



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
RECICLABLES EN TIENDA DE ABARROTES “ROSITA” EN
LA CDLA. EL RECREO CANTÓN DURÁN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

**Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de
INGENIERA AMBIENTAL**

**AUTOR
MARCATOMA PEREZ ALLISON ELIZABETH**

**TUTORA
ING. KARLA CRESPO**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, CRESPO LEÓN KARLA PAMELA, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES EN TIENDA DE ABARROTES “ROSITA” EN LA CDLA. EL RECREO CANTÓN DURÁN, realizado por la estudiante MARCATOMA PEREZ ALLISON ELIZABETH; con cédula de identidad N°0930598396 de la carrera INGENIERÍA AMBIENTAL, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Guayaquil, 4 de septiembre del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES EN TIENDA DE ABARROTOS “ROSITA” EN LA CDLA. EL RECREO CANTÓN”, realizado por la estudiante MARCATOMA PEREZ ALLISON ELIZABETH, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

ING. DIEGO MUÑOZ NARANJO
PRESIDENTE

BLGO. RAÚL ARIZAGA GAMBOA
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. LUIS MOROCHO ROSERO
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. KARLA CRESPO
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 28 de octubre del 2021

Dedicatoria

Agradezco a mi familia por su gran apoyo y ánimo, a Kevin R. acompañarme en estos años de estudio y vida, a Donny T. por instruirme durante estos años de carrera, Emilia S. por su tiempo y apoyo constante.

Agradecimiento

Agradezco la ayuda a los docentes, a mis compañeros de esta y otras carreras y a la Universidad por estos años de estudio.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo Allison Elizabeth Marcatoma Perez, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES EN TIENDA DE ABARROTES “ROSITA” EN LA CDLA. EL RECREO CANTÓN DURÁN” para optar el título de Ingeniera Ambiental, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, noviembre 25 del 2021

MARCATOMA PEREZ ALLISON ELIZABETH
C.I. 0930598396

Índice General

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de autoría intelectual.....	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Resumen	13
Abstract.....	14
1. Introducción	15
1.1 Antecedentes del problema	16
1.2 Planteamiento y formulación del problema	18
1.2.1 Planteamiento del problema	18
1.2.2 Formulación del problema	19
1.3 Justificación de la investigación	19
1.4 Delimitación de la investigación	22
1.5 Objetivo general	22
1.6 Objetivos específicos	23
1.7 Hipótesis	23
2. Marco teórico.....	24
2.1 Estado del arte.....	24
2.2 Bases teóricas	26
2.2.1 Residuos sólidos	26

2.2.1.1 Residuos comerciales	26
2.2.2 Residuos sólidos reciclables	26
2.2.3 Contaminación por residuos sólidos	29
2.2.4 Gestión de residuos sólidos	29
2.2.6 Separación de residuos.....	30
2.2.7 Recicladores.....	31
2.2.8 Tiendas de abarrotes	31
2.2.9 Educación ambiental	31
2.3 Marco legal	31
2.3.1 Constitución de la República del Ecuador	31
2.3.2 Acuerdo Ministerial No. 61	32
2.3.3 Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente	33
2.3.4 Código Orgánico del Ambiente.....	33
3. Materiales y métodos.....	35
3.1 Metodología	35
3.1.1 Variables	35
3.1.1.1. Variable independiente.....	35
3.1.1.2. Variable dependiente	35
3.1.2 Tratamientos.....	35
3.1.3 Recolección de datos	36
3.1.3.1. Recursos.....	36
3.1.3.2. Métodos y técnicas	36
3.1.4 Análisis estadístico.....	37
4. Resultados	38

4.1 Caracterización los residuos sólidos reciclables que se generan en la tienda de abarrotes “Rosita” en la ciudadela “El Recreo” del cantón Durán mediante clasificación manual.	38
4.2 Implementación del plan de gestión de residuos sólidos reciclables clasificándolos según su tipo (cartón, papel, vidrio, metal y plásticos).	40
4.2.1 Plan de gestión.....	40
4.2.1.1. Socialización	41
4.2.1.2. Educación ambiental	41
4.2.1.3. Alianzas con recicladores	42
4.2.1.4. Almacenamiento	42
4.2.1.5. Levantamiento de información	43
4.2.1.6. Medidas complementarias	43
4.3 Evaluación del plan de gestión de residuos sólidos reciclables en base a los resultados de la implementación.....	44
5. Discusión	46
6. Conclusiones.....	48
7. Recomendaciones.....	49
8. Bibliografía	50
9. Anexos	57
9.1 Anexo 1. Imágenes complementarias	57

Índice de Tablas

Tabla 1. Características de los plásticos para su identificación	28
Tabla 2. Caracterización de residuos sólidos reciclables	38
Tabla 3. Organización de actividades	41
Tabla 4. Modelo de recolección de datos para la obtención de la generación de residuos sólidos reciclables.....	58

Índice de figuras

Figura 1. Porcentaje de generación de residuos sólidos.....	39
Figura 2. Diagrama de flujo de plan de manejo.....	40
Figura 3. Diagrama de proceso antes de la implementación del Plan de Gestión de residuos sólidos reciclables en la Tienda de abastos “Rosita”	44
Figura 4. Diagrama de proceso después de la implementación del Plan de Gestión de residuos sólidos reciclables en la Tienda de abastos “Rosita”	45
Figura 5. Delimitación espacial de área de estudio (2°10'41.48"S, 79°48'36.08"O). 57	57
Figura 6. Carta de autorización de uso de nombre.	57
Figura 7. Centros de acopio para reciclaje.....	58
Figura 8. Socialización del proyecto con dueña de la tienda “Rosita”	59
Figura 9. Caracterización de residuos: cartón.....	59
Figura 10. Residuos plásticos de diferentes tipos	60
Figura 11. Residuos de metal, botellas plásticas, botellas de vidrio y papel	60
Figura 12. Capacitación sobre educación ambiental a clientes de la tienda	61
Figura 13. Volante informativo entregado a los clientes.....	61
Figura 14. Registro de clientes capacitados.....	62
Figura 15. Conversaciones con reciclador	62
Figura 16. Entrega de desechos a reciclador.....	63
Figura 17. Ubicación de recicladora “Bigotes”.....	63
Figura 18. Lugar de almacenamiento de residuos sólidos reciclables	64
Figura 19. Lugar de almacenamiento de residuos de cartón	64
Figura 20. Lugar de almacenamiento de residuos de plásticos, metal y papel	65
Figura 21. Pesaje de desechos.....	65
Figura 22. Pesaje de desechos de cartón.....	66

Figura 23. Pesaje de desechos plásticos	66
Figura 24. Pesaje de desechos de metal	67
Figura 25. Pesaje de desechos de papel	67
Figura 26. Pesaje de desechos de vidrio.	68
Figura 27. Bolsas reutilizables	68
Figura 28. Tachos de colores.....	69

Resumen

Se elaboró e implementó un plan de gestión de residuos sólidos reciclables en la Cdla. El Recreo del cantón Durán en la tienda de abarrotes “Rosita”. Se obtuvo el resultado en kilogramos y porcentajes de generación de cada residuo durante una semana mediante pesaje con una balanza analógica. Se brindó capacitaciones de educación ambiental a los clientes que visitaron el establecimiento y se implementaron medidas para la reducción de residuos, como la colocación de tachos de colores diferenciados para la clasificación de los desechos y la venta de bolsas reutilizables. Como resultado, se obtuvo 35,92 kg de residuos, siendo el cartón con un peso total de 19,51 kg, el principal residuo, siguiendo el plástico PET con 4,98 kg. Se desarrolló un plan de logística para la disposición de los residuos sólidos reciclables, donde se involucró a una persona que realiza reciclaje informal. Los clientes mostraron compromiso con las medidas aprendidas y finalmente se evaluó del plan de gestión implementado.

Palabras clave: Generación, plan de gestión, residuos sólidos reciclables, logística.

Abstract

A Recyclable Solid Waste Management Plan was developed, then implemented in El Recreo residence neighborhood of Durán City in Grocery Store “Rosita”. A product in kilograms and percentages were obtained for each solid waste during a week by weighting them in an analog scale. Environmental education was granted and measures to reduce solid wastes were implemented such as the use of different colored bins for waste classification and the sale of reusable bags . As a result, a solid waste of 33,16 kg was obtained, being the cardboard the principal waste with 19,51kg, following PET plastic with 4,98 kg. A logistic plan was made for the disposal of recyclable solid wastes, where a man who do informal recycling was involved. Customers showed commitment to the measures learned and finally the implemented management plan was evaluated.

Key words: Management Plan, Recyclable solid waste, logistic

1. Introducción

Los residuos sólidos son uno de los contaminantes más abundantes en el mundo, esto genera un sinnúmero de problemas ambientales, los cuales afectan la calidad de la vida de las personas, así como el deterioro de ecosistemas llegando a afectar a otros organismos. Lugares donde más de estos contaminantes existen son los centros urbanos ya que poseen alta actividad antrópica, causante del problema en sí. Se han llevado a cabo medidas que mejoren la situación ambiental, sin embargo, al ser un impacto tan grande, requiere de una mayor cooperación dentro de la sociedad (Rondón, Szantó, Pacheco, Contreras, y Gálvez, 2016).

La presente tesis tiene como objetivo la elaboración e implementación de un plan de manejo de residuos sólidos reciclables para la tienda de abastos “Rosita” ubicada en la ciudadela El Recreo, Cantón Durán. Para ello, mediante visitas técnicas, se caracterizaron los residuos sólidos reciclables presentes, se obtuvo la generación en kilogramos de los mismos, se concientizó a los clientes sobre la contaminación por residuos sólidos y al final se realizó una evaluación del Plan de Gestión. Se tomaron como referencia estudios previos en material de gestión de residuos como los de Oliva (2019) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2007) entre otros, donde mencionan las directrices que se siguieron en este estudio.

Este plan es presentado como una respuesta a la problemática de la condición actual ambiental por la contaminación por residuos sólidos. El lugar de estudio fue seleccionado porque que se evidenció contaminación por residuos sólidos y no se observó ningún manejo al respecto. Asimismo, como parte de la gestión, se impartieron charlas de educación ambiental para que las personas tomen consciencia de esta problemática, y se creó una alianza con recicladores para la entrega y transporte de los residuos a centros de acopio especializados en el aprovechamiento

de residuos. También, una proyección fue elaborada sobre la generación de residuos por mes y año para futuras comparaciones de nuevos muestreos para mantener un control de lo que se genera en la tienda y como seguimiento del Plan de Gestión (Macías, 2020).

1.1 Antecedentes del problema

Se estima que para los próximos 30 años la generación de desechos a nivel mundial aumentará de 2.010 millones de toneladas registradas en 2016 a 3.400 millones, lo que se refleja como un aumento del 70 %; esto debido al rápido crecimiento y desarrollo de las poblaciones, especialmente en las zonas urbanas. De igual forma en América Latina y el Caribe se generan alrededor de 289 millones de toneladas de desechos anualmente y se espera que aumenten al igual que en el resto del mundo (Silpa, Yao, Bhada-Tata, y Van Woerden, 2018).

Según Villemain (2018), se estima que cada latinoamericano genera un kilo de basura al día y la región alrededor de 541.000 toneladas, siendo aproximadamente el 10 % de la basura mundial. La incorrecta gestión de los residuos se presenta como un problema que afecta de diferentes formas tanto al ambiente, la salud, a la economía y a la sociedad en todo el mundo.

En los países de altos ingresos económicos como Estados Unidos, Alemania, Australia, Italia, Reino Unido, Japón entre otros, vive sólo el 16 % de la población del mundo, y en esas naciones, en conjunto, se genera casi la tercera parte (34 %) de los desechos a nivel mundial (Silpa et al., 2018).

En el año 2005, se determinó que el total de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial fue cercano al 10 %, de donde un 3 % provinieron de los residuos sólidos y de otros tipos de residuos (Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2010).

En cuanto a las formas de disposición final de los residuos sólidos en países de Latinoamérica como Colombia y Chile, el porcentaje de residuos dispuestos en rellenos sanitarios es mayor que el 80 %. En el caso de Perú se encuentra en un 40 %, siendo otra de las formas de disponer sus residuos por medio de vertederos a cielo abierto. En Uruguay apenas es del 4 %, sin embargo, el mayor porcentaje de residuos son dispuestos en vertederos controlados por los municipios (Samaniego et al., 2017).

Gran parte de los residuos sólidos que no son gestionados adecuadamente y van a parar a cuerpos de agua, cada año aproximadamente 10 millones de toneladas de desechos llegan a estuarios, lagos, ríos y al océano a lo largo del mundo. Los desechos plásticos de un solo uso como envases, botellas de bebidas y las bolsas desechables, son los que se encuentran con mayor frecuencia (Nudelman, 2020).

La gran cantidad de residuos sólidos especialmente plásticos que se han generado a lo largo de los años, han creado zonas de acumulación de basura en los océanos, destacando el denominado “Gran Parche de Basura del Pacífico” de aproximadamente 1.6 millones de Km² que se encuentra a medio camino entre Hawái y California afectando alrededor de 700 especies, lo que genera que el 17 % de las especies afectadas por el plástico están en la lista roja de especies amenazadas (Jacka, 2017).

En países de bajos ingresos según estudios más del 90 % de los desechos que se vierten o queman a cielo abierto, se encuentran cerca de poblaciones pobres lo que aumenta su vulnerabilidad y afecta a su calidad de vida (Silpa et al., 2018).

En las zonas urbanas del mundo se generan alrededor de 1,3 mil millones de toneladas de residuos sólidos por año (1,2 kg/habitante/día) y, según estudios, se espera que el volumen se incremente para el año 2025 a 2,2 mil millones de toneladas (1,42 kg/habitante/día), con tasas de generación que serán más del doble del valor

actual en los próximos 20 años en los países en desarrollo (Hoornweg y Bhada-Tata, 2012).

En América Latina y El Caribe el 2,2 % de los materiales aprovechables se recuperan, donde el 1,9 % corresponde a reciclaje de materiales inorgánicos como cartón, papel, vidrio, metal entre otros y un 0,3 % al reciclaje de restos orgánicos como alimentos y residuos como poda de jardín (Sáez y Urdaneta, 2014).

Según Seminario y Tineo (2018), entre los países de Latinoamérica que lideran la gestión de políticas de residuos se encuentran México, Cuba, Barbados, Chile, Colombia, Costa Rica, Brasil, Nicaragua y Venezuela. Por lo que el desarrollo de planes de gestión ambiental por parte del país permitirá posicionar al Ecuador como promotor de proyectos ambientales.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2017), en Ecuador solo el 36,5 % de los GAD's han iniciado o mantienen procesos de separación en la fuente de los residuos sólidos. Por lo que se busca el fomentar la separación de los residuos sólidos, en tiendas de abarrotes donde se genera una mayor cantidad de residuos reciclables y así evitar que estos no sean aprovechados y terminen siendo colocados en el relleno sanitario municipal, en calles o pudiendo llegar a fuentes de agua, afectando a las poblaciones, flora y fauna que dependan del equilibrio de estos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En tiendas de abarrotes se generan gran cantidad de residuos sólidos reciclables, ya que se reciben productos que vienen protegidos en materiales como cartón y plástico. Como desechos de cartón tenemos; exhibidores de productos, dispensadores y cajas de cartón. Así también, como desechos plásticos se encuentran bolsas plásticas, plásticos que contienen botellas de bebidas gaseosas o

botellas de agua, anillos de *six pack* entre otras. De igual manera, en tiendas de abarrotes se consumen en ocasiones bebidas en botellas plásticas o de vidrio que pueden ser recolectadas para ser recicladas.

En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), (2014), cada habitante del sector urbano produce en promedio 0,57 kilogramos diarios de residuos sólidos. Ecuador genera alrededor de 11.341 toneladas diarias de residuos, es decir, un aproximado de 4'139.512 Tm/año, donde 61,4 % son residuos orgánicos como papel y cartón 9.4 %, plástico 11 %, vidrio 2.6 %, chatarra 2.2 % y otros 13.3 % (Ministerio del Ambiente, 2014).

Según Ministerio del Ambiente (2010), aproximadamente el 60 % de los residuos que se producen diariamente corresponden a residuos orgánicos y 20 % a residuos sólidos inorgánicos potencialmente reciclables.

Según Sotomayor (2019) en el cantón Durán se generan aproximadamente 340 toneladas de basura al año que son llevados a un relleno sanitario ubicado a las afueras de la zona urbana. Por tal razón el proyecto pretende mejorar el sistema de gestión de residuos actual y, así, poder prolongar la vida útil del relleno sanitario.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo se puede implementar un plan de gestión de residuos sólidos reciclables en la tienda de abarrotes “Rosita” en la ciudadela “El Recreo” del cantón Durán?

1.3 Justificación de la investigación

El creciente desarrollo de las poblaciones ha provocado un aumento considerable en la generación de desechos. Sumado a esto, las competencias estatales encargadas del reciclaje, recolección y disposición final de los residuos sólidos no cumplen con estas responsabilidades de forma eficiente; lo que genera problemas ambientales, sociales y económicos.

La investigación sigue las recomendaciones de la Guía Práctica para Distribuidores denominado Tiendas Verdes y Grandes Ahorros del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2007), donde menciona acerca de la importancia de seguir los lineamientos de las 3Rs sobre la gestión de los residuos sólidos, la creación de puntos de reciclaje distintivos como medida de incentivo al reciclaje.

También informa sobre las ventajas de generar alianzas con los proveedores para optimizar la recepción de empaques y cajas en donde se reciben los productos, de igual manera con las personas dedicadas al reciclaje para la coordinación de entrega de los residuos sólidos reciclables en busca de la minimización del impacto al ambiente y la obtención de un beneficio económico por la venta de estos residuos.

En la actualidad existe en ciertos lugares o negocios la clasificación de desechos principalmente por reciclables y no reciclables. Estos representan un pequeño porcentaje, sin embargo, en su mayoría los desechos no son aprovechados y se mezclan junto a la basura común que posteriormente es llevada por camiones municipales recolectores de basura, las cuales llegan a parar a rellenos sanitarios o botaderos. En otros casos, especialmente en las zonas rurales, los desechos son quemados, debido a la falta del servicio de recolección.

Según Graziani (2018), en la actualidad ningún país de América Latina consigue recuperar más del 15 % de material reciclado, por lo que se deben crear sistemas de gestión de residuos en diversas fuentes de generación que incentiven la recolección y reciclaje de los materiales. La aplicación de estos sistemas a tiendas de abarrotes permitirá un mayor entendimiento y participación de la sociedad a la conciencia ambiental.

Una parte del reciclaje de los desechos sólidos es realizada por personas denominados “chamberos” o “recicladores”, los cuales recolectan en las calles, tachos de basura y botaderos, principalmente botellas de plástico, bolsas de plástico cartón y objetos de metal que se puedan vender en centros de reciclaje, ya que para ellos representa un ingreso económico para su subsistencia.

Según Guzmán y Macías (2012), deben fomentarse programas y actividades pendientes para lograr la formalización e introducción a los sistemas de gestión de residuos sólidos municipales (RSM) actuales, que probablemente no consideran a este importante sector económico informal.

El estudio busca crear una gestión de los residuos reciclables mediante la clasificación in situ de los mismos y la generación de alianzas con recicladores donde se coordine la entrega de los desechos en pro de una gestión más eficiente, además, de dignificar el trabajo que estas personas realizan. Así también, se espera que este modelo de gestión se replique y pueda extenderse a otros sectores como son instituciones educativas, mercados, plazas entre otras fuentes generadoras de desechos sólidos reciclables (Servicio de Acreditación Ecuatoriana, 2020).

El proyecto servirá de ejemplo para otras tiendas de abarrotes ya que se aprecia que en la primera etapa del Recreo que comprende alrededor de 900 metros existen 25 tiendas lo que demuestra el alto impacto que conllevará el gestionar de forma adecuada de los residuos sólidos reciclables.

Así también, se pretende cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible, planteados por la Organización de las Naciones Unidas en su agenda para 2030; especialmente el objetivo 11 sobre las ciudades y comunidades sostenibles en las que se menciona la gestión de los residuos sólidos, el objetivo 12 sobre la producción y consumo responsable, objetivo 13 sobre acción por el clima, debido al impacto que

los residuos generan y el objetivo 15 sobre vida y ecosistemas terrestre, ya que los residuos son mayormente colocados en rellenos sanitarios lo que implica destinar una parte considerable de terreno para este fin (Gamez, 2015) .

El proyecto se enmarca en la Agenda Hábitat Ecuador Sostenible (AHES), con el área de gestión de riesgos, resiliencia y cambio climático, debido a que busca disminuir que los residuos sólidos reciclables vayan a parar a botaderos de basura donde se generan grandes cantidades de gases de efecto invernadero (Secretaría Técnica de los ODS, 2020).

A su vez, de no contar con un sistema técnico de recolección de residuos incrementa la posibilidad de incendios forestales al ser estos quemados, la degradación del suelo y posibles derrumbes de laderas, por ser depositados los residuos en estos lugares, también, ocasionan problemas ambientales de importancia que ponen en peligro la seguridad de las poblaciones cercanas (Intergovernmental Panel on Climate Change y Edenhofer, 2014).

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Cantón Durán, primera etapa de la ciudadela El Recreo (Ver figura 5)
- **Tiempo:** 3 meses.
- **Población:** 1 tienda de abarrotes (Tienda “Rosita”). Beneficiarios aproximadamente 50 personas (clientes).

Coordenadas (2°10'41.48"S, 79°48'36.08"O).

1.5 Objetivo general

Desarrollar un plan de gestión de residuos sólidos reciclables mediante la elaboración de un documento en base a los lineamientos de Guías para el Manejo de Residuos para la tienda de abarrotes “Rosita” en la ciudadela “El Recreo” del cantón Durán para contribuir a la disminución del impacto ambiental.

1.6 Objetivos específicos

- Caracterizar los residuos sólidos reciclables que se generan en la tienda de abastos “Rosita” en la ciudadela “El Recreo” del cantón Durán mediante clasificación manual.
- Implementar el Plan de Gestión de Residuos Sólidos Reciclables clasificándolos según su tipo (cartón, papel, vidrio, metal y plásticos).
- Evaluar del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Reciclables en base a los resultados de la implementación.

1.7 Hipótesis

El plan de gestión residuos sólidos reciclables será una herramienta para fomentar la educación ambiental en la tienda de abarrotes “Rosita”.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

En Alemania la concientización de la población por parte del estado sobre la gestión de los residuos ha generado una tasa de reciclaje del 66.1 % en 2016 con estrategias como: que, en las tiendas comerciales de comestibles entre otras, lleven sus propias bolsas de compras reutilizables, así también, las personas pueden retornar botellas y otros recipientes a las tiendas, donde se han comprado (Graziani, 2018).

En ciertas ciudades de Alemania los clientes a reciben un descuento en su siguiente compra, o ir a depósitos donde les dan un valor monetario por botella, lo que incentiva a los ciudadanos a reciclar y, también, ayuda a las empresas cumplir con sus cuotas mensuales de reciclaje (Ministerio Federal de Medio Ambiente, 2020).

En Japón la gestión de los residuos sólidos es llevada de manera rigurosa y organizada, debido al crecimiento de su población y sus visitantes, en el 2016 se determinó que se generaron 43,17 millones de toneladas de residuos generales en el país (Nippon, 2018). Para poder tratar estos residuos se han designado a los locales comerciales y tiendas de barrio como puntos de importante generación y acopio de residuos sólidos, especialmente reciclables y, es por esto, que se colocan contenedores diferenciados de basura para la clasificación de los desechos (Municipalidad de Nagoya, 2020).

En los últimos años en Italia se han instalado en varias ciudades del centro-norte diferentes tipos de contenedores inteligentes para la recolección separada en la fuente de los residuos orgánicos, papel, plástico, que funcionan solamente a través de una tarjeta personalizada, incrementando la tasa de reciclaje en muy pocos años en un 18 %. Dichos contenedores son colocados en zonas estratégicas, siendo estos

lugares como centros comerciales, estaciones, tiendas, plazas entre otras (Pennacchia, 2018).

En Barcelona España se receptan en el sistema de valorización de residuos alrededor de 24.525 toneladas por año de envases ligeros reciclables, de los cuales se recupera alrededor del 68 %, esto debido a la sistematización de sus procesos en donde se colocan contenedores específicos para cada material, en lugares de alto tránsito especialmente tiendas, plazas, parques entre otros siendo las tiendas un punto de interés debido a que parte de los productos que se consumen dentro de las instalaciones son colocadas en los tachos diferenciados según el material por lo que su reciclaje es más fácil (Tersa, 2020).

Seminario y Tineo (2018), realizaron un estudio sobre los desechos generados por el Hipermercado Tottus que se encuentra situado en el centro comercial Open Plaza Piura en Perú, determinaron que se generan alrededor de 397.264 kg. de residuos sólidos al año siendo el 34.8 % correspondiente a residuos sólidos reciclables como cartón y plástico.

Para el aprovechamiento de estos residuos se generaron diversas propuestas enfocadas en incentivar a los clientes y empleados en el proceso de gestión, el almacenamiento, mejorar las políticas internas sobre la gestión de residuos y planes de educación ambiental (David Vidorreta, 2015).

Según Estrada (2015), en el estudio realizado sobre la generación de residuos en el centro comercial "La Condamine" de la ciudad de Riobamba se determinó que en promedio se generan 67,6 kg/día de residuos sólidos los cuales no eran gestionados adecuadamente, lo que impedía su aprovechamiento. Según la evaluación de impactos mediante Matriz de Leopold, dio como resultado un impacto ambiental moderado, por lo que se establecieron estrategias mediante la creación de un manual

de sistema de gestión integral para el manejo de residuos sólidos lo que, según estimaciones, disminuiría en un 70 % los problemas ambientales.

En el centro comercial Mall del Sol de la ciudad de Guayaquil se gestiona los residuos sólidos no peligrosos de los locales comerciales mediante la clasificación diferenciada, siendo el cartón el de mayor interés por ser de gran crecimiento obteniendo 4104 kg en 2015 y de 8,276.00 kg en 2016, el cual es entregado a una empresa privada encargada de su disposición final. La clasificación, recolección y concientización a los locales comerciales han permitido el incremento progresivo en el reciclaje de este material (Nobis, 2016).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Residuos sólidos

Se define como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad, que puede ser el resultante de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que carece de valor para quien lo genera, pero puede ser aprovechado y transformado en un nuevo bien con un valor económico agregado (Ministerio del Ambiente, 2017).

2.2.1.1 Residuos comerciales

Según Chimbo y Morocho (2010) , son los generados por las actividades de origen comercial, de mayor o menor escala como negocios de venta de víveres, artículos de hogar, restaurantes, bares, oficinas y mercados, así como, del resto de los sectores de prestación de servicios.

2.2.2 Residuos sólidos reciclables

Son residuos que por su composición y mediante el implemento de procesos industriales pueden ser transformados y reutilizados para la extensión de la vida útil de sus componentes. Estos son principalmente materiales, tales como; plástico,

metal, cartón, vidrio. En el caso de los residuos plásticos se presenta en la Tabla 1 las características de los diferentes tipos y ejemplos de identificación (Ministerio del Ambiente, 2008).

Entre los residuos sólidos reciclables están:

- Papel
- Cartón
- Vidrio
- Metal
- Plástico
 - Tereftalato de polietileno o PET
 - Polietileno de alta densidad o PEAD
 - Cloruro de polivinilo o PVC
 - Polietileno de baja densidad o PEBD
 - Polipropileno o PP y, poliestireno o PS

Los parámetros para que los residuos sean considerados aprovechables son que los residuos deben tener un valor comercial, debe existir un mercado para ellos y deben ser objeto de incentivos tanto económicos como tributarios (Yacaman y Torralvo, 2011).

Tabla 1. Características de los plásticos para su identificación

Tipo de plástico	Numeración	Características	Ejemplos
Tereftalato de polietileno o PET	1	<ul style="list-style-type: none"> • Alta dureza y rigidez • Alta resistencia a esfuerzos permanentes. • Alta resistencia a agentes químicos. • Resistencia a la intemperie • Gran resistencia a la deformabilidad por calor • Baja absorción de humedad 	Envases de bebidas, aceites comestibles, artículos de farmacia, bandejas, etc.
Polietileno de alta densidad o PEAD	2	<ul style="list-style-type: none"> • Rigidez y dureza son mayores que las del PEBD • Impermeable • No es tóxico 	Envases de leche, shampoo, detergentes, pinturas, baldes, bolsas, juguetes, tanques de agua, etc.
Cloruro de polivinilo o PVC	3	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a la corrosión • Bajo índice de porosidad y rugosidad • No es tóxico 	Tuberías, mangueras, recubrimiento de cables, cuero artificial, juguetes, etc.
Polietileno de baja densidad o PEBD	4	<ul style="list-style-type: none"> • Es termoplástico • Blando y elástico 	Juguetes, bolsas de todo tipo, envases de alimentos congelados, aislante de cables eléctricos, aislante para heladeras, tuberías para riego.
Polipropileno o PP	5	<ul style="list-style-type: none"> • Soporta bien tensiones. • Elevada flexibilidad • Impermeabilidad • Resistencia a la intemperie • Termoplástico 	Envases de alimentos, bolsas de uso agrícola, tuberías de agua caliente, films para protección de alimentos.
Poliestireno o PS	6	<ul style="list-style-type: none"> • Termoplástico • Impermeable • Elevada fuerza de tensión 	Envases de alimentos congelados, juguetes, etc.

Carrión Nin, (2002) y Yacaman y Torralvo (2011)

2.2.3 Contaminación por residuos sólidos

La contaminación por residuos sólidos es uno de los problemas ambientales más serios en la actualidad. La generación constante de estos residuos como por ejemplo botellas, fundas y demás recipientes plásticos obliga a la sociedad a crear servicios especiales encargados del manejo de los mismos. Sin embargo, una gran cantidad de estos residuos siguen siendo vertidos en cuerpos de agua, acumulándose en ciertas zonas urbanas, en vertederos clandestinos, etc. produciendo así un impacto al ambiente (Yacaman y Torralvo, 2011).

2.2.4 Gestión de residuos sólidos

Es un conjunto de operaciones y disposiciones que se realizan con el objetivo de dar a los residuos que se producen el fin más adecuado desde la perspectiva ambiental según sus características, procedencia, volumen, tratamientos, posibilidades de recuperación, costos, comercialización, aprovechamiento y disposición final (Yacaman y Torralvo, 2011). Esta gestión a su vez, debe incluir las funciones financieras administrativas, legales, de ingeniería y planificación involucradas en las soluciones de los problemas de los residuos sólidos (Rondón Toro et al., 2016).

Una gestión de residuos sigue varias etapas como, por ejemplo: generación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final (Yacaman y Torralvo, 2011). Asimismo, cada gestión o manejo consta de varios componentes que son: Prevenir y minimizar la generación, aprovechar y valorizar los residuos, dar un tratamiento y disposición final (Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Universidad Pontificia Bolivariana (2008)

Los métodos de gestión de residuos sólidos más utilizados en Latinoamérica y el Caribe son: Servicio municipal directo, gobierno central, contrato de servicios y cooperativas (Ojeda, 2018).

Para llevar a cabo una gestión de residuos, se debe realizar el levantamiento de la información o línea base y generar una propuesta para la implementación de la misma. Una vez que se haya revisado y aceptado la propuesta se procede a dar inicio al plan de gestión (Ministerio del Ambiente, 2015).

2.2.6 Separación de residuos

La clasificación de los residuos puede ser llevada a cabo in situ o ex situ. Dependiendo de la misma, se aplica una metodología diferente. La que es llevada a cabo en el sitio (in situ), es la clasificación de los materiales reciclables en su punto de origen, ordenándolos o dividiéndolos en clases a partir de un criterio determinado (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014).

En sí, se basa en la disposición por parte de las personas en depositar sus residuos en recipientes distintivos por el tipo de residuo, o que personal de limpieza y recolección del área se encargue de ello. Por otro lado, la disposición fuera del sitio (ex situ) consiste en la clasificación y separación de los residuos en centros de acopio sean formales o informales y en algunos casos suelen conllevar a procesos automatizados (Ministerio del Ambiente, 2017).

En el caso de áreas donde no se lleve una correcta clasificación y gestión de residuos, y no se tenga el apoyo de entes especializados, se puede llevar a cabo una planificación y propuesta de gestión de residuos con el apoyo de la comunidad para así mejorar la calidad de vida en el área (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2020).

2.2.7 Recicladores

Los recicladores son personas dedicadas a la recolección de residuos sólidos reciclables para su posterior tratamiento de reciclaje. Su labor consiste en la clasificación, recolección y entrega de los residuos en centros de acopio especializados para el aprovechamiento de los mismos. Estas personas generan beneficios ambientales, sociales y económicos, sin embargo, esta actividad es poco reconocida (Tovar, 2018) .

2.2.8 Tiendas de abarrotes

Según la Real Academia Española, una tienda de abarrotes es una tienda donde se venden principalmente alimentos, así como artículos de uso cotidiano. Estos sitios son muy utilizados por los hogares debido a que su ubicación es siempre en zonas residenciales. Se manejan de forma tradicional, es decir, el cliente se moviliza físicamente a la tienda para realizar su compra (Macías, 2020).

2.2.9 Educación ambiental

Es un proceso a través del cual se transmite conocimientos de índole ambiental como la importancia del resguardo al medio ambiente con el objetivo de generar conductas en la población que permitan tomar consciencia de la problemática ambiental presente (Ministerio del Ambiente, 2019). Para ello se hace uso de herramientas como libros, folletos, material audiovisual como imágenes o videos, impartición de charlas y desarrollo de prácticas como siembra de especies vegetales, clasificación y recolección de residuos, entre otras.

2.3 Marco legal

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Sección segunda Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la

conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (p. 13).

Art. 264.- numeral 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley (p. 82).

Art. 267.- numeral 4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente (p. 83).

Art. 276.- numeral 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural (p. 85).

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías (p. 117).

2.3.2 Acuerdo Ministerial No. 61

Capítulo VI Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales.

Art. 47 Prioridad Nacional. - El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implica la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.

También implica, la responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales, en todos los ámbitos de gestión, según lo definido y establecido en este Libro y en particular en este Capítulo. Complementan el régimen integral, el conjunto de políticas públicas, institucionalidad y normativa específica, aplicables a nivel nacional. En virtud de esta declaratoria, tanto las políticas como las regulaciones contenidas en la legislación pertinente, así como aquellas contenidas en este Libro y en las normas técnicas que de él se desprenden, son de ejecución prioritaria a nivel nacional; su incumplimiento será sancionado por la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo al procedimiento sancionatorio establecido en este Libro (p. 15).

Art. 51.- Normas técnicas nacionales para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.- La Autoridad Ambiental Nacional, en el ámbito de sus competencias, establecerá las normas y parámetros técnicos para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales, desde la generación, hasta la disposición final, para mantener los estándares que permitan la preservación del ambiente, la gestión adecuada de la actividad, el control y sanción de ser del caso (p. 16).

2.3.3 Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente

Sección I Gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos

Art. 55.- De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final.

Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos (p. 178).

2.3.4 Código Orgánico del Ambiente

Título V Gestión integral de residuos y desechos

Capítulo I Disposiciones generales

Art. 224.- Objeto. La gestión integral de los residuos y desechos está sometida a la tutela estatal cuya finalidad es contribuir al desarrollo sostenible, a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales en todos los ámbitos de gestión, de conformidad con los principios y disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental (Ministerio del Ambiente, 2017) (p. 60).

Art. 225.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos. Serán de obligatorio cumplimiento, tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles y formas de gobierno, regímenes especiales, así como para las personas naturales o jurídicas, las siguientes políticas generales:

1. El manejo integral de residuos y desechos, considerando prioritariamente la eliminación o disposición final más próxima a la fuente;
2. La responsabilidad extendida del productor o importador;
3. La minimización de riesgos sanitarios y ambientales, así como fitosanitarios y zoonosarios;

4. El fortalecimiento de la educación y cultura ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación al manejo de los residuos y desechos;
5. El fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación;
6. El fomento de la investigación, desarrollo y uso de las mejores tecnologías disponibles que minimicen los impactos al ambiente y la salud humana;
7. El estímulo a la aplicación de buenas prácticas ambientales, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, en todas las fases de la gestión integral de los residuos o desechos;
8. La aplicación del principio de responsabilidad compartida, que incluye la internalización de costos, derecho a la información e inclusión económica y social, con reconocimientos a través de incentivos, en los casos que aplique;
9. El fomento al establecimiento de estándares para el manejo de residuos y desechos en la generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final;
10. La sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos y desechos entre todos los sectores;
11. La jerarquización en la gestión de residuos y desechos; y,
12. Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional (Cortés Aler, 2015) (p. 61).

Art. 226.- Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden de prioridad:

1. Prevención;
2. Minimización de la generación en la fuente;
3. Aprovechamiento o valorización;
4. Eliminación; y,
5. Disposición final.

La disposición final se limitará a aquellos desechos que no se puedan aprovechar, tratar, valorizar o eliminar en condiciones ambientalmente adecuadas y tecnológicamente factibles.

La Autoridad Ambiental Nacional, así como los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, promoverán y fomentarán en la ciudadanía, en el marco de sus competencias, la clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio (p. 61).

3. Materiales y métodos

3.1 Metodología

3.1.1 Variables

Según el tipo de investigación, se incluyen las variables.

3.1.1.1. *Variable independiente*

Residuos sólidos reciclables generados en la tienda de abarrotes “Rosita” de la ciudadela El Recreo (kilogramos).

- Cartón
- Vidrio
- Metal
- Papel
- Plásticos:
 - Polietileno de alta densidad o PEAD
 - Tereftalato de polietileno o PET
 - Cloruro de polivinilo o PVC
 - Polietileno de baja densidad o PEBD
 - Polipropileno o PP y, poliestireno o PS

3.1.1.2. *Variable dependiente*

Plan de gestión de residuos sólidos reciclables en la tienda de abarrotes “Rosita” en la ciudadela El Recreo.

Tiempo de generación y acumulación de los residuos sólidos reciclables (semanas).

3.1.2 Tratamientos

Para el proyecto no se aplicarán tratamientos debido a que es una investigación no experimental.

3.1.3 Recolección de datos

3.1.3.1. Recursos

Materiales: Computadora, libros de referencia bibliográfica libreta de campo, cámara fotográfica y balanza analógica.

Recursos Humanos: Investigador (estudiante) y tutor guía de la investigación

3.1.3.2. Métodos y técnicas

La investigación se la realizó en la tienda de abastos “Rosita” ubicada en la ciudadela “El Recreo” en el cantón Durán. Se contactó con los dueños del establecimiento y se obtuvo la autorización para llevar a cabo el trabajo mediante una carta de autorización firmada (Ver figura 6). La recolección de la información tomó base en la metodología de Pon (2019), que consiste en identificar los tipos de residuos reciclables que generan y luego el peso en Kg. de estos residuos.

Primero, se procedió mediante observación y clasificación manual, a identificar los tipos de residuos sólidos generados en la tienda (Ver figura 9, figura 10 y figura 11). Esta información fue registrada como referencia para la clasificación que se realizó. Luego, se visitó la tienda a las 8:00 p.m. durante una semana completa para obtener mediante una balanza analógica, el peso en kilogramos de los residuos reciclables generados a lo largo del día. Primero se clasificó de forma manual del total de residuos, los que son reciclables y luego se procedió a su pesaje en grupos según sean estos cartón, papel, vidrio, metal y plástico (Peralta y Encalada, 2012).

Respecto a este último se tomó en cuenta el tipo según sea: Tereftalato de polietileno o PET, polietileno de alta densidad o PEAD, cloruro de polivinilo o PVC, polietileno de baja densidad o PEBD, polipropileno o PP y, poliestireno o PS. Para esta parte, se utilizó como guía el trabajo de (Yacaman y Torralvo, 2011).

Se identificaron los tipos de plásticos mediante la visualización de su clasificación numérica que suele encontrarse visible en los productos. De igual manera los residuos plásticos que no cuenten con esta numeración fueron identificados según la Tabla 1.

Con la información obtenida, se procedió a desarrollar e implementar un plan de gestión de residuos, en base a los resultados del cálculo de la generación de residuos sólidos reciclables, determinando los días de mayor generación. En esta gestión, se clasificaron los residuos sólidos reciclables según fueron estos cartón, papel, vidrio, plástico y metal y en el caso de los plásticos, según su tipo (PET, PEAD, PVC, PEBD, PP y PS). Se tomó en cuenta la normativa INEN 2841 como referencia para determinar los colores de tachos a colocar (Morales, 2019).

Asimismo, se propuso la creación de alianzas con recicladores para la entrega y transporte de los residuos a centros de acopio (Ver figura 7). Para ello, se llevó a cabo un acercamiento con los recicladores de la zona, y se les informó acerca del plan de gestión (Espejel y Flores, 2012).

3.1.4 Análisis estadístico

Se midió la variable de peso en Kg. y porcentaje de generación de los residuos reciclables según la clasificación de cartón, papel, vidrio metal y plásticos (PET, PEAD, PVC, PEBD, PP y PS) en la tienda de abarrotes “Rosita” ubicada en la ciudadela “El Recreo” en el Cantón Durán. Se utilizó el análisis estadístico descriptivo para la representación de tendencias, extrayendo las características que se mostraron en cuanto a los tipos residuos sólidos reciclables que se generaron, presentando mediante el uso de tablas y gráficos de pastel en el programa Excel para el mejor entendimiento de la información. De igual forma se aplicaron las medidas de centralización como la media aritmética, mediana y moda.

4. Resultados

4.1 Caracterización los residuos sólidos reciclables que se generan en la tienda de abarrotes “Rosita” en la ciudadela “El Recreo” del cantón Durán mediante clasificación manual.

El levantamiento de la información inició el día lunes 15 de marzo hasta el 21 de domingo del 2021 a las 8:00 p.m., donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2. Caracterización de residuos sólidos reciclables

Clasificación	Tipo de Residuo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total Kg.	Porcentaje de generación %
Residuos Reciclables	Papel	0	0	0	0,0	0	0,0	0,2	0,23	0,64
	Cartón	3,63	3,18	1,81	3,18	2,72	2,72	2,27	19,51	54,32
	Vidrio	0,45	0,32	0,32	0,45	0,32	0,45	0,45	2,76	7,68
	Metal	0,32	0,23	0,32	0,32	0,45	0,45	0,45	2,54	7,07
Residuos Reciclables Plásticos	PET	0,91	0,23	0,45	0,68	0,91	0,9	0,9	4,98	13,86
	PEAD	0,9	0,9	0,23	0,23	0,91	0,22	0,45	3,86	10,75
	PVC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
	PEBD	0,09	0,09	0,09	0,13	0,13	0,22	0,13	0,88	2,45
	PP	0	0	0	0,08	0,11	0,11	0,11	0,41	1,14
	PS	0,13	0,09	0,13	0,13	0,09	0,09	0,09	0,75	2,09
Total		6,44	5,05	3,35	5,2	5,64	5,2	5,08	35,92	100
Media									3,59	
Mediana									1,71	
Moda									-	

Marcatoma, 2021

Se obtuvo una generación de residuos de 35,92 kg, siendo el cartón con 19,51 kg. el principal residuo siguiendo con el plástico PET con 4,98 kg. Los residuos de papel generados son principalmente procedentes de las facturas de los productos adquiridos durante la semana, estos son desechados los días domingos que es el día en el que se realiza limpieza a profundidad en el negocio. Los desechos de cartón se generan todos los días y estos son de cajas, exhibidores de cartón que contienen los diferentes productos y cubetas de huevo. El metal se dio principalmente de latas de cerveza y bebidas gaseosas, el vidrio procede de

botellas de jugos y bebidas energéticas que fueron consumidas por los compradores en el negocio y fueron generados todos los días.

Se identificó que los desechos plásticos de tereftalato de polietileno o (PET) provienen de botellas de agua, refresco y bebidas energizantes, el Polietileno de alta densidad o (PEAD) y Poliestireno o (PS) proceden principalmente de envases de yogurt y otros envases de bebidas que fueron consumidas en el negocio y generados todos los días. El Polipropileno o (PP) procede principalmente de las tapas de las botellas de agua, juegos entre otras.

Dentro de la tienda no se identificó la generación de Cloruro de polivinilo o (PVC). Se identificó que el Polietileno de baja densidad o (PEBD) procede de fundas plásticas de un solo uso y otros tipos de fundas de los productos de venta en el negocio. Se aprecia el porcentaje de generación de los residuos sólidos reciclables en la tienda de abastos “Rosita” en la figura 1.

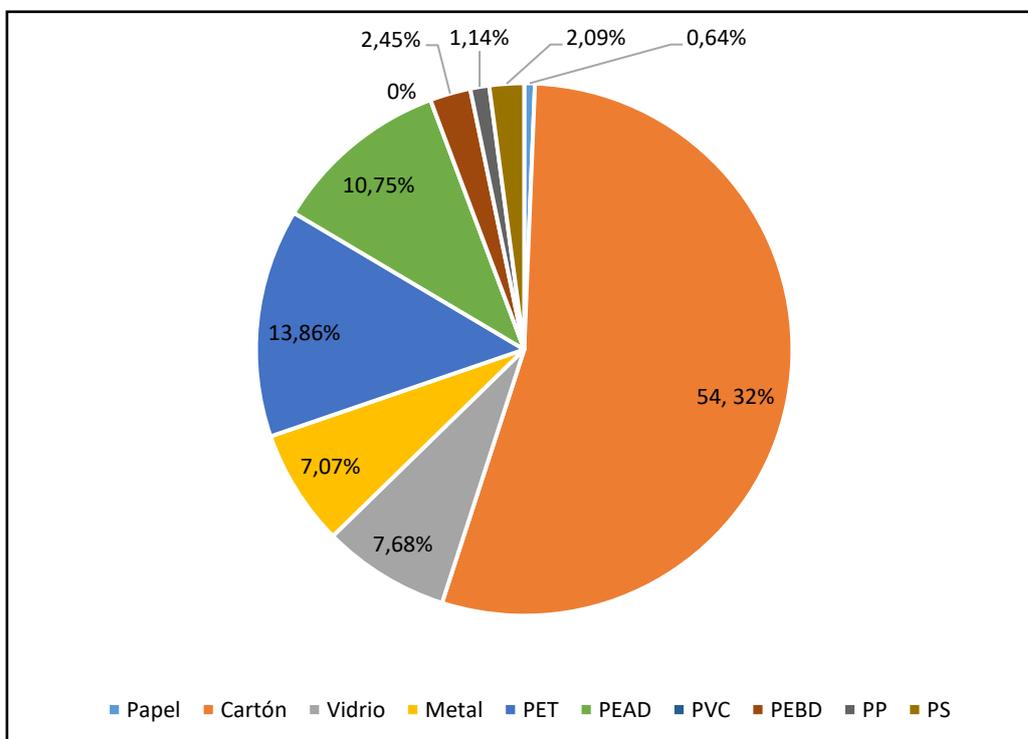


Figura 1. Porcentaje de generación de residuos sólidos.
Marcatoma, 2021

4.2 Implementación del plan de gestión de residuos sólidos reciclables clasificándolos según su tipo (cartón, papel, vidrio, metal y plásticos).

4.2.1 Plan de gestión

La implementación del plan de gestión se llevó a cabo en varias etapas, las cuales se muestran en la figura 2 con el diagrama de flujo. El objetivo del plan de manejo es conseguir que los residuos sólidos reciclables puedan ser parte de la cadena de reciclaje.

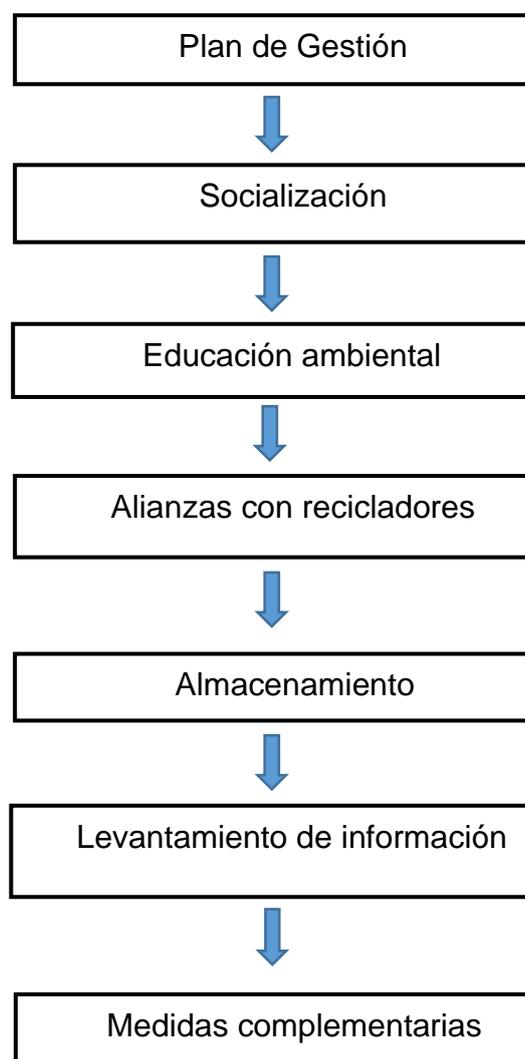


Figura 2. Diagrama de flujo de plan de manejo
Marcatoma, 2021

Así también en la tabla 3 se detallan las actividades a realizar dentro del plan de gestión, indicando los responsables y la frecuencia con la que se realizan.

Tabla 3. Organización de actividades

Responsable	Actividades	Frecuencia
Dueña de la tienda	Clasificar los residuos reciclables de la mercadería recibida y colocarlos en el área de almacenamiento.	Todos los días Horario: Dependiendo de la hora de recepción de la mercadería.
Clientes y dueña de la tienda	Colocar en los tachos correspondientes los desechos generados por los clientes que consumen los productos en la tienda.	Todos los días Horario: Dependiendo de la frecuencia del consumo
Reciclador	Retirar los desechos reciclables generados durante día tanto de los clientes como, de los procedentes de mercadería.	Todos los días 9:30 p.m.

Marcatoma, 2021

4.2.1.1. Socialización

Se presentó la información del proyecto el día 13 de marzo del 2021 a los dueños de los negocios mediante la explicación verbal de los objetivos del proyecto y la importancia de que estos sean desarrollados (Ver figura 8), así también se obtuvo la autorización firmada para el uso del nombre de la tienda (Ver figura 6).

4.2.1.2. Educación ambiental

Se explicó a la dueña del negocio sobre la importancia, beneficios al ambiente y la sociedad con la implementación del reciclaje y la disminución de desechos, se les manifestó que estas acciones tendrán impacto positivo al ser su tienda parte del cuidado al ambiente distinguiéndola de negocios similares. Así también se capacitó

sobre el proyecto a los clientes que visitaron el negocio durante la semana de levantamiento en horas de la mañana debido a la mayor afluencia de clientes en horario de 9:00 a 11:00 a.m. (Ver figura 12), se entregaron volantes informativos sobre la utilidad de los tachos de colores y los beneficios de las bolsas reutilizables (Ver figura 13), a su vez los clientes firmaron el registro de las capacitaciones (Ver figura 14).

4.2.1.3. Alianzas con recicladores

Se realizó el acercamiento con una persona que realiza reciclaje de forma informal cerca del negocio (Ver figura 15), llegando al acuerdo de que retirarían de la tienda todos los días los desechos reciclables a las 9:30 p.m. (Ver figura 16) los cuales fueron posteriormente entregados a empresas recicladoras.

Los residuos fueron entregados a la Recicladora “Bigotes” (Ver figura 17) ubicada en Durán, El Recreo 3ra etapa Vía Durán-Yaguachi Kilometro 2 Coordenadas (-2.1037, -79.4810). A través de las conversaciones con la persona encargada del reciclaje se conoció que ciertos desechos no son aceptados para la venta en las empresas recicladoras como el vidrio debido al complejo traslado, almacenamiento y fundas plástica de un solo uso (PEBD) por lo que no fueron recolectados.

4.2.1.4. Almacenamiento

En el área de bodega de la mercadería del negocio se adecuó el lugar de almacenamiento de los desechos, dimensionando los volúmenes a receptor, colocando carteles distintivos para cada desecho y utilizando materiales existentes para la división de los espacios y colocación de los desechos (Ver figura 18).

Para la optimización del espacio a las cajas y exhibidores de cartón se los aplanó y colocó uno sobre otro (Ver figura 19); en el caso de las latas de aluminio se las

ubicó dentro de una bolsa plástica grande y resistente; los residuos plásticos se los clasificó en dos bolsas grandes plásticas donde en una de estas se colocaron las botellas PET, PS y PP y en otra bolsa se colocaron los plásticos PEBD. Para los desechos de papel se utilizó una caja de cartón para almacenarlos (Ver figura 20).

La recolección de los desechos se dio diariamente por lo que no se presentó una acumulación de los mismos en la zona de almacenamiento.

4.2.1.5. Levantamiento de información

El levantamiento de información se realizó mediante el pesaje de los residuos sólidos reciclables con la ayuda de una balanza analógica que es usada en la tienda (Ver figura 21). El pesaje se lo realizó en la tienda antes de ser entregados los desechos a la persona de reciclaje. Se anotó y se tomó fotografías sobre los valores señalados en la balanza a cada tipo de desecho (Ver figura 22, figura 23, figura 24, figura 25 y figura 26).

4.2.1.6. Medidas complementarias

Se buscó visibilizar a los clientes la importancia del reciclaje y la disminución de desechos como bolsas plásticas, por lo que se colocó la alternativa de bolsas reutilizables (12 bolsas) a la venta para que puedan tener opciones sustentables al momento de realizar sus compras (Ver figura 27). También en los exteriores de la tienda se colocaron tachos de colores diferenciados (Ver figura 28) para la clasificación de los desechos según la norma INEN 284.

Tacho verde: Desechos orgánicos, como restos de comida, cascaras de fruta, verduras, entre otras.

Tacho negro: Desechos no reciclables como: restos de fundas plásticas, recipientes de comida, entre otras.

Tacho azul: Desechos reciclables como: plásticos, papel, cartón, entre otros.

Se colocó dos tipos de tacho de color azul en la tienda con la finalidad de evitar que los restos de las latas de cerveza contaminen a los demás desechos debido a que en estas se genera una cantidad considerable.

En este caso el proyecto no consideró a los desechos de vidrio como material a ser reciclado debido a que los recicladores no recolectan este desecho por la peligrosidad de su manipulación y a que en las empresas recicladoras cercanas no aceptan estos desechos.

4.3 Evaluación del plan de gestión de residuos sólidos reciclables en base a los resultados de la implementación

Se muestran a continuación dos diagramas del antes y después de la implementación del plan de gestión en cuanto a la disposición final de los residuos sólidos reciclables.

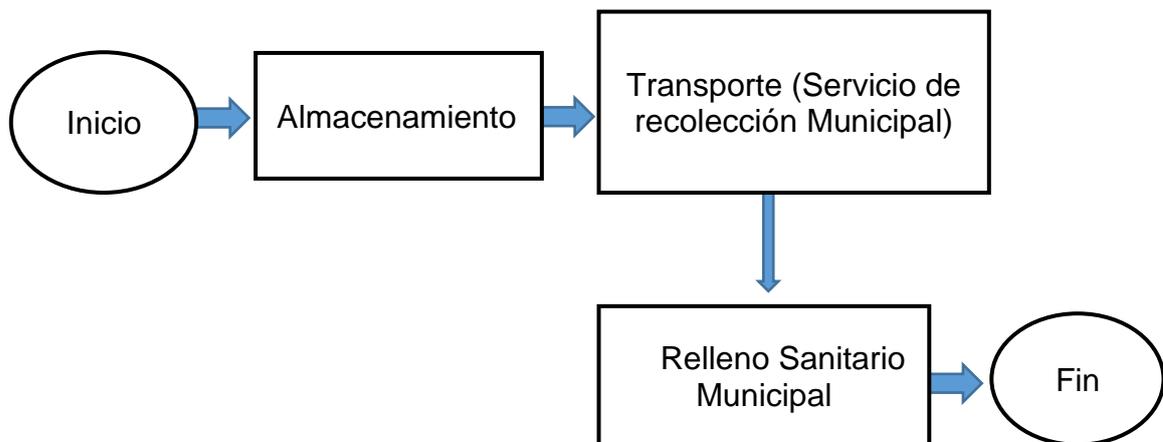


Figura 3. Diagrama de proceso antes de la implementación del Plan de Gestión de residuos sólidos reciclables en la Tienda de abastos "Rosita". Marcatoma, 2021

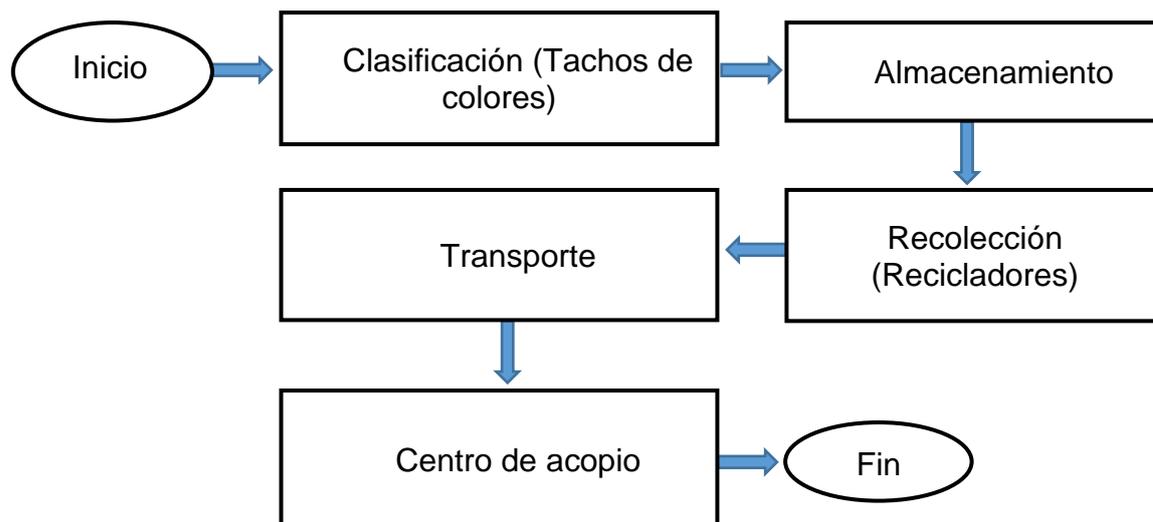


Figura 4. Diagrama de proceso después de la implementación del Plan de Gestión de residuos sólidos reciclables en la Tienda de abastos “Rosita”. Marcatoma, 2021

Como se puede observar en la figura 3, en un principio no existía una gestión diferenciada por tipo de residuos y todo se transportaba al relleno sanitario Municipal. Sin embargo, en la figura 4 después de la implementación del plan, se evidencia que los residuos sólidos reciclables son clasificados y llevados a la recicladora “Bigotes” ubicada en Duran El Recreo.

Respecto a las medidas de educación ambiental, se logró que los clientes utilizaran los tachos diferenciados principalmente al momento de consumir productos como bebidas. Esta medida llamó mucho su atención, y posteriormente se promulgaron charlas de temática ambiental mientras realizaban sus compras. Esto demostró que los clientes estuvieron abiertos a escuchar y aprender medidas que reduzcan el impacto ambiental por residuos sólidos (Espejel y Flores, 2012).

Asimismo, se propuso el uso de bolsas reutilizables en la tienda, medida que tuvo buena acogida, se colocó un total de 12 fundas reutilizables a la venta, de las cuales 8 fueron compradas durante la semana de levantamiento de información, así también 4 personas llevaron sus propias bolsas reutilizables al realizar sus compras.

5. Discusión

Con la caracterización de los residuos se pudo identificar los tipos de materiales y cantidades generadas de cada residuo, lo que permitió plantear el desarrollo de un sistema de gestión de residuos sólidos reciclables que fuese práctico para implementar y replicar. Posterior a su implementación se evaluó la gestión y se identificaron los cambios obtenidos.

Con la implementación del plan de gestión se pudo asegurar que los residuos reciclables puedan llegar a centros especializados para ser aprovechados. Además, la concientización a los clientes de la tienda sobre el reciclaje logró la reducción de los residuos. Por otro lado, se espera que el plástico PEAD disminuya su generación con la venta de bolsas reutilizables.

La clasificación en la fuente de los desechos realizada a través de la colocación de tachos diferenciados se ha extendido con el paso del tiempo en diferentes países, en esta ocasión se siguieron las recomendaciones de Martínez (2005) sobre su colocación en puntos de alto tránsito, como en este caso una tienda de víveres, lo que ayudó a cumplir con el objetivo de reciclaje y la visualización de esta práctica hacia los consumidores y personas que transitan por el sector.

El estudio de generación de desechos realizado en el centro comercial Mall del Sol de la ciudad de Guayaquil por Nobis (2016) muestra que el cartón es el desecho de mayor generación, al igual que la tienda "Rosita" con un total de 35,92 kg. durante la muestra y una proyección de 1591,68 Kg. al año debido a que gran parte de los productos adquiridos para la venta provienen empaquetados en este material.

Por otro lado, sobre las alianzas con recicladores, la estrategia de Altamirano (2019) fue de gran importancia para que los dueños de la tienda aceptaran el

proyecto ya que garantizaba que los desechos serian recolectados diariamente por lo que se evitaban inconvenientes como la acumulación de estos desechos.

Se empleó las medidas mencionadas por Seminario y Tineo (2018), informando a los clientes sobre las acciones implementadas en la tienda a nivel de proceso de gestión de residuos.

6. Conclusiones

Se llevó a cabo el plan de gestión de residuos sólidos reciclables en la tienda “Rosita” obteniendo en la caracterización de los residuos un total de 35,92 kg, siendo el cartón con 19,51 kg el principal residuo generado.

En la implementación del plan de gestión, la colocación de los tachos de colores diferenciados estimuló a las personas a utilizarlos y a conocer sobre la importancia del reciclaje con las charlas impartidas. De igual manera se consiguió que varias personas empezaran a utilizar bolsas reciclables para sus compras, lo que demuestra una mayor conciencia ambiental por parte de los clientes de la tienda.

En el caso del vidrio a pesar de que puede ser transformado mediante procesos industriales de reciclaje, existe ciertas barreras para que puedan ser reciclados como la dificultad de almacenamiento, dificultad de transporte y el que no existan lugares de reciclaje para ese desecho en el sector, por lo que las personas que se encargan del reciclaje no reciben estos desechos.

La evaluación del Plan de gestión de residuos sólidos reciclables demostró que las medidas implementadas permitieron el aprovechamiento de los residuos y se evitó que estos llegaran a parar al relleno sanitario municipal.

7. Recomendaciones

A fin de mejorar la acogida del proyecto se debe difundir la información sobre el mismo a través de redes sociales, volantes o reuniones barriales, entre otros, lo cual generará una mayor conciencia ambiental en los dueños de negocios comerciales similares.

En el caso de que la persona encargada de la recolección de los desechos por algún motivo no se acerque a retirarlos, se sugiere colocar los desechos en bolsas, saquillos o cartones separados en el lugar de almacenamiento público para que otros recicladores puedan retirarlo o el personal municipal de recolección lo haga.

Se sugiere que en futuras investigaciones se amplíe el estudio de la generación y gestión de residuos sólidos en tiendas de abastos considerando también a los residuos orgánicos ya que estos son generados en grandes volúmenes. Esto permitirá brindar alternativas como el compostaje, huertos urbanos, entre otras.

8. Bibliografía

Área metropolitana del Valle de Aburrá & Universidad Pontificia Bolivariana (U.P.B). (2008). Guía para el manejo integral de residuos: Sector transporte terrestre. Medellín: Area Metropolitana del Valle del Aburra.

Carrión, J. L. (2002). Costos estándar -ABC para la industria de plásticos-línea de tuberías accesorios de P.V.C. (Caso: Surplast S.A.C.) (Tesis de grado). Universidad del Perú, Lima.

Chimbo, M. del P., & Morocho, P. N. (2010). Propuesta de un plan de negocio para la creación de un supermercado en el cantón Sigsig (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.

Consortio Nobis. (2016). Memorias de sostenibilidad (N.º 16A). Recuperado de https://6595bfe0-82e6-4bfa-b8e5-778f78e49143.filesusr.com/ugd/ae7816_6ec67404f9614a80bf92842bffc960de.pdf

Cortés, J. C. (2015). Nuevas tecnologías aplicadas a la gestión de residuos sólidos urbanos y limpieza viaria. Esmartcity. Recuperado de <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/nuevas-tecnologias-aplicadas-gestion-residuos-solidos-urbanos-limpieza-viaria>

David Vidorreta. (2015, septiembre 8). El mundo genera entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos. Recuperado 28 de julio de 2021, de Residuos Profesional website: <https://www.residuosprofesional.com/millones-toneladas-residuos-urbanos/>

Espejel, A., & Flores, A. (2012). *Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México*. Revista mexicana de investigación educativa, 17(55), 1173-1199.

Estrada, R. G. (2015). Diseño de un sistema de gestión integral para el manejo de residuos sólidos en el Centro Comercial “La Condamine” (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.

Gamez, M. J. (2015). Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Recuperado 28 de julio de 2021, de Desarrollo Sostenible website: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Graziani, P. (2018). *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: Oportunidades en América Latina*. Caracas: C.A.F. 26, 27.

Grupo Tersa. (2020). Selección de envases ligeros. Recuperado 28 de julio de 2021, de <Http://www.teresa.cat/> website: <https://www.teresa.cat/es-es/valoritzacio-residus/seleccio-envasos-lleugers/>

Guzmán, M., & Macías, C. H. (2012). *El manejo de los residuos sólidos municipales: Un enfoque antropológico*. El caso de San Luis Potosí, México. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 20(39), 235-262.

Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste a global review of solid waste management (The World Bank's)*. Washington.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Estadística de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales 2014. , (2014).

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Gestión de residuos sólidos. , 031 (2017).

Intergovernmental Panel on Climate Change, & Edenhofer, O. (Eds.). (2014). *Climate change 2014: Mitigation of climate change: Working group III contribution to the Fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. New York, NY: Cambridge University Press.

Jacka, J. K. (2017). La gran mancha de basura del Pacífico. 5, 7.

Macías, N. A., & Macías, N. I. (2020). Marketing digital para el incremento de las ventas en las tiendas de barrio de sauces IV, en la ciudad de Guayaquil (Tesis de grado). Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Guayaquil.

Martínez, J. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Fundamentos. Centro coordinador del convenio de Basilea para América Latina y el caribe, tomo 1, 164.

Ministerio del Ambiente. (2008). Reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos (N.º 3). Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:E3WOICg11gAJ:https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39052+&cd=4&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>

Ministerio del Ambiente. Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos. , (2010).

Ministerio del Ambiente. Informe de logros alcanzados por el programa nacional de gestión integral de desechos sólidos. , 031 (2014).

Ministerio del Ambiente. (2015). Diagnóstico de la cadena de gestión integral de desechos sólidos-reciclaje. Recuperado de <https://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/08/Resumen-Cadena-de-Gestion-de-Residuos-S%C3%B3lidos.pdf>

Ministerio del Ambiente. Código Orgánico del Ambiente. , 983 (2017).

Ministerio del Ambiente. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. , Pub. L. No. 3516 (2017).

Ministerio del Ambiente. (2019). ¿Qué es Educación Ambiental? Recuperado 28 de julio de 2021, de Educacion.mma.gob.cl website: <https://educacion.mma.gob.cl/que-es-educación-ambiental/>

Ministerio Federal de Medio Ambiente. (2020). Siedlungsabfälle. Recuperado 28 de julio de 2021, de Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit website: <https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallarten-abfallstroeme/siedlungsabfaelle>

Morales, J. (2019). Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos para la población del cantón Piñas, provincia de El Oro (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.

Municipalidad de Nagoya. (2020). Ciudad de Nagoya: Puestos de reciclaje adicionales (Español) . Recuperado 28 de julio de 2021, de <https://www.city.nagoya.jp/es/page/0000014104.html>

Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe*. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2974/1/S2010992_es.pdf 13,17,21

Nippon. (2018, octubre 9). El problema de la basura en Japón: Los vertederos se acercan a su límite. Recuperado 28 de julio de 2021, de Nippon.com website: <https://www.nippon.com/es/features/h00300/>

Nudelman, N. S. (2020). Residuos plásticos en Argentina. su impacto ambiental y en el desafío de la economía circular. 16, 260.

Ojeda, V. (2018). Gestión integral de residuos sólidos urbanos libro aidis (Pilar Tello Espinoza). Costa Rica: Proper Mx.

Oliva, A. J. O. (2019). Caracterización de residuos sólidos generados por el sector comercial (centro de expendios de abarrotes y tiendas mayoristas), en la Ciudad de Nauta-2019 (Tesis de grado). Universidad Científica del Perú, Nauta.

Pennacchia, D. D. (2018, septiembre 23). Cassonetti intelligenti. Recuperado 28 de julio de 2021, de Non Sprecare website: <https://www.nonsprecare.it/cassonetti-intelligenti-raccolta-rifiuti>

Peralta, C., & Encalada, M. (2012). Propuesta para la sensibilización ambiental en el manejo de residuos sólidos en los cantones Girón y Santa Isabel en el periodo 2010-2012. Universidad Salesiana, 135.

Pon, J. (2019). Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Taller Regional Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo (N.º 4). Recuperado de https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2020). Plan de acción. Recuperado 28 de julio de 2021, de Ingeniería UC website: <https://www.ing.uc.cl/vinculacion-con-el-medio/desarrollo-laboral/potencia-tu-carrera/guia-transicion-laboral/plan-de-accion/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2007). *Tiendas verdes y grandes ahorros. Una guía práctica para distribuidores* (N.º 54). Recuperado de <https://silo.tips/download/tiendas-verdes-y-grandes-ahorros-una-guia-practica-para-distribuidores>

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. 20, 16.

Samaniego, J., Galindo, L. M., Mostacedo, S., Carbonell, J., Alatorre, J. E., & Reyes, O. (2017). *La gestión y manejo de residuos sólidos y sus propuestas*

regulatorias e impositivas. C.E.P.A.L. Recuperado de C.E.P.A.L website:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45252/S1700148_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Secretaría Técnica de los O.D.S. (2020). II Informe Nacional Voluntario (N.º 2). Recuperado de https://ods.cr/sites/default/files/documentos/ii_informe_voluntario_ods_costa_rica.pdf

Seminario, R., & Tineo, A. (2018). Gestión de residuos sólidos en un hipermercado local (Tesis de grado, Universidad de Piura). Universidad de Piura, Piura. Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3819/ING_611.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Servicio de Acreditación Ecuatoriana. (2020). Sistemas de gestión – Servicio de Acreditación Ecuatoriano. Recuperado 28 de julio de 2021, de <https://www.acreditacion.gob.ec/sistemas-de-gestion/>

Silpa, K., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank.

Sotomayor, D. (2019, diciembre 11). En operación el relleno sanitario que almacena desechos que genera Durán. Recuperado de <https://www.pressreader.com/ecuador/diario-expreso/20191211/281964609601351>

Tovar, L. F. (2018). *Formalización de las organizaciones de recicladores de oficio en Bogotá: Reflexiones desde la economía popular*. *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*, (62), 39-63. (1997-). <https://doi.org/10.17141/iconos.62.2018.3230>

Villemain, C. (2018). Cómo la basura afecta al desarrollo de América Latina. Naciones Unidas. Recuperado de Naciones Unidas website: <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

Yacaman, s., & Torralvo, j. (2011). Trabajo final integrador para optar el título de especialista en gestión ambiental empresarial (Tesis de grado). Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias.

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Imágenes complementarias



Figura 5. Delimitación espacial de área de estudio ($2^{\circ}10'41.48''S$, $79^{\circ}48'36.08''O$). Marcatoma, 2021

Durán, 13 de marzo del 2021

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Rosa Elvira Perez Ordoñez, con número de cédula 0602481392 autorizo que la Srta. Allison Elizabeth Marcatoma Perez con número de cédula 0930598396 utilice el nombre de mi negocio Tienda "Rosita" ubicada en la Ira. Etapa Mz 125 V1 de la ciudadela El Recreo del cantón Durán para el desarrollo de su tesis universitaria.

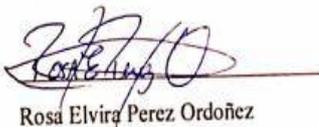

 Rosa Elvira Perez Ordoñez
 Cd: 0602481392

Figura 6. Carta de autorización de uso de nombre. Marcatoma, 2021

Tabla 4. Modelo de recolección de datos para la obtención de la generación de residuos sólidos reciclables

Clasificación	Tipo de Residuo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total Kg.	Porcentaje De Generación (%)
Residuos Reciclables	Papel									
	Cartón									
	Metal									
	Vidrio									
	PET									
Residuos Reciclables	PEAD									
	PVC									
	PEBD									
Plásticos	PP									
	PS									
Total										

Marcatoma, 2021



Figura 7. Centros de acopio para reciclaje Marcatoma, 2021



Figura 8. Socialización del proyecto con dueña de la tienda “Rosita” Marcatoma, 2021



Figura 9. Caracterización de residuos: cartón Marcatoma, 2021



Figura 10. Residuos plásticos de diferentes tipos
Marcatoma, 2021



Figura 11. Residuos de metal, botellas plásticas, botellas de vidrio y papel
Marcatoma, 2021



Figura 12. Capacitación sobre educación ambiental a clientes de la tienda Marcatoma, 2021

¡Recicla en tu tienda!

Recicla en los contenedores de colores.

Con la distinción por colores y letras, puedes reconocer que tipos de residuos sólidos reciclables colocar.

- Tacho verde: Desechos orgánicos, como restos de comida, cascara de fruta, verduras, entre otras.
- Tacho negro: Desechos no reciclables como: restos de fundas plásticas, recipientes de comida, entre otras.
- Tacho azul (grande): Desechos reciclables como: plásticos, papel, cartón.
- Tacho azul (pequeño): Latas de metal.

Cambiate a bolsas reciclables

Disminuye la generación de basura adquiriendo bolsas reutilizables

- Reduce la contaminación en tu barrio.
- Evita daños a la fauna marina.

REDUCE HOY MISMO EL IMPACTO DE TU BASURA.

Figura 13. Volante informativo entregado a los clientes. Marcatoma, 2021

Registro de asistencia de capacitación sobre medidas de gestión ambiental como parte del proyecto de tesis "Plan de gestión de residuos sólidos reciclables en tienda de abarrotes "Rosita" en la Cda. El Recreo cantón Durán.

Fecha	Nombre y Apellido	Correo	Celular	Firma
11/03/2021	Rosa Vera Quiroz	elrosap.02@gmail.com	0988250123	[Firma]
11/03/2021	Domingo Alvarado	domingo.alvarado@gmail.com	0989911891	[Firma]
11/03/2021	Walter Soto	walter.soto@gmail.com	09229746	[Firma]
15/03/2021	Nathaly Abaiza	nathaly.abaiza@gmail.com	0962265794	[Firma]
16/03/2021	Patricia Moya Nino	patricia.moya@gmail.com	09802411	[Firma]
16/03/2021	Emmanuel Cajas	emmanuel.cajas@gmail.com	09555016	[Firma]
16/03/2021	Shayana Andujar	shayana.andujar@gmail.com	09553636	[Firma]
17/03/2021	Stefanía Torres	stefania.torres@gmail.com	098462012	[Firma]
17/03/2021	Alan Castro	alancastro@gmail.com	0985964771	[Firma]
17/03/2021	Karina Sierra	karina.sierra@gmail.com	0985961771	[Firma]
18/03/2021	Juan José	juan.jose@gmail.com	09711102	[Firma]
18/03/2021	Nicolas Cajas	nicolas.cajas@gmail.com	0994113	[Firma]
18/03/2021	Johana Suarez	johana.suarez@gmail.com	099782626	[Firma]
19/03/2021	Joselin del Rosario	joselin.delrosario@gmail.com	092220470	[Firma]
19/03/2021	Andrés Quiroz	andresquiroz@gmail.com	099873502	[Firma]
19/03/2021	Reginaldo V.	reginaldo.v@gmail.com	098666975	[Firma]
20/03/2021	Juan Carlos Zambrano	juan.carlos.zambrano@gmail.com	098576367	[Firma]
20/03/2021	Agustín Zambrano	agustin.zambrano@gmail.com	091126924	[Firma]
21/03/2021	Luís Alonso	luis.alonso@gmail.com	099171194	[Firma]
21/03/2021	Diego Moya	diego.moya@gmail.com	098172601	[Firma]

Figura 14. Registro de clientes capacitados Marcatoma, 2021



Figura 15. Conversaciones con reciclador Marcatoma, 2021



Figura 16. Entrega de desechos a reciclador Marcatoma, 2021



Figura 17. Ubicación de recicladora "Bigotes" Marcatoma, 2021



Figura 18. Lugar de almacenamiento de residuos sólidos reciclables Marcatoma, 2021



Figura 19. Lugar de almacenamiento de residuos de cartón Marcatoma, 2021



Figura 20. Lugar de almacenamiento de residuos de plásticos, metal y papel Marcatoma, 2021

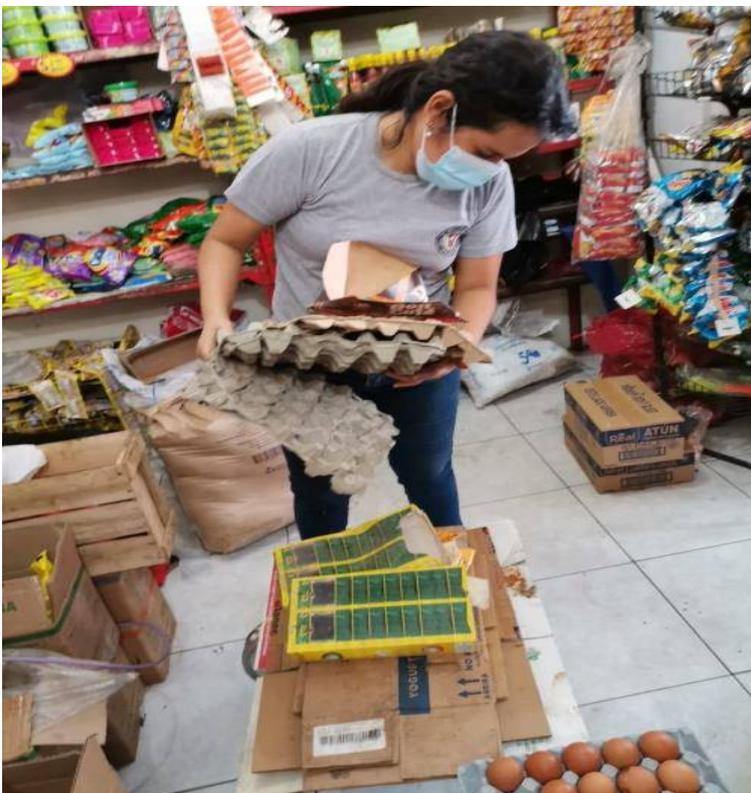


Figura 21. Pesaje de desechos Marcatoma, 2021



Figura 22. Pesaje de desechos de cartón
Marcatoma, 2021



Figura 23. Pesaje de desechos plásticos
Marcatoma, 2021



Figura 24. Pesaje de desechos de metal
Marcatoma, 2021



Figura 25. Pesaje de desechos de papel
Marcatoma, 2021



Figura 26. Pesaje de desechos de vidrio.
Marcatoma, 2021



Figura 27. Bolsas reutilizables
Marcatoma, 2021

