



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

**DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO MUNICIPAL
PLAZA SAN ANTONIO DEL CANTÓN PASAJE
TRABAJO EXPERIMENTAL**

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

**AUTOR
KEVIN ROMARIO MOLINA LUNA**

**TUTOR
ING. MUÑOZ NARANJO DIEGO**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **MUÑOZ NARANJO DIEGO IVÁN**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO MUNICIPAL PLAZA SAN ANTONIO DEL CANTÓN PASAJE**, realizado por el estudiante **MOLINA LUNA KEVIN ROMARIO**; con cédula de identidad N°**0705308658** 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,

Firma del Tutor

Guayaquil, 30 de Junio del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA 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: **“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO MUNICIPAL PLAZA SAN ANTONIO DEL CANTÓN PASAJE”**, realizado por el estudiante **MOLINA LUNA KEVIN ROMARIO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Diego Arcos Jácome
PRESIDENTE

Blgo. Raúl Arízaga Gamboa
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Viviana Montoya Pibaque
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Diego Muñoz Naranjo
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 14 de Junio del 2021

Dedicatoria

Este trabajo de titulación está dedicado con todo mi amor y esfuerzo primeramente para mi Dios y en especial para mis padres y el resto de mi familia ya que sin su apoyo no lo habría logrado.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por siempre estado junto a mí, por nunca haberme fallado ni dejado caer en momentos donde todo parecía difícil , te agradezco por ser mi padre, mi amigo, mi guía , mi consuelo, mi todo

A mis padres, les estaré siempre agradecido porque sin su apoyo nada de esto sería posible, solo Dios sabe cuánto los amo y cuanto agradecido estoy de tenerlos como mis padres.

A mi abuelita Emérita por ser como mi segunda madre y apoyarme sobre todas las cosas, este trabajo va también dedicado para este ángel que dios me ha puesto como mi abuela

A Mishelle un ser maravilloso que estuvo presente cuando más lo necesite a quien hoy le agradezco por su amor, su paciencia, su comprensión y su apoyo.

A mi tutor Ing. Diego Muñoz por ser mi guía desde el inicio hasta la debida culminación de mi tesis y por nunca negarse en ayudarme

Y en fin a mí un agradecimiento especial a un sin número de personas que me ayudaron y creyeron en mi a lo largo de este duro y difícil camino.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **KEVIN ROMARIO MOLINA LUNA**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “**DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO MUNICIPAL PLAZA SAN ANTONIO DEL CANTÓN PASAJE**” para optar el título de **INGENIERO 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 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, 30 de Junio del 2021

MOLINA LUNA KEVIN ROMARIO
C.I. 0705308658

Índice general

Portada.....	1
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	11
Índice de Figuras.....	12
Resumen	14
Abstract.....	15
1. Introducción	16
1.1. Antecedentes del problema.....	16
1.2. Planteamiento del problema y formulación del problema	18
1.2.1. Planteamiento del problema	18
1.4. Justificación de la investigación.....	20
1.5. Delimitación de la investigación	21
1.6. Objetivo general	22
1.7. Objetivos específicos.....	22
1.8. Hipótesis	22
2. Marco teórico	23
2.4. Estado del arte.....	23

2.5. Bases teóricas	25
2.5.1. Conceptos básicos	25
2.5.1.1. Residuo	25
2.5.1.2. Compostaje.....	26
2.5.1.3. Residuos sólidos	26
2.5.1.4. Biodegradables	26
2.5.1.5. Reciclables	26
2.5.1.6. No aprovechables	27
2.5.1.7. Peligrosos generados en domicilios	27
2.5.1.8. Caracterización de un desecho	27
2.5.1.9. Contaminación	27
2.5.2. Clasificación de los residuos sólidos	28
2.5.3. Tratamiento de residuos sólidos	28
2.5.3.1. Sector urbano	28
2.5.3.2. Sector rural	28
2.6. Marco legal.....	29
2.6.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)	29
2.6.2. Ministerio de Ambiente (MAE)	29
2.6.3. El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.....	30
3. Materiales y métodos	32
3.1 Enfoque de la investigación	32

3.1.1 Tipo de investigación.....	32
3.1.2 Diseño de investigación	33
3.2 Metodología	33
3.2.1 Variables.	33
3.2.1.1 <i>Variable independiente.</i>	33
3.2.1.2 <i>Variables dependientes.</i>	33
3.2.2 Diseño experimental.	34
3.2.3 Recolección de datos	34
3.2.3.1 <i>Recursos.</i>	34
3.2.3.2 <i>Métodos y técnicas.</i>	34
3.2.4 Análisis estadístico.....	35
4. Resultados	36
4.1 Identificación de los impactos que se producen en las instalaciones del mercado Plaza San Antonio mediante la Matriz de Leopold.	36
4.1.1 Evaluación del impacto ambiental.....	36
4.1.2 Encuestas	41
4.2 Caracterización de los residuos generados en las instalaciones del Mercado Plaza San Antonio, mediante un muestreo general.....	46
4.2.1 Producción per cápita.....	46
4.2.2 Volumen.....	49
4.2.3 Densidad.....	50

4.3 Propuesta de un plan de manejo ambiental de residuos orgánicos en el Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje - provincia de El Oro.	51
5. Discusión.....	54
6. Conclusiones	56
7. Recomendaciones	57
8. Bibliografía	58
9. Anexos.....	67

Índice de Tablas

Tabla 1. Valoración de magnitud e importancia de los impactos.....	37
Tabla 2. Valoración de los impactos ambientales	37
Tabla 3. Matriz de evaluación de impactos en el mercado Plaza San Antonio	38
Tabla 4. Muestreo semanal de la producción per cápita (Kg) de desechos sólidos	47
Tabla 5. Volumen de los desechos del mercado en 4 semanas	49
Tabla 6. Densidad de los desechos del mercado en 4 semanas	50
Tabla 13. Locales comerciales en el Mercado Plaza san Antonio de Pasaje Planta baja	67
Tabla 14. Locales comerciales en el Mercado Plaza San Antonio de Pasaje planta alta.....	68
Tabla 15. Clasificación de los residuos sólidos.	68
Tabla 16. Matriz de Caracterización de impactos ambientales en el mercado municipal del cantón Pasaje.....	69
Tabla 17. Matriz de identificación de impactos ambientales en el mercado municipal del cantón Pasaje.....	70
Tabla 18. Número de impactos según el criterio de evaluación	71
Tabla 19. Promedio de peso, volumen y densidad de los desechos del mercado municipal del cantón Pasaje.....	71

Índice de Figuras

Figura 1. Porcentaje de los impactos de acuerdo al criterio de evaluación	39
Figura 2. Impactos ambientales ocasionados en el mercado municipal Plaza San Antonio	40
Figura 3. Impactos positivos y negativos en el mercado Plaza San Antonio	40
Figura 4. Porcentaje de respuestas sobre el tipo de residuos que se generan en los negocios	41
Figura 5. Porcentaje del lugar donde depositan los desechos en el mercado .	42
Figura 6. Porcentaje de personas que clasifican los desechos	42
Figura 7. Porcentaje de personas que consideran que existen los contenedores suficientes en el mercado	43
Figura 8. Porcentaje del manejo que se les da a los residuos en el mercado ..	43
Figura 9. Porcentaje de personas que consideran que los recipientes deben estar clasificados	44
Figura 10. Porcentaje de personas que consideran si existe o no un buen manejo de desechos en el mercado	44
Figura 11. Porcentaje de personas que han sido capacitadas	45
Figura 12. Porcentaje de personas que consideran que es importante darle un correcto manejo a los desechos	45
Figura 13. Porcentaje de personas que creen que es necesario un plan de manejo de desechos	46
Figura 14. Total de desechos generados en el mercado	48
Figura 15. Promedio semanal del total de desechos originados en el mercado	48

Figura 16. Promedio del volumen de desechos conseguido en el mercado municipal	49
Figura 17. Promedio de la densidad de los desechos conseguidos en el mercado municipal	50
Figura 18. Descripción del Área de Estudio	67
Figura 19. Caracterización de desechos	72
Figura 20. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado	72
Figura 21. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado	73
Figura 22. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado	73
Figura 23. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado	74
Figura 24. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado	74
Figura 25. Contenedor de desechos inorgánicos	75
Figura 26. Lugar de almacenamiento de desechos.....	75
Figura 27. Recipientes de basura y señalética.....	76
Figura 28. Caracterizando los desechos	76
Figura 29. Entrevista	77
Figura 30. Balanza para pesar los desechos	77
Figura 31. Recipientes de basura clasificados	78

Resumen

Los residuos sólidos municipales representan una problemática ambiental significativamente alta, debido a la falta de una buena gestión de los mismos en los mercados del país. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación fue diseñar un plan de manejo ambiental de los residuos generados en el Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje para la elaboración de una propuesta relacionada con el adecuado manejo de los desechos. Mediante la utilización de la matriz de Leopold se identificaron los impactos ambientales causados por los desechos municipales y a través de la aplicación de encuestas se consiguió determinar la cantidad de residuos que se originan en el lugar de estudio. De acuerdo con los resultados se encontró un 62,16% de impactos moderados, 24,32% de impactos severos y un 13,51% de impactos críticos y en promedio en el sitio se genera un impacto moderado total de 29,4 de los que el 62,16% corresponden a impactos negativos y el 10,81% impactos negativos. Asimismo, se evidenció que la generación de los residuos de frutas y legumbres es de 43,61 kg/día, restos de comida de 22,07 kg/día y papel con 1,56 kg/día. Finalmente se logró establecer una propuesta de un plan de manejo ambiental para el mercado municipal en estudio, el cual permite mitigar en gran medida la contaminación ambiental ocasionada por los desechos sólidos.

Palabras clave: Contaminación, gestión ambiental, impacto ambiental, residuos.

Abstract

Municipal solid waste represents a significantly high environmental problem, due to the lack of good management of it in the country's markets. For this reason, the objective of this research was to design an environmental management plan for the waste generated in the Pasaje's Municipal Market San Antonio Plaza for the development of a proposal related to the proper management of waste. Through the use of the Leopold matrix, the environmental impacts caused by municipal waste were identified and through the application of surveys it was possible to determine the amount of waste that originates in the study place. According to the results, 62.16% of moderate impacts were found, 24.32% of severe impacts and 13.51% of critical impacts and on average a total moderate impact of 29.4 of the that 62.16% correspond to negative impacts and 10.81% negative impacts. Likewise, it was evidenced that the generation of fruit and vegetable waste is 43.61 kg / day, food waste of 22.07 kg / day and paper with 1.56 kg / day. Finally, it was possible to establish a proposal for an environmental management plan for the municipal market under study, which allows to greatly mitigate environmental pollution caused by solid waste.

Keywords: Pollution, environmental management, environmental impact, waste.

1. Introducción

1.1. Antecedentes del problema

Los residuos existen desde que nuestro planeta tiene seres vivos, hace unos 4.000 millones de años (Rosario et al., 2014). Antiguamente, la eliminación de los residuos humanos no planteaba un problema significativo, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era grande (Reyes et al., 2015). Sin embargo, la problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad moderna en la que vivimos, no sólo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera (difícilmente asimilable por la naturaleza), sino, y de manera importantísima, a la calidad de los mismos (Ariza, 2016).

Aunque algunos de los residuos pueden reciclarse, el consumismo de la sociedad aumenta y se prevé la duplicación en el volumen de residuos desafiando a la gestión ambiental y la salud pública en las ciudades del mundo (Hoornweg y Bhada, 2012).

La cantidad diaria de residuos sólidos generada en los últimos años en América Latina, asciende a 57.000 toneladas (Sánchez y Cruz, 2019). Se estima que sólo el 75% es recolectado y de ella sólo el 30% se dispone en rellenos sanitarios; predominan los botaderos a ciclo abierto con quema indiscriminada de desechos y sin tratamiento de lixiviados, situación muchas veces en áreas densamente pobladas (Hernández et al., 2017). Para recolectar y disponer esta basura, se necesita una flota de 35.000 camiones recolectores y 675.000 metros cúbicos diarios de espacio para enterrar en forma sanitaria (MAE, 2020).

Para los próximos años la población en América latina se triplicará, lo que implica una mayor demanda de servicios y creciente disponibilidad de recursos

económicos institucionales y de personal (Sáez, 2014). Los problemas logísticos, administrativos, organizacionales y financieros asociados a lo anterior solo pueden ser afrontados por organismos operadores institucionales fuertes y organizados (Grau et al., 2015). Aunque de menor cuantía, los problemas son similares en ciudades medianas y pequeñas con el agravante de estar físicamente más retiradas de los centros de desarrollo tecnológico, de decisión y de información (Chávez y Rodríguez, 2016).

El incremento del comercio ambulatorio y la ocupación informal de los espacios públicos que se agudizan en algunas grandes ciudades del continente tiende hacer más críticos los problemas de la limpieza pública (Jiménez et al., 2020). La segregación informal, sin ningún control sanitario, se practica en las puertas de las casas, en las calles, en los vehículos colectores, botaderos y rellenos de casi todas las ciudades. Se estima que casi 500.000 personas ejecutan este tipo de actividades; la mayoría son mujeres y niños (Sáez, 2014).

Especialmente en los últimos cinco años, el cambio más espectacular que ha tenido el servicio de residuos sólidos ha sido el proceso de privatización o concesión de las operadoras, como parte de un proceso más amplio que está ocurriendo en todos los países de la región (Cárdenas et al., 2019). Los factores limitantes tales como la explosión demográfica, la cantidad cada vez mayor de residuos que genera la sociedad, la crisis económica, que ha obligado a reducir el gasto público y a mantener tarifas bajas, la debilidad institucional y la falta de educación sanitaria y participación comunitaria, han conducido a esta situación del manejo inadecuado de los residuos sólidos que afligen a toda la región (Uribe, 2014).

En el Ecuador, según el VII Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en el año 2010, la población en el país era de 14, 483.499 habitantes, en los momentos actuales esta cifra ha variado y asciende aproximadamente a 17.417.662 habitantes. Además, debido a que el crecimiento de la población trae consigo aumento en la generación de residuos sólidos, dando como resultado que se agudiza la problemática ambiental en lo que respecta a la gestión inadecuada que se da en el Ecuador, la mayoría de ciudades no cuentan con un sistema de gestión de residuos (INEC, 2010).

Además, en el año 2012 por parte del INEC se registró la producción de desechos sólidos según el per cápita 53.148,38 Kg por día, con este dato cuantitativo nos damos cuenta de la gravedad de la situación en el sector urbano del cantón Pasaje, donde no se ha realizado otros estudios referentes a la cantidad de desechos sólidos que se produce día a día en el mercado Plaza San Antonio de la ciudad de Pasaje (Alcívar, 2015).

1.2. Planteamiento del problema y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

Para este tema de investigación surge la necesidad de diseñar un plan de manejo ambiental de los residuos sólidos en el mercado municipal Plaza San Antonio del cantón Pasaje.

La problemática de la gestión de los residuos existe y se agrava año tras año y puede señalarse que cuatro son sus causas principales, el rápido crecimiento demográfico, la concentración de la población en los centros urbanos, la utilización de bienes materiales de rápido deterioro y el uso cada vez más generalizado de envases sin retorno, fabricados con materiales no degradables (Norida, 2016).

La falta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos que proponga lineamientos necesarios para la adecuada administración de los mismos se puede convertir en un problema ambiental y sanitario, porque el inadecuado manejo de los residuos afecta a todas las actividades, personas, espacios y recursos (Merino, 2016). El Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) se proyecta como un instrumento primordial que ayuda a mitigar los problemas ocasionados por los residuos sólidos, promoviendo una adecuada gestión y manejo de los residuos mediante lineamientos que originen un trabajo sistemático y ordenado de manera conjunta entre las autoridades pertinentes (Castañeda y Pérez, 2015).

En general, esta problemática es similar en todos los cantones de la Provincia de el Oro, durante años, se han evidenciado inconvenientes debido a un mal manejo de desechos, los mismos que tienen incidencia con el crecimiento poblacional. El manejo que realizan los Municipios, presenta debilidad institucional, escasos sistemas de información, falta de ordenanzas e ineficaz control de la aplicación de los pocos estatutos vigentes, déficit en los recursos humanos, inexistencia de modelos de gestión, sumados al incorrecto manejo técnico de rutas de recolección de los residuos tóxicos y peligrosos (Alcívar, 2015).

El Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULSMA), se refiere en sus páginas a las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos, donde podemos evidenciar afirmaciones tales como que “El Estado declara como prioridad Nacional la Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, y también sugiere la creación del Comité de Coordinación y Cooperación Interinstitucional que se encargue de la Gestión de Residuos Sólidos en el país. La normativa ambiental

de este ámbito busca generar soluciones a los problemas ambientales ocasionados por los residuos sólidos y además ayudar a mejorar el papel que tienen los Gobiernos Autónomos Descentralizados en cuanto a la gestión eficiente de los residuos (Mora y Molina, 2017).

En cuanto a la disposición final de estos desechos, durante décadas y hasta la actualidad la mayoría de los cantones, cuentan con botaderos de cielo abierto que representan un peligro eminente en la salud de la ciudadanía, debido a los malos olores, la propagación de plagas como moscas, mosquitos y ratas, que atentan con la salud de las personas con enfermedades como dengue, tifoidea, leptopirosis, etc., (Araiza y Chávez, 2017).

Se plantea diseñar un plan de manejo ambiental para disminuir la contaminación de residuos sólidos provocado por las diferentes actividades tales como: transporte, almacenamiento y comercialización en las instalaciones del Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje.

1.3 Formulación del problema

¿De qué manera beneficiará el diseño de un Plan de Manejo ambiental de los residuos sólidos en el Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje – provincia de El Oro?

1.4. Justificación de la investigación

La investigación del tema es importante porque en el Mercado Municipal Plaza San Antonio de Pasaje se originan diariamente 350 Kg de residuos sólidos los cuáles al no proporcionales un manejo adecuado de forma integral, sin ningún tipo de tratamiento ni aprovechamiento antes de su disposición final, se convierten en un gran problema para la comunidad pasajeña produciendo

contaminación, aspectos ambientales que desencadenan impactos negativos sobre la población y el ambiente (GAD Municipal de Pasaje, 2020).

Con la elaboración del diseño de plan de manejo ambiental se busca mitigar la contaminación en el sector urbano producido por los diferentes desechos generados en el mercado, y ofrecer lineamientos ambientales para que los desechos producidos tengan un destino final más adecuado. También se busca obtener resultados y conclusiones de la investigación para comparar y actualizar datos que son pertinentes al problema ambiental que tiene el cantón Pasaje y proponer alternativas en el manejo ambiental del sector.

Por otra parte, el tema de investigación es factible porque hay información detallada de las variables mediante fuentes bibliográficas que permite indagar los indicadores relacionados al objeto de estudio; para analizar y comprender cada uno de los temas a tratar y elaborar con mayor profundidad la problemática que existe en el cantón Pasaje – provincia de El Oro.

El trabajo de investigación aportará con su elaboración en el aumento de temas investigados en el repositorio de la universidad, estudiantes que a futuro seguirán investigando el tema, entidades de gobierno y público en general.

1.5. Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El Cantón Pasaje está situado al suroeste del país; limita al norte con el Cantón El Guabo, al sur con el Cantón Santa Rosa, al este con la Provincia del Azuay y Zaruma y al oeste con el Cantón Machala, las Coordenadas GPS: -3.326, -79.806. El Mercado Municipal Plaza San Antonio de Pasaje se encuentra ubicado en unas de las zonas más transitadas debido al comercio, situado en la Av. Eloy Alfaro entre las calles Olmedo y Piedrahita (Ver en Anexos – Figura 18).

- **Tiempo:** El tiempo establecido para el desarrollo de la tesis es de 3 meses
- **Población:** El total de habitantes del cantón Pasaje es 72. 806 (INEC, 2010) . La población objeto de este estudio es de 268 vendedores.

El Mercado Municipal Plaza San Antonio cuenta con una planta alta y una planta baja, en la planta alta se encuentran un total de 78 locales comerciales, mientras que en la planta baja se encuentran un total de 190 locales comerciales (Ver en Anexos - tabla 14 y 15).

1.6. Objetivo general

Diseñar un plan de manejo ambiental de los residuos generados en el Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje para la elaboración de una propuesta relacionada con el adecuado manejo de los desechos.

1.7. Objetivos específicos

- Identificar los impactos que se producen en las instalaciones del mercado Plaza San Antonio mediante la Matriz de Leopold.
- Caracterizar los residuos generados en las instalaciones del Mercado Plaza San Antonio, mediante un muestreo general.
- Proponer un plan de manejo ambiental de residuos en el Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje - provincia de El Oro.

1.8. Hipótesis

El diseño de un plan de manejo ambiental es la estrategia más eficiente para disminuir la contaminación de residuos generados en el Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje.

2. Marco teórico

2.4. Estado del arte

Para Canchucaja (2018), la investigación se desarrolló con el principal objetivo de precisar cuáles son los efectos Urbano Ambientales generados por la actual gestión de Residuos Sólidos del Mercado de Abastos “La Hermelinda” en el distrito de Trujillo, 2017. El enfoque es cuantitativo, de tipo no experimental, diseño correlacional causal transeccional. La muestra fue de 384 pobladores del distrito de Trujillo, La Libertad; se procedió a estructurar dos cuestionarios para la recolección de los datos de investigación, la información se procesó a través del software estadístico para ciencias sociales SPSS V23. Como resultado se consiguió que el deterioro tanto del paisaje como la aparición de focos infecciosos, la contaminación de suelos, la emisión de gases, la pérdida de espacios y los riesgos en la salud son los efectos urbano ambientales que se producen por la actual gestión de residuos sólidos del mercado de abastos “La Hermelinda” en el distrito de Trujillo, 2017.

Según Calva y Rojas (2014) este trabajo tuvo como propósito evaluar la gestión municipal de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Mexicali, México por medio del marco de la sustentabilidad. Las áreas urbanas representaron un foco de atención para las administraciones locales ya que representan espacios de importancia económica en el Producto Interno Bruto. El análisis comprendió revisión documental, entrevistas semi-estructuradas y talleres participativos, agrupada en tres apartados: marco jurídico-normativo, buenas prácticas de gestión sustentable de residuos sólidos urbanos y diagnóstico municipal. El balance indica avances en el marco jurídico con una débil instrumentación operativa y a su vez la necesidad de crear o reforzar el

desarrollo de investigación, conformación de mercados, monitoreo, información y participación pública.

Como indica Bernache (2015), el objetivo del trabajo fue analizar la generación de residuos y los avances en materia de gestión sustentable de residuos por parte de los ayuntamientos en México. Se utilizó un método cualitativo con entrevistas a actores clave, administración de una encuesta, investigación documental y observación etnográfica. Las conclusiones apuntaron que se ha mejorado mucho en la cobertura y eficiencia de los sistemas de recolección, pero la operación de los sitios de disposición final no cumplió con la normatividad vigente en materia de protección ambiental en México.

Según Guayara (2018) el presente proyecto de investigación tuvo como finalidad plantear un plan piloto para el manejo de residuos sólidos del mercado, estableciendo los diferentes tipos de residuos del mercado y su manejo. Los métodos empleados fueron los siguientes: observación in situ donde se realizaron visitas técnicas, levantamiento de información mediante las encuestas se comprobó qué tipos de residuos se desechan directamente hacia el contenedor sin contar con una disposición final adecuada, la caracterización de los residuos se las realizó mediante un pesaje, obteniendo los porcentajes de alimentos, vegetales, frutas, papel, cartón, plásticos. Los resultados con mayor porcentaje de residuos fueron de residuos vegetales y frutas con el 48,19%, a continuación, tenemos los residuos de alimento con el 36,80%, es decir que el mercado cuenta con residuos orgánicos desechados directamente al relleno sanitario, no cuentan con una clasificación adecuada.

Según Castillo et al. (2014), para determinar la influencia del Programa educativo sobre el nivel de conocimiento y práctica del manejo y distribución

selectiva de los residuos sólidos en los trabajadores del Mercado Zonal de Pacasmayo, La Libertad 2014, se realizó un estudio pre experimental pre prueba post prueba con un solo grupo, en una muestra de 76 trabajadores, a quienes se aplicó un cuestionario en dos momentos antes y después de su participación en el programa educativo. Los resultados señalaron que en el pre test un 54% de la muestra presentaron un nivel de conocimiento regular, seguido del 43% con un nivel bueno y el 3% con un nivel deficiente; mientras que en el post test la mayoría (79%) presentaron un nivel de conocimiento bueno, el 21% un nivel regular y ningún trabajador entrevistado presentó un nivel de conocimiento deficiente. Esto demuestra que los niveles de práctica del manejo de residuos sólidos se incrementaron después de la aplicación del programa educativo; ya que en el pre test la mayoría de trabajadores (75%) presentaron un nivel inadecuado y el 25% presentaron un nivel adecuado, mientras que en el post test; el 50% de trabajadores presentó nivel inadecuado y 50% adecuado. Se concluyó que el programa educativo influyó positivamente en el nivel de conocimiento del manejo y distribución selectiva de residuos ($p=0.00$).

2.5. Bases teóricas

2.5.1. Conceptos básicos

2.5.1.1. Residuo

Según Gómez (1995) señala que una definición más o menos elaborada de residuo es aquella que considera que "el término residuo comprende todo bien u objeto que se obtiene a la vez que el producto principal, e incluye tanto los que han devenido inprovechables ("desechos"), como los que simplemente subsisten después de cualquier tipo de proceso ("restos" o "residuos" propiamente dichos)".

2.5.1.2. Compostaje

El compost es producto de la descomposición de materiales orgánicos con influencia de oxígeno, que constituyen alimentos de las bacterias, hongos, lombrices, ácaros, insectos, etc. Así mismo menciona que, el abono compostado, es un producto llamado, humus (Malpartida, 2020).

2.5.1.3. Residuos sólidos

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales. (Ministerio del Ambiente Perú, 2016).

2.5.1.4. Biodegradables

Corresponde a la fracción húmeda de los residuos sólidos y son aquellos restos de vegetales que pueden ser degradados por la acción de microorganismos por procesos de fermentación aeróbica o anaeróbica (Campos et al., 2016). Para un tratamiento adecuado, esta fracción no debe contener patógenos ni estar mezclado con otro tipo de materiales como: plásticos, metales, cerámicas, vidrio y otros (Medio Ambiente Latinoamérica, 2016).

2.5.1.5. Reciclables

Corresponden a la fracción seca de los residuos sólidos y son aquellos que pueden ser valorizados por reuso o por reciclaje de los materiales que los contienen cuando no han sido deteriorados o contaminados por grasas o aceites, sustancias peligrosas, bioinfecciosas y otras que eviten su valorización. Por ello la importancia de contar con una separación en origen que permita rescatar estos materiales en las mejores condiciones posibles (Ruiz, 2017).

2.5.1.6. No aprovechables

Los Residuos No Aprovechables son aquellos que no tienen posibilidades de aprovechamiento o valorización. Entre estos residuos se encuentran pañales, bolsas sucias, papeles mojados y medicamentos vencidos, entre otros (Bolaños y Doreyi, 2020).

2.5.1.7. Peligrosos generados en domicilios

Los residuos Peligrosos son residuos que tienen propiedades físico-químicas de riesgo para la salud y el medio ambiente porque presentan o conllevan una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad. Entre estos residuos se pueden citar: Pilas y baterías, residuos electrónicos, encendedores y restos de curaciones a heridas leves, entre otros (Dávila, 2014).

2.5.1.8. Caracterización de un desecho

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto. (Constitución de la República del Ecuador, 2003)

2.5.1.9. Contaminación

Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente (Jiménez, 2017).

2.5.2. Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos sólidos se clasifican según su origen, según su gestión y según su peligrosidad (Ver en anexos - tabla 16).

2.5.3. Tratamiento de residuos sólidos

2.5.3.1. Sector urbano

Plantas de reciclaje y/o compostaje, que permiten recuperar ciertos materiales (papel, cartón, vidrio, plástico o metales) para un reaprovechamiento, y transformar la materia orgánica en “compost”, un abono orgánico para la agricultura (Instituto Geográfico Nacional , 2014).

Plantas incineradoras en las que los residuos son incinerados en hornos especialmente adaptados. Esta incineración produce un calor que puede utilizarse para la producción de energía eléctrica (Instituto Geográfico Nacional , 2014).

Vertederos controlados, donde los residuos sólidos no aprovechables se depositan en capas intentando reducir al máximo los inconvenientes para la seguridad y salud pública (Instituto Geográfico Nacional , 2014).

2.5.3.2. Sector rural

La mayoría de residuos sólidos en área rurales son orgánicos (80%) entre ellos; resto de cocina, restos de la cosecha: paja y rastrojos secos, restos provenientes del trabajo en la agricultura: podas, deshierbes, raleos, restos de jardinería, entre otros. Mientras que el 20% son residuos sólidos inorgánicos como: lata, vidrios, botellas de plástico, papel y cartón (Tipán, 2011).

El tratamiento para los residuos sólidos orgánicos se realiza mediante los siguientes mecanismos.

- Compostaje Aerobio

- Compostaje Anaerobio
- Alimento para animales domésticos.

En cambio, los residuos sólidos inorgánicos y los de lenta biodegradación pueden ser reciclados, si existe un mercado para poderlos comercializar, de lo contrario éstos serán trasladados a un relleno sanitario manual local (Oviedo et al., 2014).

2.6. Marco legal

2.6.1. Constitución de la República del Ecuador (2008) (Art.14 - 264)

La Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de la población a “vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado [...] 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”. El mismo marco constitucional en su artículo 264 establece como competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental (Constitución de la República del Ecuador , 2008, pág. 130)

2.6.2. Ministerio de Ambiente (MAE)

En abril del año 2010 el MAE creó el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS) cuyo objetivo principal es el de “impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, dándole un enfoque integral y sostenible, para disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados”.

Para poder realizar esta gestión el PNGIDS se basa en siete componentes:

- a) Político, a través de una Política de Gestión Integral de Residuos sólidos.
- b) Técnico, a través de capacidades operativas en los GAD Municipales.
- c) Participación, por medio de una sociedad civil involucrada.
- d) Inclusión económica y social, a favor de los grupos de recicladores informales.
- e) Optimización de servicios, garantizando la calidad y la frecuencia en la recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos.
- f) Responsabilidad y corresponsabilidad, extendidas del productor.
- g) Control, seguimiento y monitoreo.

Objetivo estratégico el PNGIDS tiene el de diseñar e implementar una

Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y para cumplirlo se contempla las siguientes estrategias:

a) Categorización y priorización de los GADM Municipales: Los parámetros de clasificación de los GADM responden a criterios de población así se clasifican en: Grandes con una población que va desde 300.001 a 5'000.000 de habitantes (2,26 % de GADM); Medianos con una población de 50.001 a 300.000 habitantes (23,08% de GADM); Pequeños con una población de 15.001 a 50.000 habitantes (41,18% de GADM); Micros con una población menor a 15.000 habitantes (33,48% de GADM).

b) Diseño e implementación de un modelo estandarizado de Gestión Integral de Residuos Sólidos: El PNGIDS - MAE diseñará un Modelo para la Gestión Integral de Desechos Sólidos adaptables a nivel país, la aplicabilidad en cada municipio dependerá de su capacidad de gestión y del análisis de su realidad en cuanto a población e impacto derivado de la generación y el manejo de los desechos.

c) Cierre técnico de botaderos y rellenos sanitarios:

Se deben realizar los respectivos cierres técnicos de los botaderos a cielo abierto y que los rellenos sanitarios sean catalogados como centros de disposición final de materiales no reciclables, materiales no combustibles, materiales peligrosos, ceniza y escombros.

d) Agregación de valor: Hay que aprovechar la cadena de valor tanto en los Residuos Sólidos Urbanos, como en los Residuos Sólidos Especiales.

e) Restauración del modelo tarifario: Se debe modificar el modelo tarifario de los servicios que los GADM prestan con relación a la gestión de residuos sólidos urbanos y los residuos sólidos especiales, ya que como se comentó anteriormente este servicio es subsidiado y las inversiones realizadas no son recuperadas.

f) Creación de Mancomunidades: Para que la inversión individual disminuya en los GADM, se debe incentivar la Mancomunidad entre GADM pequeños y micros.

Como mecanismos de evaluación el PNGIDS ha previsto:

- Evaluar el cumplimiento de Ley Orgánica de reciclaje y gestión integral de residuos sólidos.
- Evaluación in situ la verificación del funcionamiento y buen uso de los incentivos entregados por parte del Ministerio del Ambiente. Realizar un catastro de los sitios de disposición final de desechos sólidos a nivel nacional.
- Verificar el crecimiento de la industria del reciclaje y la cantidad de material procesado y aprovechado en cada uno de los municipios (Consejo Nacional de Competencias, 2019).

2.6.3. El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

COOTAD en su artículo 55 establece las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales; siendo la de interés en nuestro tema: "...d) 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".

Lo concerniente a las atribuciones de los GADM municipales las recoge el artículo 27, que establece, que en el marco de sus competencias ambientales,

exclusivas y concurrentes los municipios, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los gobiernos autónomos descentralizados provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional, deben elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos; así como generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos (COOTAD, 2015).

Ámbito y alcance de la gestión integral de desechos sólidos

La prestación del servicio de manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental en todas sus fases las ejecutan los gobiernos autónomos descentralizados municipales como Autoridad Ambiental de Aplicación en el área de su jurisdicción, estableciendo procedimientos adecuados para barrido, recolección, transporte, almacenamiento temporal, acopio, transferencia, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos (COOTAD, 2015).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue documental y de campo.

- **Investigación bibliográfica**

Dentro del trabajo investigativo y para armar el informe del trabajo de titulación, se recurrió primero a consultar fuentes bibliográficas oficiales impresas y digitales, lo que sirvió de soporte para la redacción del marco teórico, a la vez permitió ampliar los conocimientos relacionados con la contaminación ambiental. El contenido bibliográfico fue leído y se extrajo información relevante, para lo cual se apoyó en técnicas de estudio e investigación. La paráfrasis y las citas textuales fueron los componentes del marco teórico, donde se mencionó a los autores de los textos analizados y además se brindó el aporte personal en cada tema de estudio.

- **Investigación descriptiva**

Se realizó interpretaciones acerca de las tablas y gráficas que proyectaron la realidad de los desechos sólidos generados por el mercado Plaza San Antonio de Pasaje. También se elaboró una encuesta de 10 preguntas objetivas a trabajadores del sector mediante un muestreo sistemático para conocer el punto de vista de ellos, acerca del proceso ambiental en la zona de estudio del cantón Pasaje.

Finalmente, se elaboró una entrevista con un cuestionario de 10 preguntas al Administrador del mercado para conocer el procedimiento que se utiliza para el manejo de desechos sólidos que se generan el mercado San Antonio de Pasaje.

- **Investigación de campo**

Muestreo de 4 semanas de lunes a domingo para identificar la cantidad total de basura por día.

A continuación, se procedió a realizar los cálculos mediante las fórmulas:

- *PPC=kilogramos recolectados/número de comerciantes del mercado (Kg/hab/día).*
- *Volumen= $h*r^2*\pi$* ; que sirvió para conocer el volumen de los residuos sólidos generados por día en el mercado Plaza San Antonio.
- *Densidad= peso/volumen*; para conocer la densidad de los diferentes residuos sólidos.

3.1.2 Diseño de investigación

Se procedió a una investigación de tipo documental porque se revisaron datos estadísticos de la cantidad y tipos de residuos acumulados por parte del departamento administrativo del mercado San Antonio. También fue descriptiva porque se utilizaron fórmulas para determinar la producción per cápita (PPC), volumen y densidad de los diferentes residuos sólidos.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variable independiente

- Tipos de Residuos sólidos

3.2.1.2 Variables dependientes

- Resultado cuantitativo de la producción per cápita (Kg/día).
- Resultado cuantitativo del volumen de residuos sólidos (m³).
- Resultado cuantitativo de la densidad de residuos sólidos

3.2.2 Diseño experimental

El trabajo de investigación fue experimental porque se realizó un monitoreo de 1 mes para identificar los diferentes residuos sólidos y a su vez, aplicar las fórmulas para determinar la producción per cápita, volumen y densidad que se genera a diario en el mercado Plaza San Antonio San Antonio del cantón Pasaje.

3.2.3 Recolección de datos

En el tema de investigación se utilizaron técnicas de investigación tales como encuestas, entrevistas e instrumentos para el desarrollo del problema.

3.2.3.1 Recursos

- **Herramientas de campo:** Guantes de hule, balanza digital, mascarilla de protección, pala, fundas plásticas y uniformes.
- **Humano:** Asesoría del tutor, docentes de la universidad, profesionales en el área ambiental.
- **Tecnología:** Microsoft office, internet, videos, computadora, revistas digitales, blogs, fichas técnicas, artículos científicos y libros digitales.
- **Material de apoyo:** Formato de tesis, normas APA, reglas gramaticales, diccionario digital.

3.2.3.2 Métodos y técnicas

Se utilizaron registros técnicos del departamento administrativo del mercado San Antonio para determinar el cálculo de la producción per cápita, volumen y densidad de los residuos de basura generados a diario en el sector de estudio.

En el primer objetivo se realizó una Matriz de Leopold la cual nos sirvió para identificar los diferentes tipos de impactos que se producen tanto dentro como en los alrededores del mercado, y la cantidad de residuos sólidos que se generan a diario; también se elaboró una entrevista y una encuesta para levantar

información acerca del procedimiento que se da en el manejo de residuos sólidos que se acumulan en el mercado San Antonio del cantón Pasaje.

En el segundo objetivo se caracterizaron los diferentes tipos de residuos que se generan en el mercado, también se calculó la producción per cápita, volumen y densidad de los residuos que se generan a diario en el mercado Plaza San Antonio. Esto se demostró a través de tablas y gráficos de manera semanal que tipo de residuo sólido se almacena más y cuál provoca un mayor índice de daño ambiental en el sector.

En el tercer objetivo se diseñó un plan de manejo ambiental acorde a los resultados obtenidos de los anteriores objetivos y poder desarrollar parámetros para mitigar la contaminación del sector provocado por los residuos sólidos.

3.2.4 Análisis estadístico

Para el análisis de datos se basó en la información mediante gráficas (barras y circulares) y tablas en las que se interpretó la cantidad de residuos sólidos y el grado de contaminación que generan en el Mercado Plaza San Antonio del Cantón Pasaje – Provincia de El Oro. También se elaboraron encuestas mediante un muestreo sistemático a los trabajadores del mercado San Antonio del cantón Pasaje. Se aplicaron las siguientes fórmulas:

$n = N * Z^2 * p (1-p) / N - 1 * e^2 + Z^2 * p (1-p)$; para conocer el tamaño de la muestra

$k = N/n$; para conocer el intervalo

Donde:

N: Población de estudio.

Z = Nivel de confianza.

e = Margen de error.

p = Valor de la proporción.

4. Resultados

4.1 Identificación de los impactos que se producen en las instalaciones del mercado Plaza San Antonio mediante la Matriz de Leopold.

4.1.1 Evaluación del impacto ambiental

En el mercado municipal Plaza San Antonio existen varios factores que provocan insalubridad y por ende contaminación ambiental, tanto dentro de las instalaciones de este como en sus alrededores, entre los que se mencionan están: la presencia de desechos sólidos esparcidos sin ningún tipo de recipiente para su almacenamiento, acumulación de desechos en distintas áreas del mercado dado el incumplimiento en la recolección de desechos en el mercado, proliferación de vectores por dicha acumulación de desechos, por lo que la población queda expuesta a enfermedades.

Conforme esta situación se procedió a realizar la identificación de los impactos ambientales en el mercado (Ver tabla 17), conforme las actividades que se realizan y relacionándolas con los recursos como suelo, agua, aire, paisaje y entorno social. Del mismo modo, se elaboró la matriz de caracterización de los impactos (Ver tabla 18) para determinar los impactos positivos y negativos que se originan de cada actividad, y por último se desarrolló la matriz de evaluación de los impactos, consiguiendo evidenciar la incidencia de las actividades desarrolladas sobre los recursos naturales.

Se realizó la determinación de la magnitud e importancia de los impactos para cada componente y conforme a ello se calculó el nivel de los impactos ambientales que se ocasionan por los desechos sólidos en el mercado municipal del cantón Pasaje.

En la tabla 1 se exhiben los valores estipulados para la valoración de magnitud e importancia de los impactos.

Tabla 1. Valoración de magnitud e importancia de los impactos

Valoración	Valores estimados
Bajo	1,0 – 1,6
Medio	1,7 – 2,3
Alto	2,4 – 3,0

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de impactos Ambientales

Las fórmulas utilizadas para determinar magnitud e importancia fueron:

- Magnitud

$$\text{Magnitud} = (I \times 0,40) + (E \times 0,40) + (D \times 0,20)$$

- Importancia

$$\text{Importancia} = (E \times 0,30) + (RV \times 0,20) + (RI \times 0,50)$$

La tabla 2 expone los rangos establecidos para la valoración de los impactos conforme la Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales.

Tabla 2. Valoración de los impactos ambientales

Valoración	Valores estimados
Irrelevante	<25
Moderado	25 - 50
Severo	50 - 75
Crítico	>75

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de impactos Ambientales

Tabla 3. Matriz de evaluación de impactos en el mercado Plaza San Antonio

Componentes		Actividades	Almacenamiento de los residuos sólidos	Recolección de los residuos	Transporte de los residuos	Reciclaje de los residuos	Disposición final de los residuos	Sumatoria	Leve	Moderado	Severo	Crítico
									0	7,3	0	6,9
Medio	Componente	Impactos										
Medio físico	Suelo	Contaminación por residuos orgánicos	2,7	1	2,64	1	6,9	0	7,3	0	6,9	
		Contaminación por residuos inorgánicos	2,7	1	2,64	1	6,9	0	7,3	0	6,9	
	Agua	Generación de lixiviados	3,75				10,12	0	0	3,75	10,1	
		Generación de aguas residuales						0	0	0	0	
	Aire	Generación de malos olores	4,16	1	3,96		5,98	0	1	14,1	0	
		Contaminación sonora			1		1	0	2	0	0	
		Emisiones de gases	5,04				11,96	0	0	5,04	12	
Medio biótico	Fauna	Proliferación de vectores	3,45	1,8			4,6	0	1,8	8,05	0	
	Flora	Cambio en la vegetación					1	0	1	0	0	
		Pérdida de hábitat de especies						0	0	0	0	
Medio antrópico	Socioeconómico	Generación de empleo			5,04	2,16		0	2,2	5,04	0	
		Seguridad y salud laboral	1	1	1	1	1	0	5	0	0	
Medio estético	Estético	Degradación del paisaje					8,32	0	0	0	8,32	
		Condiciones de la infraestructura	1	1,8	1,8	3,36	1,8	0	6,4	3,36	0	
Sumatoria								0	34,0	39,3	44,2	
Leve			0	0	0	0	0	0				
Moderado			7,4	7,6	9,08	5,16	4,8	34,0				
Severo			16,4	0	9	3,36	10,58	39,3				
Crítico			0	0	0	0	44,2	44,2				29,4

Molina, 2021

En la tabla 3 se presentan los impactos ambientales producidos por los residuos sólidos en el mercado municipal Plaza San Antonio, en donde se observa que, de acuerdo a lo estipulado en la Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales, en el sitio de estudio el nivel de impacto es moderado, presentando un valor total de 29,4.

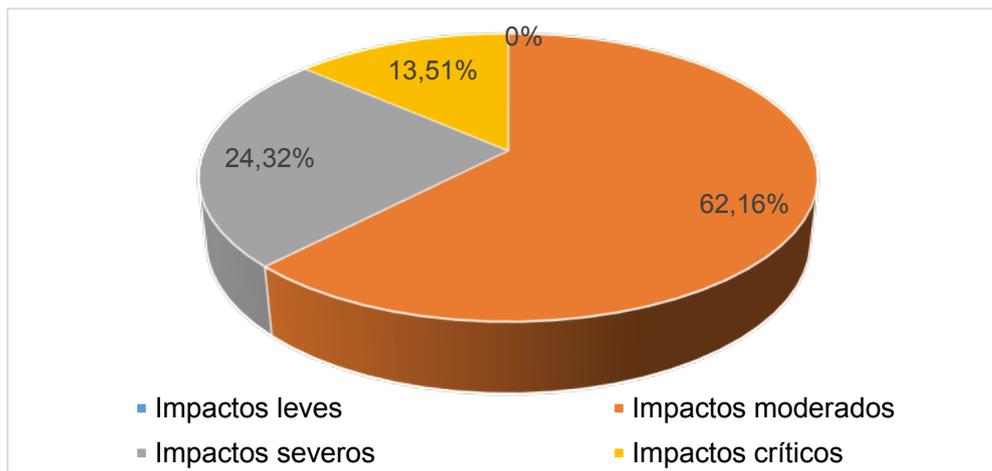


Figura 1. Porcentaje de los impactos de acuerdo al criterio de evaluación Molina, 2021

En la figura 1 se denota el porcentaje de los impactos, siendo los más representativos los impactos moderados con un 62,16%, le siguen los impactos severos con 24,32%, los impactos críticos con un 13,51% y los impactos leves 0% dado que estos no se presentan en el mercado municipal.

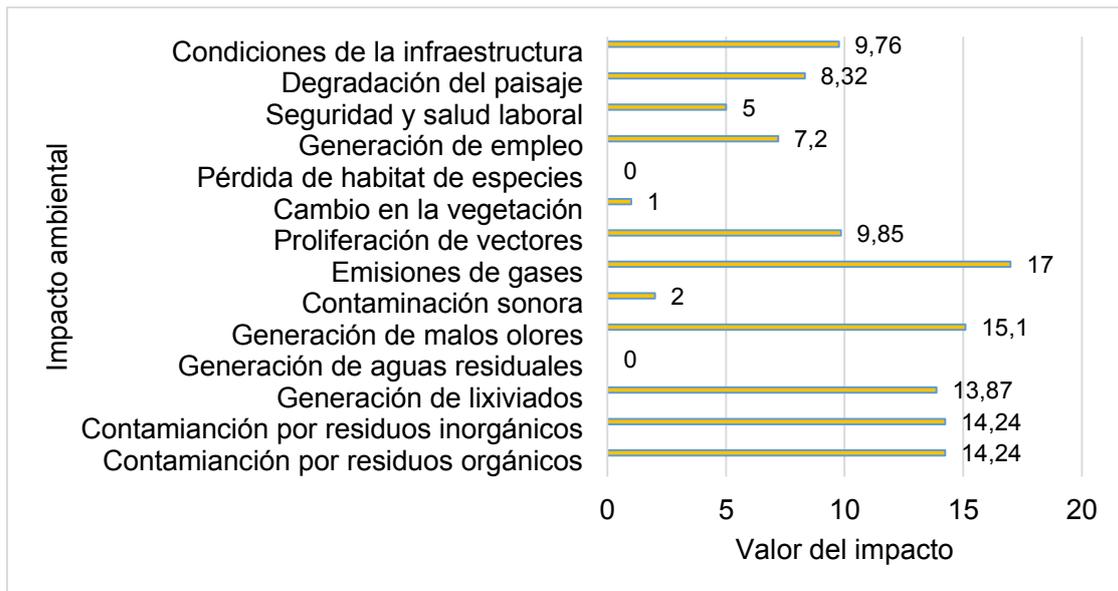


Figura 2. Impactos ambientales ocasionados en el mercado municipal Plaza San Antonio
Molina, 2021

La figura 2 establece los impactos que se producen en el mercado en estudio, dejando notar que el impacto más significativo es la emisión de gases, seguido de la generación de malos olores y la contaminación por residuos orgánicos e inorgánicos.

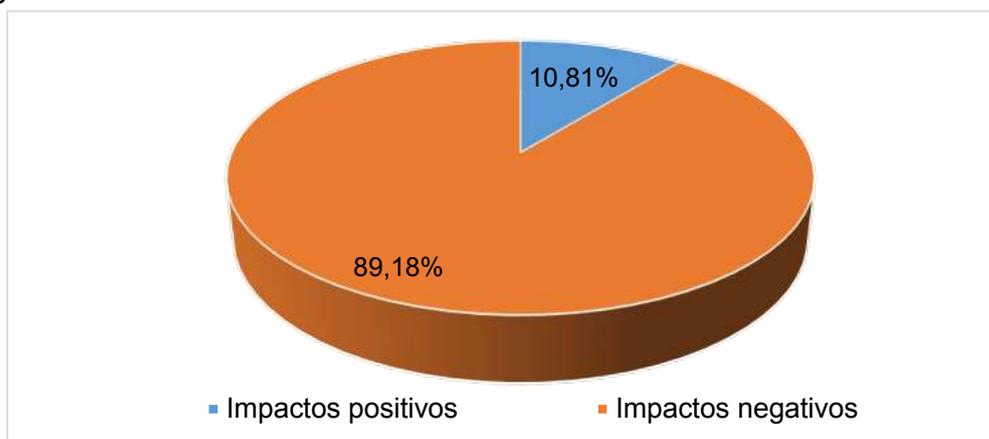


Figura 3. Impactos positivos y negativos en el mercado Plaza San Antonio
Molina, 2021

En la figura 3 se observa que los impactos negativos representan el 89,18% y los impactos positivos apenas el 10,81%, evidenciándose un gran problema ambiental en el mercado por el manejo de desechos sólidos.

4.1.2 Encuestas

Se realizó una encuesta al personal del mercado municipal, a través de la cual se logró conocer y comprobar las condiciones actuales en las cuales se encuentra el mercado con respecto al tema de manejo de residuos sólidos y a la vez identificar la clase de residuos que se producen y la disposición que se les otorga dentro del mismo.

Las encuestas condescendieron la información necesaria para determinar cómo es la gestión actual de los residuos sólidos en el mercado de Plaza San Antonio de Pasaje, se aplicaron 138 encuestas dirigidas a los comerciantes del mercado, presentados a continuación.

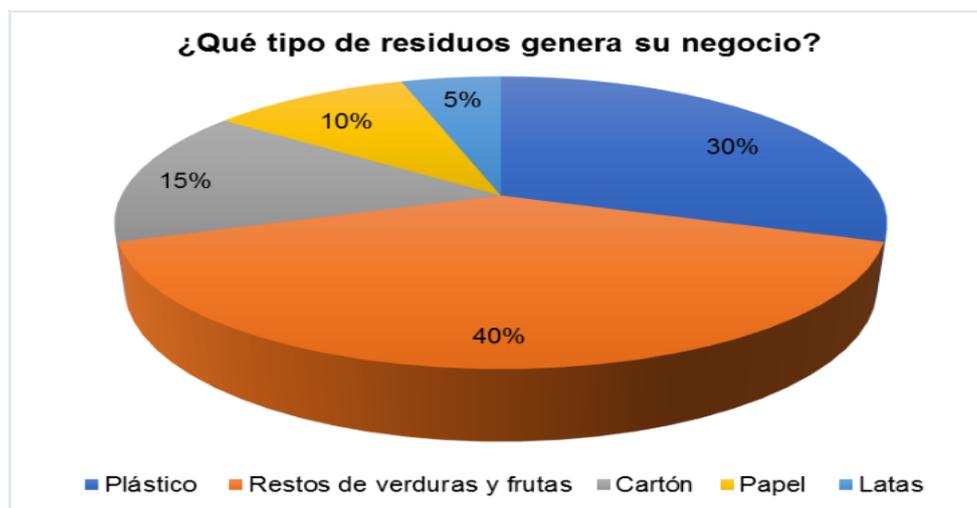


Figura 4. Porcentaje de respuestas sobre el tipo de residuos que se generan en los negocios
Molina, 2021

La Figura 4 refleja que el 40% de las personas encuestadas contestaron que el tipo de residuo que se genera en su negocio son restos de verduras y frutas, el 30% contestaron que se produce plástico, por último, el 15%, 10%, 5% restantes de las personas mencionaron que se produce papel, cartón y latas respectivamente. Entonces se demuestra que la mayoría de personas encuestadas respondieron que en sus negocios se generan restos tanto de

verduras como frutas y plástico por lo que se determina que la mayoría de residuos producidos ahí son orgánicos.

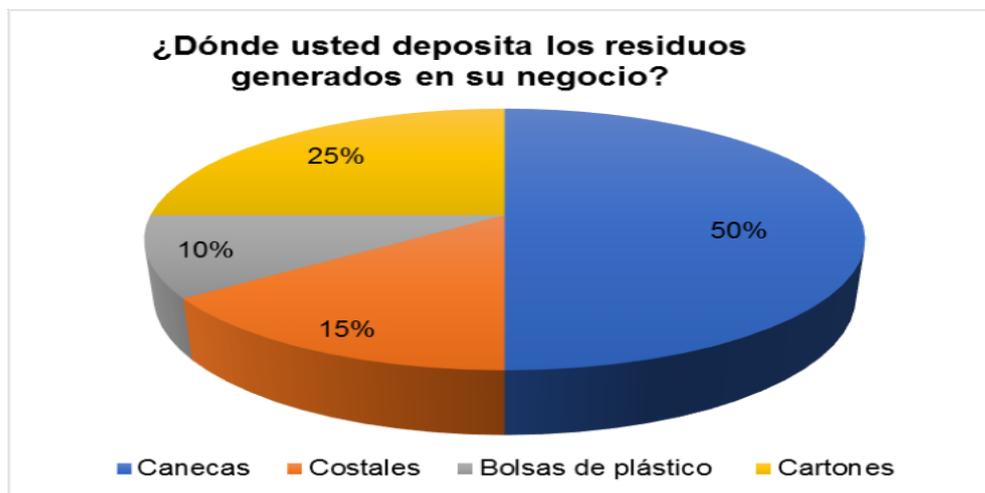


Figura 5. Porcentaje del lugar donde depositan los desechos en el mercado Molina, 2021

En la figura 5 se puede observar que el 50% de las personas manifestaron que aquellos desechos que se producen en sus negocios los colocan en canecas, el 25% colocan sus residuos en cartones, el 15% afirmó hacerlo en costales y por último el 10% lo hacen en bolsas de plástico.

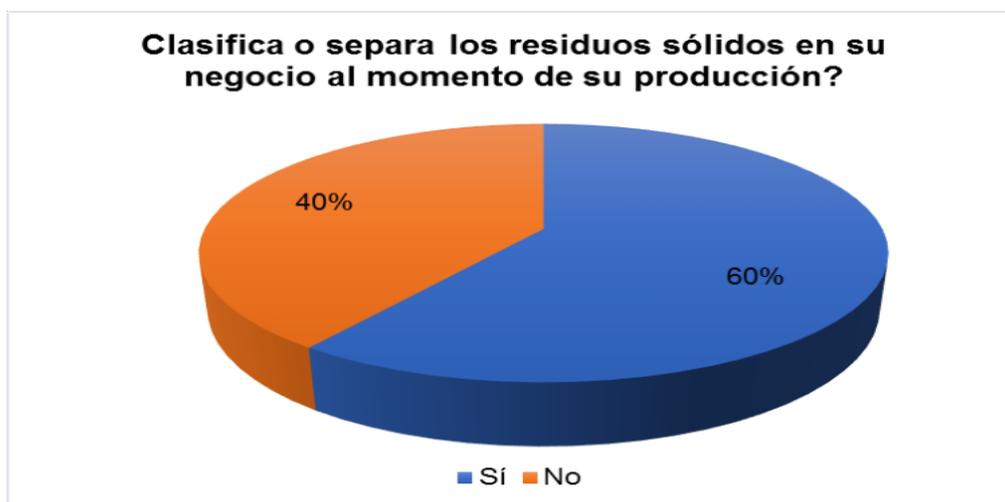


Figura 6. Porcentaje de personas que clasifican los desechos Molina, 2021

En la figura 6 se puede apreciar que las personas han expresado que el 60% de ellas no proceden a separar los residuos que se generan en sus locales, el

40% manifiestan que si separan sus residuos al momento de su generación. La mayoría de los comerciantes consideran que no es importante o que no disponen de tiempo suficiente como para separar los residuos que se producen en sus locales.

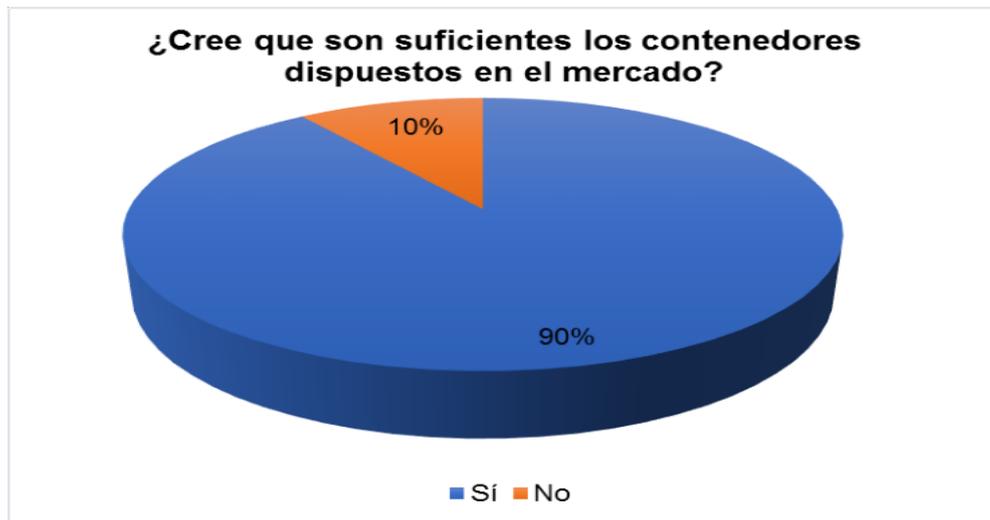


Figura 7. Porcentaje de personas que consideran que existen los contenedores suficientes en el mercado
Molina, 2021

La figura 7 nos muestra que el 90% de los comerciantes encuestados afirman que los contenedores dispuestos en el mercado no son suficientes para recibir los residuos producidos en el mismo, mientras que al 10% les parece que si son suficientes para la recolección de los desechos.



Figura 8. Porcentaje del manejo que se les da a los residuos en el mercado
Molina, 2021

La figura 8 nos muestra que el 70% de los comerciantes encuestados proceden a dejar la basura en el basurero municipal para que luego el servicio municipal lo recoja, el 15% comentan que los recicladores recogen sus residuos, el 10% tiende a reutilizar algunos residuos y por último el 5% de personas encuestadas comenta que se los llevan a casa.



Figura 9. Porcentaje de personas que consideran que los recipientes deben estar clasificados
Molina, 2021

En la figura 9 se puede apreciar que de los comerciantes encuestados el 90% manifiesta que se encuentra de acuerdo en que los contenedores deben de estar para cada tipo de residuo, mientras que solo el 10% dice que no está de acuerdo.



Figura 10. Porcentaje de personas que consideran si existe o no un buen manejo de desechos en el mercado
Molina, 2021

La figura 10 muestra que de las personas encuestadas el 95% afirman que no existe un buen manejo de residuos sólidos por parte del personal del municipio y un 5% dicen que si existe un buen manejo de desechos sólidos.

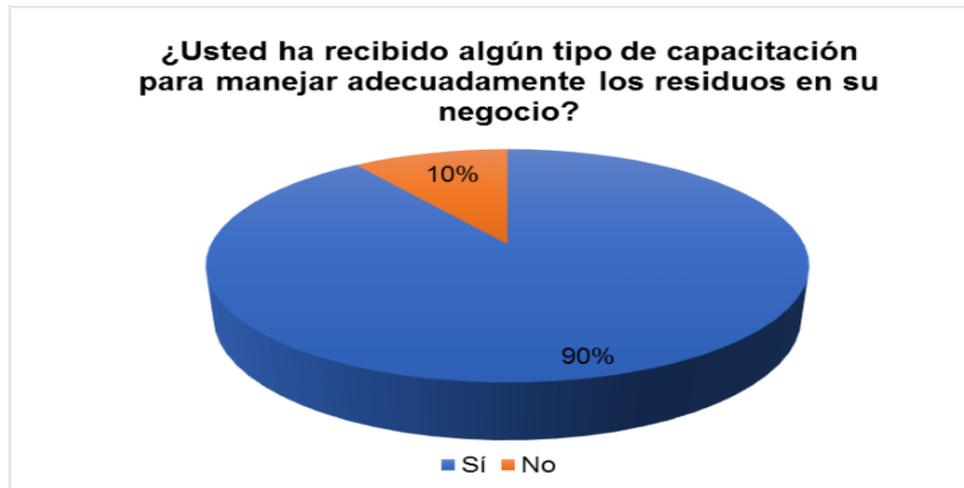


Figura 11. Porcentaje de personas que han sido capacitadas
Molina, 2021

Según la figura 11 el 90% de comerciantes encuestados mencionan que no han recibido ningún tipo de capacitación acerca del manejo de desechos sólidos por parte del personal del municipio, mientras que el 10% comentan que si han recibido algún tipo de capacitación.



Figura 12. Porcentaje de personas que consideran que es importante darle un correcto manejo a los desechos
Molina, 2021

La figura 12 refleja que el 95% de los comerciantes encuestados afirma que para ellos es muy importante darle un buen manejo a los residuos que se generan en su negocio, solo el 5% afirma que para ellos no es importante.

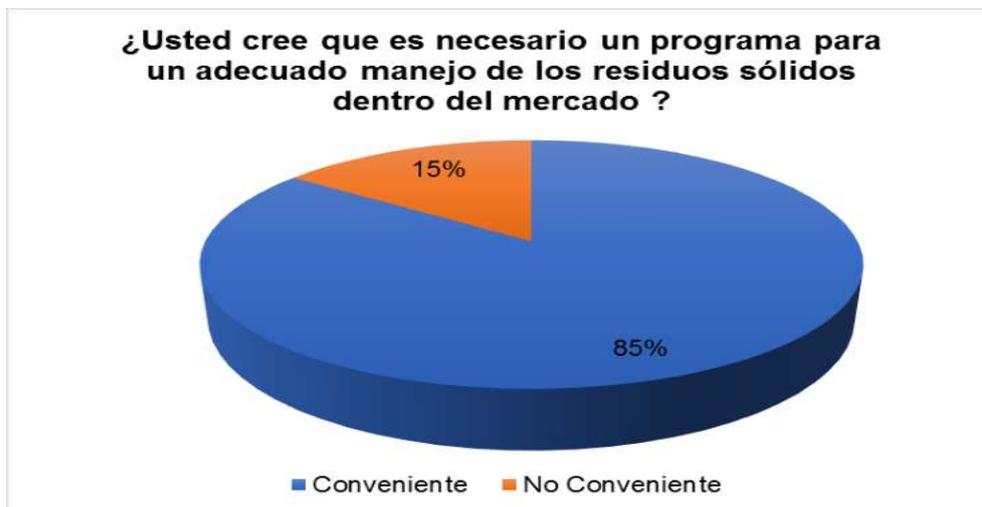


Figura 13. Porcentaje de personas que creen que es necesario un plan de manejo de desechos
Molina, 2021

En la figura 13 se puede apreciar que el 85% menciona que creen que es conveniente la implementación de un plan de manejo ambiental de residuos sólidos en el mercado, mientras tanto el 15% de los encuestados consideran que es no conveniente.

4.2 Caracterización de los residuos generados en las instalaciones del Mercado Plaza San Antonio, mediante un muestreo general

Se realizó muestreos diarios de los desechos sólidos provenientes del mercado Plaza San Antonio para conocer los tipos de residuos que se originan en el lugar y la cantidad de los mismos.

4.2.1 Producción per cápita

En la tabla 4 se exponen los valores de la producción per cápita adquiridos durante las cuatro semanas de monitoreo de los desechos sólidos en el mercado, comprendidos entre papel, cartón, latas, restos de comida, legumbres y frutas y

plástico, evidenciando que el desecho que mayormente se genera es el de frutas y legumbres, continuado de los restos de comida, ya que estos presentaron las cifras más elevadas de generación.

Tabla 4. Muestreo semanal de la producción per cápita (Kg) de desechos sólidos

Semana	Día	Tipo de residuos (Kg)					
		Papel	Latas	Cartón	Restos de comida	Frutas y legumbres	Plástico
1	Lunes	1	1,5	4,5	18	38	5
	Martes	0,5	1,5	4	16	40	7
	Miércoles	1	2	5	19	43	8
	Jueves	1,5	2	3	21	45	6,5
	Viernes	2	3	3	21	36	6
	Sábado	3	3	5	23	41	10
	Domingo	3	2	6	25	47	9
2	Lunes	1	2	7	21	40	6
	Martes	0,5	1,5	4	23	42	5
	Miércoles		1	4	24	45	6
	Jueves	1	3	3	25	46	4
	Viernes	2	4	5	27	48	7
	Sábado	2	5	6	26	47	8
	Domingo	3	4	7	28	51	10
3	Lunes		2	6	20	41	6
	Martes	1	2	5	18	41	7
	Miércoles	1	3	4	19	43	5
	Jueves	2	3	5	17	44	5
	Viernes	2	4	3	21	42	6
	Sábado	2	2	5	20	43	6
	Domingo	2	3	6	22	40	9
4	Lunes	1	3	4	24	41	7
	Martes	1	3	4	21	39	8
	Miércoles	2	2	2	22	42	8
	Jueves	1	1	3	25	44	7
	Viernes	2	2	4	24	48	9
	Sábado	1	2	5	23	51	8
	Domingo	1	1	6	25	53	9

Molina, 2021

En la figura 14 se denota la cantidad y el tipo de desechos originados en el mercado municipal Plaza San Antonio.

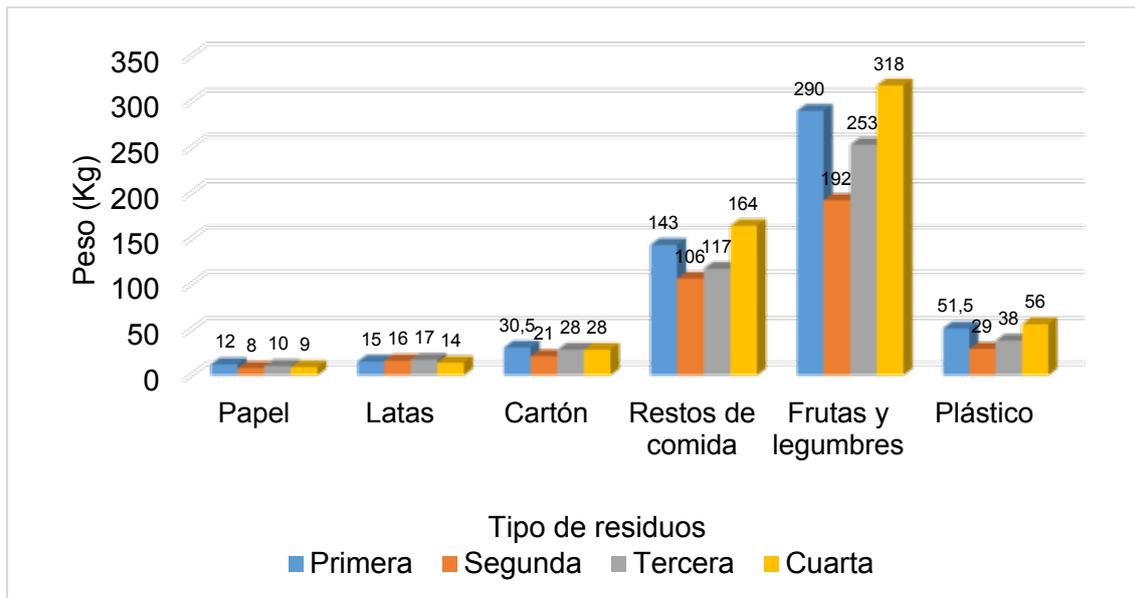


Figura 14. Total de desechos generados en el mercado Molina, 2021

Se denota que los desechos con una producción per cápita mayor son las frutas y legumbres con 290 kg, 192 kg, 253 kg y 318 kg en la primera, segunda, tercera y cuarta semana. Por otro lado, el desecho con menor generación fue el papel consiguiendo 12 kg en la primera semana, 8 kg en la segunda semana, 10 kg en la tercera semana y 9 kg en la cuarta semana.

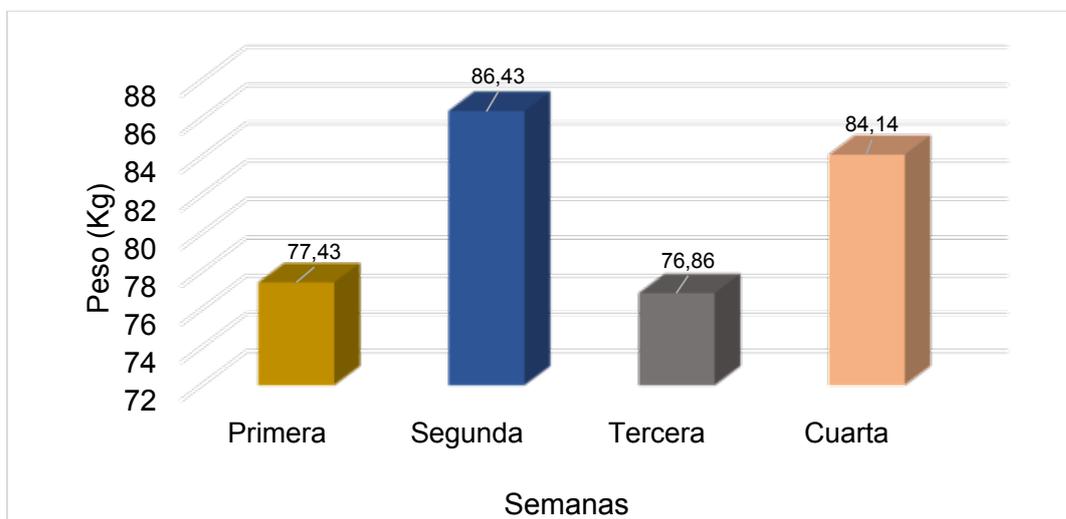


Figura 15. Promedio semanal del total de desechos originados en el mercado Molina, 2021

En la figura 15 se presenta el promedio de desechos conseguidos durante cada semana del monitoreo, en donde se observa que la primera semana se

produjo 77,43 kg/día; en la segunda semana 86,43 kg/día; en la tercera semana 76,86 kg/día y la cuarta semana 84,14 kg/día, siendo evidente que las semanas con mayor generación fueron las 2 y 4.

4.2.2 Volumen

La tabla 5 presenta el valor conseguido de los desechos en volumen (m³) durante las 4 semanas de monitoreo en el mercado municipal del cantón Pasaje.

Tabla 5. Volumen de los desechos del mercado en 4 semanas

Día	Volumen (m ³)			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Lunes	0,0257	0,0206	0,0154	0,0154
Martes	0,0154	0,0206	0,0051	0,0154
Miércoles	0,0206	0,0154	0,0103	0,0103
Jueves	0,0257	0,0103	0,0103	0,0206
Viernes	0,0257	0,0206	0,0257	0,0154
Sábado	0,0308	0,0257	0,0206	0,0308
Domingo	0,036	0,0308	0,0257	0,0308
Promedio	0,0257	0,0206	0,0162	0,0198

Molina, 2021

La Figura 16 permite observar el valor promedio del volumen de desechos en el mercado Plaza San Antonio durante 1 mes.

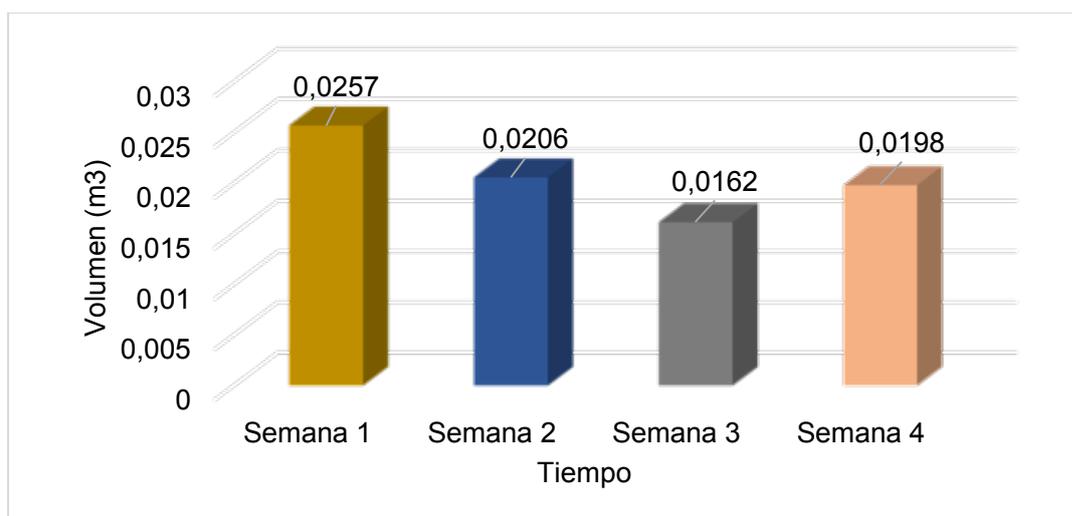


Figura 16. Promedio del volumen de desechos conseguido en el mercado municipal
Molina, 2021

Se evidencia que la semana con mayor volumen de residuos fue la semana 1 con $0,0257 \text{ m}^3$, mientras que la semana con menor volumen fue la semana 3 con $0,0162 \text{ m}^3$. Además, el promedio mensual del volumen es de $0,0205 \text{ m}^3$.

4.2.3 Densidad

En la tabla 6 se refleja la densidad de desechos obtenida en el mercado municipal durante las 4 semanas de monitoreo.

Tabla 6. Densidad de los desechos del mercado en 4 semanas

Día	Densidad (Kg/m^3)			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Lunes	194,2	194,2	194,8	194,8
Martes	194,8	194,2	196,1	194,8
Miércoles	194,2	194,8	194,2	194,2
Jueves	194,5	194,2	194,2	194,2
Viernes	194,5	194,2	194,5	194,8
Sábado	194,8	194,5	194,2	194,8
Domingo	194,4	194,8	194,5	194,8
Promedio	194,5	194,4	194,6	194,6

Molina, 2021

La figura 17 expresa el promedio de la densidad de los residuos que se generan en el mercado municipal del cantón Pasaje.

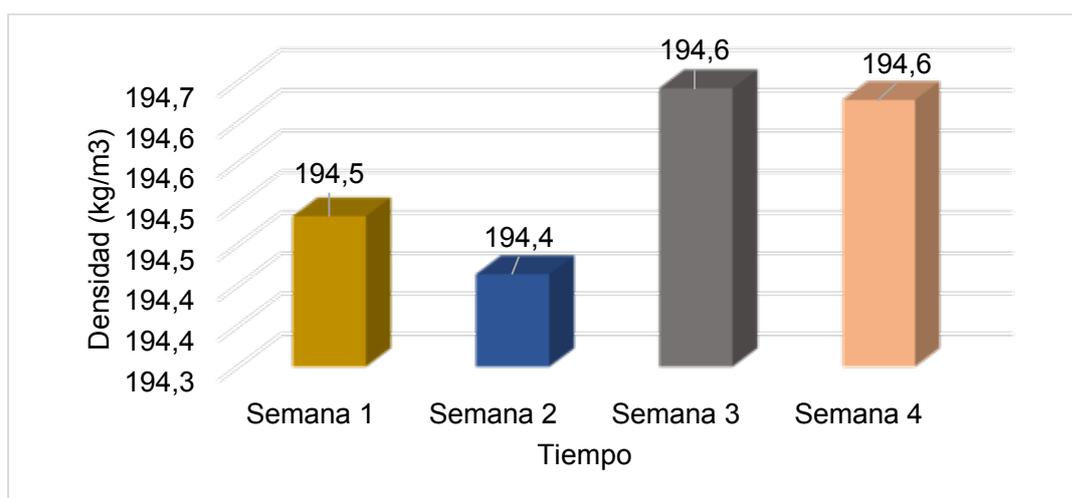


Figura 17. Promedio de la densidad de los desechos conseguidos en el mercado municipal
Molina, 2021

Se denota que el mayor valor en cuanto a densidad de desechos producidos en el mercado, se obtuvo en la semana 3 y 4 presentando un promedio de 194,6 Kg/m³.

4.3 Propuesta de un plan de manejo ambiental de residuos orgánicos en el Mercado Municipal Plaza San Antonio del Cantón Pasaje - provincia de El Oro

La elaboración y puesta en marcha de un plan de manejo ambiental de desechos sólidos orgánicos, contribuirá con la disminución de la contaminación en el suelo, agua y aire, además la recolección de desechos que pueden ser considerados dentro del reciclaje para su recuperación, incide directamente sobre la conservación de los recursos naturales y el ahorro energético, a más de eso, se aumentaría considerablemente la vida útil de los rellenos sanitarios y se favorece la belleza escénica del paisaje.

Para el aprovechamiento de los desechos orgánicos se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Separación en la fuente**

Es necesario llevar a cabo una clasificación de los residuos al momento de su generación para la valorización de diversas técnicas que permiten evitar la contaminación y reducir los residuos que son depositados en rellenos sanitarios. En este caso es necesario disponer de recipientes diferentes para cada tipo de desechos.

- **Reutilización y reúso**

Se trata del reciclaje de los desechos a través de técnicas que permitan reincorporar los residuos a diferentes actividades con el fin de minimizar su generación y alargar la vida útil de los mismos. En esta fase se puede elaborar

compost, que permitirá el aprovechamiento de los desechos como abono orgánico para ser suministrado a las plantas, mejorando su rendimiento y aportando nutrientes esenciales al suelo. El abono puede ser utilizado por ejemplo en plantas ornamentales del cantón Pasaje o puede ser transferido a los agricultores de la zona para la fertilización de sus cultivos.

- **Transformación**

Este punto va ligado del anterior. Ayuda a resolver el problema de su eliminación, a reducir las emisiones de gases efecto invernadero y también dar lugar al compost, que funciona como un agente mejorador de suelos. Este producto final puede ser utilizado para fines agrícolas y sobre todo para recuperar los suelos degradados en zonas semiáridas, debido a que su incorporación al suelo en condiciones adecuadas aumenta la fertilidad.

En el mercado municipal Plaza San Antonio se produce un promedio de 263,25 kg de desechos orgánicos mensualmente, comprendidos por frutas y legumbres, a los cuales no se les aplica una gestión adecuada para su disposición, generando problemas ambientales, de salubridad y estéticos en el área del mercado. No obstante, estos desechos pueden ser aprovechados para la elaboración de abonos orgánicos como el compost.

Cabe mencionar, que es importante llevar un balance de la cantidad de desechos que ingresan a la compostera y la cantidad de abono que se obtiene al final del proceso. Por cada 100 kg de desechos orgánicos se obtiene un aproximado de 20 kg de compost.

A partir de estos valores, en el mercado municipal Plaza San Antonio se obtuvo un promedio mensual de 263,25 kg de legumbres y frutas, por lo que la cantidad de abono orgánico obtenida sería de 52,65 kg al mes.

- **Disposición final**

Teniendo en cuenta que las cantidades de desechos sólidos depositados anualmente en rellenos sanitarios es elevada, lo cual contribuye a la aparición de problemas ambientales como contaminación de suelos, aguas subterráneas por filtración de lixiviados procedente de la descomposición de residuos, afectaciones en la calidad de aire, al incluir prácticas de aprovechamiento de residuos, se disminuye la cantidad de desechos que van a parar a rellenos sanitarios aumentando la vida útil de los mismos.

5. Discusión

En la presente investigación se determinó que los impactos que se generan por desechos sólidos en el mercado municipal del cantón Pasaje, el 62,16% son moderados, el 24,32% son severos y el 13,51% son críticos, denotando que la contaminación ambiental en el sitio debe ser controlada, dado que dichos impactos pueden llegar a afectar a los recursos naturales y la salud de las personas que transurren en dicho mercado.

Además se identificó un mayor porcentaje de impactos negativos (89,18%) en comparación con los impactos positivos (10,81%) comparando estos resultados con los de Bogado (2017) se evidencia que los impactos negativos tienen mayor incidencia en los mercados municipales, ya que este obtuvo un 42,85% positivos y 57,15% negativos. Del mismo modo Sánchez (2017) señaló que en los mercados municipales los impactos más significativos son la acumulación de residuos, especialmente orgánicos, a diferencia de este trabajo en el cual se evidenció mayor incidencia en la emisión de gases, seguido de la generación de malos olores y la contaminación por residuos orgánicos e inorgánicos.

Por otro lado, mediante las encuestas se identificó una carencia de información oportuna a la población, incidiendo en que las personas desarrollen malas prácticas de gestión de desechos, debido a la falta de conocimientos en el tema. Conforme a esto Espinosa (2017) asegura que la población en su gran mayoría desconoce cómo realizar un adecuado manejo de desechos, contribuyendo a que la problemática ambiental se agrave.

Madrid (2011) manifiesta que regularmente en los mercados municipales se genera en mayor proporción los residuos orgánicos, estando de acuerdo con el estudio presente en donde se consiguió obtener un promedio mensual de 43,61

kg/día en generación de residuos de frutas y legumbres en comparación con el papel (1,56 kg/día).

Revisando la información proporcionada por López y Monzón (2015) se confirma que la ejecución un plan de manejo ambiental en una herramienta indispensable y fundamental para el manejo correcto y la gestión integral de los desechos desde cualquier actividad que se desarrolle, ya que este contribuye con el fortalecimiento de medidas que aportan en la disminución de impactos ambientales causados por el mal manejo de los desechos sólidos.

Farromeque et al. (2014) mencionan que la salubridad e higiene en los mercados municipales es primordial, dado las actividades que se desarrollan en los mismos, sin embargo, se generan grandes impactos ambientales que ponen en riesgo la salud de la población, contaminan los recursos naturales y favorecen el desequilibrio ambiental.

6. Conclusiones

La evaluación de impactos ambientales en el mercado municipal Plaza San Antonio del cantón Pasaje determinó que se encontró un 62,16% de impactos moderados, 24,32% de impactos severos y un 13,51% de impactos críticos y en promedio en el sitio se genera un impacto moderado total de 29,4. Asimismo, se denotó que el 62,16% corresponden a impactos negativos y sólo el 10,81% son impactos negativos, siendo los impactos más significantes la emisión de gases, generación de olores y contaminación del suelo por desechos orgánicos e inorgánicos

En la caracterización de los desechos se evidenció que el que mayormente se genera en el mercado son residuos de frutas y legumbres con un promedio de 43,61 kg/día seguido de restos de comida con 22,07 kg/día, al contrario de eso, el residuo en menor proporción es el papel con 1,56 kg/día. Análogamente se calculó volumen y densidad de los desechos, consiguiendo un promedio de 0,0206 m³ y 194,5 kg/m³ respectivamente.

Por último, se elaboró un plan de manejo ambiental para desechos sólidos orgánicos del mercado municipal en estudio, el cual permitirá mitigar en gran medida la contaminación ambiental ocasionada por los desechos sólidos.

7. Recomendaciones

Ejecutar inspecciones periódicas al mercado municipal Plaza San Antonio del cantón Pasaje, para evidenciar las condiciones en las que se encuentra, verificar el estado del cumplimiento de las regulaciones ambientales y corroborar la correcta gestión de los desechos sólidos generados.

Dar cumplimiento a cabalidad al plan de manejo ambiental con el objetivo de controlar la contaminación de los recursos naturales, alteraciones en el ecosistema, favorecer el buen desempeño laboral de las personas con las medidas de bioseguridad apropiadas para precautelar su salud y cumplir con las normativas.

Brindar capacitaciones constantes a los comerciantes del mercado municipal sobre temas pertinentes a las actividades que se realizan en el lugar y de esta manera mantener informada a la población para poder gestionar adecuadamente los desechos del mercado.

8. Bibliografía

- Alcívar, E. (2015). Manejo de desechos sólidos en la provincia de El Oro y su impacto ambiental en los ecosistemas. Obtenido de Universidad Técnica de Machala: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2949/1/CD00007_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf
- Araiza, J., & Chávez, J. (2017). Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la cabecera municipal de berriozábal, chiapas, méxico. *Rev. Int. Contam. Ambient*, 33. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992017000400691&script=sci_arttext
- Ariza, N. S. F. (2016). Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. Análisis comparativo entre Madrid (España) y el distrito especial industrial y portuario de Barranquillas (Colombia). *Observatorio Medioambiental*, 19, 197-211. <https://doi.org/10.5209/OBMD.54168>
- Bernache, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: Un reto para los gobiernos locales. Obtenido de *Sociedad y Ambiente - Colegio de la frontera sur México*: <https://www.redalyc.org/pdf/4557/455744912004.pdf>
- Bogado, C. (2017). Relatorio de impacto ambiental (rima) mercado de abasto norte empresa abasto S.A. Universidad Técnica Federico Santa Maria. http://mades.gov.py/sites/default/files/users/control/mercado.a.norte_c.bogado.pdf
- Bolaños, L., & Doreyi, L. (2020). Revisión de la literatura sobre residuos sólidos aprovechables: Elementos plásticos y tereftalato de polietileno pet

- [Thesis, Universidad Santiago de Cali]. En Repositorio Institucional USC.
<https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/4751>
- Calva, C., & Rojas, R. (2014). Diagnóstico de la gestión de residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali, México: retos para el logro de una planeación sustentable. Obtenido de Facultad de Arquitectura y Diseño - Universidad Autónoma de Baja California:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000300009&script=sci_arttext&tlng=en
- Canchucaya, A. (2018). Efectos urbano-ambientales producidos por la gestión de residuos sólidos del mercado de abastos "La hermelinda" en el distrito trujillo, 2017. Obtenido de Universidad César Vallejo:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1177>
- Castillo, S., Otiniano, N., Rivera, H., Azabache, I., & Gálvez, R. (2014). Educación en manejo y distribución selectiva de residuos sólidos. mercado zonal Pacasmayo. La libertad 2014. Obtenido de Dialnet - Universidad La Rioja:
- Campos, R., Brenes, L., & Jiménez, M. F. (2016). Evaluación técnica de dos métodos de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos biodegradables domiciliarios y su uso en huertas caseras. *Revista Tecnología en Marcha*, 29(5), 25-32.
- Cárdenas, T. M., Santos, R. F., Contreras, A. M., & Domínguez, R. (2019). Propuesta Metodológica Para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Villa Clara. *Tecnología Química*, 39(2), 471-488.
- Castañeda, G., & Perez, A. (2015). La problemática del manejo de los residuos sólidos en seis municipios del sur de Zacatecas. *Región y sociedad*,

27(62).

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1870-39252015000100004

Chávez, A., & Rodríguez, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica | Academia y Virtualidad. Universidad Militar Nueva Granada, 9(2). <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.18359/ravi.2004>

COOTAD. (2015). Ediciones legales. Obtenido de COOTAD: <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Codigo-organico-de-organizacion-territorial-autonomia-y-descentralizacion.pdf>

Consejo Nacional de Competencias. (2019). Mapeo de actores generadores de información a nivel territorial e identificación de fuentes de información de la competencia de desechos sólidos. Quito: Edición virtual sin fines comerciales. Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/>

Constitución de la República del Ecuador . (2008). Registro oficial No.180. Obtenido de Constitución de la República del Ecuador : https://docplayer.es/83131525-Universidad-central-del-ecuador.html#show_full_text

Constitución de la República del Ecuador. (2003). Registro oficial órgano del Gobierno del Ecuador. Obtenido de Constitución de la República del Ecuador: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_libro-VI-anexo-6-Texto-Unificado-Legislaci%C3%B3n-Secundaria-Ministerio-Ambiente-norma-para-manejo-disposici%C3%B3n-final-desechos-solidos-no-peligrosos.pdf

- Dávila, D. R. (2014). Estudio del tipo de residuos sólidos domiciliarios generados en la ciudad de Tamshiyacu—Distrito de Fernando Lores—Región Loreto. Alicia.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP_7b1f6309a054100063935c685e4d8b4f
- Espinosa, P. J. G. (2017). “Gestión de residuos sólidos y calidad socio-ambiental; caso: mercado municipal san roque, ubicado en el dmq”. Universidad Central del Ecuador, 136.
- Farromeque, M. Rodríguez, B., Cruz, C., Rueda, K., Trinidad, L., Gamarra, J., Cruz, C., & Huayaney, N. (2014). Mohos ambientales en mercados de abasto de la ciudad de Huacho. *Infinitum...*, 4(2), Article 2.
<https://doi.org/10.51431/infinitum.v4i2.390>
- Grau, J., Terraza, H., Rodríguez, D., Sturzenegger, G., & Rihm, A. (2015). Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean. BID.
<https://publications.iadb.org/en/solid-waste-management-latin-america-and-caribbean>
- Hernández, M. del C., Aguilar, Q., Taboada, P., Lima, R., Eljaiek, M., Márquez, L., & Buenrostro, O. (2017). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en américa latina y el caribe. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(0), 11-22.
<https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- Hoorweg, D., & Bhada, T. (2012). Qué desperdicio: Una revisión global de la gestión de desechos sólidos. Serie de desarrollo urbano [Licencia: CC BY 3.0 IGO]. Banco Mundial.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>

INEC. (2010). Resultados del censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador - fascículo provincia de El oro. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador - INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/el_oro.pdf

Jiménez, R. (2017). Introducción a la contaminación de suelos. Mundi Prensa. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=iZg6DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=contaminaci%C3%B3n&ots=i5JqOnZx1w&sig=rrA1sucUYsWjZ_kbPsA3vYsAGpA#v=onepage&q=contaminaci%C3%B3n&f=false

Jiménez, R. M., Figueredo, J. A., Almaguer, M. R., José Antonio, & Almaguer Guerrero. (2020). El cooperativismo: Algunos apuntes sobre la responsabilidad social y el manejo de residuos sólidos. Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, 8(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-01322020000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=en

GAD Municipal del Cantón Pasaje. (2020). Dirección Nacional de Registro de Datos públicos. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado de Pasaje: <https://www.pasaje.gob.ec/>

Gómez, M. (1995). El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, Gestión y tratamiento. Obtenido de Departamento de Geografía Universidad de Alcalá de Henares: <https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1037/EI%20Estudio%20de%20los>

Guayara, L. (2018). Plan piloto para el manejo de residuos sólidos del mercado del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago. Obtenido de

- Facultad de Ciencias Naturales - universidad de Guayaquil:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29486>
- López G. W., & Monzón Bocanegra, J. C. (2015). Evaluación de impacto ambiental y propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos municipales, del área urbana del distrito de Marcabal, Sánchez Carrión, la libertad. Universidad Nacional de Trujillo.
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3266>
- MAE. (2020). Programa 'PNGIDS' Ecuador. Ministerio del Ambiente y Agua.
<https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Madrid, V. (2011). "Plan de manejo integral de residuos sólidos del mercado central del cantón esmeraldas. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 178.
- Malpartida, L. (2020). Gestión Ambiental de los residuos sólidos orgánicos de origen vegetal generados en el mercado de abasto de la ciudad de Huánuco para la producción de compost en los meses de julio a septiembre del 2014. Obtenido de Universidad de Huanuco:
00.37.135.58/bitstream/handle/123456789/2456/Malpartida%20Domínguez%2c%20Liz%20Gretel.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Medio Ambiente Latinoamérica. (2016). Manual de gestión de residuos sólidos en mercados abiertos. Obtenido de <https://www.kioscoverde.bo/wp-content/uploads/2016/11/Manual-de-Gesti%C3%B3n-en-Mercados-Abiertos.pdf>
- Merino, F. (2016). propuesta de Plan de Manejo Ambiental de Residuos sólidos fgenerados en el mercado Municipal del Cantón Atacames. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas:

<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/618/1/MERINO%20CORDOVA%20%20DAYBOR%20FABIAN.pdf>

Ministerio de Ambiente . (2020). Ficha técnica informativa de proyecto 2020 - Dirección Nacional de Control Ambiental. Obtenido de Subsecretaria de Calidad Ambiental - Ministerio de Ambiente y Agua: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/01/PNGIDS-ENERO-2020.pdf>

Ministerio del Ambiente y Agua. (2020). Programa PNGIDS Ecuador. Obtenido de Ministerio del Ambiente y agua: ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/

Ministerio del Ambiente. (2016). residuos y áreas verdes. Obtenido de Biblioteca Nacional del Perú - Ministerio del Ambiente: <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>

Mora, A., & Molina, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico guayaquil. La Granja, 26(2). http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962017000100072

Oviedo, E. R., Marmolejo, L. F., & Torres, P. (2014). Influencia de la frecuencia de volteo para el control de la humedad de los sustratos en el compostaje de biorresiduos de origen municipal. Revista internacional de contaminación ambiental, 30(1), 91-100.

- Reyes, A., Pellegrini, N., & Reyes, R. E. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 39(86), 157-170.
- Rosario, J. do, Toledo, D., Castillo, G., & Suárez, E. (2014). Gestión de los residuos sólidos y sus impactos económicos, sociales y medioambientales. *Revista Centro Azúcar*, 41(4), Article 4. http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/article/view/268
- Ruiz, M. (2017). Contexto y evolución del plan de manejo integral de residuos sólidos en la universidad iberoamericana ciudad de méxico. *Rev. Int. Contam. Ambient*, 33(2). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992017000200337
- Sáez, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Revista Omnia*, 20(3), 121-135.
- Sánchez, M. del P., & Cruz, J. G. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: Un análisis desde la perspectiva de la generación. | *Revista Finanzas y Política Económica*. Universidad Católica de Colombia, 11(2). <https://doi.org/DOI:10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6>
- Sánchez, S., & André, G. (2017). Propuesta municipal de mejoramiento del manejo de residuos sólidos y líquidos del mercado central de la ciudad de Moyobamba. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2564>
- Tipán, R. (2011). Modelo de gestión de residuos sólidos en áreas rurales. Obtenido de Facultad de Ingeniería civil y Ambiental - Escuela politécnica

nacional: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3896/1/CD-3674.pdf>

Uribe, E. (2014). Reformas fiscales y regulatorias en la gestión y manejo de residuos sólidos: América Latina frente al cambio climático | Repositorio Digital | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/37394>

9. Anexos

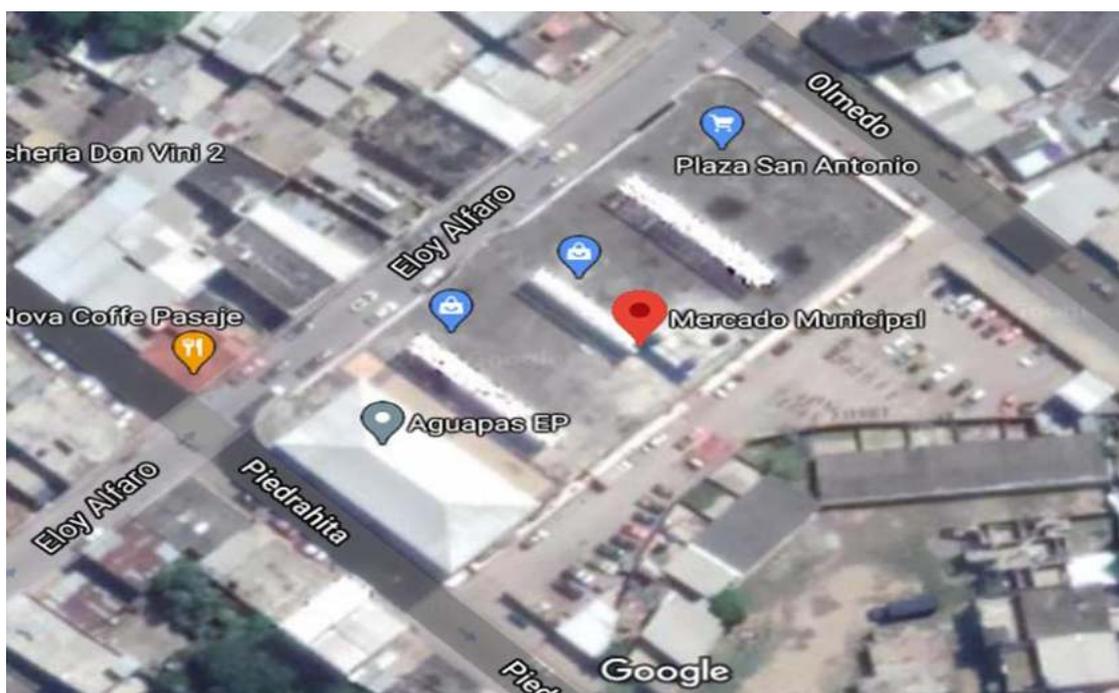


Figura 18. Descripción del Área de Estudio
Google Maps

**Tabla 7. Locales comerciales en el Mercado Plaza san Antonio de Pasaje
Planta baja**

Secciones	Ocupados	Desocupados	Total
Carnes	22	9	31
Chancho	15	1	16
Pollos	21	3	24
Embutidos	8	4	12
Huevos	2	2	4
Pan	2	0	2
Mariscos	12	4	16
Verduras	57	29	86
Plantas y Flores	1	4	5
Frutas	17	7	24
Locales Externos	33	1	34
Total	190	64	254

Fuente: GAD Municipal del Cantón Pasaje

Tabla 8. Locales comerciales en el Mercado Plaza San Antonio de Pasaje planta alta.

Secciones	Ocupados	Desocupados	Total
Comedores	21	7	2
Jugos	11	5	16
Bazares y Varios	46	134	180
Área Bancaria	0	1	1
Total	78	147	225

Fuente: GAD Municipal del Cantón Pasaje

Tabla 9. Clasificación de los residuos sólidos.

Según su origen	Según su gestión	Según su peligrosidad
Residuo domiciliario	Residuo de ámbito municipal	Residuos peligrosos
Residuo comercial	Residuo de ámbito no municipal	Residuos no peligrosos
Residuo de limpieza		
Residuo hospitalario		
Residuo industrial		
Residuo de construcción		
Residuo agropecuario		

Elaborado: Molina, 2020

Tabla 10. Matriz de Caracterización de impactos ambientales en el mercado municipal del cantón Pasaje

Componentes			Actividades					Impactos positivos	Impactos negativos
			Almacenamiento de los residuos sólidos	Recolección de los residuos	Transporte de los residuos	Reciclaje de los residuos	Disposición final de los residuos		
Medio	Componente	Impactos							
Medio físico	Suelo	Contaminación por residuos orgánicos	-	-	-	-	-	0	5
		Contaminación por residuos inorgánicos	-	-	-	-	-	0	5
	Agua	Generación de lixiviados	-				-	0	2
		Generación de aguas residuales						0	0
	Aire	Generación de malos olores	-	-	-		-	0	4
		Contaminación sonora			-		-	0	2
Emisiones de gases		-				-	0	2	
Medio biótico	Fauna	Proliferación de vectores	-	-			-	0	3
	Flora	Cambio en la vegetación					-	0	1
		Pérdida de hábitat de especies						0	0
Medio antrópico	Socioeconómico	Generación de empleo			+	+		2	0
		Seguridad y salud laboral	-	-	-	-	-	0	5
Medio estético	Estético	Degradación del paisaje					-	0	1
		Condiciones de la infraestructura	-	-	+	+	-	2	3
Sumatoria Impactos positivos							4		
Sumatoria impactos negativos								33	

Tabla 11. Matriz de identificación de impactos ambientales en el mercado municipal del cantón Pasaje

Componentes			Actividades					Sumatoria
			Almacenamiento de los residuos sólidos	Recolección de los residuos	Transporte de los residuos	Reciclaje de los residuos	Disposición final de los residuos	
Medio	Componente	Impactos						
Medio físico	Suelo	Contaminación por residuos orgánicos	X	X	X	X	X	5
		Contaminación por residuos inorgánicos	X	X	X	X	X	5
	Agua	Generación de lixiviados	X				X	2
		Generación de aguas residuales						
	Aire	Generación de malos olores	X	X	X		X	4
		Contaminación sonora			X		X	2
Emisiones de gases		X				X	2	
Medio biótico	Fauna	Proliferación de vectores	X	X			X	3
	Flora	Cambio en la vegetación					X	1
		Pérdida de hábitat de especies						0
Medio antrópico	Socioeconómico	Generación de empleo			X	X		2
		Seguridad y salud laboral	X	X	X	X	X	5
Medio estético	Estético	Degradación del paisaje					X	1
		Condiciones de la infraestructura	X	X	X	X	X	5
Sumatoria								37

Tabla 12. Número de impactos según el criterio de evaluación

Criterio	cantidad
Impactos leves	0
Impactos moderados	23
Impactos severos	9
Impactos críticos	5

Molina, 2021

Tabla 13. Promedio de peso, volumen y densidad de los desechos del mercado municipal del cantón Pasaje

Semana	Peso (Kg/día)	Volumen (m3/día)	Densidad (kg/m3)
Primera	77,43	0,0257	194,5
Segunda	86,43	0,0206	194,4
Tercera	76,86	0,0162	194,6
Cuarta	84,14	0,0198	194,6
Total	324,86	0,0822	778,171
Promedio	81,2150	0,0206	194,543

Molina, 2021



Figura 19. Caracterización de desechos
Molina, 2021



Figura 20. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado
Molina, 2021



Figura 21. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado Molina, 2021



Figura 22. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado Molina, 2021



Figura 23. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado Molina, 2021



Figura 24. Encuestas realizadas a los comerciantes del mercado Molina, 2021



Figura 25. Contenedor de desechos inorgánicos
Molina, 2021



Figura 26. Lugar de almacenamiento de desechos
Molina, 2021



Figura 27. Recipientes de basura y señalética
Molina, 2021



Figura 28. Caracterizando los desechos
Molina, 2021



Figura 29. Entrevista
Molina, 2021



Figura 30. Balanza para pesar los desechos
Molina, 2021



Figura 31. Recipientes de basura clasificados
Molina, 2021