOT del Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Tarqui [GAD Tarqui], 2020). Al ser una parroquia muy extensa, nuestra investigación se centra en la cabecera parroquial, debido a que en este lugar está la mayor parte de la generación de los residuos sólidos, los que una vez analizados, nos permiten encontrar alternativas más eficaces para un aprovechamiento económico de las familias, disminuir la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario de la ciudad de Puyo en forma anti técnica e inadecuada y con esto disminuir la contaminación de los diferentes servicios ecosistémicos. Este es el justificativo del presente estudio, una respuesta a las necesidades de la población mediante el conocimiento de una metodología fácil y práctica de la recolección clasificación de los residuos generados en forma habitual y conocer el aprovechamiento que pueden hacerlo en beneficio propio (PDOT Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Tarqui [GAD Tarqui], 2020). El objetivo del presente estudio es realizar una propuesta de gestión integral de residuos sólidos, que se caracterice y fundamente en una correcta gestión y aprovechamiento desde su generación hasta su disposición final. Por consiguiente, nos planteamos como objetivos específicos, realizar un cálculo cuantitativo de la generación de residuos sólidos en la cabecera parroquial; analizar estadísticamente el presente estudio para proponer un plan de gestión integral de residuos sólidos, en el cual participen el GAD Parroquial, los moradores y estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica.

1. MATERIALES Y METODOS/METODOLOGIA La metodología utilizada en este artículo se fundamentó en dos partes importantes, la parte teórica que corresponde al acceso y uso de datos referentes al tema, necesarios para el desarrollo del presente artículo; y la parte práctica que igualmente tiene dos fases: cuantitativa en lo relacionado al pesaje y cualitativa en la caracterización que evidencia el presente estudio, y, por ende, la parte social mediante encuestas rápidas y socializaciones.

Diagnostico Actual de la Cabecera Parroquial Tarqui.

Ante la gran extensión territorial y la esparcida densidad poblacional de la parroquia, el área de estudio se definió solo en la Cabecera Parroquial Tarqui (figura 1), contando con una población de aproximadamente 447 habitantes, con excepción de algunas zonas de expansión urbana que comprenden a la parroquia, lo que permitió una mayor precisión en la determinación de la cantidad de residuos sólidos generados. Figura 1. Mapa de la Zona de Estudio de la Cabecera Parroquial de Tarqui.

Selección de la Muestra. Para la selección de la muestra se usó la metodología presentada por Cantanhede et al. CITATION Alv05 \n \t \l 12298 (2005), que permite muestrear un número finito de habitantes con la Ecuación 1, representando el área estudiada, los cuales son referenciados para un estudio más acertado que agilite y facilite el desarrollo de una propuesta de sistema de gestión a la generación de los residuos, en respuesta a los objetivos del presente documento.

n= k2*p^q*Ne2*N-1+k2*p^q (1) • n: Número de muestra.
• k: Nivel de confianza.

Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Parroquia Tarqui, Cantón Puyo, Provincia de Pastaza

Luis Leonardo Palma Ortiz[1]
amb201722@uea.edu.ec

Dayana Estefanía Venegas Bastidas[2]
amb2017211@uea.edu.ec

Pedro Andrés Peñafiel Arcos, M.Sc[3]
ppenafiel@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida,
Carrera de Ingeniería Ambiental

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito recopilar información real que nos permite identificar y conocer lo que respecta a los residuos sólidos generados en la parroquia Tarqui. Para el efecto, se realizó la socialización del proyecto con los moradores de la Cabecera Parroquial mencionada, como zona de estudio; se realizó la recolección y análisis de los residuos generados en un lapso de tiempo de 8 días, (material obtenido en 13 unidades familiares), el mismo que paso al pesaje general y la respectiva clasificación, usando el método de cuarteo. La cuantificación y caracterización nos permitió obtener como resultados lo siguiente: peso total (kg) de 164,34; promedio del peso en (kg) de 23,48; una producción per cápita mínima de 0,28 y máxima de 0,52 dándonos un promedio de producción per cápita de 0.36 (kg/Hab*día). En cuanto a la cuantificación y clasificación en materia orgánica, plásticos, papel, cartón, desechos sanitarios y otros, se destaca la materia orgánica con un porcentaje mayor del 38%; y, con un porcentaje minoritario de 5% se encuentra el cartón. Esto nos permitió conocer la forma inadecuada como son tratados los residuos generados en la Parroquia Tarqui, permitiéndonos presentar una propuesta que exponga el uso de buenas prácticas ambientales y una correcta clasificación de los residuos a nivel parroquial, aprovechamiento de la materia tanto orgánica como inorgánica, dándoles a los mismos un valor agregado, mediante el conocimiento de técnicas que fueron impartidas en socializaciones y capacitaciones, incluyendo en este beneficio a la parte gubernamental, a los estudiantes universitarios y a la población inmersa en este proceso.

palabras clave*: residuos sólidos, producción per cápita, cuantificación, caracterización, buenas prácticas ambientales.*

Abstract

The purpose of this work is to collect real information that allows us to identify and know what concerns the solid waste generated in the Tarqui parish. For this purpose, the socialization of the project was carried out with the inhabitants of the aforementioned Parish Capital, as a study area; the collection and analysis of the waste generated in a period of time of 8 days (material obtained in 13 family units) was carried out, the same as the general weighing and the respective classification, using the quartet method. The quantification and characterization allowed us to obtain as results the following: total weight (kg) of 164.34; average weight in (kg) of 23.48; a minimum per capita production of 0.28 and a maximum of 0.52 giving us an average per capita production of 0.36 (kg/hab*day). Regarding the quantification and classification in organic matter, plastics, paper, cardboard, sanitary waste and others, organic matter stands out with a percentage greater than 38%; and, with a minority percentage of 5% is cardboard. This allowed us to know the inadequate way in which the waste generated in the Tarqui Parish is treated, allowing us to present a proposal that exposes the use of good environmental practices and a correct classification of waste at the parish level, use of both organic and inorganic matter, giving them an added value, through the knowledge of techniques that were taught in socializations and trainings, including in this benefit the government side, university students and the population immersed in this process.

Keywords*: solid waste, per capita production, quantification, characterization, good environmental practices.*

1. INTRODUCCIÓN

Cuidar el medio ambiente es de gran importancia para la sociedad y se debe contribuir a la conservación de este, por medio de un buen manejo de los recursos y tratamiento de los residuos que se generan en los procesos productivos de transformación. El desarrollo de las diferentes actividades humanas crea una cadena de residuos en diferentes estados de la materia y de variada naturaleza; algunos de estos residuos, debido a su composición física, biológica y química, provocan efectos adversos de diversa magnitud al hombre y al medio ambiente; tal es el caso de los residuos o desechos peligrosos. (Castro, 2017)**.**

En el Ecuador en abril del 2010, se crea al Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos, que tiene como objetivo primordial, que los residuos sólidos cuenten con una adecuada gestión a nivel municipal en el Ecuador, para que de una manera integral y sostenible, mediante el uso de estrategias, se realicen actividades y planes de formación, adaptación, concientización, sensibilización, capacitación y estímulo con la sociedad (Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica [MAATE], s,f).

En la parroquia Tarqui del Cantón Puyo, la gestión y disposición final de los residuos sólidos es deficiente, no cuenta con buenas prácticas, como consecuencia de la falta de educación ambiental, a pesar de contar con camiones recolectores de basura. En las comunidades esto sucede con más frecuencia, la basura que ellos mismos generan, la queman, igualmente entierran sus residuos o arrojar los mismos en terrenos abandonados o en cuencas hídricas aledañas, produciendo una contaminación de los factores abióticos del ecosistema de forma directa e indirecta (PDOT del Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Tarquí [GAD Tarquí], 2020).

Al ser una parroquia muy extensa, nuestra investigación se centra en la cabecera parroquial, debido a que en este lugar está la mayor parte de la generación de los residuos sólidos, los que una vez analizados, nos permiten encontrar alternativas más eficaces para un aprovechamiento económico de las familias, disminuir la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario de la ciudad de Puyo en forma anti técnica e inadecuada y con esto disminuir la contaminación de los diferentes servicios ecosistémicos. Este es el justificativo del presente estudio, una respuesta a las necesidades de la población mediante el conocimiento de una metodología fácil y práctica de la recolección clasificación de los residuos generados en forma habitual y conocer el aprovechamiento que pueden hacerlo en beneficio propio (PDOT Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Tarquí [GAD Tarquí], 2020).

El objetivo del presente estudio es realizar una propuesta de gestión integral de residuos sólidos, que se caracterice y fundamente en una correcta gestión y aprovechamiento desde su generación hasta su disposición final. Por consiguiente, nos planteamos como objetivos específicos, realizar un cálculo cuantitativo de la generación de residuos sólidos en la cabecera parroquial; analizar estadísticamente el presente estudio para proponer un plan de gestión integral de residuos sólidos, en el cual participen el GAD Parroquial, los moradores y estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este artículo se fundamentó en dos partes importantes, la parte teórica que corresponde al acceso y uso de datos referentes al tema, necesarios para el desarrollo del presente artículo; y la parte práctica que igualmente tiene dos fases:

cuantitativa en lo relacionado al pesaje y cualitativa en la caracterización que evidencia el presente estudio, y, por ende, la parte social mediante encuestas rápidas y socializaciones.

Diagnostico Actual de la Cabecera Parroquial Tarqui.

Ante la gran extensión territorial y la esparcida densidad poblacional de la parroquia, el área de estudio se definió solo en la Cabecera Parroquial Tarqui (figura 1), contando con una población de aproximadamente 447 habitantes, con excepción de algunas zonas de expansión urbana que comprenden a la parroquia, lo que permitió una mayor precisión en la determinación de la cantidad de residuos sólidos generados.

Figura 1. Mapa de la Zona de Estudio de la Cabecera Parroquial de Tarqui.



Selección de la Muestra.

Para la selección de la muestra se usó la metodología presentada por Cantanhede et al. (2005), que permite muestrear un número finito de habitantes con la Ecuación 1, representando el área estudiada, los cuales son referenciados para un estudio más acertado que agilite y facilite el desarrollo de una propuesta de sistema de gestión a la generación de los residuos, en respuesta a los objetivos del presente documento.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q} \quad (1)$$

- **n:** Número de muestra.
- **k:** Nivel de confianza.
- **p:** 0.05.
- **q:** 1- p.
- **e:** Nivel de error.
- **N:** Población total de la cabecera parroquial.

Socialización con los moradores.

En la fase de socialización se realizaron encuestas rápidas a los habitantes de las viviendas que colaboraron en este estudio, se basaron en preguntas relacionadas con el número de habitantes por unidad familiar, conformidad o inconformidad con respecto a la recolección de los residuos, su participación se logró explicándoles el contenido del proyecto académico a llevarse a cabo en su parroquia sobre los residuos sólidos, invitación y colaboración que no fue negada y su aporte contribuyó en forma positiva.

Posterior al diálogo con cada uno de los jefes o jefas de hogar, se acordó que recibirán fundas de basura rotuladas por día (mediante donación de 8 paquetes de 10 fundas, por el GAD Municipal del Puyo) durante los días de la actividad.

Finalizada la socialización con la población, se comenzó con una planificación de ruta con las autoridades del GAD Parroquial y Relleno Sanitario de la provincia de Pastaza, la actividad de recolección en las viviendas muestreadas duró ocho días seguidos, iniciados el martes 5 de julio hasta el martes 12 de julio, excluyendo el primer día de recolección para el análisis estadístico, el GAD Municipal nos ayudó con el vehículo, tanto para la recolección de residuos, pesaje, así como el transporte al relleno sanitario para su posterior cuantificación general y clasificación según el tipo de residuo (materia orgánica, plástico, papel, cartón, desechos sanitarios y otros).

Determinación del peso, PPC promedio diaria y composición física de los residuos generados en la Cabecera Parroquial de Tarqui.

La determinación del peso de los residuos generados se realizó con la ayuda de una báscula facilitada por las autoridades del relleno sanitario, mediante la cual se pudo realizar el cálculo de la PPC de la cabecera parroquial, usando los datos del peso (Wt) de residuos

generados, que se divide para la cantidad de habitantes (Pt). El cálculo de la PPC de los residuos se realiza con la Ecuación 2, propuesta por Ambuludi-Paredes et al, (2021, pág. 72).

$$PPC = \frac{Wt}{Pt} \quad (2)$$

- **PPC:** Producción Per Cápita (kg/Hab*día).
- **Wt:** Peso de los residuos sólidos en un día (kg).
- **Pt:** Población que genera los residuos sólidos en un día (Hab * día).

Caracterizaciones físicas de los residuos sólidos.

Se realizó una caracterización diferenciada de los residuos, después de la toma de PPC diaria, clasificando los residuos sólidos en los siguientes: materia orgánica, plásticos, papel, cartón, desechos sanitarios, etc. La caracterización se realizó con el método de cuarteo, recomendado por la Organización Panamericana de la Salud OPS, método utilizado durante los días muestreados y mediante el cual se determinó el porcentaje de cada composición física de los residuos (Cantanhede et al., 2005).

Posterior a la caracterización de residuos, se buscaron los respectivos pesos para poder encontrar el porcentaje de cada residuo a nivel diario y semanal, mediante la Ecuación 3 recomendada por (Peñafiel et al., 2020, pág. 48).

$$\% = \frac{Pi}{Wt} * 100 \quad (3)$$

- **%:** Porcentaje de cada tipo de residuo sólido.
- **Pi:** Peso diario o semanal de cada componente residual.
- **Wt:** Peso total de los residuos recolectados diarios o semanal.

Análisis estadísticos

Se realizó un análisis estadístico y la tabulación de los datos obtenidos a través del programa Microsoft Excel, que nos ayudó a generar los valores de media, mediana, moda, máximo, mínimo y el total general, por su caracterización física y por los días muestreados.

Propuesta de mejora para la gestión de residuos sólidos.

La implementación de la propuesta se realizó después del proceso metodológico, la cual se enfocó en un análisis estadístico que lleve a una correcta gestión de los residuos, así como un incremento económico para la propia parroquia, mediante estrategias de sostenibilidad y

sustentabilidad ambiental, que permitirán futuros proyectos similares en el lugar.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Selección de la muestra.

De acuerdo al Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS) del cantón Puyo, se constató que la cabecera parroquial Tarqui cuenta con aproximadamente 447 habitantes en el año 2020 y de acuerdo a su proyección, para el año 2030 tendrá una población de aproximadamente 625 habitantes. (GAD Municipal de Puyo, 2020).

La población de 447 habitantes proyectada en el PUGS, permitió el cálculo de la muestra poblacional con la ecuación 1, dando como resultado 63 habitantes. Al obtener la población de muestreo y las viviendas que cumplen con este requisito, fueron 13 viviendas que responden al número de habitantes necesarios para este análisis.

Tipo de recolección, ruta, horario de recolección y contenedores.

Mediante la socialización con el GAD, se logró conocer que la ruta que está directamente relacionada con la cabecera parroquial, es la Ruta 3, denominada "El Recreo", que comprende las siguientes calles: Av. Tarqui, calle "A", calle "C", calle "12 de octubre", calle "Cristóbal Colón", calle "Loja", calle "24 de mayo", calle entrada al Zoológico, calle "27 de febrero", calle "Salvador Moral" ver figura 2, con un horario de 10:30 a 12:00 determinado.

Figura 2. Mapa de Ruta de los Camiones Recolectores y Sitio de los Contenedores



Para la recolección de residuos de la parroquia, se cuenta con camiones recolectores de "carga posterior", la misma que se realiza de forma manual por parte de los empleados municipales, equipo de trabajo integrado por un chofer y dos o tres estibadores. (GAD Municipal de Puyo, 2019). Los contenedores usados por los habitantes en la parroquia, son tachos plásticos y de metal con tapa, como se aprecia en el capítulo de anexos, figura 5, se puede apreciar que cerca del Zoo refugio de Tarqui, se encuentran solo tachos plásticos para el almacenamiento de residuos, sin la clasificación respectiva por parte de los moradores, por lo cual, según Rondón et al., (s.f.), recomienda los contenedores de gran capacidad que son requeridos por su coste más bajo y, por ende, por su capacidad considerable; cabe destacar que en este tipo de contenedores no se cuenta con una recolección diferenciada, lo que hace distinto de los contenedores de recogida selectiva.

Determinación de la producción per cápita diaria (PPC)

De acuerdo a estudios propuesto por Solíz et al., (2020), los rangos de PPC en áreas rurales se encuentra de 0.22 – 0.66 (kg/Hab*día) y en áreas urbanas con 0.67 – 1.80 (kg/Hab*día) aproximadamente, mediante lo cual la generación de la parroquia se ubica dentro de los rangos de la PPC a nivel rural, incluso la PPC producida de la parroquia puede ubicarse al nivel de cantones o parroquias rurales de la amazónica ecuatoriana como Suscal (Cañar), Nangaritza (Zamora Chinchipe) o San Juan de Bosco (Morona Santiago) con un rango promedio de 0.24 – 0.47 kg/Hab*día. Ante lo mencionado, se puede constatar que la PPC de la parroquia rural de Tarqui se ubica dentro del rango rural, ciudades pequeñas y amazónicas con un PPC promedio de 0.36 (kg/Hab*día) según la tabla 1.

Entre otros artículos, se puede destacar un estudio realizado por Vélez et al., (2019), donde en la Comunidad Waorani ubicado en la Amazonia Ecuatoriana, provincia de Tena, se obtuvieron resultados de 0.26 kg/Hab*día, comunidad que cuenta con 3000 habitantes aproximadamente, cercano a lo obtenido a la cabecera parroquial de Tarqui al igual que la PPC obtenida. No obstante, con otro estudio realizado por Calderón-Cedeño & González-Arteaga (2016), se evidenció una PPC de 0.74 kg/Hab*día, más alta con una cantidad de habitantes (3144 Hab) similar a los estudios revisados, debido a que no se cuenta con un adecuado sistema integral de residuos sólidos, la generación de estos es mucho más alta como se evidencia en la tabla 1.

Tabla 1. Datos Recolectados de Peso, PPC Diaria, Semanal y Promedio de la Cabecera Parroquial

Viviendas	N° Personas	Día 1 (Mie)	Día 2 (Jue)	Día 3 (Vie)	Día 4 (Sáb)	Día 5 (Dom)	Día 6 (Lun)	Día 7 (Mar)
13	66	22,00 kg	18,25 kg	22,80 kg	27,50 kg	19,11 kg	34,53 kg	20,15 kg
Peso Total Semanal (kg)				164,34	**Promedio Peso (kg)**		23,48	
PPC Diaria		0,33	0,28	0,35	0,42	0,29	0,52	0,31
Promedio PPC		**0,36**	**kg/Hab*día**					

Caracterización física de los residuos sólidos

Según Saldaña et al., (2013), mediante la caracterización física de RSU se podrá obtener la composición y la cantidad de los diferentes materiales que pueden ser desviados de su disposición final, los cuales, después de un tratamiento o sin el mismo, pueden ser revalorizados mediante su venta y posterior uso como materia.

De esta manera, se puede tener un panorama más específico y claro de la generación de residuos en cuanto a su clasificación por tipo de residuos, así: Materia orgánica, Plásticos, Papel, Cartón, Desechos Sanitarios y otros.

Como resultado de esta clasificación, tenemos un total de 164.34 kg producidos de forma semanal, con mayor generación de materia orgánica, seguida de los residuos plástico, papel y cartón. Según Solíz (2015)**,** los residuos que la comunidad o parroquias pequeñas generen, pueden utilizarse para impulsar y formar empresas dedicadas al reciclaje o arriesgarse a un colapso en sistemas encargados de la disposición final de este tipo de residuos por mantener la recolección normal, sin una correcta clasificación y, por ende, su tratamiento como en Huaquillas, Manta y Portoviejo.

Con respecto a los desechos sanitarios, tenemos un resultado de 18.56 kg. calculados en la clasificación de residuos, de acuerdo al boletín técnico de residuos realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC] (2021), donde se destaca que la totalidad de los desechos sanitarios generados en Pastaza dan como resultado 8.53 kg, que son tratados

de forma adecuada. Sin embargo, como contraparte, esto es referente a los desechos producidos por el sector de salud, ante lo cual para desechos sanitarios ordinarios se obtendrá un porcentaje menor.

Los residuos sólidos clasificados como la materia orgánica, se pueden evidenciar con un mayor peso a diferencia de los demás tipos de residuos, tanto en el pesaje diario como semanal, existen residuos denominados "otros" los cuales mantiene una generación baja durante los días 1,4 y 7, seguido del cartón en los días 5 y 6 y finalizando con el papel y desechos sanitarios en los días 2 y 3 respectivamente (ver tabla 2), y los residuos de tipo cartón y "otros", cuentan con los pesos más bajos durante la semana con 8.53 y 9.60 kg como se muestra en la tabla 3.

Tabla 2. Pesos Diarios por cada Tipo de Residuo

Tipo Residuo	Día 1 (Mie)	Día 2 (Jue)	Día 3 (Vie)	Día 4 (Sáb)	Día 5 (Dom)	Día 6 (Lun)	Día 7 (Mar)
Materia Orgánica	5,80	6,70	15,55	9,50	6,80	13,40	5,40
Plásticos	9,20	4,85	3,25	7,90	7,70	10,20	8,15
Papel	2,80	1,10	0,65	2,80	1,00	2,10	2,80
Cartón	1,30	1,40	0,60	1,60	0,60	2,03	1,00
Desechos Sanitarios	1,90	2,90	0,55	5,10	2,31	3,90	1,90
Otros	1,00	1,30	2,20	0,60	0,70	2,90	0,90
Total	**22,00**	**18,25**	**22,80**	**27,50**	**19,11**	**34,53**	**20,15**

Tabla 3. Peso Semanal por cada Tipo de Residuo

Tipo Residuo	Total
Materia Orgánica	**63,15**
Plásticos	**51,25**
Papel	**13,25**
Cartón	**8,53**
Desechos Sanitarios	**18,56**
Otros	**9,60**
Total	**164,34**

Porcentaje de clasificación de residuos.

Ante la calidad de nutrientes que pueden obtener las plantas mediante el compost orgánico que tienen un gran aprovechamiento en la industria agrícolas (Vargas-Pineda et al., 2019). En cuanto a los resultados con respecto al porcentaje de materia orgánica obtenida, se evidencio que existe un aprovechamiento de la misma en la zona de manera voluntaria, siendo utilizada como abono o composta para sus propios cultivos en su residencia, ya que del 62% que es un valor promedio de materia orgánica generada en la zona, el 38% presentado en la figura 5, es la materia orgánica restante que llega al relleno.

Entre otros estudios se puede mencionar la investigación de Peñafiel et al., (2020)**,** realizado en la comunidad Cofán Al Dureno, donde se genera un porcentaje superior al 60% en los desechos orgánicos. Ante lo mencionado, se llevó a cabo otra comparación con el estudio propuesto por Ruíz et al., (2017), evidencia que cerca del 33.2% de habitantes no clasifican los residuos y un 4.9% de los habitantes, separa la materia orgánica obteniendo un bajo resultado para su reutilización como compost.

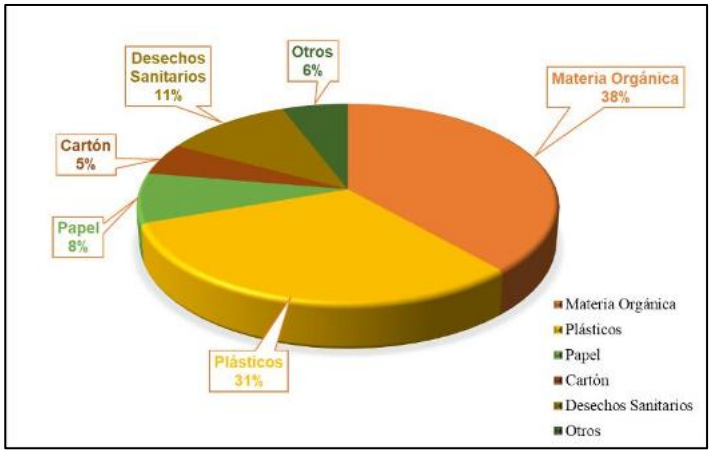
El uso del plástico en la parroquia es evidente, con un porcentaje del 31%, acercándose al porcentaje de la materia orgánica, obteniendo valores altos en relación al estudio presentado por Vilatuña et al., (s.f.), que durante un estudio realizado en el cantón Rumiñahui y al ser

un cantón más urbanizado, la generación de plásticos es inferior con aproximadamente un 12%, en comparación con el 31% producido en la parroquia Tarqui.

Ahora, la generación de otros residuos tales como cartón con 5%, papel un 8% y otros residuos (metales, latas, vidrio, porcelana, tela, etc.), con 6%, tiene una generación más alta en referencia al estudio propuesto por Vilatuña et al., (s.f.), el cual propone implementar un plan de aprovechamiento a los productos recuperables o reciclados, obteniendo ganancias económicas para la parroquia.

Y por último tenemos que, los desechos sanitarios tienen un porcentaje de 11%, los cuales son llevados al relleno sanitario de forma común tal como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Caracterización Porcentual de los Residuos Sólidos



Estadística descriptiva en la caracterización físicas.

En cuanto a la caracterización física en base a los resultados obtenidos, se aplicó fundamentos estadísticos que nos permiten cuantificar de mejor manera la muestra, donde destacamos que, tomando en cuenta el tipo de residuo orgánico se determina una mayor variación entre los valores máximo y mínimo de cada tipo de residuo, evidenciando una generación por encima de los 26.4 kg, a diferencia del tipo de residuos, otros con un mínimo de 2.2 kg recolectados, siendo el valor más bajo como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Datos Estadísticos de Cada Tipo de Residuo

Tipo Residuo	Media	Mediana	Varianza	Desviación Estándar	Coeficiente Variación	Valor Máximo	Valor Mínimo
Materia Orgánica	38,1	35,6	170,4	13,1	34,2	68,2	26,4
Plásticos	31,7	29,5	85,3	9,2	29,2	41,8	14,3
Papel	8,1	6,1	14,8	3,8	47,2	13,9	2,9
Cartón	5,1	5,8	2,6	1,6	31,5	7,7	2,6
Desechos Sanitarios	11,2	11,3	23,4	4,8	43,2	18,5	2,4
Otros	5,7	4,5	6,3	2,5	44,0	9,6	2,2

Propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia Tarqui.

a) Fase de Educación Ambiental.

La propuesta en esta fase, se enfoca en la adecuada socialización que permita la concientización de la importancia del uso de buenas prácticas ambientales, que permitan el reciclaje y la clasificación de los residuos generados, en donde debe existir la responsabilidad y compromiso de las entidades gubernamentales y la población, que son los entes participativos activos y directos determinados en esta área de estudio.

Debe por tanto existir un compromiso de enseñanza y constante preparación, en cuanto a las buenas prácticas ambientales de manera ordenada, tanto en escuelas, colegios y la parroquia en general, con una periodicidad semestral, para de esta manera poder cumplir objetivos como: a) Priorizar la educación ambiental conjunta entre entidades de Educación básica, media y superior en las parroquias; b) Incluir en estas actividades a profesionales capacitados que aseguren la veracidad y buenas enseñanzas ambientales, enfocados en la correcta generación de residuos que se debe tener; c) Promover una clasificación adecuada de los residuos sólidos que genera la parroquia, d) Crear vínculos entre escuelas y colegios ubicados en la parroquia, con la Universidad Estatal Amazónica, con el fin de ayudar a los

estudiantes a ampliar sus conocimientos primando la práctica de campo, que es de suma importancia y en beneficio a las buenas prácticas ambientales.

b) Fase de Implementación de Contenedores diferenciados.

La fase de clasificación de la basura de acuerdo al Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN] (2014), se enfoca en la siguiente clasificación de contenedores diferenciados: Materia Orgánica (Verde), Plásticos (Azul), Vidrio / Metales (Blanco), Papel / Cartón (Gris), Especiales (Anaranjado), Desechos (Negro), con una estandarización de colores en los contenedores.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales deberán garantizar que los residuos y desechos sólidos no peligrosos sean almacenados temporalmente en recipientes identificados y clasificados en orgánicos, reciclables y desechos (RCODA , 2019, pág. 123). Tomando en cuenta la propuesta de implementar contenedores diferenciados, nos enfocamos en opciones más reales y aplicables en la parroquia, se referencia el Articulo. 588 de Reglamento del Código Orgánico del Ambiente, antes citado y mencionado para destacar que la propuesta se basa en la separación de los residuos en: orgánicos, reciclables (papel, cartón, plástico, metal, aluminio y vidrio) y desechos (sanitarios), los cuales se distinguirán con los colores verde, azul y negro respectivamente.

Tabla 5. Costos de Contenedores Diferenciados

Localización	Coordenadas X	Coordenadas Y	Color de Contenedores	N° de contenedores	Costo
Calle 12 de octubre y calle A	833353	9831408	Verde, azul, y negro	3	2068.41 $
Calle Salvador Moral y Calle 24 de mayo	833529	9831384	Verde, azul, y negro	3	2068.41 $
			Total	**6**	4136.82 **$**

De acuerdo a la tabla 5 expuesta, se realizará una gestión con el GAD Parroquial para dotar la cantidad de 6 contenedores (2 azules, 2 verdes y 2 negros), en dos puntos estratégicos de la cabecera parroquial.

Los contenedores tendrán una capacidad de 770 litros cada uno y se manejan precios referenciales de acuerdo a la Empresa Pública Metropolitana de Aseo [EMASEO] (s.f.), el

cual, en su contrato de compraventa de contenedores, estima por cada contenedor un valor de USD 689.47 (Seiscientos Ochenta y Nueve dólares). La clasificación de los residuos a través de estos contenedores permitirá que los recicladores y la gente de la zona pueda aprovechar de mejor forma su reciclaje.

c) Fase de Compost Orgánico.

Se enfoca en darle un aprovechamiento a la materia orgánica almacenada en un cobertizo que ya existe en la parroquia, conseguida mediante una socialización con miembros de la Asociación de Productores de Abono Orgánico (ASOPAO), quienes nos facilitaron información necesaria de la actividad en la zona.

En la socialización con los moradores se pudo conocer la existencia de un cobertizo que está en la zona en funcionamiento desde el 2012, considerando que sus condiciones son buenas y tiene una vida útil aproximada de 15 a 20 años. El proceso del aprovechamiento de la materia orgánica, consiste en primera instancia, en la socialización que el Municipio debe realizar en la parroquia, en la ASOPAO y la Universidad Estatal Amazónica, de manera que fomente la autogestión del cobertizo entre las partes involucradas, con el fin de mantener el funcionamiento del mismo y que exista un conocimiento general de su uso, existencia y su funcionamiento.

La estructura del cobertizo de la Parroquia Tarqui, cuenta con 5 pilas o rumos de cemento, que tiene una separación de 2 metros a 2 ½ metros entre cada rumo y sus dimensiones son: 50 a 60 centímetros de alto, 2 metros de largo y 1 metros de ancho; abono para poder empezar con el proceso de volteo y después se cubre este material con lonas que puede albergar de 70 a 75kg de abono cuando esta inodoro y seco, bien descompuesto; sus dimensiones son 80 centímetros de alto por 55 centímetros de ancho.

La materia orgánica se acumulada en rumos, el material que es llevado por parte de los municipios se suma a lo generado por la parroquia, que después de la correcta clasificación en los tachos recolectores propuestos o en fundas, clasificando lo orgánico de lo inorgánico, los residuos irían directo al cobertizo mediante el compromiso adquirido por la comunidad y autogestión, en cuanto tiene que ver con el transporte de este material al lugar para ser aprovechado.

El transporte del material es la segunda parte de la propuesta, permite gestionar que la materia orgánica generada se recoja los días martes, jueves y sábados, para ser ubicada en el

cobertizo, respetando que estos mismos días, son los que el municipio recoge también de los mercados, al pasar los días de recolección se podrá iniciar con el proceso de transformación de materia orgánica a abono orgánico, óptimo para su venta, proceso el cual se realiza en el cobertizo los días lunes, cada 15 días.

De acuerdo con los moradores, es aconsejable realizar cada 2 días el volteo del material, para asegurar la calidad del abono final; y, sobre todo, sea más rápido en cuanto a la obtención del producto final, sin embargo, al no existir apoyo económico y falta de interés por parte del municipio, varias personas han desistido de trabajar en el cobertizo, este proceso se da cada 15 días. Otra deficiencia es la falta de material en los 5 rumos que suele generar la parroquia, material orgánico que no cubre los 8 a 10 sacos de abono de pollo, 6 carretillas de aserrín, 4 lonas de bagazo, 1 lona de ceniza (que se puede remplazar por cal), necesarios para la formación de los rumos.

Esto nos da como resultado que cada 3 o 4 meses (tiempo estimado del abono) produzca de 20 a 25 lonas de abono por rumo, o a su vez, un mínimo de 50 a 55 lonas en total, la cual está valorada en 4 usd. o 5 usd. por lona, que es comercializada desde el mismo cobertizo, por la falta de transporte para poder sacarlo a la ciudad para su venta; dándonos como sugerencia que en la propuesta exista el diálogo entre el GAD parroquial y el municipio con los encargados de los cobertizos para buscarles un lugar que se maneje mediante horario rotatorio, así, cada productor de este abono tendrá la oportunidad de salir a vender su producto mediante gestión conjunta.

En la propuesta se da a conocer también como buscar el apoyo de la Universidad Estatal Amazónica, para integrar a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental en Prácticas Pre profesionales o Vinculación mediante acuerdos y convenios entre encargados de los cobertizos y autoridades universitarias, coordinando cronograma y horarios estables; esto permitirá crear una conciencia de aprovechamiento de la materia orgánica y hacerles conocer mediante la ayuda, a quienes se encargan de esta labor, además de facilitar la obtención de materia orgánica necesaria que se descomponga y pueda comercializarse, o incluso entregar a los mismos departamentos y componentes que se enfatizan en lo productivo y lo ambiental de estas entidades gubernamentales.

d) Fase de Reciclaje de Residuos Inorgánicos.

Busca implementar contenedores diferenciados que faciliten el trabajo, a los trabajadores

en su actividad; así como, entrega de equipos de protección personal a los recicladores para optimizar el trabajo e incrementen las ventas en cierto porcentaje, los cuales generalmente obtienen un ingreso económico de 0.08 ctvs. por cada kilo de plástico, papel y cartón.

Tomando como referencia estudios similares al estudio de Gordillo et al., (2011) las medidas implementadas disponen de un terreno cercano a 600 m^2, al estar ubicado en una zona rural, debe contar con las siguientes áreas: administrativa, para bultos de plástico, maquina paletizadora, máquina trituradora, área de plástico suelto, área de lavado de plástico, bandas de clasificación, bodega, balanza, áreas de bultos, baños y una pequeña zona de parqueo.

Se puede considerar un proyecto ambicioso, sin embargo con la construcción de esta recicladora se puede beneficiar toda la provincia al gestionar también los residuos inorgánicos producidos en comunidades aledañas a la parroquia, la cual mediante una gestión con camionetas del municipio se realizaría su recolección los días miércoles y domingos, generando así una inyección económica y laboral en la ciudad, inclusive los mismo socios recicladores podrían participar en el procedo debido a su experiencia en campo y obtener un rédito económico para su familia, de forma que el centro de acopio debe ser auto gestionado por el GAD Parroquial, habitantes de la zona y la Universidad Estatal Amazónica.

Los precios del presente proyecto son referenciales en base del estudio Gordillo et al., (2011), que se encuentra enfocado a una pequeña zona en la ciudad de Guayaquil con una inversión de aproximada de $114.086,51. Ante lo cual, los precios para la parroquia pueden ser en ciertos porcentajes menores al ser una parroquia rural y contar con menos habitantes que el estudio referenciado.

4. CONCLUSIONES

En conclusión podemos referirnos a la PPC de los residuos en la parroquia, en la cual se constataron los siguientes resultados: peso total semanal de 164,34 kilogramos, peso promedio de 23,48 kilogramos, Producción Per Cápita (PPC) diaria entre 0,28 y 0,52 kg/Hab*día y, PPC promedio de 0,36 kg/Hab*día y en lo referente a la caracterización física final de los residuos generados en la parroquia, se determinó que la materia orgánica representa el mayor porcentaje en cuanto a la composición física de los residuos sólidos generados con un 38%, seguido del plástico con un 31%, desechos sanitarios con un 11%, papel con un 8%, otros con un 6% y cartón con un 5%. Estos datos nos ayudan a entender

que existe una conciencia ambiental deficiente y pobre en la parroquia Tarqui, donde sus hábitos de consumo son muy variados, pero priman los productos orgánicos e industrializados, que es lo que más se destaca en los residuos generados recogidos.

Ante los resultados obtenidos en la parroquia sobre la generación de residuos orgánicos y plásticos en mayor porcentaje, la propuesta está encaminada a darle un aprovechamiento adecuado que sirva como una inyección económica para los moradores de la parroquia, enfocando la propuesta en la educación ambiental acerca de los residuos sólidos, mediante la implementación de contenedores diferenciados que permitan un mejor manejo de los residuos, los mismos que serán llevados al cobertizo de abono orgánico que existe en la parroquia Tarqui y, además, crear una planta de reciclaje en el cual se pueda aprovechar de mejor forma los materiales como: plásticos, papel, cartón, entre otros materiales.

5. REFERENCIAS

[INEC], I. N. (2021). *Boletín Técnico No 04-2020-GAD Municipales.*

Aguilar-Barojas, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud.* Redalyc.Org. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf

Ambuludi-Paredes, R., Carvajal-Padilla, V., & Diéguez-Santana, K. (2021). *Estimación de gas metano mediante modelo LandGEM del relleno sanitario municipal de residuos sólidos de Patate-Pelileo, Tungurahua, Ecuador.* Pelileo: Tecnología en Marcha. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/357076215_Estimacion_de_gas_metano_mediante_el_modelo_LandGEM_del_relleno_sanitario_municipal_de_residuos_solidos_de_Patate-Pelileo_Tungurahua_Ecuador/link/6228d3513c53d31ba4b48ac5/download

Calderón-Cedeño, V., & González-Arteaga, C. (2016). *Estudio del manejo de los desechos sólidos y su impacto en la población de la parroquia San Lorenzo.* Manta.

Campos, E., Palatsi, J., Illa, J., Solé, F., Magri, A., & Flotats, X. (2004). *Guía de los tratamientos de las deyecciones ganaderas.* Centre UdL-IRTA. Obtenido de http://www.arc-cat.net/es/altres/purins/guia/pdf/guia_dejeccions.pdf

Cantanhede, A., Sandoval, L., Monge, G., & Caycho, C. (2005). *Procedimientos estadiísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos.* Lima: CEPIS.

Castro, S. (2017). *Gestión Integral de residuos soólidos.* Fundación Universitaria del Área Andina (AREANDINA). Obtenido de https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1186/Gesti%C3%B3n%20integral%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos.pdf?sequence=1

Corporación Eléctrica del Ecuador [CELEC], C. (s.f.). *Instructivo para la Gestión de Residuos Sólidos.* Obtenido de https://www.celec.gob.ec/hidropaute/images/Ambiente/Gestion.de.residuos.solidos.pdf

Empresa Pública Metropolitana de Aseo [EMASEO]. (s.f.). *Contrato de compraventa de contenedores.* Quito. Obtenido de http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/rendicion_2018/ENAJENACION_CONTENEDORES_2018.pdf

GAD Municipal de Puyo. (2019). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL MUNICIPAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSO.* Pastaza.

GAD Municipal de Puyo. (2020). *Plan de Uso y Gestión de Suelo del Cantón Puyo.* Obtenido de https://puyo.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/departamentos/planificacion/pugs/pugs-pastaza-2020-2032.pdf

Galvis, J. (2016). *Residuos sólidos: problema conceptos básicos y algunas estrategias de solución.* Revista Gestión y Región.

Garita, N., & Rojas, J. (s.f.). *Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando composteras rotatorias y lombricompost.* Obtenido de https://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20residuos%20org%C3%A1nicos,materia%20org%C3%A1nica%20(Mantra%202014).

Gordillo, L., Rodríguez, K., Villares, D., & Romero, M. (2011). *Proyecto de Creación de una Empresa de Plástico en la Ciudad de Guayaquil.* Guayaquil: Core UA. Obtenido de https://core.ac.uk/reader/12406850

Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN] . (2014). *Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.* Quito. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2841.pdf

Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (s,f). *Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica [MAATE].* Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/

Ministerio del Ambiente de Perú [Minam]. (2008). *Reciclaje y disposición final segura de Residuos Sólidos.* Obtenido de https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39052

Ministerio del Ambiente, Agua y Transción Ecológica [MAATE]. (2017). *Código Orgánico del Ambiente.* Quito. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

Ordenanza Metropolitana No. 0332. (2010). *Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.* Quito. Obtenido de http://emgirs.gob.ec/phocadownload/juridico/MN_ORDM_332.compressed.pdf

PDOT del Gobierno Autónomo Descentralizado Rural de Tarquí [PDOT GAD Tarquí]. (2020). *Diagnóstico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tarqui.* Pastaza. Obtenido de http://www.gadprtarqui.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/PDOT-TARQUI-2020.pdf

Peñafiel, P., Cazares, K., Quilligana, A., & Pasquel, A. (2020). *Propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos domésticos en la comunidad Cofán Al Dureno de la Amazonía ecuatoriana.* Avance en Ciencias e Ingenierías.

Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. (2019, Junio). *RCODA* . Obtenido de RCODA : https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf

Rojas, A. L. (S.f). *Manual de citación normas APA* .

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (s.f.). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios.* Chile.

Ruíz, M., Álvarez, E., & Ortíz, H. (2017). *Manejo Integral de desechos sólidos en los principales barrios de un Gobierno Autónomo Descetralizado Parroquial.* Ambato: Revista Digital de Medio Ambiente.

Saldaña, C., Hernández, P., Messina, S., & Pérez, J. (2013). *Caracterización física de los residuos sólidos irbanos y el valor agregado de los materiales recuperables en el vertedero en Iztete, de Tepic-Nayarit, México.* DF México: Redalyc. org. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/370/37029665003.pdf

Sanmartín, G., Zhigue, R., & Alaña, T. (2017). *El Reciclaje: Un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista.* Scielo. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n1/rus05117.pdf

Santillán, F. (2012). *Eduación Ambiental, una gestión al desarrollo sustentable en el Ecuador.* Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/72021534.pdf

Solíz, M. (2015). *Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador.* Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales.

Solíz, M., Durango, J., Solano, J., & Yépez, M. (2020). *Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador.* Quito. Obtenido de https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7773/1/Soliz%20F%20ed-Cartograf%C3%ADa%20de%20los%20residuos%20s%C3%B3lidos.pdf

Vargas-Pineda, O., Trujillo-González, J., & Torres-Mora, M. (2019). *El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento.* Villavicencio: Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v23n2/0121-3709-rori-23-02-123.pdf

Vélez, A., Peñafiel, P., Heredia, M., Barreno, S., & Chávez, J. (2019). *Propuesta de sistema de gestión de residuos sólidos doméstico en la comunidad Waorani Gareno de la Amazónia Ecuatoriana.* Pastaza.

Vilatuña, E., Villalba, F., & Buenaño, X. (s.f.). *Ventajas del manejo integral de los residuos sólidos en el cantón Rumiñahui.* Sangolqui. Obtenido de https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6348/1/AC.SGA-ESPE-047051.pdf

Zafra, C. (2009). *Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: sistemas de caja fija.* Revista Ingeniería e Investigación.

6. ANEXOS

6.1. MARCO TEÓRICO

Antecedentes.

La conciencia ambiental ha sido uno de los apartados menos valorados en el tiempo, puesto que, no se lo consideraba un tema que vaya a convertirse en problemática con el pasar del tiempo. Sin embargo, no se tomó en cuenta el incremento poblacional y, por ende, la demanda, en cuanto al uso y necesidad de los diferentes servicios y recursos que se han ido implementando y desarrollando con el tiempo, con el avance tanto de las necesidades de la sociedad como de la tecnología.

En cuanto a los desechos sólidos, se los puede considerar como residuos o materiales que son producto de todas aquellas actividades humanas, como consecuencia de la producción y actividad que fomentan al consumo de la sociedad, en respuesta a las diferentes necesidades y se caracterizan más que nada, porque se pueden considerar a materiales sin algún valor económico en su fase o disposición final. Sin embargo, no existe un correcto manejo de los residuos sólidos causando sucesos tales como: proliferación de moscas, ratas, ratones, cucarachas, roedores, etc.; generación de gases, polvos y humos que contribuyen a la contaminación atmosférica, enfermedades que se disipan en el aire que datan de la basura y su acumulación, así como su contacto con los demás medios acuáticos y terrestres vulnerables a la contaminación. (Corporación Eléctrica del Ecuador [CELEC], s.f.)

6.2. CONCEPTOS

Educación Ambiental.

Es considerada una herramienta que da a conocer las consecuencias sobre el agotamiento de los recursos naturales y la sobresaturación de productos en la comunidad, con el fin de crear conciencia y aprender nuevas prácticas que fomente un desarrollo sostenible, sentido ético, social y empatía con el naturaleza y así despertar el interés de la población sobre las nuevas tecnologías, inventos y estudios enfocados a un estilo de vida más circular y sustentable para futuras generaciones, mediante una visión más globalizada de lo que sucede en el mundo y el rol que tiene cada individuo en el ecosistema (Santillán, 2012).

Gestión Ambiental.

Conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida (Ministerio del Ambiente, Agua y Transción Ecológica [MAATE], 2017, pág. 91).

Residuos sólidos.

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. Se dividen en aprovechables y no aprovechables (Ordenanza Metropolitana No. 0332, 2010, pág. 78).

Gestión Integral de residuos.

Es un conjunto de acciones y normas relacionadas e interrelacionadas. operativos, financieros, de planificación, administrativos, sociales, educativos, seguimiento, seguimiento y evaluación de la gestión de residuos sólidos, a partir de desde la producción hasta su respectiva disposición final, para lograr beneficios ambientales, optimización económica de la gestión y reconocimiento público, conocer necesidades y circunstancias de cada localidad y región (Galvis, 2016)**.**

Residuo Orgánicos.

Son residuos que tienen una descomposición natural o degradación rápida, sin la necesidad de productos químicos, estos residuos orgánicos suelen ser de diferente composición y características físicas y diversos orígenes entre aquellos son restos de comida, excremento de animal y restos de plantas (Garita & Rojas, s.f.).

Recolección diferenciada.

La separación o recolección diferenciad de residuos, se debe a la poca educación ambiental, al momento de separar los residuos, mismo que permitirá su fácil identificación para su debida separación, transporte hasta el acopio, su aprovechamiento hasta llegar a su correcta disposición final, así que para fomentar estas prácticas medioambientales se ha puesto en prueba la diferenciación de tachos mediante un color propuesto a cada tacho para su clasificación (INEN, 2014).

Tabla 6. Contenedores diferenciados de acuerdo a su color

Tipo de Residuo	Color Contenedor	Residuos
Materia Orgánica	Verde	Todos los residuos que son de origen biológico (cascaras, verduras, pasto, etc.)
Plásticos	Azul	Fundas, polietileno, botellas de plástico vacías, fundas, botellas de champú
Vidrio / Metales	Blanco	Botellas de vidrio, latas de aluminio, espejos, conserva
Papel / Cartón	Gris	Papel de revistas, cuadernos, libros, folletos, papel periódico, entre otros
Especiales	Anaranjado	Escombro con gran volumen, electrodomésticos, aparatos eléctricos
Desechos	Negro	Materiales no aprovechables, pañales desechables, desechos sanitarios

Fuente: Adaptado de INEN (2014).

Disposición final.

La disposición final consiste en los procesos u operaciones que se realizan para tratar o disponer en un determinado lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo, en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final se debe realizar en infraestructuras habilitadas, es decir en instalaciones debidamente equipadas y operadas. Nunca en botaderos clandestinos a cielo abierto (Ministerio del Ambiente de Perú [Minam], 2008).

Compostaje.

El proceso de compostaje consiste en la descomposición biológica aerobia y la estabilización de sustratos orgánicos, bajo condiciones que permiten el desarrollo de temperaturas termófilas (entre 50 y 70°C), como resultado de la generación de energía calorífica de origen biológico, de la cual se obtiene un producto final estable, libre de patógenos y semillas, y puedes ser aplicado al suelo beneficiosamente (Campos et al., 2004).

Reciclaje.

El reciclaje consiste en dar un aprovechamiento a los residuos sólidos que se generan y obtener de estos una materia prima que pueda ser incorporada de manera directa a un ciclo de producción o de consumo. El proceso de reciclaje es una actividad que conlleva a la utilización de energía para obtener nuevos productos en una planta recicladora (Sanmartín et al., 2017).

6.3. GRÁFICOS

Figura 4. Fundas de basura entregadas por el Municipio a los moradores para la recolección de los residuos generados.



Figura 5. Estado de los Contenedores de Basura.



Figura 6. Caracterización Física de los Residuos Sólidos.



Figura 7. Cobertizo de Materia Orgánica de la Parroquia Tarqui.

