

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del
Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**PROPUESTA DE UN PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA ASOCIACIÓN DE
COMERCIANTES FERIA DEL ALTIPLANO EN EL DISTRITO DE
MIRAFLORES - AREQUIPA 2022**

Tesis presentada por los Bachilleres:

Alvarez Gomez, Romina Alejandra

Amado Farfán, Vannessa Danniella

Para optar por el Título Profesional de:

Ingeniero Ambiental

Asesora:

Mag. Lazarte Arredondo, Sonia

Arequipa - Perú

2023

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA AMBIENTAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 20 de Julio del 2023

Dictamen: 005908-C-EPIA-2023

Visto el borrador del expediente 005908, presentado por:

2015240132 - AMADO FARFAN VANNESSA DANNIELLA

2015240992 - ALVAREZ GOMEZ ROMINA ALEJANDRA

Titulado:

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
GENERADOS EN LA ASOCIACIÓN DE COMERCIANTES FERIA DEL ALTIPLANO EN EL DISTRITO
DE MIRAFLORES - AREQUIPA 2022**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**46769238 - CHANOVE MANRIQUE ANDREA MARIETA
DICTAMINADOR**



**29519918 - BEJARANO MEZA MARIA ELIZABETH
DICTAMINADOR**



**43238145 - BENEGAS LLANOS ROSARIO CAROLINA
DICTAMINADOR**



PROPUESTA DE UN PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA ASOCIACIÓN DE COMERCIANTES FERIA DEL ALTIPLANO EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES - AREQUIPA 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

14%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

6%

2

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

2%

3

purl.org

Fuente de Internet

2%

4

Submitted to Universidad San Ignacio de
Loyola

Trabajo del estudiante

1%

5

GUERRERO TORRES YOEL RICARDO. "EIA-SD
del Proyecto Denominado Mejoramiento y
Ampliación de la Gestión Integral de Residuos
Sólidos Municipales en la Ciudad de Cerro de
Pasco, Provincia de Pasco - Pasco-
IGA0018159", R.G. N° 0119-2022-GMPP-A/GM,
2022

Publicación

1%

6

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

7

repositorio.untels.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi padre que estuvo presente durante todo mi trayecto educativo apoyándome día y noche, sin embargo; no logro ver la culminación de esta tesis, a mi madre y mi hermano que me dieron la fuerza y el apoyo necesario durante todo este proceso.

Romina Alejandra Alvarez Gomez

La presente tesis se la dedico a Dios que sin él nada es posible y a toda mi familia por su incondicional apoyo, por todos los consejos brindados y cariño que me han ofrecido durante todo este proceso, les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto en esta investigación.

Vannessa Danniella Amado Farfán



Agradecimiento

A nuestra querida asesora Mag. Sonia Lazarte, por su paciencia, apoyo constante, por el tiempo y la orientación brindada, para poder culminar la presente tesis profesional.

A nuestros jurados por el constante apoyo y sabiduría brindada a lo largo de la carrera.

A nuestro compañero y amigo Ing. Antonio Salas por todo su apoyo durante este proceso y por la motivación que nos ha ofrecido.



RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación consiste en la propuesta de un plan de minimización y manejo de los residuos sólidos generados en la Asociación de Comerciantes Feria del Altiplano en el distrito de Miraflores. La investigación presenta un diseño no experimental y un nivel descriptivo-explicativo.

La feria del Altiplano abarca aproximadamente un área de 15300 m³, cuenta con 1050 puestos activos, distribuidos en 14 rubros (pollo, carne, verduras, frutas, comidas y refrescos, tubérculos, golosinas, chichasara, abacería, abarrotes, ropa, tiendas mayoristas, calzado y varios/otros). La muestra estuvo conformada por 70 puestos de negocio. En primer lugar, se elaboró el diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos, mediante la observación directa, entrevista al presidente de la junta directiva y una encuesta realizada a la muestra establecida. Mediante las encuestas realizadas se pudo demostrar que 77% de los comerciantes no han recibido capacitaciones acerca del adecuado manejo de los residuos sólidos, por lo que se puede evidenciar que no existe una correcta educación ambiental en la feria, sólo el 22% de los encuestados realiza la segregación de sus residuos y los dispone para reciclaje o reutilización como alimento para sus animales. Así mismo, se realizó la caracterización de los residuos sólidos generados, en un periodo de 7 días; se determinó que la generación total diaria de la feria es de 1877.9 kg/día. La mayor composición está representada por residuos aprovechables, con el 94.43%, comprendido mayormente por residuos orgánicos (87.29%), seguido de residuos inorgánicos (6.13%), los residuos no aprovechables corresponden al 6.57%. Los residuos orgánicos generados presentan una humedad del 73.76%. Luego se realizó la identificación y evaluación de impactos ambientales mediante la matriz de Leopold, distinguiendo los impactos ambientales que se presentan en la feria según las actividades realizadas en el manejo actual de los residuos sólidos y los componentes ambientales afectados.

Finalmente, en base a dichos resultados se elaboró un plan de minimización y manejo de los residuos sólidos, mediante 5 programas: programa para el manejo de los residuos sólidos, programa de higiene y saneamiento, programa de educación ambiental, programa para la valorización de los residuos sólidos y programa de monitoreo y seguimiento.

PALABRAS CLAVES: *residuos sólidos, valorización, caracterización, educación ambiental.*

ABSTRACT

The objective of this research project is to propose a plan for the minimization and management of solid waste generated at the Feria del Altiplano Merchants Association in the district of Miraflores. The research presents a non-experimental design and a descriptive-explanatory level.

The Altiplano fair covers an area of approximately 15300 m³, has 1050 active stalls, distributed in 14 categories (chicken, meat, vegetables, fruits, food and beverages, tubers, sweets, chichasara, groceries, clothing, wholesale stores, footwear and others). The sample consisted of 70 business stands. First, a diagnosis of the current management of solid waste was made through direct observation, an interview with the president of the board of directors, and a survey of the established sample. The surveys showed that 77% of the merchants have not received training on the proper management of solid waste, so it is evident that there is no proper environmental education at the fair; only 22% of those surveyed segregate their waste and dispose of it for recycling or reuse as food for their animals. A characterization of the solid waste generated over a period of 7 days was also carried out; it was determined that the total daily generation of the fair is 1877.9 kg/day. The greatest composition is represented by usable waste, with 94.43%, comprised mainly of organic waste (87.29%), followed by inorganic waste (6.13%), and non-usable waste 6.57%. The organic waste generated has a moisture content of 73.76%. The environmental impacts were then identified and evaluated using the Leopold matrix, distinguishing the environmental impacts that occur at the fair according to the activities carried out in the current management of solid waste and the environmental components affected.

Finally, based on these results, a solid waste minimization and management plan was developed through five programs: a solid waste management program, a hygiene and sanitation program, an environmental education program, a solid waste recovery program, and a monitoring and follow-up program.

KEY WORDS: *solid waste, valorization, characterization, environmental education*

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Problemática de la investigación	4
1.2. Justificación	5
1.2.1. Aspecto Ambiental	5
1.2.2. Aspecto Social	5
1.2.3. Aspecto Económico	5
1.2.4. Aspecto Tecnológico	6
1.3. Objetivos	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
1.4. Exposición de las variables	6
1.4.1. Variable independiente	6
1.4.2. Variable dependiente	6
1.4.3. Operacionalización de Variables	7
CAPÍTULO II	9
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.1.1. Antecedentes Nacionales	10
2.1.2. Antecedentes Internacionales	13
2.2. Marco teórico	16
2.2.1. Residuos Sólidos	16

2.2.2. Composición de los residuos sólidos	16
2.2.3. Clasificación de los residuos sólidos.....	19
2.2.4. Efectos de los residuos sólidos en el ambiente	20
2.2.5. Caracterización de residuos sólidos	21
2.2.6. Manejo de residuos sólidos	22
2.2.7. Gestión de residuos sólidos	26
2.2.8. Segregación y almacenamiento en la fuente	27
2.2.9. Codificación de colores	27
2.2.10. Identificación y evaluación de impactos ambientales	29
2.2.11. Valorización de residuos sólidos.....	30
2.2.12. Educación Ambiental.....	36
2.2.13. Economía Circular.....	36
2.2.14. Centro de abastos en el Perú	38
2.2.15. Situación de botaderos informales en Arequipa.....	38
2.3. Marco Conceptual.....	39
2.4. Marco Legal.....	40
CAPÍTULO III	43
3. METODOLOGÍA	44
3.1. Tipo de investigación.....	44
3.2. Nivel de investigación.....	44
3.3. Diseño de la investigación.....	44
3.4. Campo de investigación	44
3.4.1. Ubicación espacial.....	44
3.4.2. Unidades de estudio	45
3.5. Población y muestra	45
3.5.1. Población.....	45
3.5.2. Muestra	45
3.6. Alcance	46
3.7. Técnicas e instrumentos para la recopilación de datos.....	46
3.8. Métodos de investigación.....	47

3.8.1. Diagnóstico del manejo de residuos sólidos	47
3.8.2. Identificación y Caracterización de los residuos sólidos	47
3.8.3. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	51
3.8.4. Elaboración del plan de minimización y manejo de residuos sólidos	51
CAPÍTULO IV	53
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1. Diagnóstico de la Asociación de Comerciantes de la Feria del Altiplano	54
4.1.1. Descripción y diagnóstico de la feria del Altiplano	54
4.1.2. Determinación del tamaño de la muestra	63
4.1.3. Resultados de la encuesta	64
4.2. Resultados de la Identificación y Caracterización de los residuos sólidos	84
4.2.1. Generación de residuos sólidos	84
4.2.2. Volumen de residuos sólidos	87
4.2.3. Densidad de residuos sólidos	88
4.2.4. Composición de los residuos sólidos	89
4.2.5. Humedad de residuos sólidos orgánicos	94
4.3. Resultados de la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	95
4.3.1. Identificación de las actividades	95
4.3.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales	95
4.3.3. Evaluación de Impactos Ambientales	99
PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	104
CAPÍTULO V	134
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
5.1. CONCLUSIONES	135
5.2. RECOMENDACIONES	136
CAPÍTULO VI	137
6. REFERENCIAS	138
ANEXOS	145

ÍNDICE DE TABLAS

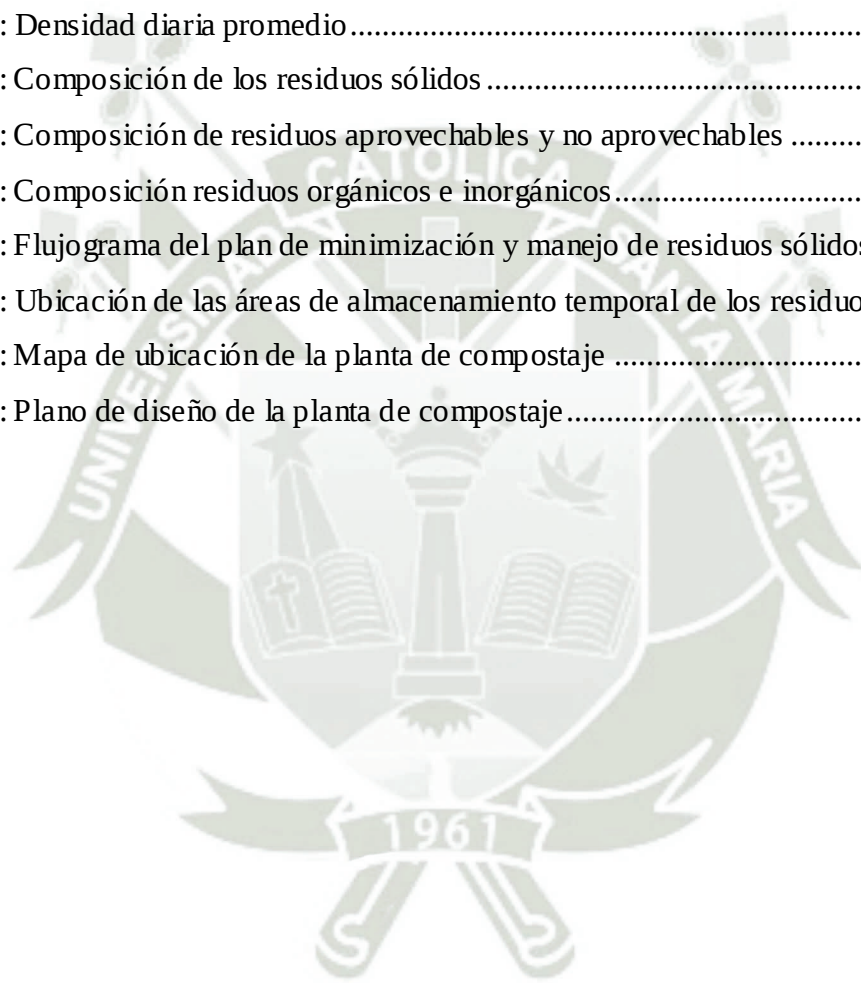
Tabla 1: Operacionalización de variables	7
Tabla 2: Clasificación de los residuos sólidos	19
Tabla 3: Efectos en el recurso hídrico: aguas superficiales y aguas subterráneas	21
Tabla 4: Código de Colores para residuos sólidos	28
Tabla 5: Ventajas y desventajas de Leopold	29
Tabla 6: Reciclaje de diferentes materiales	31
Tabla 7: Parámetros a controlar en el proceso de compostaje	34
Tabla 8: Sistemas de compostaje	35
Tabla 9: Técnicas e instrumentos	46
Tabla 10: Cantidad de puestos por cada rubro	59
Tabla 11: Cantidad de puestos muestreados por cada rubro	64
Tabla 12: Resultado de la cantidad de mujeres y varones.....	65
Tabla 13: Resultado del rango de edades	66
Tabla 14: Resultado de los tipos de residuos sólidos que se generan	67
Tabla 15: Resultados de donde se almacenan los residuos sólidos generados en cada puesto	68
Tabla 16: Resultados sobre la segregación en cada puesto de negocio	69
Tabla 17: Resultados de como separa sus residuos.....	70
Tabla 18: Resultados del porque no separan sus residuos	71
Tabla 19: Resultados acerca de que si los contenedores dispuestos son suficientes.....	72
Tabla 20: Resultados acerca de si los contenedores son utilizados correctamente	73
Tabla 21: Resultados sobre la frecuencia de recojo de los residuos sólidos	74
Tabla 22: Resultados de la calificación del servicio de recojo de los residuos sólidos	75
Tabla 23: Resultados de si poseen conocimientos	76
Tabla 24: Resultados de capacitaciones recibidas para manejar adecuadamente los residuos	77
Tabla 25: Resultados acerca de que si el mal manejo de los residuos sólidos genera efectos negativos.....	78
Tabla 26: Resultados acerca de si cree que es necesario un plan para manejar los residuos sólidos.....	79
Tabla 27: Resultados sobre si se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos mediante sensibilizaciones	80
Tabla 28: Resultados si está de acuerdo en recibir capacitaciones	81
Tabla 29: Matriz FODA respecto a las encuestas realizadas	83

Tabla 30: Generación de residuos sólidos en la feria del Altiplano	84
Tabla 31: Estimación de la generación total diaria de los residuos sólidos	86
Tabla 32: Datos del cilindro	87
Tabla 33: Volumen de residuos sólidos	88
Tabla 34: Densidad de residuos sólidos	88
Tabla 35: Composición de residuos sólidos	90
Tabla 36: Resultado de la humedad en el laboratorio	94
Tabla 37: Descripción de las actividades	95
Tabla 38: Identificación de aspectos e impactos ambientales	96
Tabla 39: Matriz cualitativa de identificación de impactos ambientales	98
Tabla 40: Calificación de la magnitud	99
Tabla 41: Calificación de la importancia	99
Tabla 42: Calificación de los impactos	99
Tabla 43: Matriz Leopold - Identificación de impactos	100
Tabla 44: Descripción de problemas identificados y propuestas planteadas	102
Tabla 45: Funciones de responsables en la feria	108
Tabla 46: Recipientes para el almacenamiento en la fuente de los residuos.....	112
Tabla 47: Contenedores para el almacenamiento temporal	115
Tabla 48: Limpieza y desinfección de la feria del Altiplano	118
Tabla 49: Control de plagas de la feria del Altiplano.	119
Tabla 50: Formato del cronograma del Programa de Higiene y Saneamiento	120
Tabla 51: Estrategias del programa de educación ambiental	121
Tabla 52: Cronograma trimestral de actividades de educación ambiental.....	122
Tabla 53: Empresas comercializadoras de residuos sólidos inorgánicos	130
Tabla 54: Programa de monitoreo y seguimiento de las actividades	131

ÍNDICE DE FIGURAS

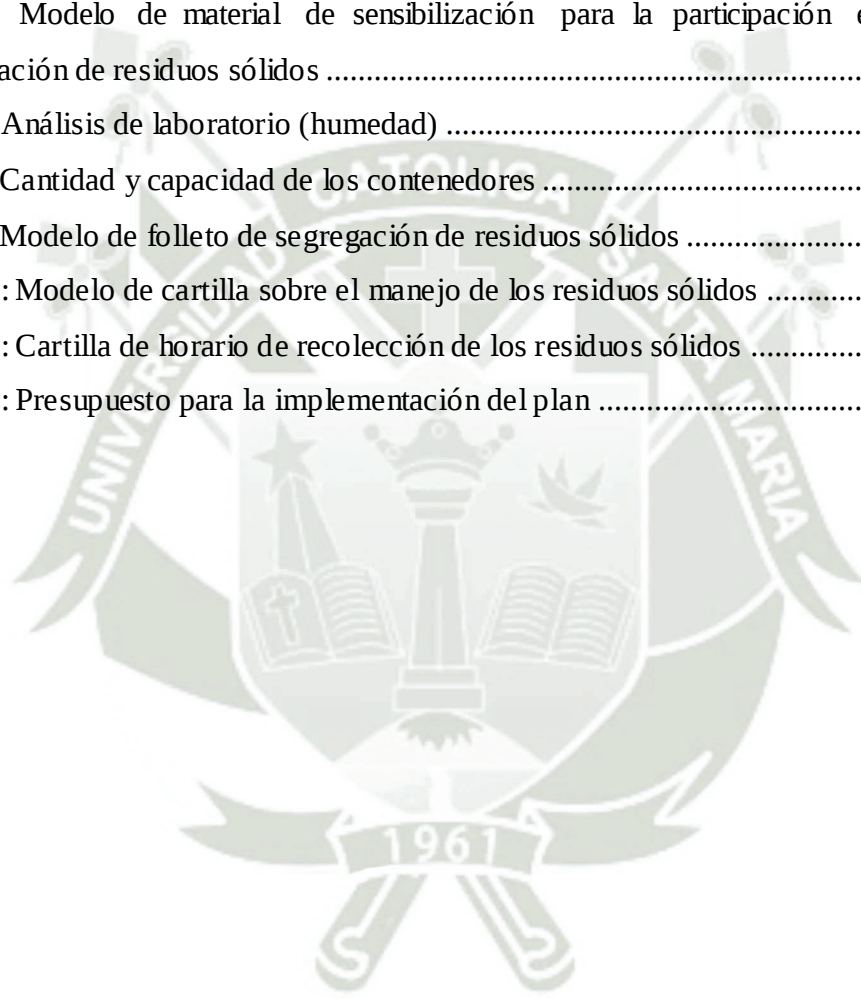
Figura 1: Composición de los residuos sólidos	17
Figura 2: Procedimiento para el análisis de muestras	22
Figura 3: Procesos del manejo de los residuos sólidos	23
Figura 4: Jerarquía de la Gestión de los residuos sólidos	26
Figura 5: Fases del compostaje	33
Figura 6: Ubicación satelital de la feria del Altiplano	45
Figura 7: Codificación de los puestos participantes	48
Figura 8: Manejo de residuos sólidos	52
Figura 9: Ubicación geográfica del área de estudio	54
Figura 10: Ubicación de la feria del Altiplano	55
Figura 11: Visita a diferentes rubros de la feria del Altiplano	56
Figura 12: Distribución de los pasillos	57
Figura 13: Distribución de los puestos de venta	58
Figura 14: Ubicación de los contenedores	60
Figura 15: Contenedores dispuestos en la feria del Altiplano	60
Figura 16: Compactadora para la recolección de residuos sólidos	61
Figura 17: Ruta de recolección de los residuos sólidos de la feria del Altiplano	62
Figura 18: Gráfico de porcentajes de la cantidad de mujeres y varones	65
Figura 19: Gráfico de porcentajes del rango de edades	66
Figura 20: Gráfico de los tipos de residuos sólidos que se generan	67
Figura 21: Gráfico de donde se almacenan los residuos sólidos generados en cada puesto	68
Figura 22: Gráfico sobre la segregación en cada puesto de negocio	69
Figura 23: Gráfico de como separa sus residuos	70
Figura 24: Gráfico del porque no separan sus residuos	71
Figura 25: Gráfico acerca de que si los contenedores dispuestos son suficientes	72
Figura 26: Gráfico acerca de si los contenedores son utilizados correctamente	73
Figura 27: Gráfico sobre la frecuencia de recojo de los residuos sólidos	74
Figura 28: Gráfico de la calificación del servicio de recojo de los residuos sólidos	75
Figura 29: Gráfico de si poseen conocimientos	76
Figura 30: Gráfico de capacitaciones recibidas para manejar adecuadamente los residuos	77
Figura 31: Gráfico acerca de que si el mal manejo de los residuos sólidos genera efectos negativos	78

Figura 32: Gráfico acerca de si cree que es necesario un plan para manejar los residuos sólidos	79
Figura 33: Gráfico sobre si se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos mediante sensibilizaciones	80
Figura 34: Gráfico si está de acuerdo en recibir capacitaciones	81
Figura 35: Peso promedio diario de los residuos sólidos	85
Figura 36: Generación de residuos sólidos por rubros	87
Figura 37: Densidad diaria promedio	89
Figura 38: Composición de los residuos sólidos	92
Figura 39: Composición de residuos aprovechables y no aprovechables	93
Figura 40: Composición residuos orgánicos e inorgánicos	93
Figura 41: Flujograma del plan de minimización y manejo de residuos sólidos	107
Figura 42: Ubicación de las áreas de almacenamiento temporal de los residuos sólidos	113
Figura 43: Mapa de ubicación de la planta de compostaje	126
Figura 44: Plano de diseño de la planta de compostaje	127



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta realizada a la muestra	146
Anexo 2: Evidencia fotográfica de aplicación de encuestas	148
Anexo 3: Evidencia fotográfica de capacitaciones y sensibilización.....	149
Anexo 4: Registro de participantes en la caracterización de los residuos sólidos	150
Anexo 5: Evidencia fotográfica sobre caracterización de residuos sólidos	153
Anexo 6: Modelo de material de sensibilización para la participación en el estudio de caracterización de residuos sólidos	154
Anexo 7: Análisis de laboratorio (humedad)	155
Anexo 8: Cantidad y capacidad de los contenedores	156
Anexo 9: Modelo de folleto de segregación de residuos sólidos	157
Anexo 10: Modelo de cartilla sobre el manejo de los residuos sólidos	158
Anexo 11: Cartilla de horario de recolección de los residuos sólidos	159
Anexo 12: Presupuesto para la implementación del plan	160



INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente trabajo de investigación es elaborar un plan de minimización y manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la feria del Altiplano, siendo este un problema tanto social como ambiental en el Distrito de Miraflores.

El manejo de los residuos sólidos es uno de los principales problemas que enfrenta el país, debido a diferentes factores, como el aumento de la cantidad de residuos en los últimos años, lo cual se debe en gran parte al crecimiento demográfico, la falta de recursos, la falta de educación y conciencia ambiental; entre otros. El manejo actual que se les da a los residuos sólidos es preocupante ya que no se desarrolla de manera adecuada, generando perjuicios al medio ambiente y también a la salud de las personas. Esta situación conlleva a buscar una solución que sea viable y factible respecto al manejo de dichos residuos.

En el Perú se generan diariamente aproximadamente 20 mil toneladas de residuos sólidos, de los cuales, más de la mitad corresponde a residuos orgánicos como alimentos o vegetales. De estos residuos el 50% son llevados a botaderos informales identificados por el inventario de áreas degradadas de residuos sólidos elaborado por la OEFA, mientras que el 49% son dispuestos en diferentes rellenos sanitarios. Solo el 1% de los residuos sólidos generados son valorizados. (El Peruano, 2021)

El Ministerio del Ambiente (2018) junto con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, identificó que 92 distritos del país necesitan medidas para mejorar el manejo de los residuos sólidos y sus servicios de limpieza. Estos distritos fueron identificados según su capacidad y gestión municipal. Se tiene como meta establecer una cobertura del 100% de los servicios de limpieza, el recojo de los residuos sólidos generados y su disposición final. Existe un manejo inadecuado de los residuos sólidos, esto se debe en parte a la falta de gestión por parte de las autoridades correspondientes y por la escasa cultura ambiental que posee la población.

En la provincia de Arequipa en el año 2020 se tuvo una generación de residuos sólidos municipales de 268 957,69 t/año, una generación diaria de 736,87 t/día y la generación per cápita fue de 0.64 kg/hab/día. En la provincia existen 305 puntos críticos de los cuales 21 son botaderos (solo doce de ellos se encuentran activos). Las municipalidades correspondientes deben de llevar la totalidad de los residuos generados a la Infraestructura de Residuos Sólidos de Quebrada Honda. (PIGARS, 2017)

Los centros de abastos son considerados como los principales centros de generación de residuos sólidos, al ser lugares de carácter colectivo y de concurrencia pública. La limpieza y el manejo adecuado de los residuos generados en los centros de abastos es necesario debido al gran movimiento de personas y productos diarios que se generan en los puestos de negocio.

Actualmente vivimos en una sociedad basada en el consumismo, donde los residuos sólidos generados causan grandes impactos negativos, ya que vivimos en una sociedad que está acostumbrada a usar y botar, sin preocuparse por conservar el ambiente en el que vivimos. Según Usca (2018) los centros de abastos generan grandes cantidades de residuos sólidos, los cuales son almacenados en lugares inadecuados, generando la aparición de focos infecciosos y olores desagradables que afectan al ambiente y a la salud de las personas. En Arequipa los centros de abastos generan normalmente una mayor cantidad de residuos orgánicos, ya que estos centros de abastecimientos ofrecen principalmente productos de primera necesidad, estos residuos no son manejados adecuadamente, y de esta forma se generan impactos negativos al ambiente.

La feria del Altiplano ubicada en la provincia de Arequipa, no es ajena a esta situación causada por el inadecuado manejo de residuos sólidos, en esta feria existe gran producción de residuos sólidos (siendo los residuos sólidos orgánicos generados en mayor cantidad), a los cuales no se les da un manejo adecuado durante todo el proceso (generación, minimización, segregación, recolección, almacenamiento temporal, transporte, valorización y disposición final). Estos son almacenados en contenedores no señalizados, sin tener en cuenta ningún tipo de segregación previa; menos aún se busca la valoración de estos, afectando así las condiciones ambientales, laborales y poniendo en riesgo la salud tanto de los comerciantes como de la población en general. Esta investigación surge de la necesidad de realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos y poder reducir los impactos ambientales negativos que se producen.



CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Problemática de la investigación

La problemática que se genera al medio ambiente y a la salud de las personas por parte de la generación de los residuos sólidos es muy compleja, ya que existe un completo desinterés y una escasa educación ambiental, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos que van desde la minimización hasta la disposición final que se les da. En los centros de abastos se genera una gran cantidad de residuos sólidos, principalmente residuos orgánicos, los cuales presentan un deficiente manejo, estos residuos no son segregados, almacenados ni valorizados adecuadamente.

En Arequipa está aumentando el problema generado por el mal manejo de los residuos sólidos en los centros de abastos, en parte esta situación se debe al aumento poblacional que existe, según datos del INEI en el último censo del año 2017, la provincia de Arequipa cuenta con aproximadamente 991 mil 218 habitantes de los cuales 59 596 pertenecen al distrito de Miraflores, los cuales generan 0.61 kg/hab./día de residuos sólidos municipales (Municipalidad Provincial de Arequipa, PIGARS 2017). El distrito de Miraflores mensualmente produce un aproximado de 1591.4 t/día de residuos sólidos (Municipalidad de Miraflores, 2021). En esta feria se distribuyen productos de primera necesidad, prendas de vestir, librería, abarrotes, área de comidas, etc. Se puede observar que principalmente en las áreas de comidas y productos de primera necesidad se generan grandes cantidades de residuos que no son manejados adecuadamente.

El almacenamiento de gran parte de los residuos generados se realiza en la parte externa de la feria, los cuales son almacenados en contenedores (los mismos que no están señalizados correctamente) proporcionados por la Municipalidad de Miraflores, por lo que los comerciantes disponen sus residuos generados sin una previa segregación y los carros recolectores realizan el recojo correspondiente para disponerlos en el botadero Quebrada Honda. La gestión y el manejo de los residuos sólidos es un tema que, por ley; corresponde a los gobiernos locales, sin embargo, el municipio de Miraflores no se encarga de gestionar los residuos sólidos de la feria, ya que esta representa una institución privada. Actualmente la feria del Altiplano no cuenta con un manejo adecuado de los residuos generados, por lo que se propone un plan que ayude a minimizar, manejar y valorizar los residuos sólidos.

1.2. Justificación

1.2.1. Aspecto Ambiental

El incorrecto manejo de los residuos sólidos genera impactos ambientales negativos, por ello la presente tesis busca el manejo adecuado de los residuos sólidos de una fuente significativa para la ciudad de Arequipa que promueve la aparición de dichos efectos. Este plan de residuos se alinea y busca colaborar con la Meta 3 “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos municipales”, además de fomentar un registro de control que permita favorecer la participación de las estadísticas nacionales y tener mapeado las acciones por cada tipo de residuo. Se plantean diferentes medidas que ayuden a contrarrestar los impactos negativos con la finalidad de mejorar la calidad del medio ambiente.

1.2.2. Aspecto Social

Una correcta gestión de residuos se relaciona de forma directa con el bienestar de la población previniendo efectos subsecuentes como el incremento de enfermedades, generación de olores y contaminación visual que pueden derivar en conflictos socioambientales, además dicho trabajo plantea una fase de diagnóstico que permitirá conocer a la población involucrada identificando puntos claves que permitan crear alianzas con actores involucrados entre ellos la Municipalidad de Miraflores y den viabilidad social a las alternativas planteadas. Además, se generará información de valor que permitirá ser el punto de partida para su adaptación a otros casos similares a nivel regional y nacional. Por otro lado, se darán pautas para mejorar la creación de capacidades dentro de los comerciantes de la feria, lo que tendría un impacto relevante en su nivel de conocimiento y educación ambiental.

1.2.3. Aspecto Económico

Esta propuesta del plan de minimización y manejo de residuos sólidos busca implementar diferentes medidas, con el fin de evitar que residuos sólidos que puedan ser aprovechados lleguen al botadero Quebrada Honda y que estos tengan una vida útil, impulsando un desarrollo económico de actores involucrados basándonos en la valorización de residuos. Además, la Municipalidad de Miraflores con las alternativas planteadas en este trabajo podrán reducir gastos derivados de los servicios de recojo y disposición final de los residuos sólidos, para los comerciantes se tendrá un ahorro en gastos de salud pública (disminución de enfermedades) y la valorización de los residuos sólidos permitirá generar beneficios económicos.

1.2.4. Aspecto Tecnológico

Se generarán beneficios mediante la transformación de los residuos generados, dándoles una segunda vida y reduciendo el consumo de materiales. Los residuos orgánicos tendrán una segunda vida mediante la elaboración de compost y la reutilización de estos como alimento. En cuanto a los residuos inorgánicos, estos serán reaprovechados mediante el reciclaje, lo cual ayudará a que tengan un nuevo uso.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Proponer un Plan de Minimización y Manejo de los residuos sólidos generados en la Asociación de Comerciantes Feria del Altiplano en el distrito de Miraflores 2022.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Efectuar el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en la feria del Altiplano.
- Caracterizar los tipos de residuos sólidos generados en la feria del Altiplano.
- Ejecutar la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados en la feria del Altiplano mediante la Matriz de Leopold.
- Formular el plan de minimización y manejo de los residuos sólidos en la feria del Altiplano.

1.4. Exposición de las variables

1.4.1. Variable independiente

- Diagnóstico del manejo de residuos sólidos.

1.4.2. Variable dependiente

- Plan de minimización y manejo de residuos sólidos.

1.4.3. Operacionalización de Variables

La operacionalización de las variables se detalla a continuación en la Tabla N° 1

Tabla 1: Operacionalización de variables

Tipo de variables	Dimensiones	Indicadores	Escala	Instrumento
Variable Independiente: Diagnóstico del manejo de residuos sólidos.	Características del área de estudio	Área del lugar de estudio	m ²	Croquis del lugar
		N° de puestos	# (ordinal)	Croquis del lugar
		Caracterización de los residuos sólidos	Peso (kg)	Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019)
			Generación per-cápita	
			Volumen (m3)	
			Densidad (kg/m3)	
			Composición física (%)	
	Capacidades de la población	Nivel de conocimiento de la población involucrada	% (porcentaje)	Humedad (%)
				Encuesta modificada en base a la Guía Metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales EC-RSM (2015)

Variable dependiente: Plan de minimización y manejo de residuos sólidos	Características del manejo	Minimización	Peso (kg)	Ley N° 30884: Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables
		Cantidad de bolsas de plástico	# (ordinal)	
		Dispositivos de segregación y almacenamiento	Código de colores	Norma Técnica Peruana NTP 900.058-2019
		Acondicionamiento	Peso (kg)	
		Recolección selectiva	Peso (kg) de residuos aprovechables	Guía metodológica para elaborar e implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales
			Peso (kg) de residuos no aprovechables	
	Características de la creación de capacidades	Sensibilización, capacitaciones y talleres a la población involucrada	# de comerciantes capacitados	Guía metodológica para elaborar e implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales
	Características de valorización de residuos sólidos	Peso de residuos orgánicos a valorizar	Peso (kg)	Balanza
		Peso de residuos inorgánicos a valorizar	Peso (kg)	Balanza

Nota: Elaboración propia.



CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Nacionales

A nivel nacional se han realizado numerosas investigaciones orientadas a mejorar la gestión y el manejo de residuos sólidos en centros de abastos (mercados), logrando consolidar numerosas propuestas y casos de éxito que permiten dar el punto de partida a nuevas investigaciones, incluida la presente tesis, que busquen soluciones viables para erradicar esta problemática. Por ejemplo Carbajal (2018) analizó la necesidad de implementar un programa de gestión de residuos sólidos en un centro de abasto, concluyendo que es necesario mejorar los procesos de recolección, segregación, transformación y disposición final de los residuos generados en mercados para lograr una adecuada gestión, en dicha investigación se optó por proponer capacitaciones y sensibilizaciones a los comerciantes, mediante las cuales se pudo conocer la cantidad de residuos sólidos generados antes y después de la concientización, lo que permitió determinar que se aumentó en un 82% la cantidad de residuos reaprovechables valorizados, permitiendo así que se reduzca la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario. Otro caso similar fue el desarrollado por Cajusol (2019) donde propuso un plan de manejo para aprovechar y disponer adecuadamente los residuos sólidos, trabajando principalmente y en forma coordinada con las autoridades del sector salud, para poder identificar y evaluar un área adecuada que permita ser acondicionada como relleno sanitario, resaltando que en dicho trabajo se realizó un diagnóstico situacional que sacó a relucir que la principal problemática era la falta de capacitación de los trabajadores. Este autor utilizó un enfoque cuantitativo para diseñar el plan de manejo de residuos sólidos, a través de entrevistas y el análisis de documentos del mercado relacionados con los residuos sólidos y la observación directa.

Por otro lado, Quispe (2018) en su investigación realizó un diagnóstico del manejo actual que tenía un centro de abastos en los Olivos, proponiendo realizar una caracterización y una identificación de impactos mediante la matriz de Leopold, identificando que la problemática estaba relacionada con la mala segregación y almacenamiento que se estaba desarrollando y con la falta de conocimiento. Como resultado obtuvo que el mercado genera una gran cantidad de residuos inorgánicos reciclables, y que los residuos orgánicos generados

estaban siendo desaprovechados. Además, planteo el desarrollo de 6 programas para manejar adecuadamente los residuos generados, con la finalidad de reducir los impactos ambientales que se estaban produciendo y generar conciencia ambiental en la población. Otro antecedente relevante es la investigación de Sahuanay (2017), quien propone la elaboración un plan de manejo de residuos sólidos que ayude a solucionar el problema ambiental que afecta al distrito. Utilizó una investigación descriptiva, ya que describió las medidas del plan para su aplicación, permitiendo mejorar la gestión de los residuos sólidos generados en el distrito. La generación per cápita de los residuos sólidos es de 0.45 kg/hab./día, siendo la mayor cantidad de residuos reaprovechables con el 80.4%. Mediante la aplicación de la propuesta del plan, se mejoraron los procesos de barrido, recolección y disposición final, mediante alternativas de valorización, mejorando de esta forma el nivel de vida de la población y la calidad del medio ambiente. De acuerdo con Sánchez (2017), se resalta que existe un gran problema ambiental que rompe con el equilibrio ecológico, debido al inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en un centro de abastos (mercado), además de la inexistencia de ningún tipo de tratamiento o actividad para mitigar la contaminación o a la falta de cultura ambiental que existe; lo que se ve reflejado en la mala gestión por parte de la municipalidad. Primero se identificaron y evaluaron los aspectos ambientales. Se realizaron seis talleres de educación ambiental sobre el manejo de desechos sólidos y líquidos al personal de limpieza y los conductores de cada puesto de venta del mercado central. Finalmente, se elaboró una propuesta municipal que ayudó a mejorar el manejo de los residuos sólidos y líquidos del mercado central de la ciudad de Moyobamba. Otro caso relevante y de interés fue la tesis de Cobeñas (2021), quien busco diseñar un plan de manejo ambiental que brinde herramientas y medidas que ayuden a disminuir, controlar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por la generación de residuos sólidos, con el fin de mejorar el nivel de vida de las personas afectadas. Se realizaron entrevistas y encuestas para conocer la situación actual sobre el manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final. Luego se determinaron los impactos ambientales generados mediante la matriz de Leopold y se procedió a realizar la caracterización de los residuos sólidos, teniendo como resultado que el peso promedio de los residuos generados era de 450.91 Kg/día con una producción per cápita de 0.18 kg/personas/día, de los cuales el 58% corresponde a residuos orgánicos vegetales, el 25% a residuos mixtos, el 8% a cartón, el 5% a plástico y el 4% a residuos de carne. Con la información obtenida se empezó con el diseño del plan, el cual constó de cuatro programas: manejo adecuado de los residuos sólidos, disminución y aprovechamiento de los residuos,

seguimiento y monitoreo del diseño del plan de manejo y por último el programa de campaña de sociabilización y difusión. Se pudo concluir que los impactos generados se pueden corregir y mitigar mediante el diseño del plan propuesto, lo cual permite al aprovechamiento y la disposición final de los residuos generados en el mercado central de Castilla.

De forma similar en la investigación de Ancajima (2020), cuyo objetivo fue elaborar un plan de manejo de residuos sólidos, determinando los aspectos que ocasionan el mal manejo de dichos residuos, para luego ofrecer propuestas que ayuden a mejorar la situación del mercado. La cantidad per cápita de los residuos sólidos generados fue elevada, los residuos generados en mayor cantidad fueron el cartón y el plástico. La mayoría de los comerciantes se encuentran en un proceso de aprendizaje respecto al manejo de residuos sólidos, mientras que otros no tienen ningún conocimiento, esto se determinó mediante cuestionarios y análisis estadísticos SPSS. Se realizó un análisis de la relación beneficio-costos del plan de manejo de residuos sólidos, en el cual el resultado fue mayor a uno, demostrando así la viabilidad del proyecto. Finalmente, se elaboró el plan de manejo de residuos sólidos concluyendo que su implementación permitió lograr mejoras en la gestión del mercado del distrito de Catacaos y así poder realizar una segregación en la fuente adecuada de los residuos, mediante capacitaciones y promoviendo el manejo y reaprovechamiento del cartón y plástico. De acuerdo con Guevara (2019) en su metodología se recopilaron datos mediante encuestas, caracterización de residuos sólidos, medición de caudal de agua residual y la evaluación e identificación de impactos ambientales. Se determinó que el mercado genera 1.77 t/día de residuos sólidos, siendo la mayor cantidad de los residuos orgánicos con un 87.35%. Se identificaron aspectos ambientales que están afectando los componentes bióticos, abióticos y socioculturales. Siendo el componente social el más afectado por impactos severos, seguido por el aire, agua y suelo. Con estos resultados obtenidos se elaboró un plan de manejo ambiental cuya finalidad fue prevenir pérdidas económicas, daños a la población y al ambiente. Se incluyó la política de adecuación y protección al entorno ambiental, seguido por programas de educación ambiental y programa de mitigación de impactos ambientales y así lograr la mejora continua del mercado, impulsando una cultura amigable y ejecutando buenas prácticas ambientales.

Por otro lado, Mazuelos (2021) en su investigación, cuyo objetivo principal fue evaluar la influencia de un programa de capacitación para mejorar el conocimiento y el manejo de los residuos sólidos generados en el mercado mayorista Grau. Utilizó una metodología básica

basada en encuestas, observación y cuestionarios. Según los resultados obtenidos se pudo concluir que con la implementación del programa de capacitación se logró mejorar el conocimiento y el manejo de residuos sólidos generados.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

A nivel internacional también se encuentran antecedentes de importancia, como la investigación de Sánchez Poma (2020) cuya finalidad fue lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos generados en un centro de abastos, mediante capacitaciones y manuales didácticos, con el fin de promover el bienestar social y ambiental de los vendedores y consumidores. Primero se realizó el levantamiento de información, luego la caracterización y clasificación de los residuos que se generan diariamente para determinar los parámetros físicos de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final. Posteriormente se elaboró y entregó los manuales didácticos a los vendedores para poder fomentar una mejor educación ambiental respecto al manejo de los residuos sólidos y su aprovechamiento para la realización de abonos orgánicos. Por otro lado, Moreno & Herrera (2018) en su trabajo de investigación logro determinar que no había una adecuada disposición de los residuos sólidos generados en los puestos de frutas y verduras del centro de abastos, los cuales representan el mayor porcentaje de los residuos generados con un 45%, de los cuales no se hace ningún tipo de segregación en la fuente y se almacenan en los mismos puestos de trabajo. Dentro de su método, primero utilizó un enfoque cualitativo mediante encuestas tanto a los usuarios como a los comerciantes, luego empleo un enfoque cuantitativo en el cual se evaluaron los impactos ambientales negativos (Conesa) y se establecieron los lineamientos del plan de manejo que permitieron promover buenas prácticas para mejorar las condiciones ambientales, sociales, económicas y el buen manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos.

De acuerdo con Plaza (2020) en su investigación propone un plan de manejo ambiental para reducir, mitigar y compensar los impactos ambientales generados en el centro de abastos, lo que resalta fue la presencia de los impactos ambientales que se generan a partir del mal manejo de los residuos sólidos, los cuales se determinaron a través de una valoración cualitativa y cuantitativa aplicando la metodología Conesa, además se propusieron medidas de manejo ambiental a través una series de programas que buscaban minimizar los efectos de dichos impactos concluyendo que con las actividades de recuperación y reutilización que

se pueden llevar a cabo en el centro de abastos se fomenta un desarrollo ambiental, económico y social.

Otros antecedentes que se relaciona de forma más directa fue la investigación de Escudero & Peralvo (2019), donde se enfocó en los problemas ambientales generados por el manejo y la gestión inadecuada de los residuos sólidos. La metodología que utilizaron se basó en métodos descriptivos, bibliográficos y analíticos; se emplearon técnicas de observación, entrevista y análisis de datos y como instrumentos utilizaron matrices de información. Empezaron con el diagnóstico sobre la situación actual de diferentes plazas y mercados, mediante visitas in-situ, observándose que incumplían con las ordenanzas y normativas vigentes. Luego crearon un mapa de generación de residuos, se obtuvo como resultado que anualmente cada comerciante genera alrededor de 32.26 Kg, de los cuales la materia orgánica presenta un porcentaje de 5.33%, mientras que el 94.67% correspondía a materia inorgánica, concluyendo que la propuesta de este plan permitirá tener un adecuado manejo de los residuos sólidos en el lugar, mediante diferentes medidas de valorización. De forma similar con Ibarra (2018), busco diseñar un plan de manejo para la correcta gestión de los residuos sólidos generados en un centro de abastos, a fin de reducir la contaminación ambiental y reducir daños a la salud de la población afectada. Se utilizaron métodos tanto cualitativos como cuantitativos, se realizaron visitas al lugar y se encuestó a la población mediante las cuales se pudo determinar los problemas que existían en el área de estudio y también conocer como era el proceso actual del manejo de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final. Se realizó la evaluación de los impactos ambientales generados mediante la matriz de Leopold. Mediante las encuestas realizadas se pudo observar que el mayor porcentaje de residuos generados correspondía a restos de frutas y legumbres con un 40%, y en menor cantidad con solo un 5% se obtuvo a residuos de vidrio, Como parte resaltante de este plan de manejo es incorporar la NORMA INEN 2841, la cual establece la estandarización de colores para el almacenamiento temporal de los residuos. Con la implementación de este plan se pudo reducir la cantidad de residuos sólidos mal gestionados y los problemas ambientales que se estaban generando.

Otro caso de relevancia fue la investigación de Mejía (2017) que tuvo como objetivo principal crear un plan de mejora continua para el manejo de los residuos orgánicos dentro del Mercado La Parroquia. Se empleó una metodología basada en la recopilación de información mediante indicadores de evaluación y clasificación y caracterización de los

residuos sólidos. Mediante estos resultados se pudo determinar el peso, el volumen, la densidad, y la composición de los residuos sólidos generados de cada sector del centro de abastos, observándose que la mayor generación de residuos corresponde a la materia orgánica con 996.77 Kg/m³, que representa un 63% de la composición total de los residuos. Como resultado de las entrevistas se pudo observar que el mercado no cuenta con ningún apoyo por parte de la municipalidad. Se pudo concluir que, mediante el compostaje, se evita que la materia orgánica producida se traslade al vertedero municipal, reduciendo así los impactos negativos al medio ambiente. También se pudo concluir que el plan de manejo integral propone una mejora interna que beneficia tanto a comerciantes como visitantes. De acuerdo con Maldonado, Quintero & Torres (2018) en su investigación donde el objetivo fue proponer un programa para el manejo de residuos sólidos el cual ayude a mejorar la salud y la seguridad en el trabajo y disminuir los impactos ambientales ocasionados en el centro de acopio minorista de la plaza de mercado. Empleó una metodología que se basó en la observación directa, entrevistas, encuestas, una matriz GTC 45 y matriz de la secretaría distrital de ambiente aplicada tanto a vendedores como a comerciantes. Como resultado se obtuvo que los residuos generados principalmente son: residuos de alimentos, desechos de cáscaras de verduras y frutas, cartón, plástico, vidrios, entre otros. Los problemas que se pudieron identificar se deben principalmente al mal manejo de los residuos sólidos, a la clasificación y a la disposición inadecuada que se les da a estos, además también se debe a la falta de conocimiento, cultura y educación ambiental por parte de los comerciantes de dicho centro de abastos. Se detectó un impacto negativo al medio ambiente causando un desequilibrio en la atmósfera producido por los gases generados; esto también afecta a la salud de la población. Debido a esto se tuvo la necesidad de implementar una propuesta para el manejo de los residuos sólidos, con el fin de lograr un manejo adecuado, clasificación, valoración y disposición final de los residuos sólidos generados.

Esta serie de antecedentes nos permite, tener una amplia visión de la viabilidad y relevancia de elaborar plan de manejo de residuos sólidos para un centro de abasto, demostrando con casos de éxito y numerosas estrategias y al combinar y adaptar a nuestro caso de estudio nos puede brindar una alternativa viable para mejorar la problemática ambiental de la Asociación de Comerciantes de la Feria del Altiplano-Miraflores-Arequipa, Perú.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Residuos Sólidos

La nueva Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos busca que se considere el residuo sólido como insumo o materia prima para otras industrias. Los residuos sólidos son aquellos materiales o productos que desechamos luego de que ya han satisfecho nuestras necesidades. Se trata de un “material inservible” el cual se debe eliminar de forma adecuada para que no se convierta en basura y se genere contaminación ambiental o riesgos en la salud de las personas (FOVIDA, 2018).

Según el INEI (2020), los residuos sólidos son aquellos materiales o sustancias que no tienen un “valor de uso directo” para los generadores, los cuales sienten la necesidad de deshacerse de estos. Estos productos al no ser manejados correctamente pueden causar riesgos tanto al medio ambiente como a las personas. Los residuos provienen principalmente de la generación de bienes y servicios y de las actividades de consumo.

La diferencia entre residuo y desecho es que el residuo es todo aquello que ya no se utiliza, pero aún tiene valor, el cual debe ser tratado responsablemente y aprovechado de la mejor manera ya sea reduciéndolo, reciclando o reutilizándolo. En cambio, desecho se utiliza para definir a la basura la cual ya ha terminado su vida útil y no tiene ningún valor (INCAE, 2017).

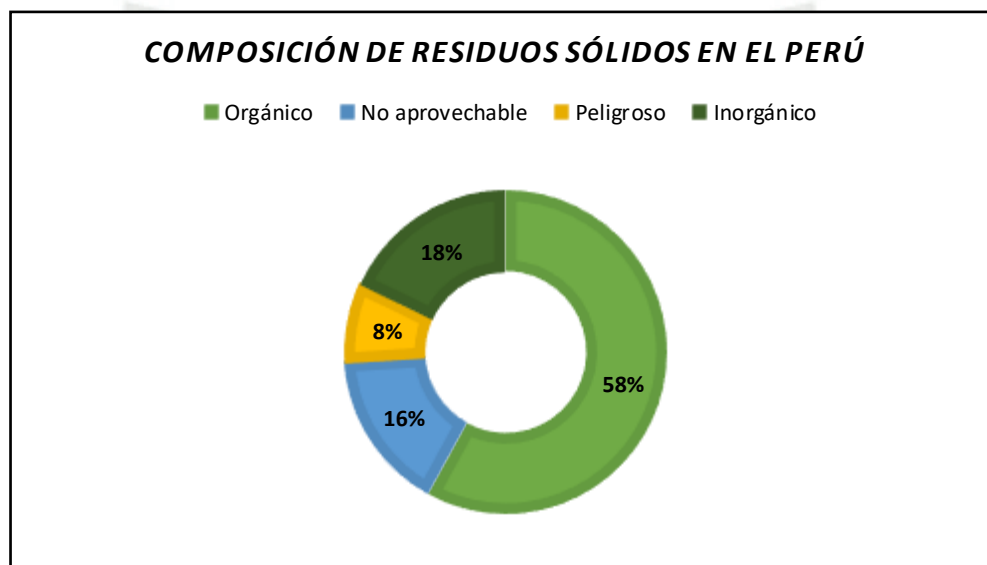
2.2.2. Composición de los residuos sólidos

La composición de los residuos sólidos es un término que se emplea para especificar individualmente los componentes que conforman el flujo de los residuos y su distribución relativa, usualmente basada en porcentaje por peso. Es importante saber la composición de los residuos sólidos para evaluar las necesidades de equipos, programas, sistemas y planes de gestión (Alayón, 2021).

Consisten principalmente de residuos que provienen de materiales que se utilizan en la utilización, fabricación o transformación de bienes de consumo. Estos residuos sólidos mayormente son susceptibles para ser reaprovechados o transformados mediante el reciclado u otras medidas (Rivas, 2018).

La composición de los residuos es diferente en cada país. En general, los países de ingresos medios y bajos tienen un porcentaje más alto de residuos orgánicos; mientras que los países de ingresos altos tienen un mayor porcentaje de materiales reciclables. Estos diferentes tipos de residuos requieren diversas estrategias de gestión de residuos sólidos (EPA, 2020). La composición de los residuos sólidos en el Perú se presenta en la Figura N° 1.

Figura 1: Composición de los residuos sólidos



Nota: Ministerio del Ambiente (2021). SIGERSOL

En el Perú de los residuos orgánicos que se generan solo el 1% es reaprovechable, mientras que de los residuos inorgánicos generados sólo se reaprovechan el 2%.

2.2.2.1. Residuos Orgánicos

Los residuos sólidos orgánicos se refieren a todo aquel material de origen animal o vegetal, también pueden ser restos, sobras o productos de desecho de cualquier organismo. Son biodegradables, es decir; que son rápidamente degradados o desintegrados, transformándose en otro tipo de materia orgánica, están sujetos a descomposición. Pueden generarse en el ámbito de gestión municipal y no municipal. Entre ellos tenemos: (El Peruano, 2017)

- restos de comida,
- cáscaras,
- restos de frutas y verduras,
- hojarascas, entre otros.

2.2.2.2. Residuos Inorgánicos

Los residuos inorgánicos son desechos de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso que no es natural. No son biodegradables, estos residuos no pueden ser degradados naturalmente, y en caso de que fuera posible sufren una descomposición muy lenta. La mayor parte de la basura está constituida por materiales inorgánicos (El Peruano, 2017).

- papel y/o cartón
- plásticos,
- vidrios
- textiles, entre otros.

Una ventaja que tienen estos residuos inorgánicos es que la mayoría de ellos se pueden reciclar o recuperar, incluyéndose nuevamente en la cadena productiva, ahorrando energía y materias primas, además de ayudar a la calidad ambiental (El Peruano, 2017).

2.2.2.3. Residuos Peligrosos

Según la EPA (2019), los residuos peligrosos son elementos, sustancias, compuestos o residuos que representan un riesgo para la salud o el ambiente, que por sus propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o bio-infecciosas, representan un riesgo para la salud de las personas y para el medio ambiente, cuando estos no son manejados adecuadamente.

- pilas y baterías
- aguas residuales
- desechos biológicos
- residuos de pinturas y solventes.

2.2.2.4. Residuos Aprovechables

Los residuos aprovechables son aquellos residuos que por poseer ciertas características se pueden reincorporar a la cadena productiva o los que se les puede dar otro uso. Los residuos que pueden ser aprovechados son papel, vidrio, cartón, plástico, material orgánico y metales como aluminio y cobre. No incluye residuos sólidos ordinarios, ni los peligrosos (INACAL, 2019).

2.2.3. Clasificación de los residuos sólidos

Según el DL N° 1278, los residuos sólidos se clasifican según su origen, gestión y peligrosidad, como se observa en la Tabla N° 2.

Tabla 2: Clasificación de los residuos sólidos

Clasificación de los residuos sólidos	
Según su origen	- Residuo domiciliario: Son generados por actividades domésticas. - Residuo comercial: Son aquellos originados por negocios comerciales de bienes y servicios. - Residuo de limpieza de espacios públicos: Son aquellos generados por servicios de barrido y limpieza de espacios públicos. - Residuo de establecimiento de atención de salud: Son generados en procesos y actividades para la atención e investigación médica. - Residuo industrial: Son aquellos que se originan en actividades del sector industrial. - Residuo de las actividades de construcción: Son aquellos generados en las actividades de construcción y demolición de obras. - Residuo agropecuario: Son aquellos generados en actividades agrícolas y pecuarias. - Residuo de instalaciones o actividades especiales: Son aquellos generados en infraestructuras.
Según su gestión	- Residuos de ámbito municipal: Son aquellos de origen doméstico; comercial; aseo urbano y de productos provenientes de actividades que generen residuos similares. - Residuos de ámbito no municipal: Son aquellos que según sus características o al manejo al que deben ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el medio ambiente.
Según su peligrosidad	- Residuos sólidos peligrosos: Son aquellos que por sus características o el manejo al que son sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. - Residuos sólidos no peligrosos: Son aquellos que no representan riesgo para la salud y el medio ambiente.

Nota: Congreso de la República (2018). Proyecto de Ley que incorpora los artículos 84 y 85 en el decreto legislativo 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

2.2.4. Efectos de los residuos sólidos en el ambiente

2.2.4.1. Efectos en la salud

El mal manejo de residuos sólidos afecta la salud de las personas ya sea por contacto directo (los residuos sólidos se pueden encontrar en excremento de animales o de humanos) o por la proliferación de animales (ratas, moscas, mosquitos, etc.) que transmiten enfermedades (SINIA, 2021).

2.2.4.2. Efectos en el suelo

El suelo es el recurso que se ve más afectado directamente, ya que mayormente la disposición de los residuos sólidos se efectúa en rellenos sanitarios o vertederos. Principalmente la contaminación del suelo se debe a los lixiviados que se producen, afectando su productividad y generando su desertificación, la filtración de los lixiviados también contamina las napas de agua. La disposición constante de residuos sólidos en el suelo, evita que las zonas afectadas y la flora del lugar sean recuperadas e incrementa la proliferación de plagas y animales (SINIA, 2021).

2.2.4.3. Efectos en la atmósfera

La descomposición de los residuos contribuye al efecto invernadero ya que se generan malos olores y gases, como el metano y dióxido de carbono. El aire se ve afectado cuando se quema o se incinera la basura, ya que se producen dioxinas, humos y material particulado que pueden causar efectos negativos (SINIA, 2021).

2.2.4.4. Efectos en el recurso hídrico

Este recurso está conformado por todos los cuerpos de agua que existen en el planeta, ya sean aguas superficiales o aguas subterráneas, como se observa en la Tabla N°3.

Tabla 3: Efectos en el recurso hídrico: aguas superficiales y aguas subterráneas

Efectos en el recurso hídrico	
<i>Aguas superficiales</i>	- El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera compuestos que producen acidez en el agua, lo que hace que se elimine el oxígeno, ocasionando la muerte de especies acuáticas, también se contamina el agua para el consumo humano y esto genera problemas en la salud de las personas. - La presencia de residuos sólidos puede ocasionar la obstrucción del cauce de un río o una quebrada, afectando el flujo normal del agua, lo que puede producir inundaciones. - Los tratamientos para recuperar el agua contaminada son costosos y requieren muchos recursos. - Los residuos también alteran la calidad del paisaje y amenazan la flora y fauna. Debido a la contaminación de las aguas, actividades económicas como la pesca, recreación y turismo se ven afectadas.
<i>Aguas subterráneas</i>	- Deterioro del agua subterránea. - Mala calidad del agua y de los cauces debido a la filtración de lixiviados. - Debido a los botaderos, se producen filtraciones en los suelos, por lo que se contaminan las aguas subterráneas, debido al líquido precolado que se produce por la descomposición de la basura. Los suelos se convierten en zonas desérticas afectando a las comunidades.

Nota: SINIA (2021). Informe del estado del medio ambiente. Residuos Sólidos

2.2.5. Caracterización de residuos sólidos

Es un instrumento que permite obtener información acerca de las características de los residuos sólidos. Esto se realiza mediante un estudio, en el cual se obtienen datos sobre la generación, densidad, composición y humedad de los residuos sólidos.

Con esta información se puede realizar el manejo de los residuos sólidos y también la organización administrativa y financiera del servicio de limpieza pública. El estudio de caracterización de los residuos sólidos es importante para la elaboración de una serie de instrumentos para la gestión de los residuos sólidos, ya sea a corto, mediano o largo plazo (Ministerio del Ambiente, 2019). El procedimiento para el análisis de muestras se puede observar en la Figura N° 2.

Figura 2: Procedimiento para el análisis de muestras

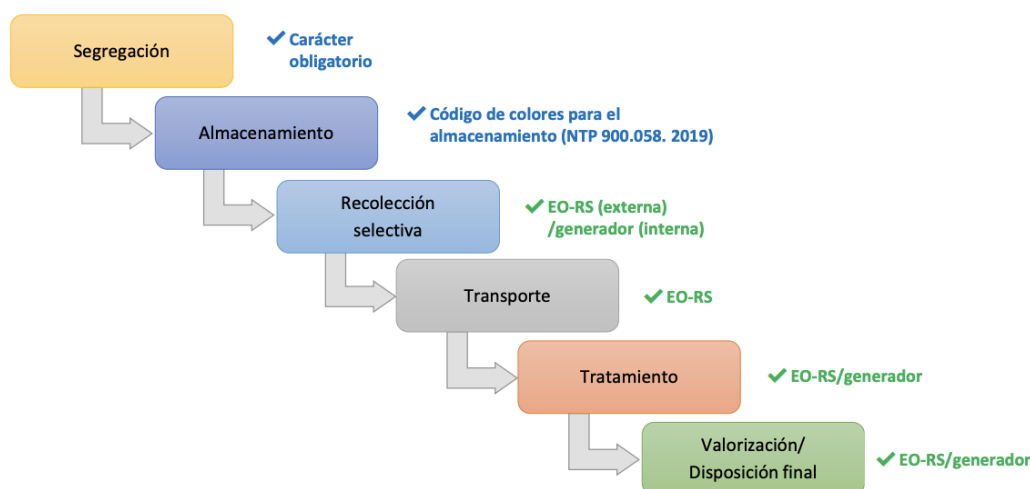


Nota: Ministerio del Ambiente (2019). Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales

2.2.6. Manejo de residuos sólidos

Los residuos sólidos conforman un sistema de manejo que abarca varias etapas desde la generación hasta llegar a su disposición final; es decir, cómo y dónde terminan los residuos. El proceso del manejo de los residuos sólidos se muestra en la Figura N° 3.

Figura 3: Procesos del manejo de los residuos sólidos



Nota: Ministerio del Ambiente (2021).

Los residuos sólidos deben ser manejados mediante un sistema que comprenda los siguientes procesos:

– **Barrido y limpieza de espacios públicos**

Este proceso tiene como fin que queden libres de residuos sólidos los espacios públicos tanto en del sector rural como urbano (El Peruano, 2020).

– **Minimización**

Consiste en disminuir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, mediante estrategias preventivas, métodos o técnicas (El Peruano, 2020).

– **Segregación**

La segregación de los residuos debe llevarse a cabo en la fuente o en una infraestructura de valorización que este previamente autorizada. No se debe realizar la segregación en áreas designadas a la disposición final de los residuos. Es responsabilidad de las municipalidades supervisar este procedimiento, mediante el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos (El Peruano, 2020).

– **Almacenamiento**

El almacenamiento consiste en la acumulación temporal de los residuos sólidos hasta su valorización o disposición final. Los residuos deben ser acondicionados según su naturaleza

biológica, física y química, tomando en cuenta su incompatibilidad con otros residuos, su peligrosidad y las reacciones que puedan producirse con el material del recipiente que lo contiene. El almacenamiento de los residuos debe basarse en la Norma Técnica Peruana 900.058.2019 (El Peruano, 2020).

– **Recolección**

El proceso de recolección consiste en recoger los residuos sólidos para luego ser transportados y continuar con su posterior manejo.

La recolección de los residuos debe realizarse de forma selectiva y realizada según las disposiciones establecidas por la municipalidad a cargo. En el sistema de recolección selectiva, se encuentran los recicladores. La recolección selectiva se efectúa de acuerdo con la posterior valoración u otros criterios dados por la autoridad correspondiente. Los gobiernos locales encargados deben conformar programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de los residuos sólidos, los cuales deben detallar el trayecto del vehículo responsable y el itinerario del servicio. Esta recolección puede ser realizada por empresas operadoras de residuos sólidos, municipalidades o recicladores sujetos al marco de la Ley N° 29419 (El Peruano, 2020).

– **Acondicionamiento**

Este proceso consiste en la transformación física que permite la valorización de los residuos, puede realizarse a través de la segregación, almacenamiento, limpieza, compactación física, embalaje; entre otros. Se debe tomar en cuenta la naturaleza y las características de los residuos sólidos (El Peruano, 2020).

– **Valorización**

Es una alternativa que debe anteponerse a la disposición final de los residuos sólidos. Incluye actividades como el reciclaje, la reutilización, el compostaje; entre otras, realizándose en infraestructuras adecuadas y previamente autorizadas (El Peruano, 2020).

– **Transporte**

Es el desplazamiento de los residuos sólidos a partir de su fuente de generación hasta su punto de valorización o disposición final, sea una estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario.

El transporte se refiere al proceso de manejo de los residuos sólidos realizado por las municipalidades o por EO-RS autorizadas, el cual consiste en el traslado adecuado de los residuos hasta infraestructuras autorizadas para su valorización o disposición final, empleando vehículos adecuados y utilizando vías autorizadas (El Peruano, 2020).

– **Transferencia**

Es la actividad que se basa en transferir los residuos sólidos recolectados de un vehículo de menor capacidad a otro vehículo que tenga una mayor capacidad, para luego ser transportados (El Peruano, 2020).

– **Tratamiento**

El tratamiento abarca aquellos métodos, procesos o técnicas que puede cambiar las características químicas, biológicas o físicas de los residuos sólidos para poder disminuir o eliminar su potencial peligro de dañar el ambiente o la salud de las personas (El Peruano, 2020).

– **Disposición final**

La disposición final es el proceso que consiste en tratar o disponer los residuos sólidos de forma permanente y ambientalmente segura.

Se deben aislar y/o confinar en infraestructuras autorizadas aquellos residuos que no puedan ser valorizados, de acuerdo con sus características químicas, biológicas o físicas de los residuos, cuyo objetivo es eliminar un posible peligro de causar daños al medio ambiente o a la salud de las personas (El Peruano, 2020).

Estos procesos para el manejo de los residuos sólidos varían dependiendo de zonas, niveles o ámbitos en los que se generan: (El Peruano, 2020)

- A nivel distrital o municipal: generación, almacenamiento, barrido, recolección, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.
- A nivel educativo (población): generación, separación en la fuente, recolección selectiva, almacenamiento temporal.

2.2.7. Gestión de residuos sólidos

Según el DL 1278, el principal objetivo de la gestión de los residuos sólidos en el país consiste en minimizar o prevenir la generación de los residuos sólidos en su origen, respecto a cualquier otra medida. Por otra parte, respecto a los residuos sólidos generados se antepone la recuperación y valorización material y energética de los residuos, mediante medidas que aseguren la protección de la salud y del ambiente.

Los residuos sólidos pueden gestionarse mediante diferentes enfoques, sin embargo, ningún enfoque es el correcto para gestionar todos los materiales y los flujos de los residuos. Los gobiernos locales deben esforzarse por desarrollar planes que satisfagan las necesidades y condiciones específicas de su área. La jerarquía de gestión de residuos describe los pasos que se deben seguir para proteger el medio como se observa en la Figura N° 4, antes de ser eliminados en vertederos o rellenos (EPA 2020).

Figura 4: Jerarquía de la Gestión de los residuos sólidos



Nota: EPA (2020). Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos: Una Guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo.

2.2.8. Segregación y almacenamiento en la fuente

Se debe realizar la segregación de los residuos municipales según sus características biológicas, químicas y físicas, con el fin de posibilitar la valoración de estos.

Esta actividad solo está permitida en la fuente de generación, centros de acopio de residuos sólidos municipales y plantas de valorización de residuos sólidos municipales y no municipales, previamente autorizados y con certificación ambiental. Las municipalidades deben regular y supervisar la segregación de residuos sólidos municipales en la fuente (El Peruano, 2017).

El almacenamiento debe ser realizado por el generador de residuos sólidos municipales, de acuerdo sus características, diferenciando los peligrosos, con el fin de evitar riesgos a los operarios del servicio de limpieza pública y recojo durante su recolección y transporte de los mismos (El Peruano, 2017).

Las municipalidades deben regular en su jurisdicción el almacenamiento de residuos sólidos municipales, teniendo en cuenta:

- a) Los recipientes o contenedores deben de ser de materiales impermeables, livianos, resistentes y manipulables.
- b) Los recipientes o contenedores deben ser retornables y de fácil limpieza.

2.2.9. Codificación de colores

La Normativa Técnica Peruana 900.058.2019 se aplica a residuos tanto de ámbito de gestión municipal como no municipal. En la Tabla N° 4 se puede observar el código de colores para almacenar los residuos sólidos.

Tabla 4: Código de Colores para residuos sólidos

Ámbito	Tipo de residuo	Color	Ejemplos de residuos
Residuos de ámbito municipal	Aprovechables	Verde	Papel y cartón Vidrio Plástico Textiles Madera Cuero Empaques compuestos Metales
	No aprovechables	Negro	Papel encerado Cerámicos Colillas de cigarro Residuos sanitarios
	Orgánicos	Marrón	Restos de alimentos Restos de poda Hojarasca
	Peligrosos	Rojo	Pilas Lámparas Medicinas Empaques de plaguicidas Mascarillas, guantes, gorros contaminados COVID-19
Residuos de ámbito no municipal	Papel y cartón	Azul	
	Plástico	Blanco	
	Metales	Amarillo	
	Orgánicos	Marrón	
	Vidrio	Plomo	
	Peligrosos	Rojo	
	No aprovechables	Negro	

Nota: INACAL (2019) NTP 900.058-2019. GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de Colores para el almacenamiento de residuos sólidos

2.2.10. Identificación y evaluación de impactos ambientales

La matriz de Leopold es un método que consiste en un cuadro de doble entrada para identificar los impactos potenciales de un proyecto determinado. Esta matriz tiene como filas los factores ambientales posiblemente afectados y como columnas contiene las actividades que serán la posible causa de los impactos.

En esta matriz se consideran datos de magnitud y de importancia. La magnitud es el grado potencial de la alteración del factor ambiental considerado, mientras que la importancia es un valor ponderal que considera el peso potencial relativo del efecto y refleja la significación (Conesa, 2010). En la Tabla N° 5 se detallan las ventajas y desventajas de la Matriz de Leopold:

Tabla 5: Ventajas y desventajas de Leopold

Ventajas	Desventajas
• Considera posibles impactos de diferentes factores ambientales. • Considera la magnitud e importancia de los impactos ambientales. • Desarrolla una matriz para cada opción permitiendo la comparación de diferentes alternativas. • Se puede usar como un resumen de información de un impacto ambiental.	• Es una matriz que se realiza desde un punto subjetivo, no presenta metodología para determinar la magnitud y la importancia de los impactos ambientales. • Los factores ambientales no interaccionan entre sí. • No diferencia entre efectos a corto y largo plazo. • Se puede considerar un efecto dos o más veces, ya que los efectos no son únicos.

Nota: Conesa. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

2.2.11. Valorización de residuos sólidos

La valorización de residuos sólidos es beneficiosa para el medio ambiente ya que ayuda a reducir la cantidad de residuos que no son aprovechados. Mediante la valorización se puede lograr que menor cantidad de residuos termine en rellenos sanitarios o botaderos, alargando su vida útil, disminuyendo la contaminación ambiental. Los residuos sólidos representan un potencial recurso económico ya sean generados en actividades productivas o de consumo, la valorización se basa en actividades como: producción de compost, generación de energía, reciclaje, fertilizantes u otras transformaciones biológicas, recuperación de suelos o tratamientos u otras actividades que eviten su disposición final en rellenos.

La valoración de residuos sólidos consiste en que uno o varios de los materiales que componen el residuo sean reaprovechados y tengan una vida útil al reemplazar otros materiales o recursos. Se puede tener una valorización material o valorización energética (El Peruano, 2017).

La valorización de residuos ya sean municipales o no municipales se basa en el sistema de recolección selectiva y en las políticas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP). Entre las formas de valorización tenemos:

- Operaciones de valorización material: reciclaje, reutilización, compostaje, recuperación, entre otras que, mediante transformaciones físicas, químicas o biológicas, muestren factibilidades económicas, técnicas y ambientalmente favorables.
- Operaciones de valorización energética: consiste en aquellas operaciones que tienen como finalidad aprovechar el potencial energético de los residuos, así como la coincineración, coprocesamiento, generación de energía, entre otros (El Peruano, 2017).

2.2.11.1. Reciclaje

Una forma de valorización de material es el reciclaje. El reciclaje se basa en la recolección y el procesamiento de materiales y su conversión a nuevos productos. Consiste en aprovechar materiales para luego ser transformados mediante diferentes procesos que llevan a la fabricación de nuevos materiales o productos (EPA, 2020). En la Tabla N° 6 se puede observar el reciclaje de diferentes tipos de materiales.

Tabla 6: Reciclaje de diferentes materiales

Material	Reciclaje
Residuos orgánicos	Estos residuos son separados de los residuos inorgánicos y se pueden aprovechar mediante diferentes procesos como el compostaje.
Papel y cartón	El papel es un material biodegradable, este se tritura y se somete a diferentes tratamientos con el fin de separar las fibras de celulosa que lo conforman para transformarlo en pasta, que se utiliza para la fabricación del papel. En el reciclaje de papel solo se usa como materia prima papel usado, periódico, cartones, revistas, impresiones, etc. El proceso menos contaminante es la incineración. Reciclar papel reduce la contaminación ambiental.
Plástico	Es uno de los residuos que más tarda en degradarse. Su reciclaje se puede realizar mediante dos formas: – Mecánica: se basa en recoger el plástico, limpiar, moler, lavar y empaquetarlo. – Químico: se basa en degradar el plástico con el fin de obtener moléculas simples mediante diferentes métodos: pirólisis, hidrogenación, gasificación, craqueo.
Vidrio	Este puede ser fácilmente reciclado y reutilizado ya que no pierde sus características ni propiedades. Primero se separa, luego se limpia todo el material inadecuado, y finalmente se tritura (polvo), se somete a temperaturas altas y se le agrega arena, hidróxido de sodio y caliza, para la producción de vidrio nuevo.
Textil y calzado	La ropa es deshilada para formar nuevos productos, también puede incinerarse para poder recuperar energía o esta es llevada a un vertedero.

Nota: La Trinchera reciclados (2018).

A. Beneficios del reciclaje

- Reducir costos de eliminación de residuos: el reciclaje disminuye la cantidad de residuos que son enviados a vertederos o botaderos.
- Reducir impactos ambientales: disminuir la cantidad de residuos que se queman, permite mejorar la calidad del aire y disminuye los gases de efecto invernadero.
- Reducir el uso de materiales vírgenes: permite conservar recursos naturales.

- Fortalecer el crecimiento económico y la igualdad social: el reciclaje genera una fuente de ingresos y crea puestos de trabajo (EPA, 2020).

2.2.11.2. Reutilización

La reutilización es una alternativa de reaprovechamiento de los residuos sólidos que consiste en volver a utilizar el bien, elemento o artículo que conforma el residuo sólido para que cumpla con el mismo fin original, contribuyendo a minimizar la generación de los residuos. (R.M. N° 191-2016-MINAM, 2016)

2.2.11.3. Compostaje

El compostaje es un proceso aerobio de transformación biológica, que permite la degradación de la materia orgánica de los residuos sólidos, permitiendo su estabilidad, madurez y sanitización. Este proceso se realiza en base a microorganismos para generar abono orgánico llamado compost (Ministerio del Ambiente y Agua, 2020).

A. Beneficios del compostaje

- Es un recuperador y mejorador de suelos que genera condiciones físicas, químicas y biológicas adecuadas para el desarrollo de microorganismos descomponedores y fijadores de nutrientes.
- Aporta macronutrientes, micronutrientes y minerales.
- Incrementa la materia orgánica que ayuda a mejorar la retención y drenaje de agua del suelo.
- Aumenta la cantidad de microorganismos y nutrientes del suelo.
- Genera valor agregado a los residuos orgánicos, ya que los transforma en abono.
- Reduce la cantidad de materia orgánica, aumentando su vida útil.
- Reduce la cantidad de lixiviados y malos olores.
- Disminuye la emisión de metano que se genera por la descomposición de la materia orgánica.

B. Fases del compostaje

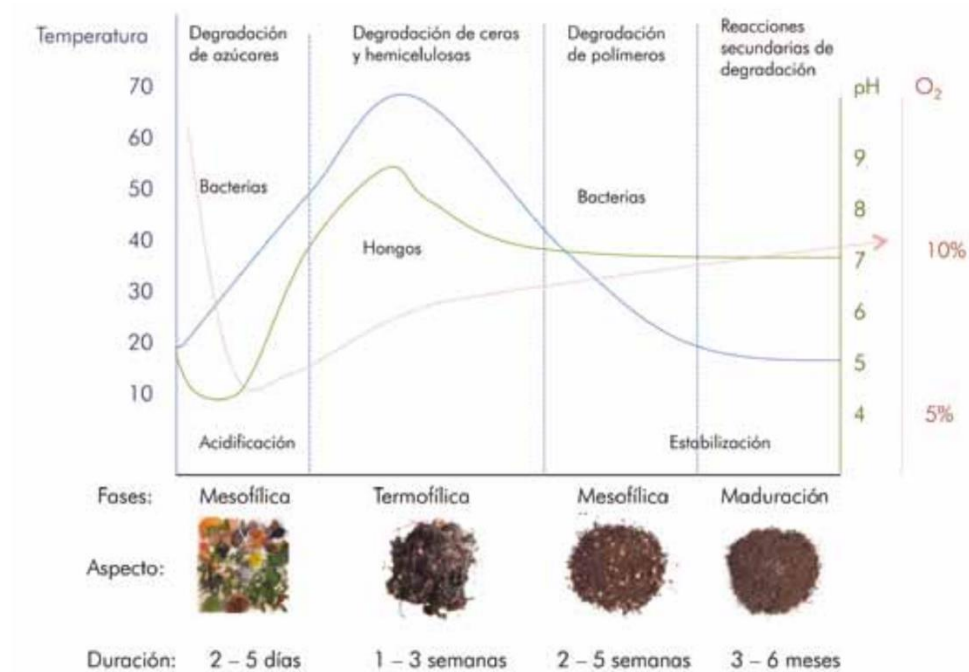
- Fase Mesófila: Es el inicio del compostaje a temperatura ambiente en pocos días o incluso horas. Consiste en el aumento de la temperatura a 45°C, debido a la actividad microbiana,

ya que los microorganismos utilizan fuentes de carbono y nitrógeno para generar calor. El pH suele disminuir entre 4.0 y 4.5. Esta fase dura entre 2 a 8 días.

- Fase Termófila o de higienización: Cuando el material alcanza temperaturas mayores hasta 60 °C, los microorganismos que se desarrollan en menores temperaturas son reemplazados por otros microorganismos, principalmente bacterias, las cuales crecen a temperaturas mayores, ayudando a facilitar la degradación de fuentes más complejas de carbono. Esta fase puede durar unos días hasta meses, dependiendo del material y de las condiciones climáticas. El calor que se genera en esa fase destruye bacterias y contaminantes.
- Fase Mesófila II o de enfriamiento: Cuando se agotan las fuentes de carbono y nitrógeno, las temperaturas descienden hasta 40-45 °C. En esta fase se da una degradación más compleja y se produce la aparición de hongos. Al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos inician nuevamente su actividad, generando que el pH pueda disminuir otra vez. Esta fase puede durar varias semanas.
- Fase de Maduración: Esta fase se da a temperatura ambiente y puede tardar meses, durante los cuales se generan reacciones secundarias que generan el compost o humus (Marcos, 2021)

La Figura N° 5, muestra las fases del compostaje en relación con los parámetros de temperatura y pH.

Figura 5: Fases del compostaje



Nota: Marcos (2021).

C. Parámetros a controlar en el proceso de compostaje

En la Tabla N° 7 se pueden observar las condiciones óptimas de los parámetros que se deben controlar en el proceso de compostaje.

Tabla 7: Parámetros a controlar en el proceso de compostaje

Parámetros	Condiciones óptimas
Humedad	La humedad es un parámetro importante ya que los microorganismos necesitan agua para poder degradar la materia orgánica. La humedad óptima para la elaboración de compost es entre 45% y 60%.
Temperatura	La temperatura es el reflejo de la actividad microbiana. Se considera la temperatura ambiente y rangos entre 45 a 60 °C.
pH	El pH depende de los materiales y puede variar en cada fase, el intervalo ideal es entre 6 y 8.
Oxígeno	Para que se dé la respiración de los microorganismos, durante el proceso se debe mantener una adecuada aireación. Un exceso de oxígeno puede provocar la evaporación de la humedad y disminución de la temperatura, deteniendo el proceso de compostaje.
Dióxido de carbono	Producto de la respiración de los microorganismos es la liberación de CO ₂ , su concentración depende de la materia prima y de la actividad microbiana. Se puede generar diariamente por cada tonelada, de 2 a 3 kg de CO ₂ . El CO ₂ liberado es aprovechado por las plantas para la fotosíntesis.
Materia Orgánica	La materia orgánica debe ser disminuida durante todo el proceso. Este contenido de materia influye en las propiedades del suelo ya sean físicas, químicas o biológicas.
C:N	El carbono es fuente de energía para los microorganismos y el nitrógeno es necesario para la síntesis proteica. La relación óptima de C:N favorece a un buen crecimiento y reproducción microbiana.
Tamaño de partícula	Consiste en la facilidad que tienen los microorganismos para acceder al sustrato.
Microorganismos	La presencia de estos puede influir positiva o negativamente en el proceso.

Nota: Marcos (2021).

D. Sistemas de compostaje

Existen varios sistemas para realizar el compostaje, desde sencillos hasta muy complejos. Para elegir el método adecuado se debe tomar en cuenta principalmente el volumen de residuos sólidos a tratar, el espacio disponible y el gasto de energía. Los sistemas de compostaje se dividen en sistemas abiertos y cerrados, también se dividen en estáticos y dinámicos como se muestra en la Tabla N° 8.

Tabla 8: Sistemas de compostaje

Sistemas	Estáticos	Dinámicos
Abiertos	Pilas estáticas aireadas: en estas pilas el lodo a compostar se coloca en hieleras en forma de montañas pequeñas, en las cuales permanece inmóvil durante todo el sistema. A estas pilas se les suministra oxígeno para la aireación.	Pilas dinámicas aireada por volteo: en este sistema también el material a compostar es colocado en hieleras, pero el proceso de aireación se realiza mediante volteos mecánicos periódicos.
Cerrados	Túneles de compostaje (reactores horizontales): La pila en estos reactores son inmóviles, suelen estar contruidos de hormigón. En la parte superior del túnel se colocan sistemas de rociado de agua y de captación de gases, mientras que en la parte inferior se coloca un sistema de aireación. En los túneles de compostaje se da una degradación de materia orgánica más rápida y completa. En este tipo de sistema se tiene un mayor control de los procesos y de impactos ambientales ya que se reducen la producción de olores.	Reactores horizontales o verticales continuos: consiste en reactores en los que el material compostable ingresa por un extremo y sale por el extremo opuesto ya compostado. En la parte inferior de este sistema se suministra aire y se recolectan los lixiviados, mientras que por la parte superior salen los gases.
	Otros sistemas menos comunes son los reactores verticales discontinuos.	Otros sistemas menos comunes son los sistemas rotativos y compostaje en nave cerrada con volteo automático.

Nota: Marcos (2021).

2.2.12. Educación Ambiental

La educación ambiental es un proceso educativo integral, que busca generar conocimientos, actitudes, prácticas y valores, necesarios para fomentar actividades ambientalmente adecuadas y así poder aportar al desarrollo sostenible del país (Ministerio del Ambiente, 2017).

La educación ambiental busca generar conciencia y reflexión hacia el cuidado del medio ambiente. Alcanzar el desarrollo sostenible implica actitudes hacia el medio ambiente y la participación en la gestión ambiental. La educación ambiental no solo busca la enseñanza de conocimientos sobre el ambiente, sino que se trata de un proceso interdisciplinario que busca la comprensión, el enriquecimiento de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el comportamiento orientado hacia buenas prácticas ambientales (IPES, 2018).

La educación ambiental impulsa procesos educativos orientados a la construcción de una racionalidad ambiental, buscando la formación ciudadana y el derecho de vivir en un ambiente digno, sano y diverso, mediante conocimientos, valores, saberes y prácticas ambientales (ENEA, 2019).

Según la EPA (2021), La educación ambiental ofrece los siguientes componentes:

- Sensibilidad y conciencia frente el ambiente y desafíos ambientales.
- Conocimiento y entendimiento del ambiente.
- Postura de preocupación por el ambiente y motivación por mantener o mejorar el nivel y la calidad ambiental.
- Habilidades para reconocer y solucionar retos ambientales.
- Intervenir en actividades para los retos ambientales.

2.2.13. Economía Circular

La economía circular representa un sistema económico basado en la reducción de los residuos sólidos, mediante el reciclaje y la reutilización de los materiales para la creación de nuevos productos. Este modelo hace uso de la energía renovable de una forma más eficiente, y a su vez elimina la generación de contaminantes y químicos tóxicos.

La economía circular busca una gestión de calidad mediante procedimientos eficaces de planificación, organización, dirección y control económico, sin dejar de lado la responsabilidad

tanto social como ambiental. Esta nueva estrategia busca reemplazar el modelo lineal tradicional, modificando los hábitos de consumo, valorando los recursos e incrementando la vida útil de los productos. Representa una solución para el cuidado del medio ambiente y la generación de empresas sostenibles. La economía circular también demanda alargar el ciclo de vida de los materiales, producto, entre otros; además trata de incentivar productos que sean amigables con el medio ambiente (Moscoso, Rojas & Beraún, 2019).

La economía circular desempeña un papel importante para promover la transición hacia la sostenibilidad global. La aplicación de un enfoque de circularidad en el sistema económico es un concepto que se ha renovado con un planteamiento que ofrece una mejor opción para reducir el consumo de recursos naturales y contribuir a combatir la emergencia climática - ambiental y a la vez, mitigar la creciente desigualdad social mediante la mejora de la competitividad y el empleo.

El modelo de economía circular difiere entre ciclos técnicos y biológicos. En los ciclos biológicos, los alimentos y los materiales de base biológica retroalimentan el sistema a través de procesos como el compostaje y la digestión anaeróbica. Los ciclos técnicos recuperan y restauran productos, componentes y materiales a través de estrategias que incluyen reutilización, reparación, remanufacturado o reciclaje (Economistas sin Fronteras, 2020).

Principios básicos de la economía circular:

- Diseño para la eliminación de residuos y contaminación.
- Alargar el tiempo de uso de productos y materiales.
- Regeneración de los sistemas naturales.

La economía circular es un modelo basado en la producción y el consumo que abarca compartir, reutilizar, restaurar, reparar y reciclar materiales o productos en el mayor tiempo posible, de esta forma los productos tienen un ciclo de vida más prolongado. La transición hacia una economía circular significa: (SINIA, 2021)

- Convertir los residuos en recursos.
- Utilizar menos materia prima para producir bienes y servicios.
- Recuperar materiales para utilizarlos como insumos del mismo proceso productivo.
- Valorizar los residuos, transformándolos en insumos para otros productos.

- Disminuir la cantidad de residuos sólidos que llegan rellenos sanitarios, vertederos y basurales.

2.2.14. Centro de abastos en el Perú

Los centros de abastos son locales cerrados, los cuales están distribuidos en diferentes puestos de venta y en secciones previamente definidas, estos centros están destinados a la comercialización de alimentos y productos. Impulsan el desarrollo económico, comercial, social y sostenible en los países.

A los centros de abastos se les considera grandes generados de residuos sólidos, el manejo de los residuos sólidos es de carácter importante y obligatorio debido a la gran concurrencia pública y al movimiento de productos diarios.

Según el Censo Nacional de Mercados de Abastos realizado en el año 2016, en el Perú se registran 2612 centros de abastos, de los cuales el 43% están ubicados en Lima Metropolitana y 5% de ellos se encuentran en la ciudad de Arequipa (Ministerio de la Producción, 2021).

2.2.15. Situación de botaderos informales en Arequipa

A nivel provincial se cuenta con 21 botaderos, de los cuales solo 12 se encuentran activos; en el ámbito urbano se encuentran 10 botaderos de los cuales solo 2 se encuentran activos, mientras que, en el ámbito rural, existen 11 botaderos de los cuales solo 10 se encuentran activos. La mayoría de los municipios deben de llevar la totalidad de los residuos generados a la infraestructura de Residuos Sólidos de Quebrada Honda.

No existe ningún sistema implementado que ayude en la disposición final de los residuos, solo se realiza la quema y la recuperación informal de residuos lo que trae consecuencias ambientales y sanitarias graves. Las áreas que están siendo utilizadas se denominan botaderos, los cuales normalmente están ubicados en las partes altas de los distritos del ámbito urbano (quebradas, pampas o torrenteras). En los distritos de ámbito rural, se localizan a las afueras (pampas o torrenteras). En ambos casos, los botaderos son a cielo abierto, los cuales originan impactos ambientales y contaminación de los recursos naturales.

El botadero Quebrada Honda está ubicado a 500 m de asentamientos humanos por lo que se genera riesgos a la salud de las personas y también contaminación ambiental, debido a se emiten gases, material particulado, lixiviados, proliferación de vectores, entre otros. (PIGARS, 2018).

2.3. Marco Conceptual

- **Botadero:** Es la acumulación inadecuada de los residuos en espacios públicos que ocasionan riesgos ambientales o sanitarios. Los botaderos no respetan la ley y no cuentan con autorización.
- **Contaminación:** Es la degradación del medio ambiente, como consecuencia del inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- **Impacto ambiental:** Es la perturbación o alteración negativa o positivamente de uno o varios de los componentes del ambiente.
- **Empresa Operadora de Residuos Sólidos:** Es la persona jurídica que se encarga de la limpieza de espacios públicos, la recolección y transporte de residuos, transferencia o disposición final. También ejerce medidas de valorización o comercialización.
- **Reciclador formal:** Son aquellas personas que trabajan de forma dependiente o independiente, que se dedican a recolectar los residuos para su reciclaje, segregación y comercialización.
- **Material de descarte:** Subproducto, merma u otro de similar naturaleza producidos en diferentes actividades (extractivas, productivas y de servicio), los cuales conforman insumos aprovechables en otras actividades, giro o rubro.
- **Generador:** Es aquella persona jurídica o natural que debido a las actividades que realiza genera residuos.
- **Planta de transferencia:** Es una infraestructura en la cual se descargan los residuos para su almacenamiento temporal, para luego ser transportados hacia su disposición final.
- **Relleno sanitario:** Es una infraestructura autorizada para la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos municipales, ya sea a superficie o bajo tierra.
- **Relleno de seguridad:** Es un depósito de seguridad que es diseñado especialmente para contener sustancias que son peligrosas para el ambiente.
- **Reaprovechar:** Es obtener nuevamente un beneficio del bien, artículo elemento o parte que conforma el residuo sólido. Esta técnica comprende el reciclaje, la recuperación y la reutilización.
- **Tratamiento:** Es cualquier técnica, proceso o método que permite alterar las propiedades, químicas, biológicas o físicas de los residuos sólidos, con el objetivo de reducir o eliminar su potencial peligro de generar riesgos al medio ambiente o daños a la salud.

2.4. Marco Legal

Constitución Política del Perú 1993.

El estado tiene como fin proteger el Medio Ambiente. Según el artículo 2° toda persona tiene el derecho a disfrutar de un ambiente equilibrado y adecuado al desenvolvimiento de su vida.

Ley N° 28611.- Ley General del Ambiente.

Toda persona tiene el derecho a vivir en un ambiente sano, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de colaborar a una gestión ambiental eficaz y de proteger el medio ambiente.

Ley N° 26842.- Ley General de Salud.

La salud es de carácter indispensable para el desarrollo humano y es un medio vital para alcanzar el bienestar. Toda persona tiene el derecho irrenunciable a la protección de su salud.

Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad, con la finalidad de aumentar constantemente la eficiencia en el uso de los materiales y garantizar una gestión y manejo adecuado de los residuos sólidos en el aspecto ambiental, económico y sanitario. Tiene como finalidad prevenir o minimizar la generación de residuos sólidos en su origen, se busca la recuperación y la valorización material o energética de los residuos generados, entre las cuales se incluye el reciclaje, compostaje, entre otras medidas; garantizando la protección de la salud y el medio ambiente. Una opción de manejo es la disposición final de los residuos, la cual deberá realizarse en condiciones adecuadas.

Decreto Legislativo N° 1501 - Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo No 1278, que aprueba la Ley integral de residuos sólidos.

El decreto Legislativo No 1278 aprobó la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos la cual tiene dos propósitos siendo el primera la prevención o minimización y el segundo propósito es la recuperación y valorización de los residuos. Por la Emergencia Sanitaria declarada por el Decreto Supremo No 008 - 2020 - SA se modifica el Decreto Supremo No 1278 donde establecen nuevas medidas para evitar la propagación del COVID 19 y nuevas disposiciones para el manejo de residuos en casos de emergencia.

Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM: Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto.

Los mercados de abasto sean públicos o privados deben cumplir condiciones y requisitos, con la finalidad de asegurar la calidad sanitaria. En el Art. 41 se establece que los residuos sólidos generados en cada puesto deben depositarse en recipientes con tapa, los cuales tendrán que mantenerse limpios y deberán ser desinfectados diariamente.

Ley N° 27972.- Ley Orgánica de Municipalidades.

La presente ley indica que las municipalidades provinciales ejercen la función de regular y controlar la disposición final de los residuos. Deben administrar y reglamentar el tratamiento de los residuos sólidos.

Reglamento de la ley N° 29419. Ley que regula la actividad de los recicladores

El objetivo es contribuir a la promoción, capacitación y protección del desarrollo social y laboral de los recicladores y contribuir a la mejora del manejo adecuado y el reaprovechamiento de los residuos sólidos.

Ley N° 30884. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables

La ley tiene como finalidad reducir los impactos que generan el plástico de un solo uso, debido a que toda persona tiene el derecho de disfrutar de un ambiente adecuado y equilibrado. Esta ley regula el uso del plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y recipientes o envases descartables (Tecnopor), utilizados en bebidas o alimentos de consumo humano. Establece la reducción de estos, reemplazándolos mediante bolsas o envases reutilizables, cuya degradación no genere contaminación y que aseguren su valoración.

Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. - Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

Es una herramienta para la gestión y manejo de residuos sólidos municipales, cuya finalidad es guiar la elaboración del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales; lo cual permitirá la planificación administrativa, financiera, operativa y técnica del manejo de los residuos sólidos.

Decreto Supremo que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM

En el artículo 4, considera como material de descarte a todo subproducto ya sea peligroso o no, proveniente de procesos de actividades o de servicios, siempre que sea directamente un recurso aprovechable en las mismas o diferentes actividades. En el artículo 11, menciona que debe elaborarse un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de los residuos sólidos, considerando los resultados obtenidos en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, con el fin de garantizar el aprovechamiento de dichos residuos.





CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las características de una investigación aplicada. La investigación se realizó mediante conocimientos e información proporcionada por guías metodológicas, las cuales ayudaron a obtener un manejo adecuado de los residuos sólidos en la feria del Altiplano.

3.2. Nivel de investigación

La investigación presentó un nivel descriptivo-explicativo. Se utilizó como muestra los puestos de venta de la feria, se realizó la caracterización de los residuos sólidos y se explicaron las actividades que se realizan sobre el manejo de los residuos sólidos que se generan, desde la generación hasta la disposición final que se les da.

3.3. Diseño de la investigación

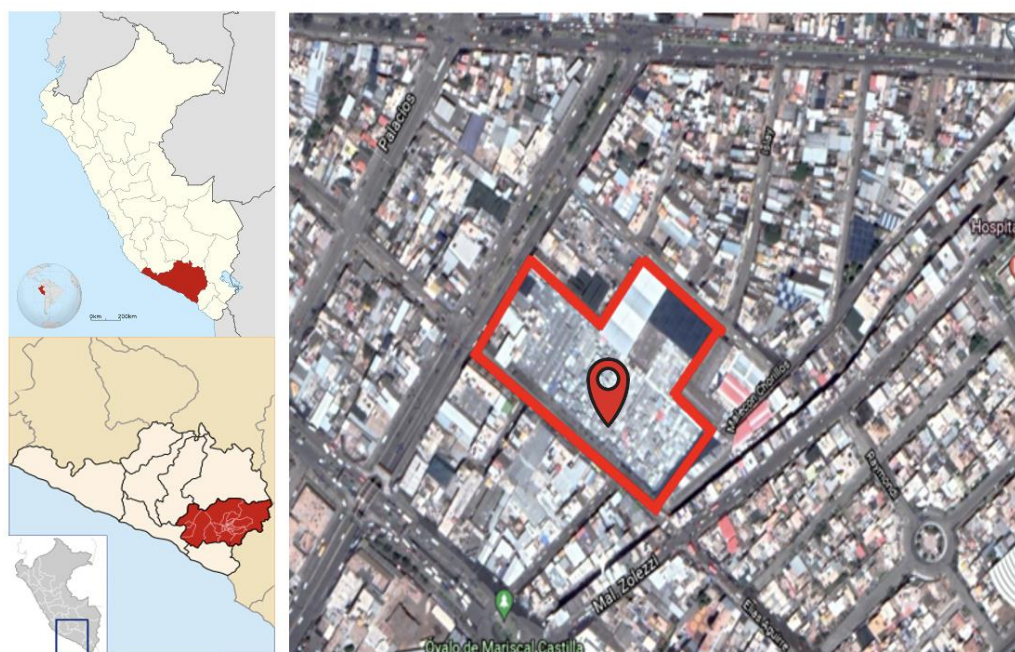
La investigación realizada presentó un diseño no experimental, se observó la realidad actual sobre el manejo de los residuos sólidos. También es transversal, ya que la información fue recopilada en un periodo de tiempo específico.

3.4. Campo de investigación

3.4.1. Ubicación espacial

El lugar de estudio de la presente investigación se realizó en La Asociación de Comerciantes de la feria del Altiplano, ubicado en la calle Elías Aguirre 311 en el distrito de Miraflores – Arequipa.

Figura 6: Ubicación satelital de la feria del Altiplano



Nota: Google Earth.

3.4.2. Unidades de estudio

- Asociación de Comerciantes de la Feria del Altiplano
- Generación de residuos sólidos por puesto

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La feria del Altiplano cuenta con una capacidad de 1456 puestos, sin embargo, por motivos de salud por el COVID-19 algunos puestos cerraron temporalmente, siendo un total de 1050 puestos activos actualmente, que se dividen en 14 rubros, los cuales son: pollo, carne, verduras, tubérculos, frutas, chichasara, golosinas, varios, calzado y maletines, ropa, abarrotes, abacería, tiendas mayoristas y comidas y refrescos.

3.5.2. Muestra

Debido a la gran cantidad de puestos que existen en la feria, se tomó una muestra con la cual se realizó la encuesta y la caracterización de los residuos sólidos. La muestra estuvo conformada por 70 puestos de venta, 5 por cada rubro. Esta muestra se determinó mediante la siguiente

fórmula obtenida de la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019):

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

3.6. Alcance

En la presente investigación se realizó la encuesta a 70 comerciantes y una entrevista al presidente de la junta directiva. Después se realizó la caracterización de los residuos sólidos y la identificación y evaluación de impactos ambientales generados por el mal manejo actual de los residuos sólidos que se tiene en la feria del Altiplano.

3.7. Técnicas e instrumentos para la recopilación de datos

Las técnicas e instrumentos se detallan en la Tabla N° 9.

Tabla 9: Técnicas e instrumentos

Indicador	Unidad de análisis	Técnica	Instrumento
Diagnóstico actual del manejo de los residuos sólidos	Residuos Sólidos	Observación directa	Guía Metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
Nivel de conocimiento	Comerciantes y Junta directiva	Encuestas, entrevista	Cuestionario para evaluar el nivel de conocimiento respecto al manejo de los residuos sólidos (MINAM 2015).
Segregación y almacenamiento	Residuos Sólidos	Normatividad Guía Metodológica	Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019. Guía metodológica para elaborar e implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales
Caracterización de residuos sólidos generados	Feria del Altiplano	Guía Metodológica	Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales. MINAM (2019).
Identificación de Impactos	Aspectos e impactos ambientales	Guía Metodológica	Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

Nota: Elaboración propia.

3.8. Métodos de investigación

3.8.1. Diagnóstico del manejo de residuos sólidos

Para la identificación actual del manejo de los residuos sólidos en la feria del Altiplano se realizaron diferentes visitas inopinadas, con lo cual se pudo identificar los puestos de venta, la población de la feria, las instalaciones, el horario de trabajo, el manejo actual que se tiene de los residuos sólidos, el comportamiento de los comerciantes y se les informó acerca del trabajo de investigación. Esta fase se realizó en el mes de septiembre.

3.8.1.1. Entrevista

La entrevista fue realizada al señor Juan Sarmientos, presidente de la junta directiva de la feria, mediante la cual obtuvo información sobre el manejo de los residuos que se tiene, así mismo se realizaron coordinaciones y se pidió apoyo para realizar las actividades.

3.8.1.2. Encuestas aplicadas

Las encuestas se aplicaron a los comerciantes, por ellos se pudo conocer las condiciones actuales sobre el manejo de los residuos sólidos en la feria, la encuesta constó de 15 preguntas de opción múltiple como se puede observar en el Anexo N° 1 a la muestra de 70 comerciantes, está se dividió entre los 14 rubros existentes en la feria (Anexo N°2). Esta encuesta se realizó en el mes de septiembre.

La encuesta estuvo basada en el manejo de los residuos, lugar de almacenamiento, segregación, recolección, reciclaje, y sensibilización, por medio de la cual se pudo determinar la situación actual de la feria y medir el nivel de conocimiento de los comerciantes. La encuesta se obtuvo como base de la Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM) (2015).

3.8.2. Identificación y Caracterización de los residuos sólidos

Para la caracterización de los residuos se realizó un análisis de las muestras con los residuos generados por día de cada establecimiento y se logró obtener información acerca del peso, la densidad, composición y humedad de los residuos sólidos, basándonos en la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019).

3.8.2.1. Toma de muestra

Se llevo un registró de los puestos que participaron en la caracterización como se puede observar en el Anexo N° 4. Con el fin de llevar un correcto control de los puestos de negocio participantes en la caracterización, se les entregó una cartilla con información acerca del estudio de caracterización (Anexo N° 6), las muestras de residuos sólidos fueron identificadas mediante un sticker que incluía un código, como se muestra en la Figura N° 7. El código fue colocado en cada muestra (bolsa) y en cada puesto de venta.

Figura 7: Codificación de los puestos participantes

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
PUESTO DE NEGOCIO PARTICIPANTE	
CÓDIGO	II-M-01
NOTA: II: Generador de residuos sólidos no domiciliarios M: Mercado (fuente de generación) 01: Número de puesto muestreado	

Nota: Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales (MINAM, 2019).

Se realizó la recolección de las muestras durante 8 días. Según la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos del MINAM, la muestra del primer día fue descartada ya que se desconoce la cantidad de residuos que han sido almacenados durante días anteriores. Los comerciantes seleccionados almacenaron sus residuos en bolsas que previamente fueron entregadas. Las muestras recolectadas fueron llevadas a un espacio cercano donde se realizó la caracterización de los residuos. Durante 8 días se realizó el pesaje de las muestras mediante una balanza de mano digital. Para determinar el volumen, las bolsas con residuos sólidos fueron colocadas dentro de un cilindro de 200 L aproximadamente (0.80 m de alto y 0.56 m de diámetro), lo que permitió medir la altura libre del cilindro y la densidad fue hallada mediante el peso diario de los residuos entre el volumen determinado. La composición se determinó mediante el método de cuarteo donde se formaron montones de los residuos para luego ser clasificados según el tipo

de residuo (Anexo N° 5). Y finalmente una muestra de residuos orgánicos fue llevada al laboratorio de LABINVSERV de la UNSA, lo que permitió conocer la humedad de los residuos.

3.8.2.2. Generación per - cápita de residuos

La generación per – cápita se obtuvo mediante la siguiente fórmula.

$$GPM = \frac{Kg \text{ en peso recolectado}}{N^{\circ} \text{ de puestos muestreados}}$$

Donde:

GPM: Generación de residuos por mercado (kg/mercado/día)

Fórmula proporcionada por la *Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-SRM)*.

3.8.2.3. Determinación del volumen de residuos sólidos

Para este procedimiento se utilizó un recipiente de forma cilíndrica, las medidas del recipiente fueron 0.28 de radio y 0.8 de altura, Se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

Donde:

V: Volumen

π : Constante (3,1416)

r: radio del cilindro

h: altura del cilindro

Fórmula proporcionada por la *Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM)*.

3.8.2.4. Determinación de la densidad de residuos sólidos

Se determinó la densidad mediante el peso diario de los residuos sólidos entre el volumen del residuo sólido que se halló anteriormente. Esta fórmula se utilizó a diario para posteriormente obtener el promedio de la densidad.

$$\text{Densidad } (S) = \frac{W}{V}$$

$$Sp = \frac{Kg/m^3 \cdot \text{Dia } 1 + Kg/m^3 \cdot \text{Dia } 2 + \dots + Kg/m^3 \cdot \text{Dia } 7}{7}$$

Fórmula proporcionada por la *Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales* (MINAM).

3.8.2.5. Determinación de la composición de residuos sólidos

Para determinar la composición de los residuos, se siguieron los pasos detallados en la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales. Esto permitió encontrar el porcentaje promedio de cada componente.

$$\text{Porcentaje } \% = \left(\frac{P_i}{W_t} \right) \cdot 100$$

Donde:

P_i : Peso total por cada tipo de residuos recolectados

W_t : Suma total de los días de estudio

Fórmula proporcionada por la *Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales* (MINAM).

3.8.2.6. Determinación de la humedad de residuos sólidos

El análisis de este parámetro fue realizado por medio del laboratorio LABINVSERV, tomándose en cuenta las especificaciones proporcionadas por la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

3.8.3. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales se empleó la Matriz de Leopold (causa-efecto). Se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. En primer lugar, se identificaron todas las actividades del manejo de los residuos sólidos y se situaron en las filas de la matriz
2. Se dieron a conocer todos los factores y componentes ambientales que se pueden ver afectados por las actividades del manejo de los residuos sólidos de la feria del Altiplano.
3. Se identificaron los aspectos e impactos ambientales, y se realizó una matriz cualitativa de identificación de impactos.
4. Luego de identificar los impactos por cada factor ambiental, se realizó otra matriz para evaluar los impactos ambientales, mediante su magnitud e importancia. Se colocó un signo +, si el impacto es beneficioso y un signo -, si el impacto es perjudicial.
5. Se realizó la suma de los valores tanto positivos como negativos, por cada fila y cada columna.
6. Finalmente, con la evaluación de los impactos se pudo determinar la significancia de los impactos identificados, según las actividades realizadas y los componentes y factores ambientales afectados.

3.8.4. Elaboración del plan de minimización y manejo de residuos sólidos

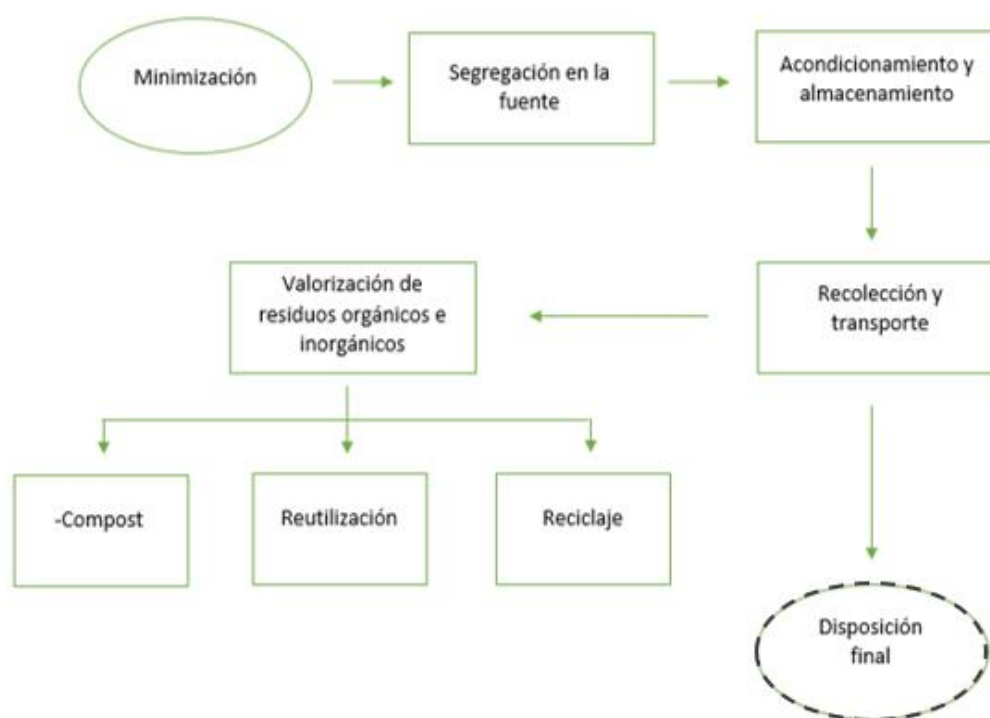
Esta propuesta fue realizada tomando en cuenta las operaciones que involucra el manejo de los residuos sólidos, las cuales se adaptaron a las condiciones actuales de la feria del Altiplano, mejorando aquellas actividades en las cuales se identificaron ineficiencias. Para lograr esta propuesta se utilizaron los resultados de la observación, las encuestas, la caracterización de los residuos sólidos y la identificación de los impactos ambientales. Las medidas abarcaron los procesos del manejo de los residuos sólidos, educación ambiental y valorización.

- Las operaciones que se abarcaron en el manejo de los residuos sólidos se pueden observar en la Figura N° 8.
- Las medidas de sensibilización fueron propuestas considerando los resultados de la entrevista y de las encuestas.

- Las medidas de valorización se plantearon para los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables.

La presente propuesta se dividió mediante 3 programas: programa de manejo de residuos sólidos, programa de educación ambiental y programa de valorización.

Figura 8: Manejo de residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.



CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnóstico de la Asociación de Comerciantes de la Feria del Altiplano

4.1.1. Descripción y diagnóstico de la feria del Altiplano

La feria del Altiplano se encuentra localizada en la calle Elías Aguirre 311 (Pje. Teniente Ferre) piso 1 kilómetro 0, a una cuadra del óvalo de Mariscal Castilla en el distrito de Miraflores, provincia de Arequipa, en la región de Arequipa (Figura N° 9 y N° 10). La feria del Altiplano se encuentra situada a una altitud aproximada de 2377 msnm y presenta un área de 15300 m³ aproximadamente.

Figura 9: Ubicación geográfica del área de estudio



Nota: Google Maps.

Figura 10: Ubicación de la feria del Altiplano



Nota: Elaboración propia.

La Asociación de Comerciantes de la feria del Altiplano, fue fundada en el año 1976, se le conoce como una feria regional de venta de artículos alimenticios de primera necesidad, para los hogares de la ciudad de Arequipa. La feria del Altiplano inició vendiendo sus productos de forma ambulancia en la Quinta Romana, los lunes y martes de cada semana. En el año de 1997, se prohibió el comercio ambulancia, por lo cual la Asociación se vio en la necesidad de conseguir un local, donde funcionará en forma legal en el distrito de Miraflores.

Se realizaron diferentes visitas donde se pudo obtener información sobre el manejo actual de los residuos sólidos en la feria del altiplano (Figura N° 11).

Figura 11: Visita a diferentes rubros de la feria del Altiplano



Rubro de comidas y refrescos



Rubro de abarrotes



Rubro de artículos varios



Rubro de ropa

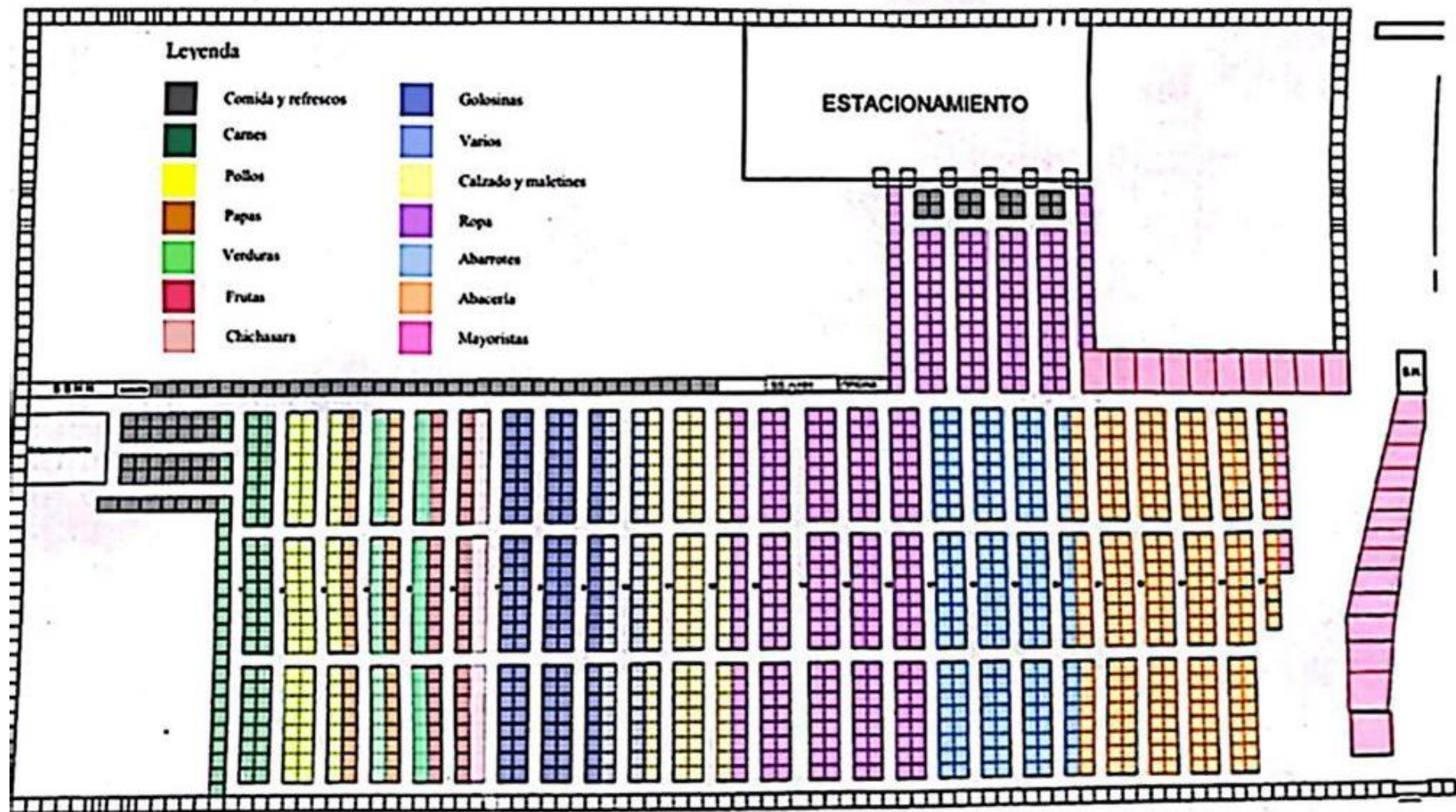
Nota: Propia.

El horario de atención de la feria es de lunes a sábado de 6 a.m. hasta las 7 p.m. y los domingos atienden de 6 a.m. a 3 p.m. Cuentan con un aforo de 2688 personas.

La feria del Altiplano cuenta con 25 pasillos clasificados en diferentes rubros (Figura N° 12), sin embargo, muchos de los puestos de venta no están ordenados con relación al rubro y pasillo al que pertenecen, generando de esta forma desorden en la feria (Figura N° 13).

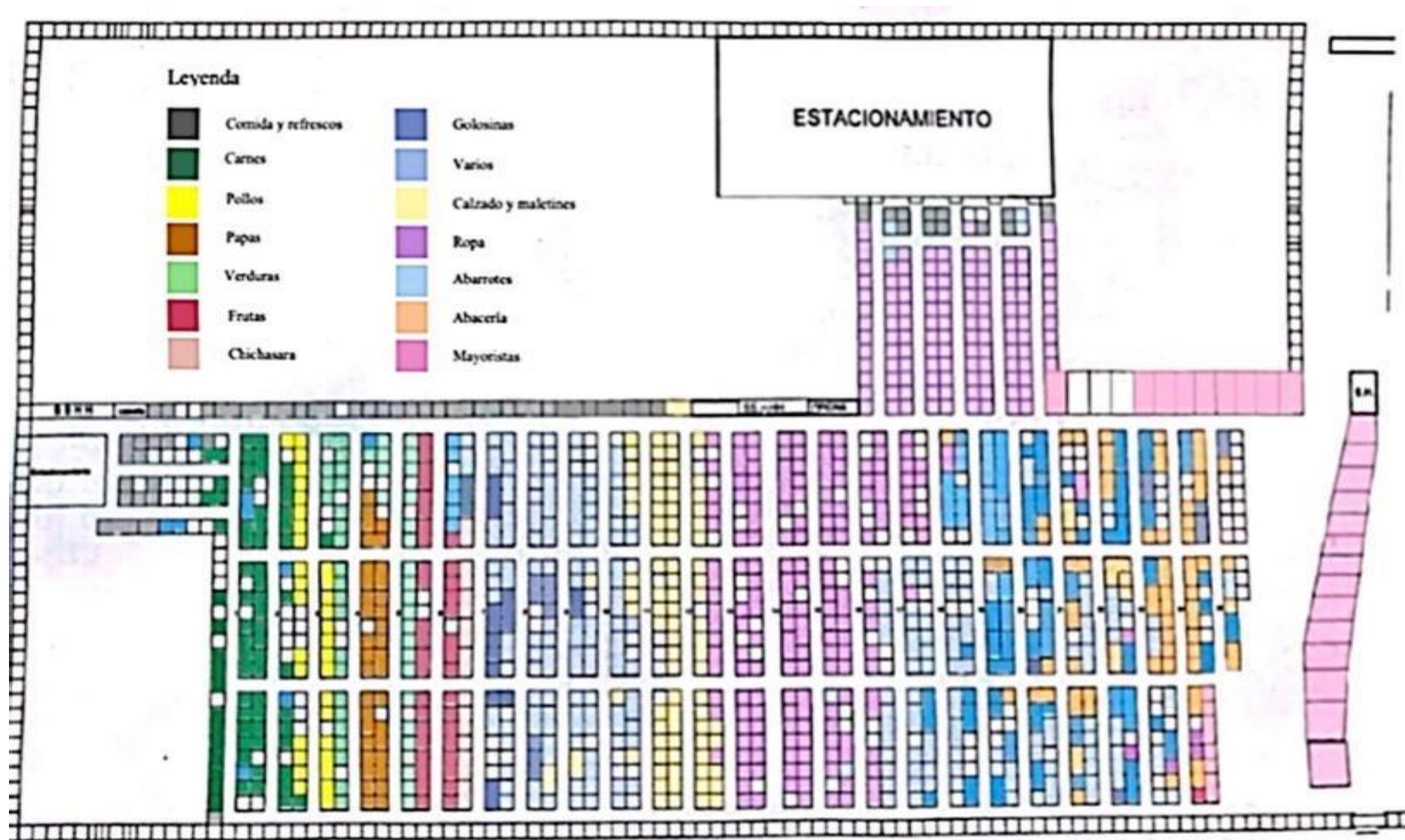
La feria del Altiplano cuenta con 1050 puestos de venta, distribuidos en 14 rubros como se muestra en la Tabla N° 10.

Figura 12: Distribución de los pasillos



Nota: Elaboración propia.

Figura 13: Distribución de los puestos de venta



Nota: Elaboración propia.

Tabla 10: Cantidad de puestos por cada rubro

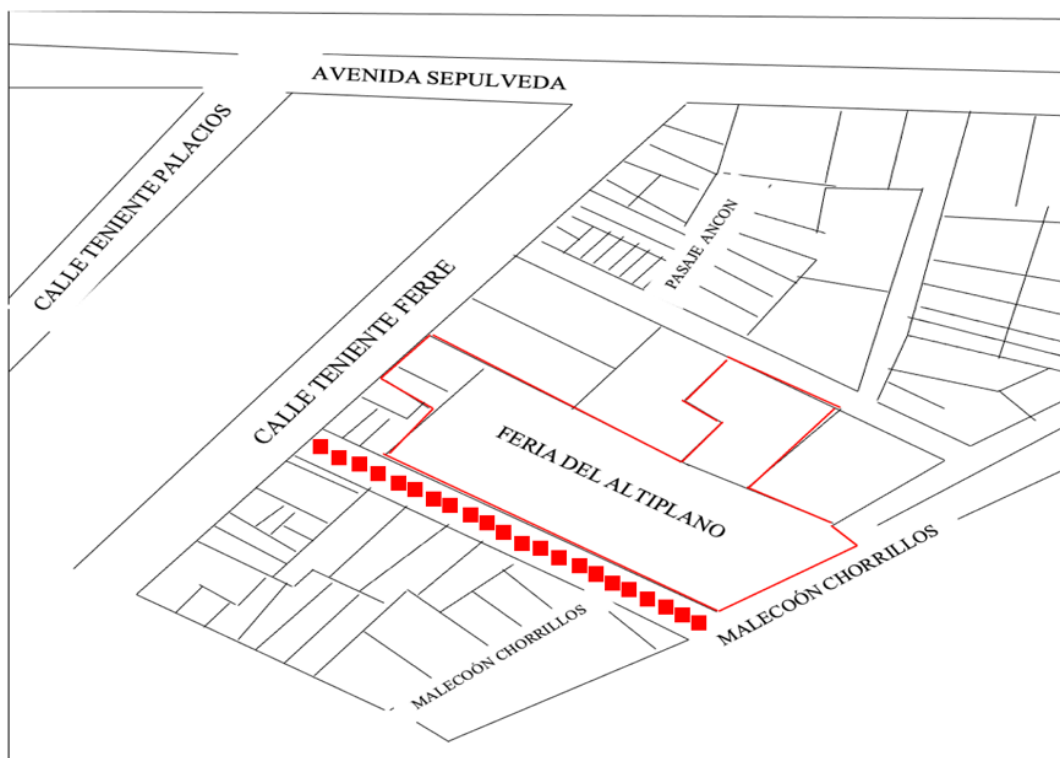
Rubro	# de puestos
Pollo	47
Carne	58
Verduras	52
Frutas	34
Comidas y refrescos	53
Tubérculos	26
Golosinas	23
Chichasara	11
Abacería	68
Abarrotes	82
Ropa	293
Tiendas mayoristas	29
Calzado y maletines	85
Varios / otros	189
TOTAL	1050

Nota: Elaboración propia.

La feria del Altiplano es una entidad privada, no trabajan junto con la municipalidad, esta solo se hace cargo del recojo de los residuos (diariamente). En el interior de la feria cada puesto de trabajo cuenta con su propio recipiente para los residuos sólidos, sin embargo, no se realiza la segregación de los residuos en cada puesto. Muchos de los comerciantes no usan estos recipientes y prefieren almacenar sus residuos en bolsas de plásticos o costales. Antes cada pasillo contaba con su propio recipiente, pero estos han sido retirados debido al espacio reducido y al desorden que generaban. Cada comerciante se hace responsable de sus propios residuos y limpieza de sus puestos, los vigilantes al terminar su jornada ayudan con limpieza de pasillos y de recoger ciertos residuos que se quedan en la feria. En la feria del Altiplano no se realizan actividades de segregación o aprovechamiento de los residuos sólidos, sin embargo, un pequeño porcentaje de los comerciantes separan algunos residuos inorgánicos (sobre todo cartones) y los venden a recicladores informales, mientras que otros reutilizan sus residuos orgánicos como alimento para sus animales. No se realizan controles de vectores de roedores, moscas, etc. La municipalidad de Miraflores ha dispuesto 22 contenedores en la parte externa de la feria (Calle Elías Aguirre) como se muestra en la Figura N° 14, pero todos estos contenedores son de color rojo y no están clasificados correctamente. Muchas veces estos

contenedores sobrepasan su capacidad, debido a que los residuos no se segregan ni se tienen un control en su disposición, por lo que hay grandes cantidades de residuos ubicados en las veredas o pistas, como se muestra en la Figura N° 15.

Figura 14: Ubicación de los contenedores



Nota: Elaboración propia.

Figura 15: Contenedores dispuestos en la feria del Altiplano



Nota: Propia.

La feria del Altiplano cuenta con energía eléctrica, servicio de agua y alcantarillado, tres áreas de servicios higiénicos, oficinas para el personal administrativo, cámaras de vigilancia y playa de estacionamiento.

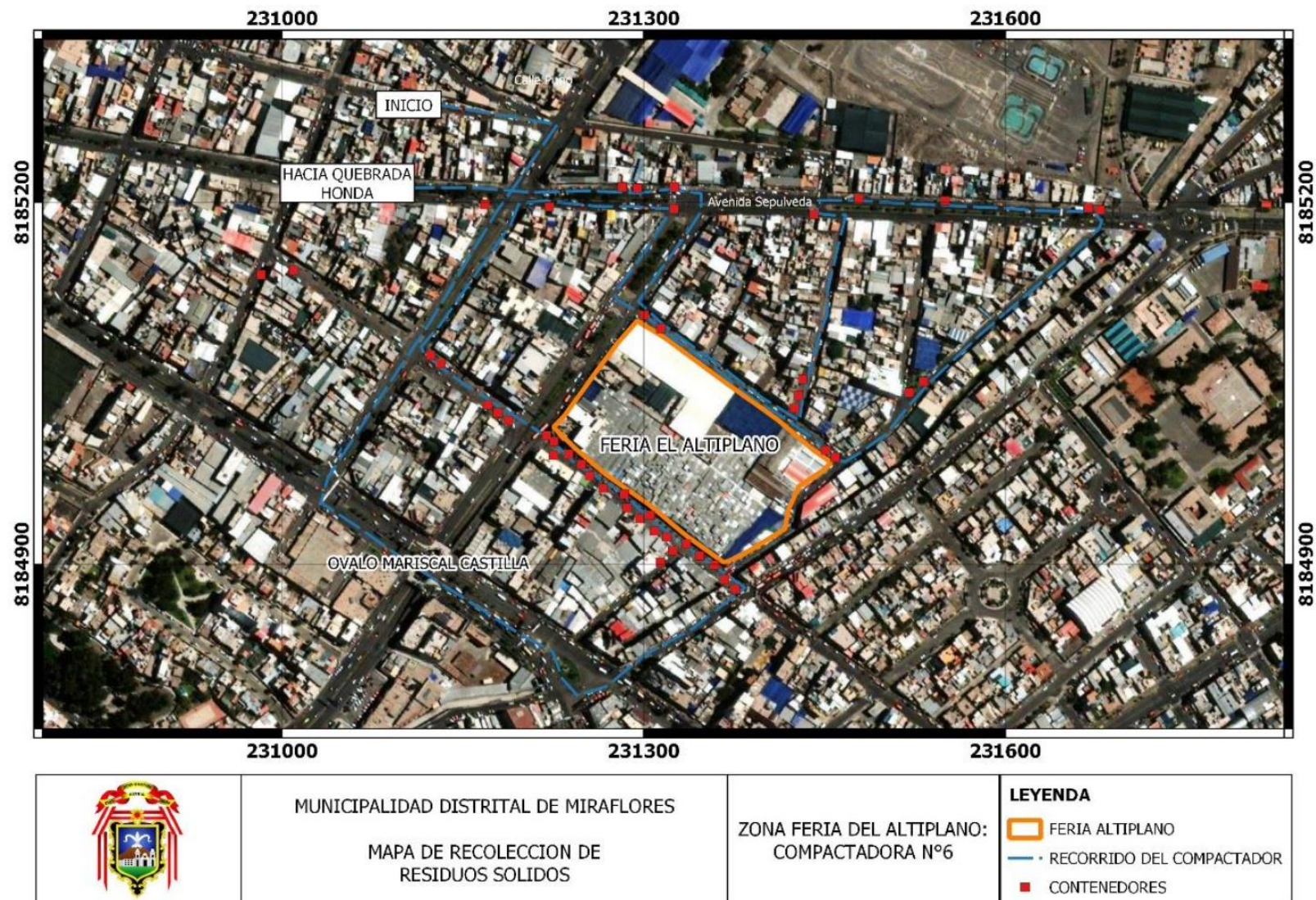
La recolección de los residuos sólidos es realizada por la municipalidad distrital de Miraflores. El servicio de recolección de los residuos sólidos se realiza de forma directa, mediante vehículos y personal de la municipalidad. La municipalidad cuenta con 9 vehículos compactadores, de los cuales solo están operativos 7 de estos. Para la recolección de los residuos generados en la feria del Altiplano utilizan la compactadora 6 (Figura N° 16), que tiene una capacidad de 15 m³, todos los días; una vez durante la mañana entre las 4 a.m. y las 12 p.m. Los residuos sólidos en su totalidad son recolectados, transportados y dispuestos en el botadero Quebrada Honda (Figura N° 17).

Figura 16: Compactadora para la recolección de residuos sólidos



Nota: Municipalidad de Miraflores.

Figura 17: Ruta de recolección de los residuos sólidos de la feria del Altiplano



Nota: Municipalidad de Miraflores (2023)

La ausencia de un plan de manejo de residuos sólidos en la feria del Altiplano se ve evidenciado en la falta de conocimiento que poseen los comerciantes y/o las personas que trabajan en la feria. También se debe a la escasa gestión que existe por parte de las autoridades. Lo cual se corrobora con el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la provincia de Arequipa 2017 – 2028, que menciona que ninguna de las municipalidades de Arequipa cuenta con un sistema adecuado para supervisar la gestión de los residuos sólidos en los diferentes distritos de la provincia. Cajusol (2019) afirma que la mayoría de los centros de abastos del país no cuentan con un plan para el manejo de los residuos sólidos ni el apoyo de las autoridades correspondientes.

4.1.2. Determinación del tamaño de la muestra

Con la población total de los puestos de venta en la feria se determinó la muestra mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (1050) \times (0.25)^2}{(1050-1) \times (0.061)^2 + (1.96)^2 \times (0.25)^2}$$

$$n = 60.8445 <> 61$$

Asimismo, de acuerdo con la recomendación de la Guía Metodológica para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales a la muestra calculada (61 puestos) se le aumentó un 15% como contingencia al número total de muestras, en caso de que en el transcurso de la caracterización de residuos sólidos algunos puestos no colaboren con la entrega de sus residuos.

$$n + 15\% = 70 \text{ puestos}$$

4.1.3. Resultados de la encuesta

La encuesta permitió conocer las condiciones en las cuales se encuentra la feria respecto al manejo de residuos sólidos. Se aplicaron 70 encuestas a los comerciantes de los diferentes rubros que hay en la feria como se muestra en la Tabla N° 11.

La encuesta fue aplicada de la Guía Metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales EC-RSM (2015), de igual forma que nosotras Rojas & Revilla (2021) elaboraron su encuesta a partir de la misma guía metodológica, ya que se trata de un modelo de encuesta previamente analizada que ayuda a tener una percepción acerca del manejo de los residuos sólidos municipales en diferentes establecimientos.

A. Muestra encuestada

Tabla 11: Cantidad de puestos muestreados por cada rubro

Rubro	Cantidad	Porcentaje
Pollo	5	7.14%
Carne	5	7.14%
Verduras	5	7.14%
Frutas	5	7.14%
Comidas y refrescos	5	7.14%
Tubérculos	5	7.14%
Golosinas	5	7.14%
Chichasara	5	7.14%
Abacería	5	7.14%
Abarrotes	5	7.14%
Ropa	5	7.14%
Tiendas Mayoristas	5	7.14%
Calzado	5	7.14%
Varios / otros	5	7.14%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

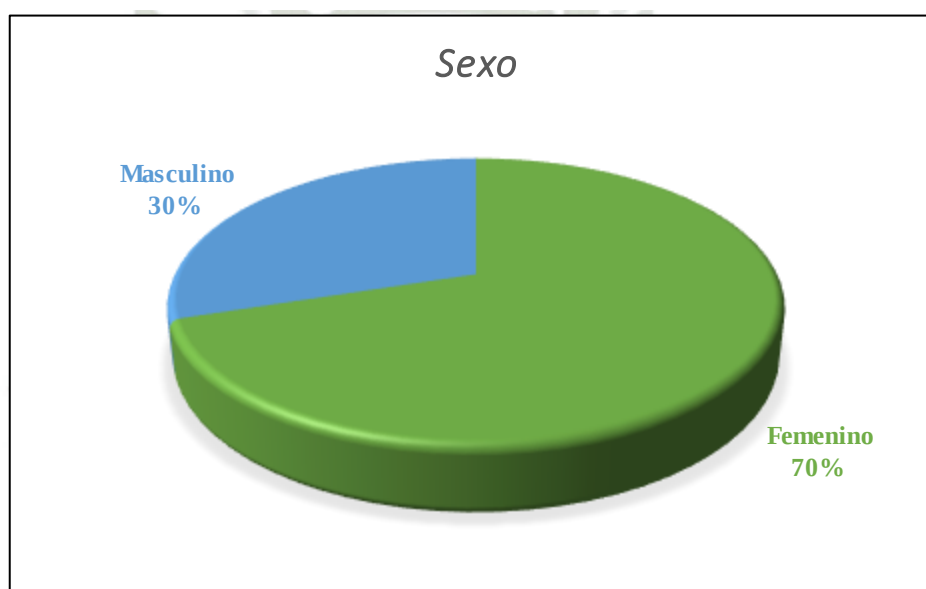
B. Porcentaje de mujeres y varones encuestados en la feria del Altiplano

Tabla 12: Resultado de la cantidad de mujeres y varones

<i>Sexo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Femenino</i>	49	70.00%
<i>Masculino</i>	21	30.00%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 18: Gráfico de porcentajes de la cantidad de mujeres y varones



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Mediante la Figura N° 18 se puede observar que la mayoría de los comerciantes encuestados pertenecen al sexo femenino ya que representan el 70% de los datos obtenidos, mientras que solo el 30% representa a comerciantes varones.

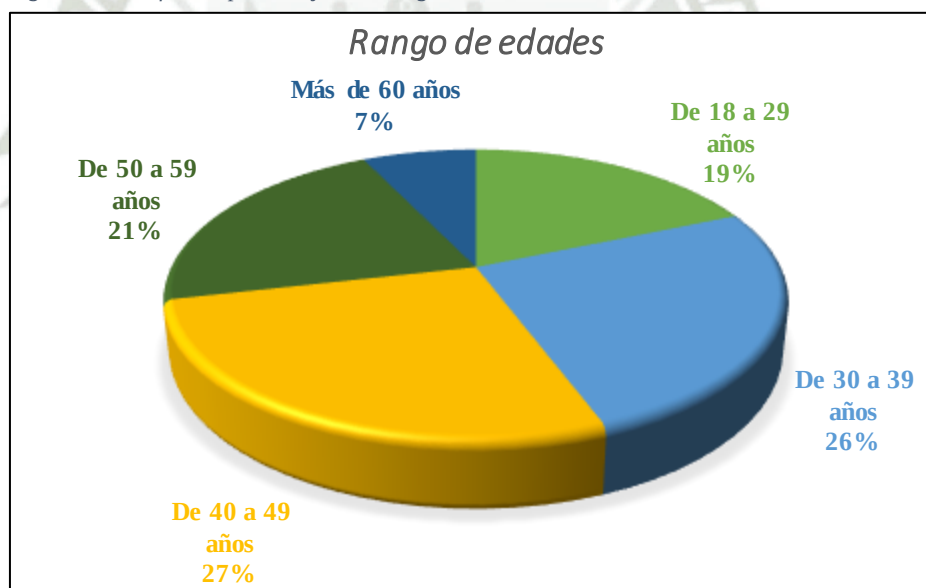
C. Porcentajes de las edades de los comerciantes encuestados en la feria del Altiplano

Tabla 13: Resultado del rango de edades

Edad	Cantidad	Porcentaje
De 18 a 29 años	13	18.57%
De 30 a 39 años	18	25.71%
De 40 a 49 años	19	27.17%
De 50 a 59 años	15	21.43%
Más de 60 años	5	7.14%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 19: Gráfico de porcentajes del rango de edades



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Se puede observar en la Figura N° 19, que los comerciantes entre 40 y 49 años representan la mayor cantidad con un 27%, seguido por la población entre 30 a 39 años con un 26%. La menor cantidad está representada por la población del adulto mayor con un total de 7%. Esta reducción del adulto mayor se debe a protocolos establecidos en la feria, ya que estos pertenecen a la población más vulnerable.

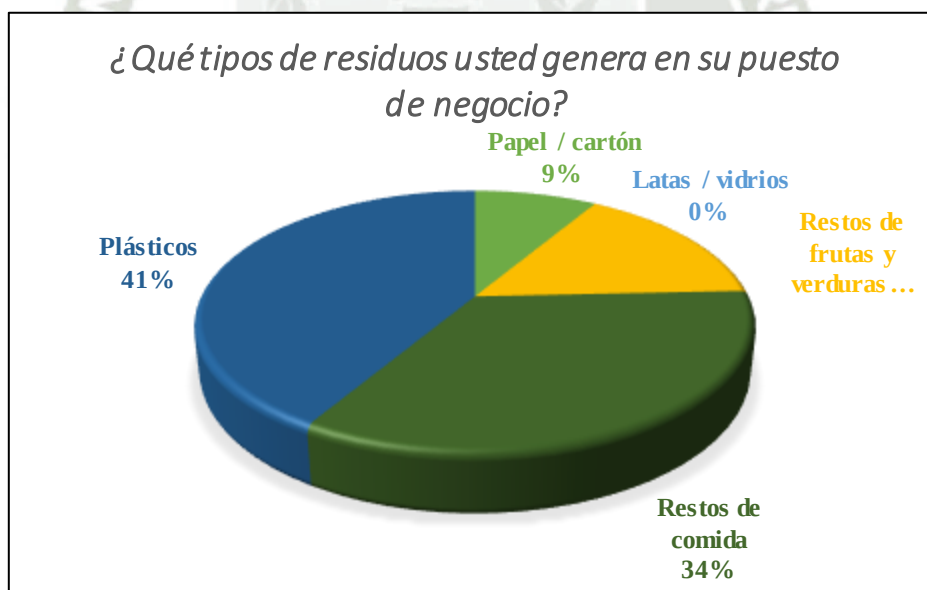
D. Porcentajes de los tipos de residuos que se generan en los puestos de negocio de la feria del Altiplano

Tabla 14: Resultado de los tipos de residuos sólidos que se generan

<i>¿Qué tipos de residuos usted genera en su puesto de negocio?</i>		
<i>Respuesta</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Papel / cartón</i>	6	8.57%
<i>Latas / vidrios</i>	0	0.00%
<i>Restos de frutas y verduras</i>	11	15.71%
<i>Restos de comida, pollo y carne</i>	24	34.28%
<i>Plásticos</i>	29	41.43%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 20: Gráfico de los tipos de residuos sólidos que se generan



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Mediante la Figura N° 20 se puede determinar que la mayor generación de los residuos sólidos corresponde a los residuos orgánicos (restos de frutas, verduras y restos de comida) con un 50%, seguido por el residuo inorgánico de plástico representado con un 41%. El menos generado corresponde al residuo de papel y cartón con un 9%.

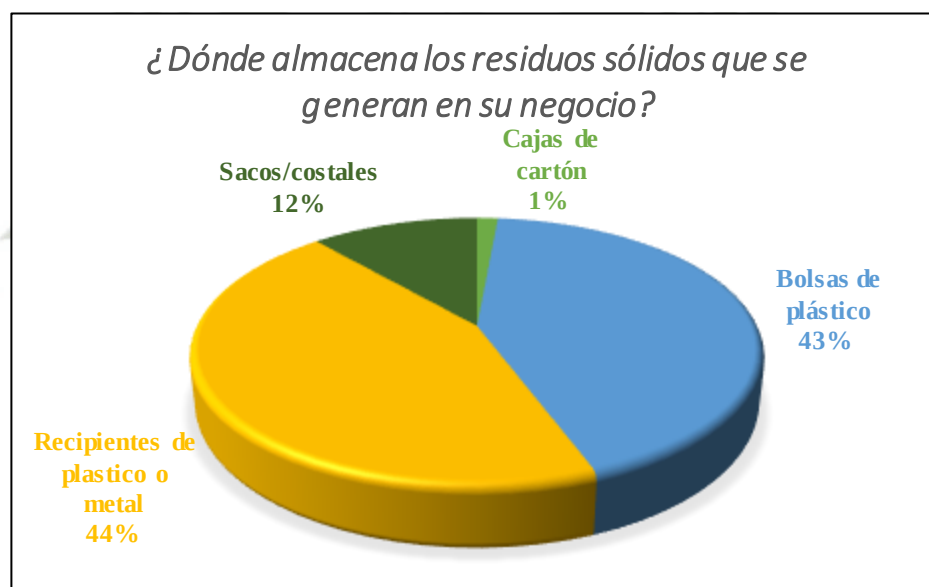
E. Porcentajes acerca de donde se almacenan los residuos sólidos generados

Tabla 15: Resultados de donde se almacenan los residuos sólidos generados en cada puesto

¿Dónde almacena los residuos sólidos que se generan en su negocio?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Cajas de cartón	1	1.43%
Bolsas de plástico	30	42.86%
Recipientes de plástico o metal	31	44.29%
Sacos/costales	8	11.43%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 21: Gráfico de donde se almacenan los residuos sólidos generados en cada puesto



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Se observa en la Figura N° 21 que el 44% de los encuestados almacena sus residuos en recipientes de plástico, seguido de bolsas de plástico con un 43%. El 12% de los encuestados almacena sus residuos en sacos o costales, esto principalmente en los rubros de frutas y verduras. Solo el 1% (principalmente puestos mayoristas) usa cajas de cartón para almacenar los residuos que se generan en su puesto.

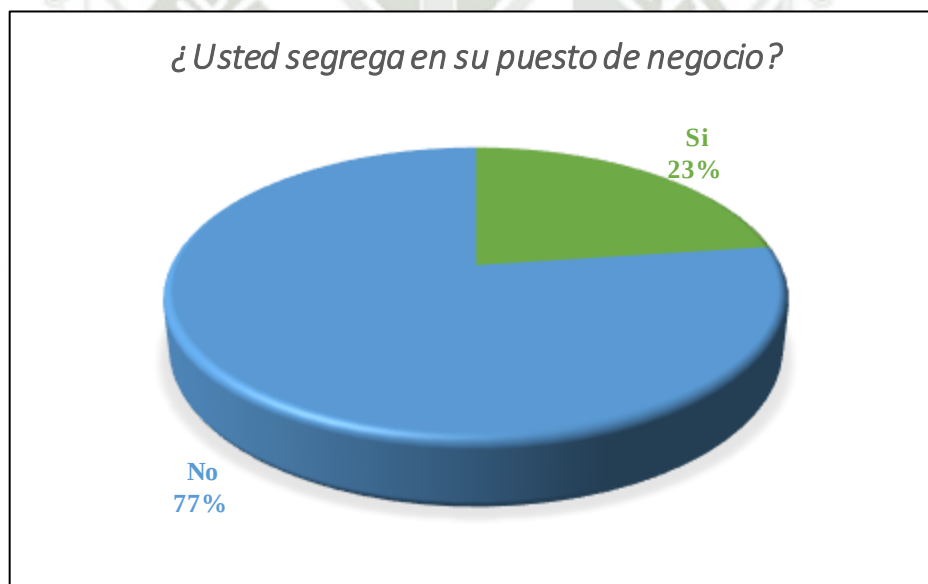
F. Porcentajes sobre la segregación de residuos sólidos

Tabla 16: Resultados sobre la segregación en cada puesto de negocio

<i>¿Usted segrega en su puesto de negocio?</i>		
<i>Respuesta</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Si (continúe a la pregunta 4)</i>	16	22.86%
<i>No (continúe a la pregunta 5)</i>	54	77.14%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 22: Gráfico sobre la segregación en cada puesto de negocio



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Con los resultados obtenidos en la Figura N° 22 se puede determinar que la mayoría de los comerciantes no segrega los residuos que se generan en su puesto (77%), mientras que solo el 23% de las personas encuestadas, segregan sus residuos, mayormente aquellos rubros que generan residuos inorgánicos.

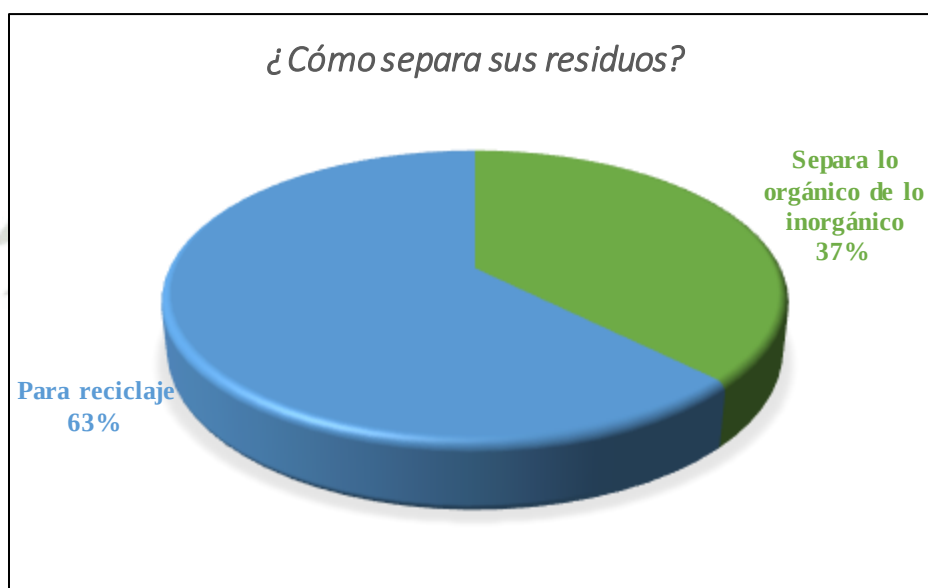
G. Porcentaje sobre como separa sus residuos

Tabla 17: Resultados de como separa sus residuos

<i>¿Cómo separa sus residuos?</i>		
<i>Respuesta</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Separa lo orgánico de lo inorgánico</i>	6	37.50%
<i>Para reciclaje</i>	10	62.50%
<i>Total</i>	16	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 23: Gráfico de como separa sus residuos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Como se muestra en la Figura N° 23, el 63% de los comerciantes que separan sus residuos lo hace para el reciclaje (venta a otras personas), mientras que el 37% separa los residuos orgánicos y lo reutilizan como alimento para sus animales.

H. Porcentajes de la razón por la cual no separan sus residuos

Tabla 18: Resultados del porque no separan sus residuos

¿Por qué no separa sus residuos?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
No tiene tiempo	25	46.30%
No sabe cómo hacerlo	18	33.33%
Le parece muy trabajoso	11	20.37%
Total	54	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 24: Gráfico del porque no separan sus residuos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Con los resultados obtenidos en la Figura N° 24 se puede interpretar que la mayoría de los comerciantes que no separan sus residuos, es debido a que no tienen tiempo para hacerlo con un 46%. El 33% de los encuestados no saben cómo se tienen que separar los residuos ni por qué deben hacerlo, mientras que el 21% piensa que le va a tomar mucho trabajo por lo que no lo hacen.

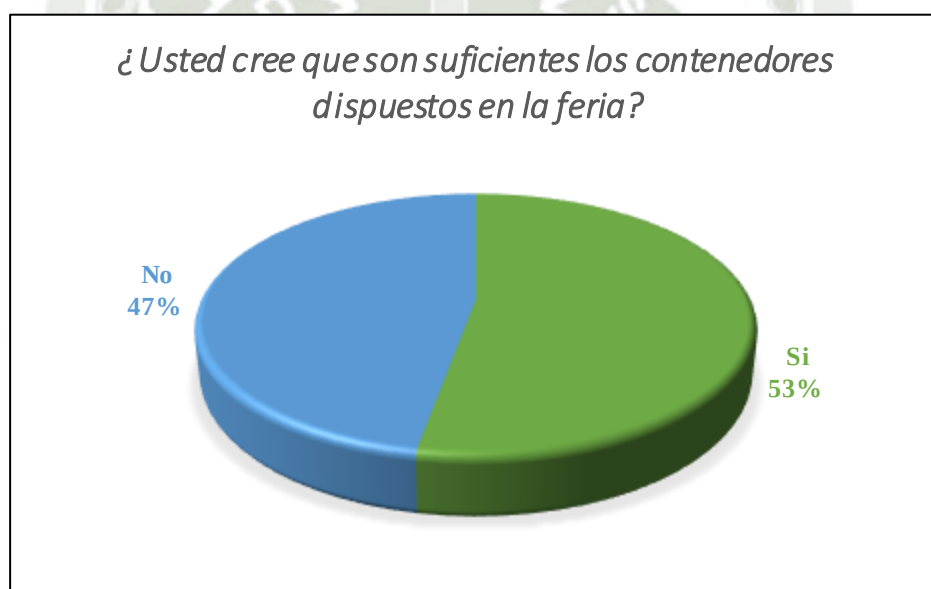
I. Porcentajes sobre la suficiencia de los contenedores dispuestos en la feria

Tabla 19: Resultados acerca de que si los contenedores dispuestos son suficientes

¿Usted cree que son suficientes los contenedores dispuestos en la feria?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	37	52.86%
No	33	47.14%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 25: Gráfico acerca de que si los contenedores dispuestos son suficientes



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Mediante la Figura N° 25, se pudo determinar que el 53% de los comerciantes encuestados piensa que los contenedores dispuestos por parte de la Municipalidad de Miraflores son suficientes, ya que tienen a su disposición 22 contenedores. Por otro lado, el 47% de ellos piensa que estos no son suficientes ya que hay días en donde los residuos sólidos se acumulan mucho, generando que se coloque en las calles.

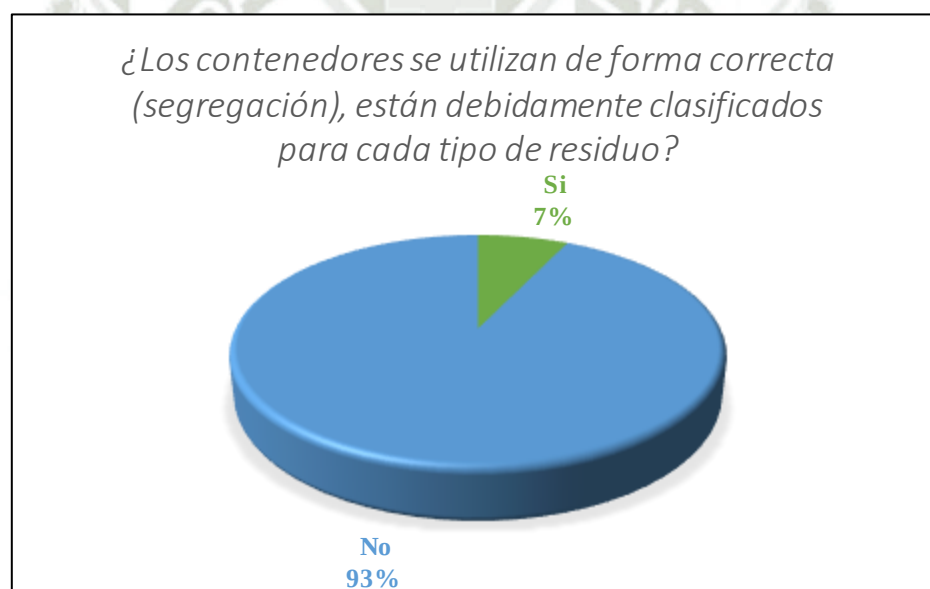
J. Porcentajes sobre el uso adecuado de los contenedores

Tabla 20: Resultados acerca de si los contenedores son utilizados correctamente

¿Los contenedores se utilizan de forma correcta (segregación), están debidamente clasificados para cada tipo de residuo?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	7.14%
No	65	92.86%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 26: Gráfico acerca de si los contenedores son utilizados correctamente



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Los contenedores dispuestos por parte de la municipalidad según el 93% de los encuestados no son utilizados correctamente, ya que no se separan los residuos sólidos (Figura N° 26).

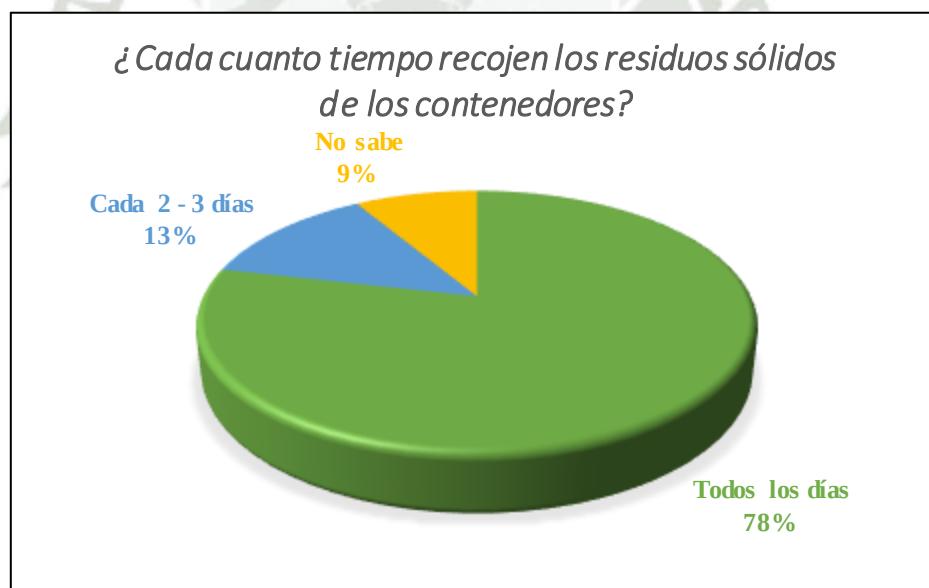
K. Porcentajes sobre el tiempo de recojo de los residuos sólidos

Tabla 21: Resultados sobre la frecuencia de recojo de los residuos sólidos

¿Cada cuánto tiempo recogen los residuos sólidos de los contenedores?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Todos los días	55	78.57%
Cada 2 – 3 días	9	12.86%
No sabe	6	8.57%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 27: Gráfico sobre la frecuencia de recojo de los residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: El 78% de los comerciantes encuestados sabe que el recojo de los residuos sólidos de los contenedores es diario, mientras que el resto no posee información acerca del recojo de estos como se puede observar en la Figura N° 27.

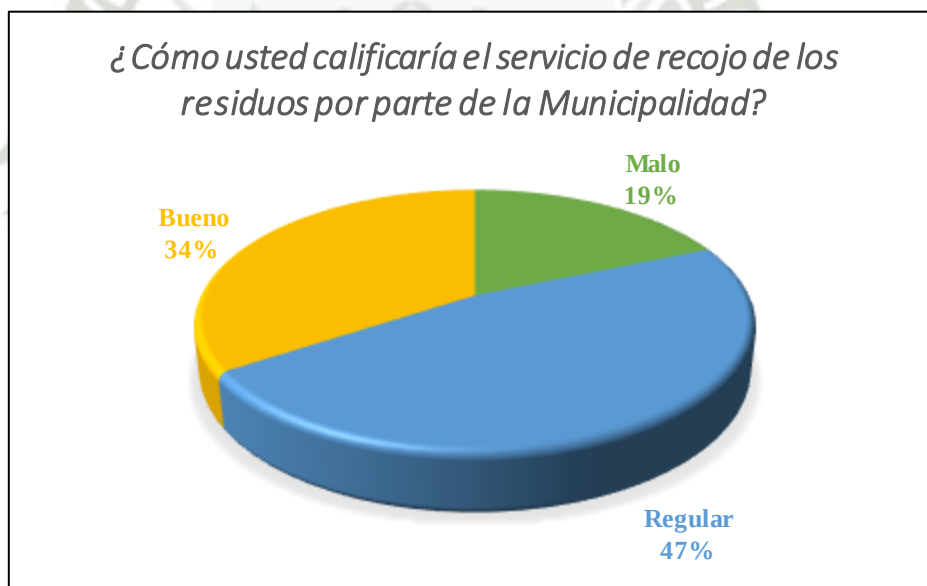
L. Porcentajes sobre el servicio de recojo de los residuos sólidos por parte de la Municipalidad de Miraflores

Tabla 22: Resultados de la calificación del servicio de recojo de los residuos sólidos

<i>¿Cómo usted calificaría el servicio de recojo de los residuos por parte de la Municipalidad?</i>		
<i>Respuesta</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Malo</i>	13	18.57%
<i>Regular</i>	33	47.14%
<i>Bueno</i>	24	34.29%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 28: Gráfico de la calificación del servicio de recojo de los residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: La mayoría de comerciantes (47%) creen que el servicio es regular. El 34% de los encuestados califican al servicio de recojo como bueno ya que lo hacen diariamente. Mientras que el 19% lo califican como malo ya que a veces dejan que se acumulen los residuos generando molestias en la feria (Figura N° 28).

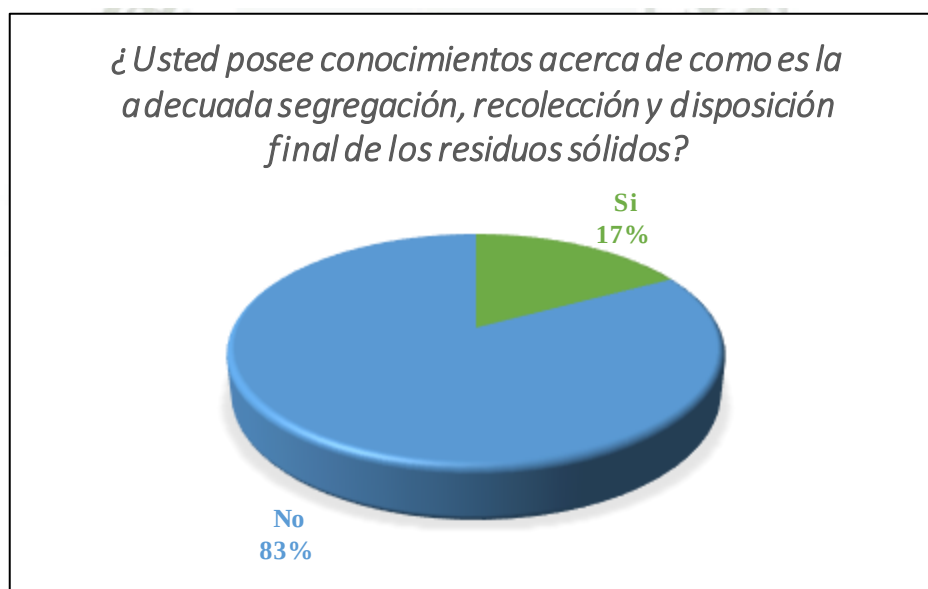
M. Porcentajes sobre el conocimiento que poseen los comerciantes acerca de cómo es la adecuada segregación, recolección y disposición final de los residuos

Tabla 23: Resultados de si poseen conocimientos

<i>¿Usted posee conocimientos acerca de cómo es la adecuada segregación, recolección y disposición final de los residuos sólidos?</i>		
<i>Respuesta</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	12	17.14%
No	58	82.86%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 29: Gráfico de si poseen conocimientos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Se puede observar en la Figura N° 29 que la mayoría de los comerciantes encuestados (83%) no saben cómo se realizan las actividades de segregación o recolección de los residuos sólidos, ni como estos deberían disponerse adecuadamente.

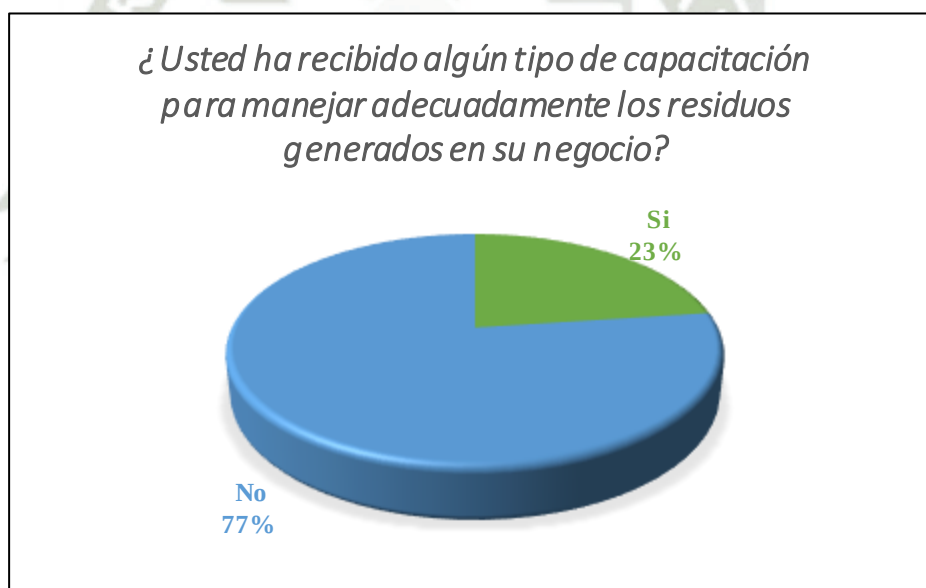
N. Porcentajes sobre capacitaciones recibidas para el manejo adecuado de los residuos sólidos

Tabla 24: Resultados de capacitaciones recibidas para manejar adecuadamente los residuos

<i>¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos generados en su negocio?</i>		
<i>Respuesta</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	16	22.86%
No	54	77.14%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 30: Gráfico de capacitaciones recibidas para manejar adecuadamente los residuos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Mediante las encuestas realizadas se puede observar en la Figura N° 30 que solo el 23% de los encuestados ha recibido información básica acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos generados (ya sea en la feria o por cuenta propia). Sin embargo, el 77% de ellos no han recibido capacitaciones por lo que no tienen información acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos.

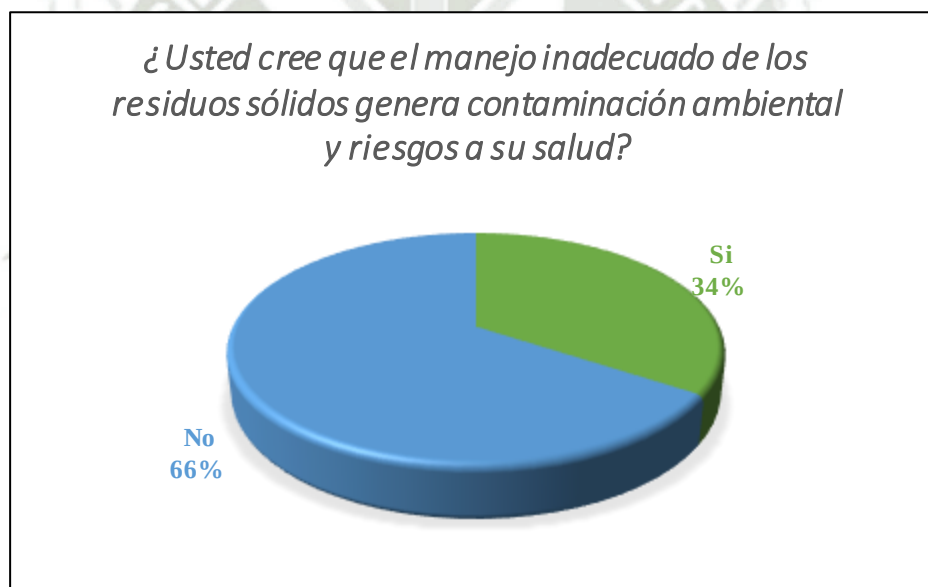
O. Porcentajes sobre el manejo inadecuado de los residuos sólidos

Tabla 25: Resultados acerca de que si el mal manejo de los residuos sólidos genera efectos negativos

¿Usted cree que el manejo inadecuado de los residuos sólidos genera contaminación ambiental y riesgos a su salud?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	24	34.29%
No	46	65.71%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 31: Gráfico acerca de que si el mal manejo de los residuos sólidos genera efectos negativos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Mediante los resultados se puede observar en la Figura N° 31 que el 66% de los encuestados no tiene conocimientos sobre los impactos que puede generar el mal manejo de los residuos sólidos, esto se debe a que no han recibido capacitaciones necesarias acerca del tema. El 34% de los encuestados posee conocimientos básicos acerca del tema.

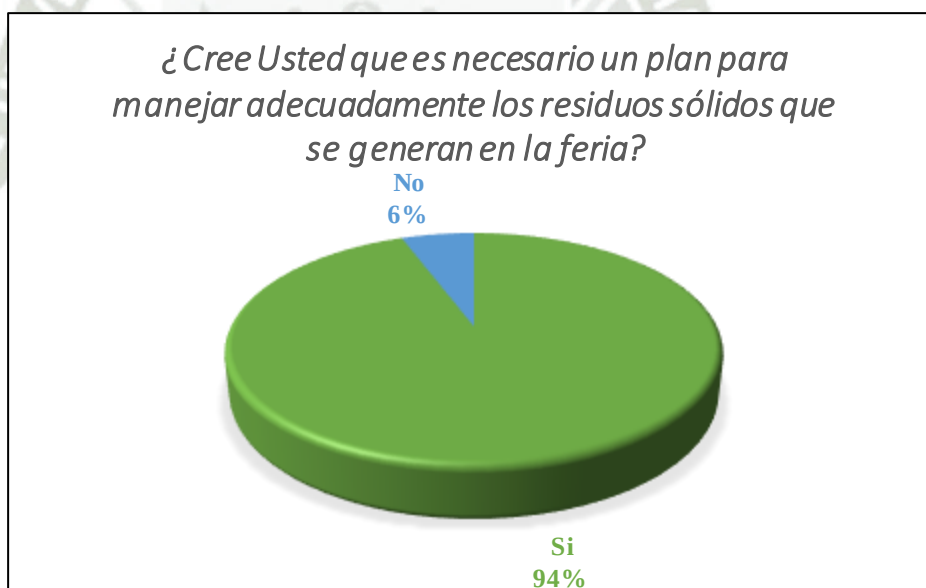
P. Porcentajes sobre la necesidad de implementar un plan de manejo de residuos sólidos

Tabla 26: Resultados acerca de si cree que es necesario un plan para manejar los residuos sólidos

¿Cree Usted que es necesario un plan para manejar adecuadamente los residuos sólidos que se generan en la feria?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	66	94.29%
No	4	5.71%
Total	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 32: Gráfico acerca de si cree que es necesario un plan para manejar los residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: El 94% de los encuestados, cree que es importante y necesario la implementación de un plan que ayude a manejar adecuadamente los residuos sólidos generados. Sin embargo, el 6% cree que un plan no es necesario ya que no se cumpliría o no ayudaría en la feria (Figura N° 32).

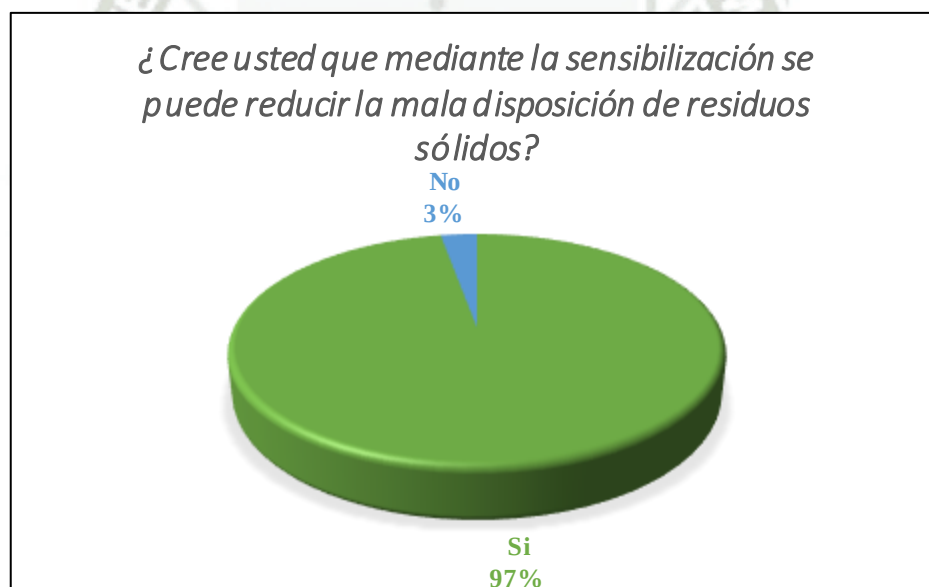
Q. Porcentajes sobre sensibilización para reducir la mala disposición de los residuos sólidos

Tabla 27: Resultados sobre si se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos mediante sensibilizaciones

¿Cree Usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de residuos sólidos?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	68	97.14%
No	2	2.86%
TOTAL	70	100.00%

Nota: Elaboración propia.

Figura 33: Gráfico sobre si se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos mediante sensibilizaciones



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Mediante la encuesta realizada se pudo determinar en la Figura N° 33 que el 97% de los comerciantes están de acuerdo que mediante sensibilizaciones (charlas, capacitaciones, entre otros) se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos. El 3% de estos cree que no son necesarias ya que estas no se pondrían en práctica.

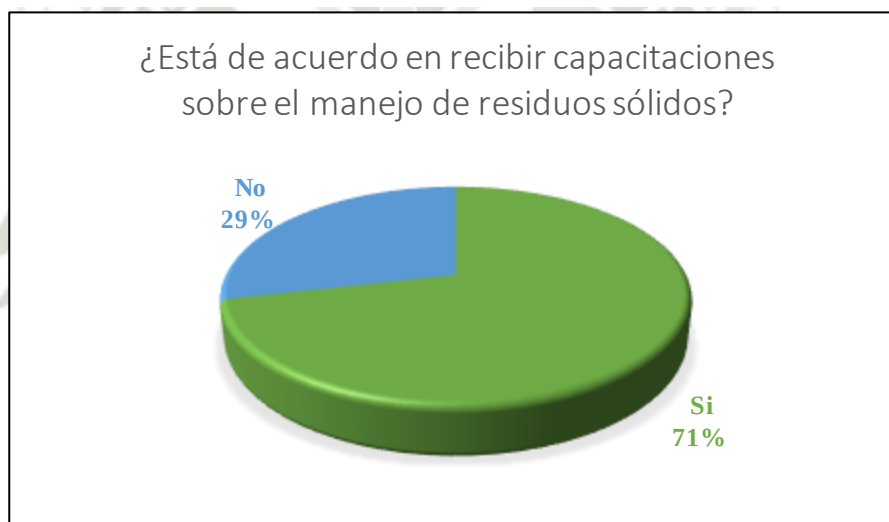
R. Porcentajes sobre disposición a recibir capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos

Tabla 28: Resultados si está de acuerdo en recibir capacitaciones

¿Está de acuerdo en recibir capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	50	71.42%
No	20	28.57%
TOTAL	70	100%

Nota: Elaboración propia.

Figura 34: Gráfico si está de acuerdo en recibir capacitaciones



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Mediante la Figura N° 34 se puede observar que el 71% de los encuestados están de acuerdo y dispuestos en recibir capacitaciones que les ayude a adquirir nuevos conocimientos sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos, por otro lado, el 29% piensa que les tomaría mucho tiempo por lo que no lo ven necesario.

En conclusión, mediante la encuesta realizada se pudo determinar que existe un alto nivel de indiferencia y desconocimiento por parte de los comerciantes de la feria sobre el adecuado manejo de residuos sólidos, esto se debe a que no han recibido la educación necesaria ni existe una correcta gestión por parte de las autoridades correspondientes. Usca (2018) demostró que la falta de conocimiento representa una limitación en el manejo adecuado de los residuos, lo cual genera contaminación ambiental y riesgo en la salud de las personas. En concordancia con Rojas & Revilla (2021) en su investigación realizada, pudieron corroborar que la falta de educación ambiental que existe en otro centro de abastos de la ciudad de Arequipa contribuye a que los residuos sólidos generados no sean manejados ni valorizados adecuadamente.

Pese a la falta de conocimiento que existe por parte de los comerciantes y trabajadores de la feria, la mayor parte de los encuestados están dispuestos a participar en la implementación de un plan de minimización y manejo de los residuos sólidos, con el fin de evitar que residuos reaprovechables lleguen al botadero Quebrada Honda.

4.1.4. Matriz FODA

Para establecer diferentes medidas para el manejo de los residuos sólidos es necesario identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se tienen internamente (a nivel de la feria del Altiplano) y externamente (relación con otros centros de abastos) (Ministerio del Ambiente, 2015).

De igual forma que Rojas & Revilla (2021) se realizó un análisis FODA, ya que se trata de una herramienta importante que ayuda a establecer diferentes medidas que se puedan adaptar a las necesidades del caso de estudio y también nos permite reconocer en que puntos debemos enfocarnos con mayor énfasis y de esta poder dar diversas soluciones a los problemas encontrados.

Con el diagnóstico de la feria del Altiplano y la encuesta que se realizó, se elaboró una Matriz para reconocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas como se muestra en la Tabla N° 29.

Tabla 29: Matriz FODA respecto a las encuestas realizadas

Matriz FODA			
Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Cuenta con playa de estacionamiento y servicios básicos	Voluntad por parte de los trabajadores de la feria para participar en diferentes actividades para realizar un manejo adecuado de residuos sólidos generados en la feria.	Falta de apoyo por parte de la Municipalidad de Miraflores.	Falta de conciencia y educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos.
La feria cuenta con una gran variedad de productos.	Realizar convenios con recicladores para la valorización de los residuos sólidos inorgánicos.	Muchos de los puestos dentro de la feria no están ubicados en el rubro que les corresponde, por lo que se genera un mayor desorden.	Ausencia de planes, programas, actividades que ayuden al manejo adecuado de los residuos.
Buen trato por parte de los vendedores y diversas formas de pago.	Crear un programa de educación ambiental.	Los residuos no son aprovechados.	El mal manejo de los residuos sólidos genera perjuicios al ambiente y a la salud de las personas.
Cada comerciante cuenta con su propio recipiente para la recolección de los residuos.	Introducir los residuos orgánicos a la planta de compostaje de municipalidad y reutilizarlos como alimento para cerdos.	No cuenta con contenedores debidamente clasificados ni son debidamente desinfectados.	Presencia de comerciantes ambulatorios afuera de la feria.
La feria tiene una gran generación de residuos sólidos que pueden ser valorizados y aprovechados.		La feria no cuenta con personal de limpieza propio.	Presencia de roedores, moscas, otros.
		La feria no cuenta con una buena infraestructura ya que principalmente en el rubro de frutas el techo es muy bajo, generando calor y produciendo que los productos se descompongan más rápido. El espacio entre cada puesto es reducido.	

Nota: Elaboración propia.

4.2. Resultados de la Identificación y Caracterización de los residuos sólidos

4.2.1. Generación de residuos sólidos

La Tabla N° 30, muestra los resultados de generación de residuos sólidos (kg/día) generados en la feria del Altiplano.

Tabla 30: Generación de residuos sólidos en la feria del Altiplano

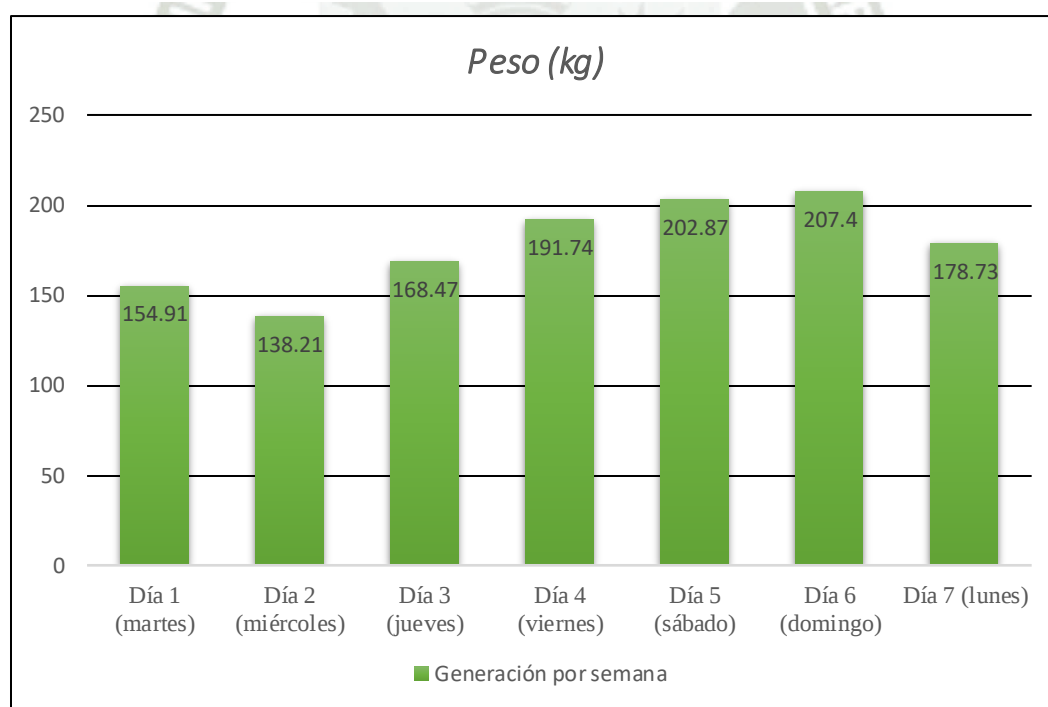
N°	Rubro	N° de puestos caracterizados	Peso (kg)								Generación por puestos	GPC kg/puesto/día
			Día 0 Lunes	Día 1 Martes	Día 2 Miércoles	Día 3 Jueves	Día 4 Viernes	Día 5 Sábado	Día 6 Domingo	Día 7 Lunes		
1	Pollo	5	27.86	22.67	19.87	20.03	28.56	29.37	29.78	25.76	176.04	5.03
2	Carne/pescado	5	16.98	14.98	10.76	14.98	19.67	19.87	19.97	16.56	116.79	3.34
3	Verduras	5	26.45	22.43	21.97	24.60	26.63	28.64	28.73	25.89	178.89	5.11
4	Frutas	5	15.34	15.23	14.64	14.87	16.84	18.75	20.54	17.45	118.32	3.38
5	Comidas y refrescos	5	38.98	35.87	35.12	36.21	36.98	37.01	37.24	37.14	255.57	7.30
6	Tubérculos	5	10.50	10.50	10.45	12.23	13.53	14.65	14.52	12.84	88.72	2.53
7	Golosinas	5	8.14	5.32	3.67	5.87	8.46	10.76	10.95	7.45	52.48	1.50
8	Chichasara	5	5.55	4.76	2.76	3.73	6.45	7.56	7.58	4.98	37.82	1.08
9	Abacería	5	8.98	5.34	3.76	4.89	8.98	8.76	9.14	7.54	48.41	1.38
10	Abarrotes	5	9.56	6.98	5.87	19.43	12.35	12.54	12.79	10.98	80.94	2.31
11	Ropa	5	2.36	1.89	1.88	2.24	1.95	2.57	2.89	2.56	15.98	0.46
12	Tiendas Mayoristas	5	7.14	5.76	4.98	6.12	6.56	6.98	7.45	6.12	43.97	1.26
13	Calzado	5	1.67	1.54	1.24	1.53	2.02	2.45	2.84	1.59	13.21	0.38
14	Varios / otros	5	1.98	1.64	1.24	1.74	2.76	2.96	2.98	1.87	15.19	0.43
Generación diaria promedio				154.91	138.21	168.47	191.74	202.87	207.40	178.73	1242.33	177.48
Generación per cápita de la feria												2.54

Nota: Elaboración propia.

Se obtuvo como resultado que la GPC promedio de los residuos sólidos de la feria fue de 2.54 kg/puesto/día, este valor no se encuentra muy alejado de la GPC de 3.28 kg/puesto/día del centro de abastos Virgen de Chapi de la provincia de Arequipa (Revilla & Rojas, 2021). De igual manera Ríos (2022) determinó que la generación de los residuos sólidos en un centro de abastos fue de 2.87 kg/puesto/día, asemejándose a este valor.

De acuerdo con los datos obtenidos en la Tabla N° 30 se puede observar que los días domingo y sábado presentan los porcentajes más altos de generación con un promedio de 207.40 kg y 202.87 kg respectivamente, los días viernes y lunes presentan un porcentaje medio de generación de 191.74 y 178.73 respectivamente. Por otro lado, los días martes, miércoles y jueves presentan una menor generación de residuos, siendo el día miércoles el día más bajo con 138.21 kg. La Figura N° 35 hace referencia al promedio de generación de residuos descritos diariamente.

Figura 35: Peso promedio diario de los residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.

En la Tabla N° 31 se puede observar la generación total de los residuos sólidos, en base a los datos obtenidos en la caracterización realizada. La generación total es 1 877.9 kg/día, 56 339.4 kg/mes y 685 462.7 kg/año, tomando en cuenta el total de puestos de la feria del Altiplano.

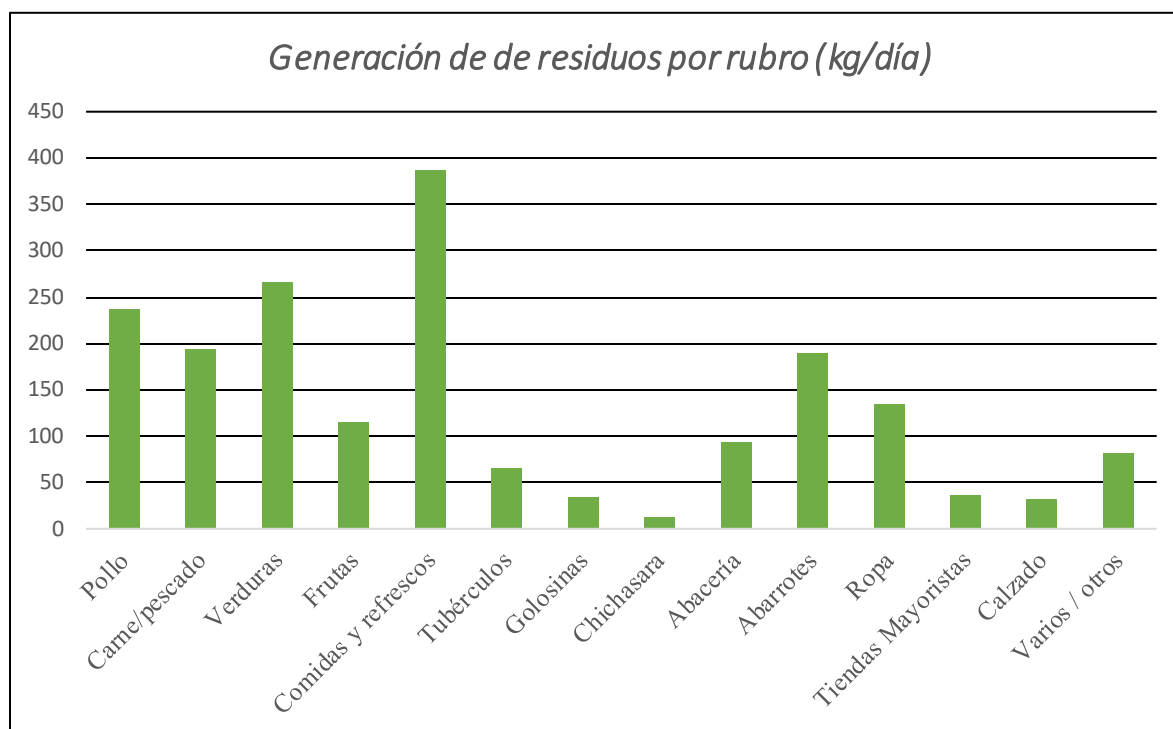
Tabla 31: Estimación de la generación total diaria de los residuos sólidos

N°	Rubro	GPC (kg/puesto/día)	Total de puestos por cada rubro	Generación total por día (kg/día)
1	Pollo	5.03	47	236.41
2	Carne/pescado	3.34	58	193.72
3	Verduras	5.11	52	265.72
4	Frutas	3.38	34	114.92
5	Comidas y refrescos	7.30	53	386.9
6	Tubérculos	2.53	26	65.78
7	Golosinas	1.50	23	34.5
8	Chichasara	1.08	11	11.88
9	Abacería	1.38	68	93.84
10	Abarrotes	2.31	82	189.42
11	Ropa	0.46	293	134.78
12	Tiendas Mayoristas	1.26	29	36.54
13	Calzado	0.38	85	32.3
14	Varios / otros	0.43	189	81.27
Total				1877.9

Nota: Elaboración propia.

Se puede observar en la Figura N° 36, que el rubro que genera una mayor cantidad de residuos sólidos en total es el de comidas y refrescos con 386.9 kg/día, seguido por el de verduras con 265.72 kg/día, pollo con 236.41 kg/día y carne/pescado con 193.72 kg/día. El rubro que genera menor cantidad de residuos totales corresponde al rubro de chichasara con 11.88 kg/día.

Figura 36: Generación de residuos sólidos por rubros



Nota: Elaboración propia.

4.2.2. Volumen de residuos sólidos

En la Tabla N° 32 se detallan los datos del cilindro que se utilizaron para determinar el volumen de los residuos generados en la feria del Altiplano.

Tabla 32: Datos del cilindro

<i>Datos del cilindro</i>	
Altura total del cilindro (m)	0.8
Diámetro (m)	0.56
Pi constante	3.1416
Volumen	$\pi \times r^2 \times h$

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla N° 33 se pueden observar los datos del volumen de los residuos sólidos, se pudo determinar que el volumen promedio de los residuos es de 0.18 m^3 .

Tabla 33: Volumen de residuos sólidos

Cálculo del Volumen					
Día	D (m)	H_f (m)	H_o (m)	V Residuos (m³)	Peso (kg)
1	0.56	0.8	0.1	0.17	34.88
2	0.56	0.8	0.2	0.15	33.56
3	0.56	0.8	0.1	0.17	35.10
4	0.56	0.8	0.03	0.19	38.59
5	0.56	0.8	0.02	0.19	41.15
6	0.56	0.8	0.02	0.19	42.78
7	0.56	0.8	0.05	0.18	35.86

Nota: Elaboración propia.

4.2.3. Densidad de residuos sólidos

En la Tabla N° 34 se muestra la densidad diaria y promedio de los residuos sólidos generados en la feria del Altiplano. Se evidencia que la densidad promedio fue de 209.64 kg/m^3 , este valor no se encuentra muy lejano de la densidad promedio de 232.26 Kg/m^3 del Mercado San Camilo de la Municipalidad Provincial de Arequipa.

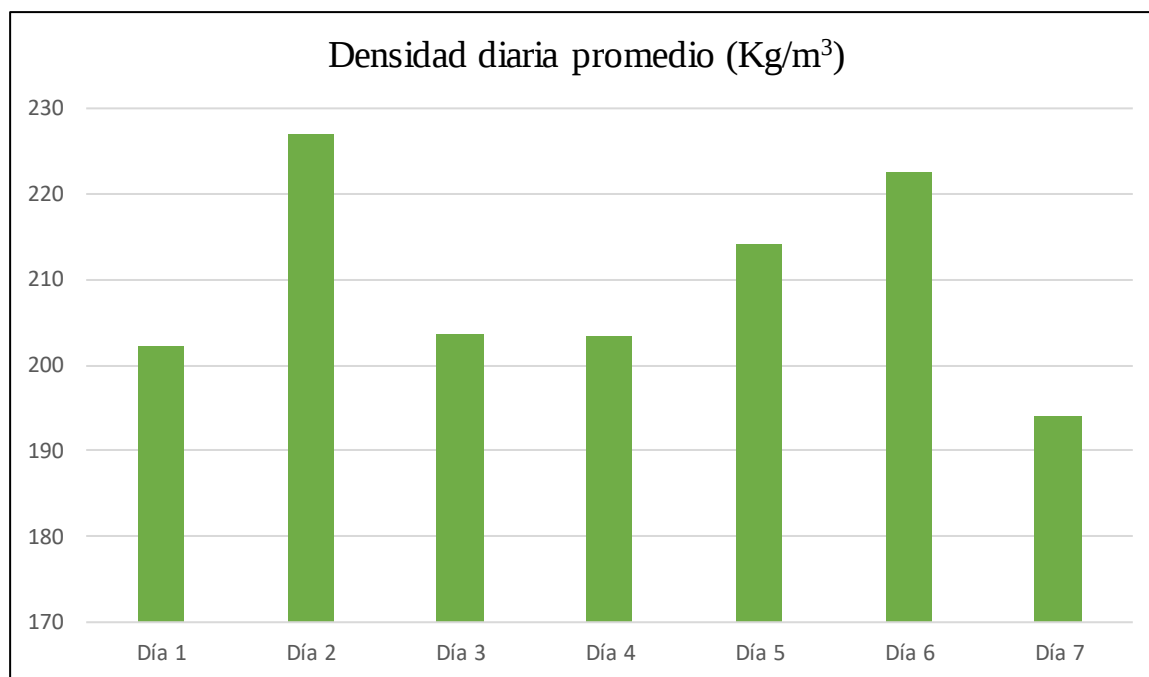
Tabla 34: Densidad de residuos sólidos

Parámetro	Densidad diaria promedio (kg/m³)							Densidad promedio (kg/m³)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Densidad (S)	202.31	227.09	203.58	203.48	214.19	222.68	194.13	209.64

Nota: Elaboración propia.

La representación gráfica de los resultados de la densidad de los residuos sólidos se muestra en la Figura N° 37.

Figura 37: Densidad diaria promedio



Nota: Elaboración propia.

4.2.4. Composición de los residuos sólidos

En la Tabla N° 35 se presenta la composición de los residuos sólidos generados en la feria del Altiplano. Donde se puede observar que la mayor generación de residuos corresponde a los residuos aprovechables con 1160.67 kg (93.43%), estos residuos están representados por residuos orgánicos con 1084.46 kg (87.29%) y residuos inorgánicos con 76.21 kg (6.13%). Los residuos no aprovechables que se generan en la feria del Altiplano son 81.66 kg (6.57%).

Tabla 35: Composición de residuos sólidos

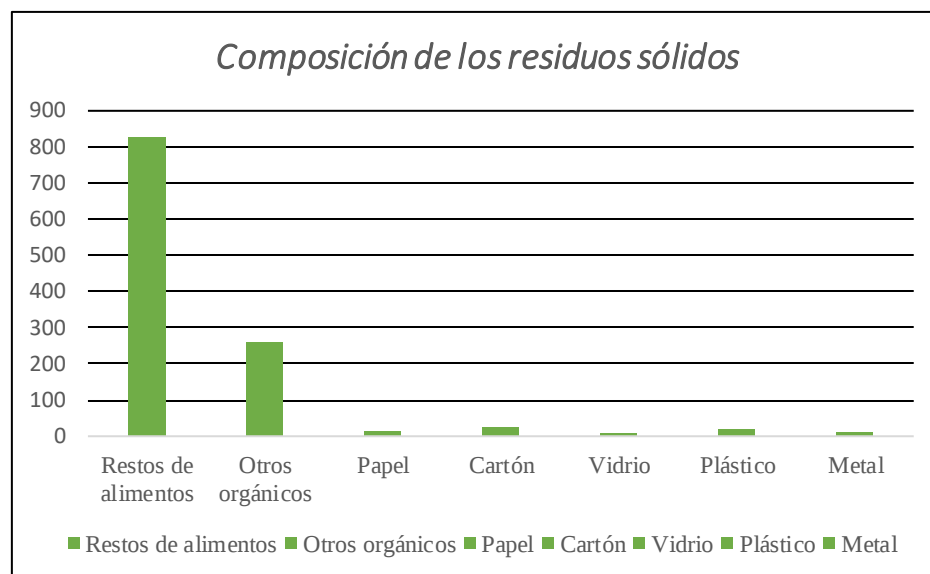
Tipo de residuo sólido	Composición							Total Kg	Composición porcentual %
	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg		
1. Residuos aprovechables	144.20	129.10	158.07	180.28	189.21	193.42	166.39	1160.67	93.43%
1.1. Residuos Orgánicos	133.86	117.40	146.90	170.54	177.59	180.35	157.82	1084.46	87.29%
Residuos de alimentos (cáscaras, restos de comida, de frutas, verduras, hortalizas y otros)	93.50	85.73	105.69	125.38	131.58	132.88	114.34	789.10	63.52%
Residuos hidrobiológicos	4.38	4.12	4.76	5.42	6.12	6.69	5.09	36.58	2.94%
Otros orgánicos (huesos, estiércol de animales menores y similares)	35.98	27.55	36.45	39.74	39.89	40.78	38.39	258.78	20.83%
1.2. Residuos Inorgánicos	10.34	11.70	11.17	9.74	11.62	13.07	8.57	76.21	6.13%
1.2.1. Papel	1.85	1.50	0.93	2.20	2.23	3.26	1.68	13.65	1.10%
Blanco	0.98	0.84	0.47	0.89	0.99	0.97	0.85	5.99	0.48%
Periódico	0.37	0.57	0.34	0.79	0.57	0.73	0.48	3.85	0.31%
Mixto (revistas, páginas de cuadernos, otros)	0.50	0.09	0.12	0.52	0.67	1.56	0.35	3.81	0.31%
1.2.2. Cartón	4.78	3.35	4.37	3.34	3.86	3.85	2.49	26.04	2.10%
Marrón (Corrugado)	4.78	3.35	4.37	3.34	3.86	3.85	2.49	26.04	2.10%
1.2.3. Vidrio	0.32	2.23	0.35	0.57	1.24	1.36	1.02	7.09	0.57%
Transparente	0.21	2.23	0.20	0.32	0.78	0.88	0.63	5.25	0.42%
Otros colores (azul, marrón – ámbar, verde, otros)	0.11	0.00	0.15	0.25	0.46	0.48	0.39	1.84	0.15%
1.2.4. Plástico	3.28	2.82	3.35	2.61	2.62	2.91	1.85	19.44	1.56%

PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua, aceites, entre otros)	1.74	1.95	2.90	2.20	1.26	1.35	0.98	12.38	1.00%
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques film, empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente)	0.96	0.76	0.28	0.15	0.76	0.86	0.53	4.30	0.35%
PP-polipropileno (tapers, rafia, baldes, tinas, estuches negros de CD, tapas de bebidas)	0.58	0.11	0.08	0.15	0.36	0.45	0.34	2.07	0.17%
PS -Poliestireno (tapas cristalinas de Cds, cubetas de helado, micas, vasos de yogurt, envases de lavavajilla)	0.00	0.00	0.09	0.11	0.24	0.25	0.00	0.69	0.06%
1.2.6. Metales	0.11	1.80	2.17	1.02	1.67	1.69	1.53	9.99	0.80%
Latas-hojalata (latas de atún, leche, otros)	0.11	1.80	2.17	1.02	1.67	1.69	1.53	9.99	0.80%
2. Residuos no reaprovechables	10.71	9.11	10.40	11.46	13.66	13.98	12.34	81.66	6.57%
Bolsas plásticas de un solo uso	3.86	3.54	3.33	4.65	4.76	4.78	5.12	30.04	2.42%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	1.14	1.10	1.33	2.56	2.41	2.81	2.47	13.82	1.11%
Tecnopor	0.29	0.15	0.32	0.35	0.41	0.32	0.18	2.02	0.16%
Restos inertes (piedra, tierra y similares)	0.83	0.52	0.69	0.32	0.17	0.13	0.13	2.79	0.22%
Envolturas de snacks, caramelos, galletas, entre otros	2.76	2.02	2.86	1.78	3.72	3.82	2.45	19.41	1.56%
Otros residuos no categorizados	1.83	1.78	1.87	1.80	2.19	2.12	1.99	13.58	1.09%
Total	154.91	138.21	168.47	191.74	202.87	207.40	178.73	1242.33	100.00%

Nota: Elaboración propia.

La mayor composición de los residuos sólidos aprovechables corresponde a los restos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas y verduras) con un 66.46%. La menor composición está representada por el residuo de vidrio con un 0.57%, seguido por el metal (latas) con un 0.80%, como se muestra en la Figura N° 38.

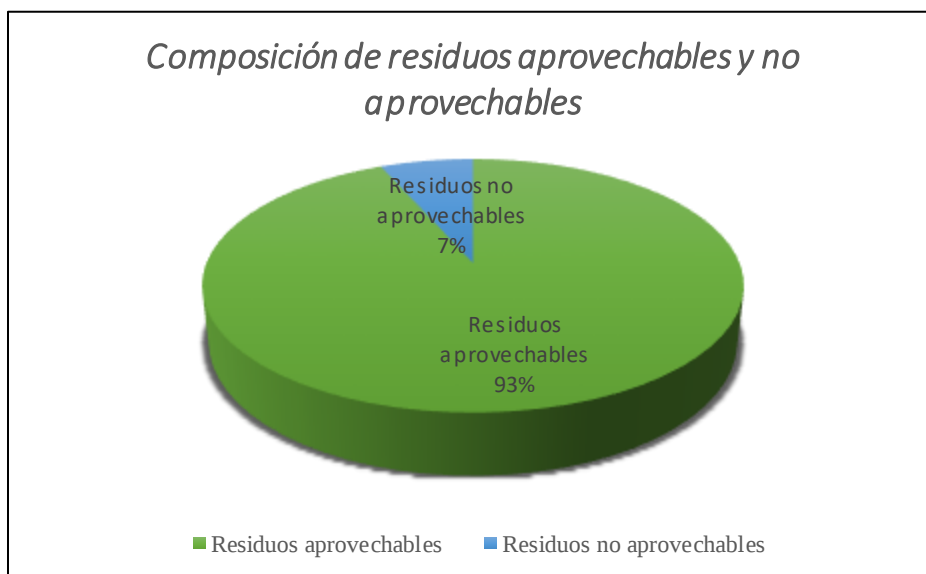
Figura 38: Composición de los residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.

En la Figura N° 39, se puede observar que se tiene una mayor composición de residuos aprovechables representado por el 93%, siendo la composición de los residuos no aprovechables baja con el 7%. De igual forma que Soto & Huaman (2022) y Bernal (2020) en sus investigaciones pudieron determinar, que el mayor porcentaje de residuos sólidos generados en centros de abastos corresponde a residuos orgánicos, los cuales pueden ser reaprovechados y esto se debe a que en la mayoría de centros se tienen más puestos de venta que generan este tipo de residuo.

Figura 39: Composición de residuos aprovechables y no aprovechables



Nota: Elaboración propia.

Los residuos orgánicos representan la mayor composición de los residuos aprovechables con el 93%, mientras que los residuos inorgánicos representan el 7% (Figura N° 40).

Figura 40: Composición residuos orgánicos e inorgánicos



Nota: Elaboración propia.

4.2.5. Humedad de residuos sólidos orgánicos

La humedad de los residuos sólidos orgánicos se puede observar en la Tabla N° 36, se determinó mediante una muestra en el laboratorio LABINVSERV como se observa en el Anexo N° 7.

Resultado laboratorio:

Tabla 36: Resultado de la humedad en el laboratorio

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO APLICADO NORMA / REFERENCIA / NOMBRE
Humedad	%	73.76	Método NTP 209.008

Nota: Laboratorio LABINVSERV.

Los residuos orgánicos generados en la feria del Altiplano presentan el 73.76% de humedad, lo cual guarda relación con Ríos (2022), ya que pudo determinar que la humedad de los residuos sólidos orgánicos fue de 76.3% y también se asemeja a Quevedo (2017), donde determinó que la humedad de los residuos orgánicos oscila entre 62% y 88% aproximadamente y los residuos vegetales presentan una humedad del 87%.

4.3. Resultados de la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

4.3.1. Identificación de las actividades

Para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales en la feria del Altiplano, primero se identificaron las actividades que se realizan en el manejo inadecuado de los residuos sólidos como se muestra en la Tabla N°37

Tabla 37: Descripción de las actividades

Actividades	Descripción
Segregación de residuos sólidos	Comprende la separación de los residuos sólidos para su clasificación.
Almacenamiento de residuos sólidos	Comprende los recipientes donde se almacenan los residuos sólidos.
Recolección de residuos sólidos	Actividad de recoger los residuos sólidos de los contenedores.
Transporte de residuos sólidos	Actividad de los residuos sólidos desde su almacenamiento hasta su disposición final.
Disposición final de los residuos sólidos	Actividad de disponer los residuos sólidos en un lugar determinado (botadero Quebrada Honda).

Nota: Elaboración propia.

4.3.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales

Mediante las visitas realizadas a la feria del Altiplano, ubicada en el distrito de Miraflores, se pudo identificar los componentes ambientales afectados.

A continuación, en la Tabla N° 38, se describen los factores y componentes ambientales identificados, según el medio físico, biótico y socioeconómico, los cuales se consideran como los receptores de los impactos ambientales originados en las actividades del mal manejo de los residuos sólidos que se realiza en la feria. Los impactos ambientales fueron identificados según las actividades del manejo de los residuos sólidos y también según aspectos ambientales identificados.

Tabla 38: Identificación de aspectos e impactos ambientales

Actividad	Factores Ambientales	Componentes Ambientales	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales
Segregación de residuos sólidos	Medio Físico	Aire	Generación de malos olores	Alteración de la calidad del aire
	Medio Socioeconómico	Social	Exposición a los residuos sólidos	Afectación de la salud de la población
Almacenamiento de residuos sólidos	Medio Físico	Aire	Generación de malos olores	Alteración de la calidad del aire
			Generación de gases	Alteración de la calidad del aire
			Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire
	Medio Biótico	Fauna	Acumulación de residuos sólidos	Incremento de la proliferación de vectores
		Paisaje	Acumulación de residuos sólidos	Alteración paisajística
	Medio Socioeconómico	Social	Exposición a los residuos sólidos	Afectación de la salud de la población
Recolección de residuos sólidos	Medio Físico	Aire	Generación de malos olores	Alteración de la calidad del aire
			Generación de ruido	Contaminación sonora
	Medio Biótico	Fauna	Acumulación de residuos sólidos	Incremento de la proliferación de vectores
	Medio Socioeconómico	Social	Exposición a los residuos sólidos	Afectación de la salud de la población
		Económico	Generación de empleo	Cambio e incremento en la dinámica de empleo
	Medio Físico	Aire	Generación de malos olores	Alteración de la calidad del aire

Transporte de residuos sólidos	Medio Socioeconómico		Generación de ruido	Contaminación sonora
		Social	Exposición a los residuos sólidos	Afectación de la salud de la población
		Económico	Generación de empleo	Cambio e incremento en la dinámica de empleo
Disposición final de los residuos sólidos	Medio Físico	Aire	Generación de malos olores	Alteración de la calidad del aire
			Generación de gases	Alteración de la calidad del aire
			Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire
		Suelo	Generación de lixiviados	Alteración de la calidad del suelo
		Agua	Generación de lixiviados	Alteración de la calidad del agua
	Medio Biótico	Fauna	Acumulación de residuos sólidos	Incremento de la proliferación de vectores
		Flora	Desbroce de vegetación	Disminución de la cobertura vegetal
		Paisaje	Acumulación de residuos sólidos	Alteración paisajística
	Medio Socioeconómico	Social	Exposición a los residuos sólidos	Afectación de la salud de la población

Nota: Elaboración propia.

La identificación de los impactos ambientales se detalla a continuación en la Tabla N° 39:

Tabla 39: Matriz cualitativa de identificación de impactos ambientales

Factores Ambientales \ Actividades			de Segregación residuos	de Almacenamiento de los residuos	de los Recolección de los residuos	de los Transporte de los residuos	de Disposición final de los residuos	Impactos Ambientales
Medio	Componente	Impactos Ambientales						
Medio físico	Suelo	Alteración de la calidad del suelo					X	1
	Agua	Alteración de la calidad del agua					X	1
	Aire	Alteración de la calidad del aire	X	X	X	X	X	5
		Contaminación sonora			X	X	X	3
Medio biótico	Fauna	Incremento de la proliferación de vectores	X	X	X		X	3
	Flora	Disminución de la cobertura vegetal					X	1
	Paisaje	Alteración paisajística	X	X			X	2
Medio socioeconómico	Social	Afectación de la salud de la población	X	X	X	X	X	5
	Económico	Cambio e incremento en la dinámica de empleo			X	X		2
Total de Impactos Ambientales identificados								23

Nota: Elaboración propia.

4.3.3. Evaluación de Impactos Ambientales

Luego de identificados los factores ambientales y las actividades se procedió a elaborar la Matriz de Leopold (Tabla N° 43) para determinar el nivel de los impactos que se están generando en el mal manejo de los residuos sólidos. Los valores se obtuvieron mediante la calificación establecida en las Tablas N° 40, N° 41 y N° 42.

Tabla 40: Calificación de la magnitud

Magnitud	
Afectación	Calificación
Puntual	1 – 2
Parcial	3 – 4
Medio	5 - 6
Extenso	7 – 8
Total	9 - 10

Nota: (Brissio, 2014). Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 41: Calificación de la importancia

Importancia	
Afectación	Calificación
Muy baja	1 – 2
Baja	3 – 4
Moderada	5 - 6
Alta	7 – 8
Muy Alta	9 - 10

Nota: (Brissio, 2014). Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 42: Calificación de los impactos

Importancia	Rangos del índice de impacto	Calificación	
		Impacto Negativo	Impacto Positivo
Valores obtenidos	< 25	Irrelevante	Leve
	25 – 50	Moderado	Moderado
	50 – 75	Severo	Alto
	> 75	Crítico	Muy Alto

Nota: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Conesa (2010)

Tabla 43: Matriz Leopold - Identificación de impactos

Factores Ambientales \ Actividades			de Segregación residuos	de Almacenamiento de los residuos	de los Recolección de residuos	de los Transporte de residuos	de Disposición final de los residuos	de Impactos Ambientales
Medio	Componente	Impactos Ambientales						
Medio físico	Suelo	Alteración de la calidad del suelo					-15	-15
	Agua	Alteración de la calidad del agua					-12	-12
	Aire	Alteración de la calidad del aire	-8	-8	-5	-6	-10	-37
		Contaminación sonora			-4	-6	-6	-16
Medio biótico	Fauna	Incremento de la proliferación de vectores	-5	-8	-5		-8	-26
	Flora	Disminución de la cobertura vegetal					-6	-6
	Paisaje	Alteración paisajística	-3	-5			-6	-14
Medio socioeconómico	Social	Afectación de la salud de la población	-5	-5	-4	-3	-8	-25
	Económico	Cambio e incremento en la dinámica de empleo			+6	+6		+12
			-21	-26	-24	-21	-69	

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla N° 43 se puede observar que las actividades que generan un mayor impacto son las actividades de almacenamiento y de disposición final, esto se debe a que no realizan estos procesos adecuadamente, el almacenamiento no se ejecuta por medio de contenedores debidamente clasificados y los residuos no son segregados previamente, lo que genera que grandes cantidades de residuos tanto aprovechables como no aprovechables sean dispuestos en el botadero, generando malos olores o la liberación de gases y material particulado, además de ser focos infecciosos y contribuir con la proliferación de vectores, contribuyendo con la degradación de la calidad del ambiente y generando riesgos a la salud de las personas. Serrano (2021) de igual forma realizó la identificación de impactos ambientales en relación a las actividades que abarca el manejo de los residuos con el fin de establecer medidas de mitigación a dichos impactos. Quispe (2018) afirma que los problemas identificados en el mal manejo de los residuos sólidos, principalmente se debe a la falta de segregación de los residuos sólidos, por ende, el almacenamiento de ellos no se realiza de forma adecuada, debido a que las grandes cantidades de residuos generados son almacenados sin control alguno, generando de esta forma un incremento en la proliferación de animales que pueden transmitir enfermedades. De igual manera en su investigación identifico que se realiza la disposición total de los residuos, sin tener en consideración aquellos residuos que pueden ser reaprovechados, generando impactos negativos al ambiente.

En la Tabla N° 44 se pueden observar las propuestas establecidas para los problemas identificados en el manejo de los residuos sólidos de la feria del Altiplano.

Tabla 44: Descripción de problemas identificados y propuestas planteadas

<i>Etapa</i>	<i>Problemas identificados</i>	<i>Propuesta</i>
<i>Segregación de residuos sólidos</i>	- Grandes cantidades de residuos sólidos no aprovechados - No realizan la segregación de los residuos generados	- Minimización y manejo de residuos sólidos. - Segregación adecuada de los residuos sólidos. - Capacitación y sensibilización en el manejo adecuado de los residuos sólidos.
<i>Almacenamiento</i>	- No cuentan con contenedores para cada tipo de residuo. - Acumulación de residuos.	- Almacenamiento adecuado de los residuos sólidos - Implementación de contenedores bajo la Norma Técnica Peruana 900.058:2019
<i>Recolección y transporte</i>	- No cuentan con horarios establecidos. - Recojo y transporte de residuos sólidos hacia el botadero Quebrada Honda	Coordinación del recojo y el transporte de los residuos aprovechables para su valorización.
<i>Disposición final</i>	Gran cantidad de residuos son dispuestos en el botadero Quebrada Honda.	Minimización y valorización de los residuos sólidos generados.

Nota: Elaboración propia.

Por medio de estas propuestas se busca mejorar el manejo de los residuos sólidos, desde su minimización hasta su valorización, aumentando los niveles de educación ambiental mediante la sensibilización, fomentando que los comerciantes cambien sus hábitos respecto al manejo de sus residuos. La investigación de Cajusol (2019), considera diferentes medidas para realizar el manejo de los residuos sólidos y que en su mayoría estos puedan ser reaprovechados, toma en cuenta como elemento importante implementar medidas de sensibilización ambiental mediante capacitaciones y otros elementos que generen conciencia ambiental sobre el manejo de los

residuos. Mazuelos (2021), de igual manera plantea sensibilizar a los comerciantes con el fin de mejorar las prácticas de manejo de los residuos y realizar su segregación y almacenamiento mediante la implementación de contenedores adecuados, con la finalidad de disminuir problemas ambientales. La similitud que se tiene con estas investigaciones es que se busca que los comerciantes cambien su percepción sobre lo importante que es aprovechar los residuos de una manera adecuada y darles una gestión positiva. Mediante las capacitaciones no solo se adquieren conocimientos si no que se cambia la perspectiva de como los residuos deben manejarse correctamente y cuál es la importancia de realizar esta acción y ponerla en práctica.





PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

**ASOCIACIÓN DE COMERCIANTES DE LA
FERIA DEL ALTIPLANO**

2023

1. Introducción

El presente plan busca una solución al inadecuado manejo de los residuos sólidos generados en la Asociación de Comerciantes FERIA del Altiplano, siendo este un problema tanto social, económico como ambiental en el distrito de Miraflores. Por ello se propone la implementación de un plan de minimización y manejo para los residuos sólidos generados en la feria.

En la Asociación de Comerciantes FERIA del Altiplano se generan grandes cantidades de residuos sólidos, principalmente residuos orgánicos, estos residuos no tienen una segregación, almacenamiento, o valorización adecuada. El almacenamiento de los residuos sólidos se lleva a cabo en la parte externa de la feria en contenedores dispuestos por la municipalidad de Miraflores, los cuales no cumplen con los colores para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos, propuesto por la Norma Técnica Peruana 900.058:2019. Estos contenedores están colocados en veredas y calles, donde circulan muchas personas. Muchas veces estos contenedores sobrepasan su capacidad máxima por lo que los residuos sólidos son dispuestos a un costado en plena vía pública, poniendo en riesgo la salud de las personas y generando contaminación al medio ambiente.

El manejo adecuado de los residuos sólidos debe de ser un trabajo en conjunto entre la municipalidad, la junta directiva, y la población en general, ya que sin el apoyo de estos no se puede obtener un eficiente sistema de gestión de residuos.

El siguiente plan está dividido en tres programas:

- Programa para el manejo adecuado de los residuos sólidos
- Programa de higiene y saneamiento
- Programa de educación ambiental
- Programa de valorización para residuos sólidos
- Programa de monitoreo y seguimiento

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Elaborar un plan de minimización y manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la feria del Altiplano.

2.2. Objetivos específicos

- Optimizar el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la feria del Altiplano, desde la minimización de los residuos hasta su valorización.
- Instalar contenedores adecuados bajo la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019.
- Incrementar los niveles de educación y sensibilización ambiental mediante un enfoque de economía circular, a través de un programa de educación ambiental.
- Aplicar medidas de valorización para los residuos sólidos aprovechables de la feria del Altiplano.

3. Alcance

El alcance de la presente investigación comprende las actividades del manejo de los residuos sólidos de la feria del Altiplano desde la minimización hasta la valorización de los residuos orgánicos e inorgánicos. No comprende las actividades después de su valorización ni el manejo de los residuos sólidos no aprovechables, no obstante, se mencionarán puntos importantes de su proceso.

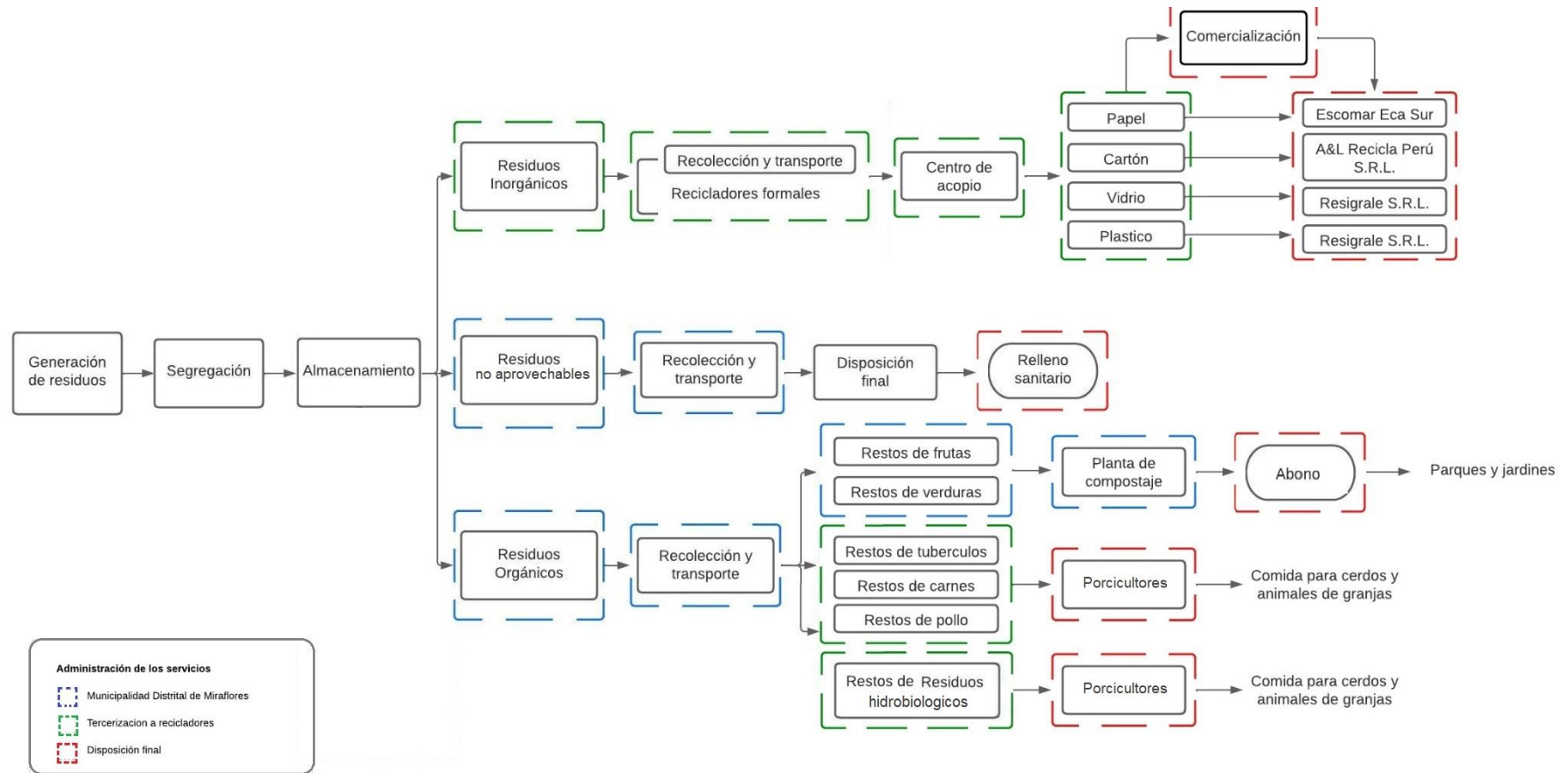
4. Responsabilidades

Todas las actividades propuestas para mejorar la gestión de los residuos sólidos deben tener a un responsable asignado que garantice el cumplimiento de los objetivos y de las actividades. Para ejecutar el presente plan se requiere de la participación de las autoridades y organismos responsables, así como de la población en general. A pesar de que la feria del Altiplano sea una institución privada, se requiere el apoyo de la municipalidad de Miraflores para que ayude a ejecutar las actividades propuestas junto con la junta directiva de la feria y la conformación de un comité de residuos sólidos.

5. Programa para el manejo de los residuos sólidos

En la Figura N° 41 se observa el flujograma del Plan de Minimización y Manejo de los Residuos Sólidos de la feria del Altiplano

Figura 41: Flujograma del plan de minimización y manejo de residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.

5.1. Responsables y conformación de un comité de residuos sólidos

Para lograr el cumplimiento de todas las actividades establecidas se propone formar un comité de residuos sólidos. Se deberá elegir un representante de cada rubro para que conforme dicho comité. Este comité trabajará en conjunto con la junta directiva de la feria y los comerciantes, estableciendo diferentes funciones como se observa en la Tabla N° 45.

Tabla 45: Funciones de responsables en la feria

Responsable	Funciones
<i>Junta directiva</i>	• Ofrecer apoyo al comité de residuos sólidos. • Comunicar a los comerciantes y personal sobre las medidas establecidas en este plan.
<i>Comité de Manejo y Gestión de Residuos Sólidos</i>	• Elaborar un cronograma que contenga: actividades, frecuencia de las capacitaciones, talleres, entre otros • Supervisar que se esté llevando un correcto manejo de los residuos sólidos dentro de la feria. • Diseñar un cronograma para el control y monitoreo de las actividades. • Crear y administrar el archivo de informes y actas de reuniones. • Coordinar el reciclaje y la reutilización de los residuos con las personas encargadas.
<i>Comerciantes</i>	• Participar activamente en reuniones, capacitaciones y las actividades establecidas. • Cumplir con las medidas propuestas. • Difundir información sobre el plan de manejo que se está llevando a cabo con sus clientes.

Nota: Elaboración propia.

5.2. Minimización

Para realizar la minimización de los residuos sólidos generados en la feria del Altiplano se deberán de implementar diferentes técnicas.

5.2.1. Técnica de reducción en la fuente

Mediante esta técnica se busca generar menores cantidades de residuos mediante prácticas más eficientes, que comprende diferentes actividades como el control del proceso productivo, sustitución de insumos y cambios de hábitos de consumo en la población.

Entre las medidas de reducción para algunos residuos sólidos no aprovechables se tienen:

- Bolsas o envases de plástico de un solo uso:
 - Evitar la entrega de bolsas de plástico para cada producto vendido. Utilizar bolsas que sean biodegradables, reutilizables o compostables.
 - Es importante que los comerciantes sensibilicen a sus clientes respecto al uso de bolsas de tela, ya que no se les entregarán bolsas de plástico en conformidad con la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y recipientes o envases descartables.
 - En el rubro de comida y bebidas reducir o reemplazar envases o botellas de plástico, en el caso de tupperes (comida para llevar), exigir que el cliente lleve su propio envase. En el caso de vasos de plástico (refrescos o jugos), utilizar recipientes de vidrio o utilizar vasos biodegradables. Se debe informar acerca de estas medidas ya que no se entregarán bolsas, sorbetes, utensilios o envases de plástico de un solo uso, en concordancia con la Ley N° 30884.
 - Reducir el uso de envoltorios de plástico innecesarios.
- Tecnopor
 - La generación de residuo de Tecnopor es muy baja, por lo que se deberán tomar medidas que reemplacen por completo el Tecnopor por materiales que sean biodegradables, en conformidad con la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envase descartables
 - Se deberán sustituir envases o recipientes de Tecnopor por materiales de polímero vegetal a base de bagazo de caña de azúcar u otros materiales que sean sostenibles.

5.2.2. Técnica de reciclaje o reúso

Para esta técnica se busca transformar los residuos sólidos generados al mismo producto o a otro producto parecido que pueda usarse nuevamente.

En el caso de los residuos inorgánicos aprovechables como el plástico, papel, cartón, vidrio y metal, pese a que solo se generan el 6% de los residuos, se propone principalmente la minimización de estos, mediante el reúso o el reciclaje de estos. Estas medidas serán fortalecidas mediante charlas y capacitaciones de sensibilización.

5.2.3. Técnica de recuperación o reutilización

Mediante esta técnica se busca reaprovechar los residuos sólidos generados en la feria del Altiplano, darles la máxima utilidad a los residuos sin necesidad de desecharlo y también poder alargar su tiempo de vida y evitar que se conviertan en desechos que lleguen al botadero.

En la caracterización se pudo determinar que la mayor generación de residuos corresponde a los residuos orgánicos con un 87%. Debido a la naturaleza de estos residuos se proponen diferentes otras alternativas para aprovechar estos residuos, entre ellas tenemos lo que es el compostaje y la reutilización de los residuos como alimento para cerdos.

5.3. Segregación en la fuente

La segregación de los residuos sólidos debe realizarse con el compromiso de toda la feria para obtener buenos resultados. La segregación de los residuos sólidos deberá ser realizada en cada puesto de trabajo, en donde cada comerciante deberá clasificar sus residuos sólidos, considerando el tipo de residuo y el color del contenedor donde deberá ser almacenado antes de ser recolectado. Según los resultados obtenidos gracias a la investigación realizada la mayoría de los puestos generan los mismos residuos diarios, es decir que genera máximo dos residuos diferentes por puesto, por lo que la separación de residuos no será complicada ni tediosa para los comerciantes.

Al separar en la fuente, se está ayudando a contribuir con el medio ambiente y evitar riesgos a la salud de las personas involucradas. Mediante la separación se evita que miles de toneladas de residuos aprovechables sean depositados en el botadero, es por ello que se proponen las siguientes medidas para realizar una adecuada segregación:

- La segregación de los residuos deberá ser realizada en cada puesto de negocio y será supervisado por el Comité de residuos sólidos.
- Se deben separar tanto residuos orgánicos como inorgánicos.
- Se deberán utilizar recipientes con diferentes colores para realizar la segregación (Tabla N° 48). Recipientes de color marrón para residuos orgánicos, recipientes de color verde para residuos inorgánicos aprovechables y recipientes de color negro (en caso de ser necesario) para residuos no aprovechables.
- Los residuos orgánicos de frutas y verduras, deberán ser segregados en un recipiente para luego ser valorizados mediante el compostaje. En el caso de residuos de alimentos y otros orgánicos, deberán ser separados para reutilizarse como alimento para cerdos.
- En la feria del Altiplano también se generan residuos hidrobiológicos, estos deberán ser segregados aparte.

5.4. Acondicionamiento

En esta etapa de acondicionamiento se encontrarán los residuos que serán reciclados o dispuestos para el compostaje.

- Cartón: deberán ser desarmados y enfardados antes de ser recogidos por el reciclador formal, en el área de almacenamiento temporal.
- Papel: deberá ser enfardado en el área de almacenamiento temporal.
- Residuos de verduras y frutas: estos residuos para introducirse en el proceso de compostaje deberán ser picados hasta obtener pequeños fragmentos por el personal encargado de la planta de compostaje.
- Plástico, vidrio y latas: deberán ser correctamente segregados y almacenados temporalmente para su posterior recolección por los recicladores formales.

5.5. Almacenamiento

- Primero se realiza el almacenamiento en la fuente, donde cada comerciante deberá tener recipientes de almacenamiento para los residuos sólidos generados.

La capacidad del recipiente (Tabla N° 46) dependerá de la cantidad de residuos que se genere diariamente en cada puesto de venta. Cada vendedor es responsable de contar con su propio recipiente en su puesto de venta.

- En el caso de los residuos hidrobiológicos, estos deberán ser refrigerados para conservar su frescura e inocuidad y de esta forma reducir malos olores que se puedan generar.
- Para estos recipientes de residuos sólidos se recomienda colocar una bolsa de polipropileno, de similar capacidad que permita el adecuado retiro de los residuos sólidos generados en cada puesto y a la vez evitar el escurrimiento de los residuos orgánicos, evitando malos olores y la aparición de animales. Según el Artículo N.º 41 del Título IV: DEL PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO DEL MERCADO DE ABASTO de la Resolución Ministerial 282-2003-SA/DM *“Las bolsas conteniendo los residuos sólidos deberán ubicarse en contenedores cerrados o en un área de desechos construida para tal fin y alejada del recinto de expendio y del almacén...”* con el fin de evitar algún tipo de contaminación, la generación de malos olores y la aparición de plagas.

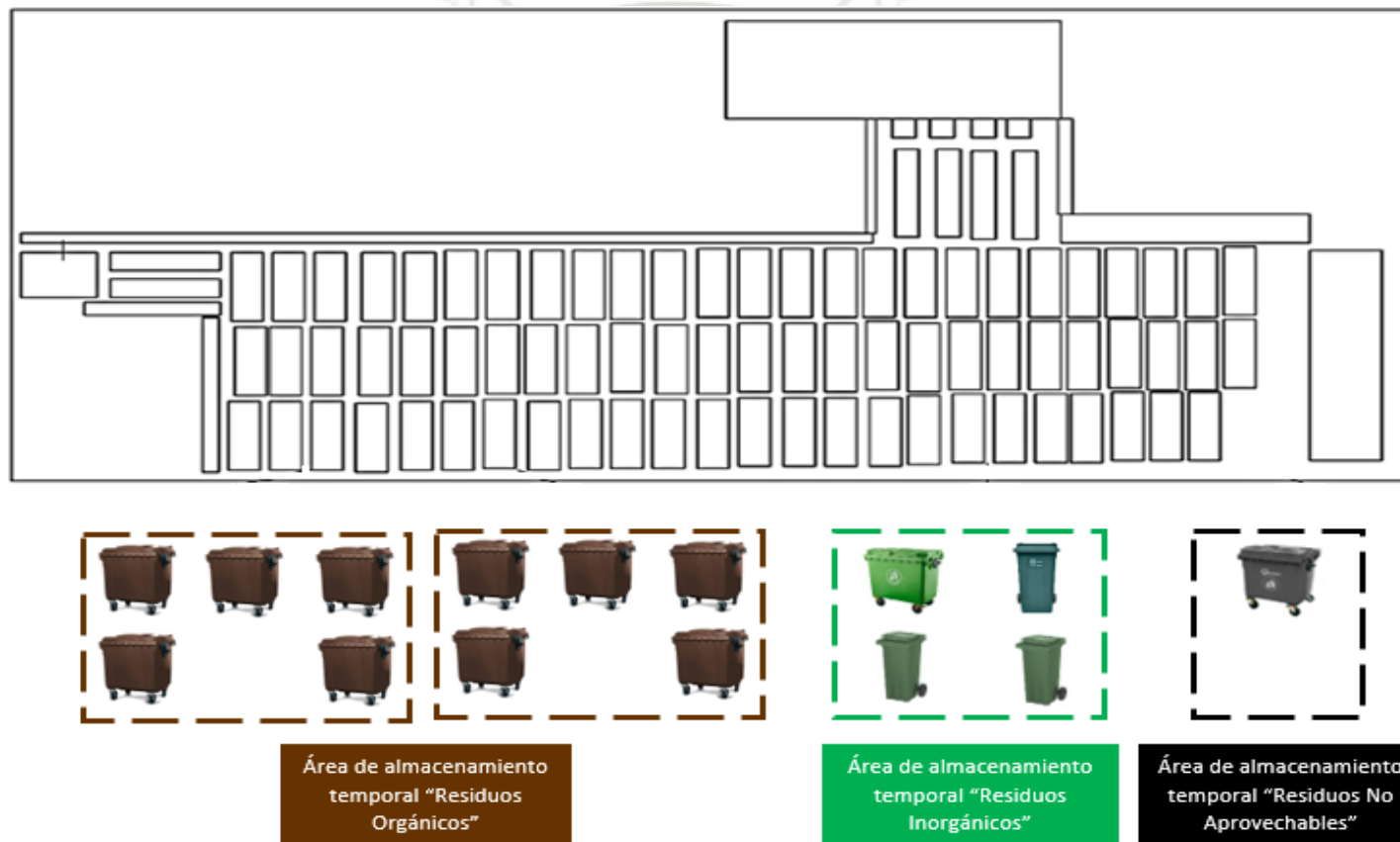
Tabla 46: Recipientes para el almacenamiento en la fuente de los residuos

Tipo de residuos	Recipiente	Descripción
Residuos orgánicos (restos de verduras, frutas, restos de comidas, otros).		Se utilizarán recipientes de 44 L, cuyas medidas son 49.6 cm de largo, 31.5 cm de ancho, 60.5 cm de alto.
Residuos inorgánicos (papel, cartón, vidrio, metal y plástico).		Se utilizarán recipientes de 22 L, cuyas medidas son 39.8 cm de largo, 25.5 cm de ancho, 48.1 cm de alto.
Residuos no aprovechables.		Se utilizarán recipientes de 10 L, cuyas medidas son 31.5 cm de largo, 19.7 cm de ancho, 36.7 cm de alto.

Nota: Elaboración propia.

- Almacenamiento Temporal: La segregación de los residuos sólidos empieza en cada puesto de trabajo, para luego ser depositados en contenedores ubicados en la parte externa de la feria (Calle Elías Aguirre), respectivamente señalizados para la adecuada segregación, según la norma técnica peruana NTP 900.058.2019. Estos contenedores deben estar ubicados estratégicamente y distribuidos de tal forma que los residuos no se acumulen y tengan que estar en la calle.

Figura 42: Ubicación de las áreas de almacenamiento temporal de los residuos sólidos



Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con la investigación y análisis realizado se determinaron principales puntos de almacenamiento y la cantidad de contenedores que serán dispuestos, según en el número de puestos, la GPC de los residuos, la composición física, la densidad y la frecuencia de recolección diaria (Ministerio del Ambiente, 2020). En este caso se determinó que deberán colocarse 15 contenedores de diferentes capacidades (Anexo N° 8), clasificados correctamente (10 para residuos orgánicos, 4 para residuos inorgánicos y 1 para residuos no aprovechables) como se muestra en la Figura N° 42 y en la Tabla N° 47.

Los recipientes y contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos deberán:

- Tener un tamaño adecuado que garantice un correcto almacenamiento de los residuos generados en la feria.
- Estar debidamente rotulados y codificados de una manera visible y clara, según el tipo de residuo. Este es un punto importante ya que permitirá la correcta segregación y recolección.
- Deben estar en lugares estratégicos y accesible para todos.
- Deberá realizarse el mantenimiento, limpieza y desinfección de los contenedores o recipientes de residuos sólidos dispuestos en la feria.
- Los contenedores deben estar ubicados en lugares con buena ventilación y espacios adecuados para facilitar la higiene y la recolección de estos.
- En el caso de los contenedores que están al aire libre, deberán estar cercados a fin de evitar el ingreso de personas no autorizadas o de animales que generen desorden y/o riesgos.
- Los contenedores dispuestos para la feria deben de ser de uso exclusivo por los comerciantes y/o personas que trabajen en la feria.

Tabla 47: Contenedores para el almacenamiento temporal

Tipo de Residuo	Contenedor	Descripción
Orgánicos		Se utilizarán contenedores de 1100 L, cuyas medidas son 137 cm de ancho, 107.5 cm de largo y 133 cm de alto.
Papel y cartón		Se utilizará un contenedor de 660 L, cuyas medidas son 126.5 cm de ancho, 77.5 cm de largo y 116.5 cm de alto.
Vidrio		Se utilizará un contenedor de 120 L, cuyas medidas son 48 cm de ancho, 55 cm de largo y 94 cm de alto
Plástico		Se utilizará un contenedor de 240 L, cuyas medidas son 58 cm de ancho, 73 cm de largo y 108 cm de alto
Metal		Se utilizará un contenedor de 120 L, cuyas medidas son 48 cm de ancho, 55 cm de largo y 94 cm de alto
No aprovechables		Se utilizará un contenedor de 660 L, cuyas medidas son 126.5 cm de ancho, 77.5 cm de largo y 116.5 cm de alto.

Nota: Elaboración propia.

5.6. Recolección Selectiva

Según la caracterización de los residuos sólidos, los residuos que representan la mayor generación son los residuos orgánicos aprovechables con un 87.29%, y en menor cantidad los residuos inorgánicos aprovechables con el 6.13%. Considerando estas cantidades, se proponen las siguientes medidas para la recolección diaria de los residuos para su valorización:

- Recolección selectiva de residuos destinados para el compostaje: Debido a la gran producción de estos residuos, serán incorporados en la planta de compostaje de la Municipalidad de Miraflores. El área de División de Fiscalización y Monitoreo Ambiental estará a cargo de recolectar dichos residuos previamente segregados.
- Recolección selectiva de residuos destinados para alimento de cerdos: Para la recolección de estos residuos se deberá coordinar previamente con porcicultores para el recojo de estos residuos.
- Recolección selectiva de residuos destinados para el reciclaje: Estos residuos serán recolectados por recicladores formales de la Municipalidad de Miraflores.

En el caso de los residuos sólidos no aprovechables (6.57%), serán recolectados por el personal de la Municipalidad de Miraflores.

5.7. Transporte

Los residuos serán transportados desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de valorización o disposición final. Debe cumplir con todas las medidas de seguridad y de medio ambiente.

- Transporte de residuos orgánicos para el compostaje: ya que estos residuos serán incorporados a la planta de compostaje de la Municipalidad de Miraflores, ellos serán los encargados del transporte de estos hacia la planta de compostaje.
- Transporte de residuos para el alimento de cerdos: estos residuos serán recolectados y transportados por porcicultores previa coordinación.
- Transporte de residuos destinados para el reciclaje: estos residuos serán recolectados por la Municipalidad de Miraflores. Los recicladores formales se encargarán de su traslado hacia su destino dispuesto para el reciclaje correspondiente.

- Transporte de residuos no aprovechables: El transporte de estos residuos será por medio del camión recolector de la Municipalidad, entre las 4:00 a.m. y 12:00 p.m. (horario establecido por la Municipalidad).

5.8. Disposición Final

La disposición final de los residuos sólidos no aprovechables se realizará mediante la recolección por parte de la Municipalidad de Miraflores, el cuál trasladará dichos residuos al botadero Quebrada Honda, sin embargo, a largo plazo se busca que estos residuos sean minimizados con el fin de evitar que sean dispuestos en dicho botadero.

Este botadero se encuentra en Yura, en una propiedad de 135 ha, de las cuales 30 ha han sido destinadas para la disposición final de los residuos sólidos, 25 ha pertenecen al botadero y las hectáreas restantes son terreno vacío para expansión. Este botadero no cuenta con categoría de relleno sanitario, esto se debe a que existen viviendas cercanas al lugar. Este botadero podría colapsar en cualquier momento debido a que no cuenta con una infraestructura adecuada y que se disponen toneladas de residuos sólidos que pueden ser aprovechados. La solución a esta problemática se ve enfocada en la valorización de los residuos sólidos aprovechables, dado que se reducen la cantidad de residuos dispuestos en botaderos o rellenos sanitarios. Según la Ley N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la valorización de los residuos sólidos tiene el objetivo de reaprovechar dichos residuos o sustituirlos por otros materiales o recursos.

6. Programa de Higiene y Saneamiento

Mediante este programa se busca asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y también tener condiciones higiénico – sanitarias en la feria del Altiplano. Como se muestra en la Tabla N° 48 y Tabla N° 49.

Tabla 48: Limpieza y desinfección de la feria del Altiplano

Limpieza y Desinfección
Se busca reducir o eliminar la presencia de microorganismos contaminantes y evitar su proliferación, disminuyendo la contaminación y evitando enfermedades que afecten a las personas. La limpieza y desinfección deberá realizarse en todos los ambientes, superficies, equipos e insumos que entran en contacto con los comerciantes y/o personal de la feria
Operaciones de limpieza y desinfección
• Deberá realizarse una limpieza diaria de todos los ambientes de la feria. • La desinfección de toda la feria deberá realizarse una vez a la semana. • Los servicios higiénicos serán limpiados y deodorizados por lo menos dos veces al día y también deberán ser desinfectados diariamente. • Los puestos de productos cármicos deberán ser limpiados y desinfectados diariamente. • El resto de puestos deben limpiarse diariamente y desinfectarse semanalmente. • Las cámaras de frío tendrán que limpiarse cada día y desinfectarse una vez al mes. • Los implementos que se utilicen durante esta etapa deberán ser dispuestos en lugares separados de los alimentos. • Se deberán realizar controles microbiológicos de las superficies que entren en contacto con alimentos. • Se realizará a través de la implementación de un cronograma para el cumplimiento de las actividades por realizar, este estará en un punto visible de toda la feria para el conocimiento de los interesados y la participación total, esta ejecución será supervisada y realizada por el Comité de Residuos Sólidos de la feria del Altiplano.
Agentes de limpieza
• Las sustancias químicas que se utilizarán para la limpieza y desinfección no deben contaminar los alimentos, se deben utilizar sustancias químicas autorizadas. • Los detergentes deben de poder eliminar de las superficies la suciedad y ser de fácil enjuague. • Se deben de tener mucha precaución para evitar que los alimentos sean contaminados.

Nota: Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto ((R.M. N° 282-2003-SADM) (2020)

Tabla 49: Control de plagas de la feria del Altiplano.

Control de plagas
Se deberá llevar un control en la feria, que ayude a prevenir y proteger las áreas de la aparición de plagas y evitar el riesgo para la salud de los comerciantes, personal de la feria e incluso el público general. Se deben establecer ciertas medidas que impidan la aparición y la proliferación de las plagas.
Medidas para la prevención y control de plagas
• Principalmente se deberá realizar la limpieza de los puestos de venta y de toda la feria. • Los recipientes para el almacenamiento de los residuos sólidos deben contener tapas y están completamente limpios. • Los alimentos deberán ser protegidos y conservados adecuadamente. • Se deben mantener los grifos bien cerrados, pisos secos y sumideros limpios. • Las ventanas y ductos de ventilación deberán ser protegidos. • Queda prohibido la presencia de animales en la feria.
Plaguicidas
• El uso de plaguicidas deberá ser de acuerdo en función a la plaga existente. • El control de plagas debe de realizarse en una frecuencia de aplicación de no mayor de seis meses. Deberá realizarse a puertas cerradas y sin afluencia de personas. • Antes de la aplicación de cualquier plaguicida se debe de asegurar que los alimentos o equipos estén protegidos. • Posterior a la actividad de desratización y desinsectación es necesario la limpieza adecuada de todos los utensilios y puestos de trabajo, ya que, se utilizan químicos que pueden ser dañinos a la salud. • La aplicación de plaguicidas deberá realizarse por personal capacitado y se deben utilizar productos autorizados por el Ministerio de Salud.

Nota: Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto ((R.M. N° 282-2003-SA/DM) (2020)

Este programa estará enfocado en la limpieza, desinfección, desratización y desinsectación de acuerdo con el Reglamento Sanitario del Funcionamiento de Centros de Abasto aprobado por Reglamento Municipal N° 282-2003-SA/DM.

El siguiente formato (Tabla N° 50) nos ayudará a verificar el cumplimiento al 100% del saneamiento de la Feria, ya que este cronograma será actualizado cada mes para la actualización de los días, esta actividad será verificada por el comité de residuos sólidos, ya que como hay una persona por cada rubro este será el encargado del control de esta actividad.

Tabla 50: Formato del cronograma del Programa de Higiene y Saneamiento

CRONOGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DIARIA, SEMANAL Y MENSUAL		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MES
		SEPTIEMBRE
Limpieza y desinfección diaria (baños, áreas comunes, otros)	Comité de RR.SS	LIMPIEZA DIARIA
Desinfección semanal (todo el local)	Comité de RR.SS	<i>Ejemplo: 08/09/2023</i>
		15/09/2023
		22/09/2023
		29/09/2023
Limpieza y desinfección mensual (sin afluencia de público)	Comité de RR.SS	<i>Ejemplo: 01/09/2023</i>
Control de plagas (limpieza, desinfección, desinsectación y desratización)	Comité de RR. SS y Municipalidad de Miraflores	<i>Ejemplo: 01/09/2023</i>
		01/03/2024

Nota: Elaboración propia.

Se deberá llevar un registro por cada rubro en base al número de puestos que cumplen con el programa de saneamiento ambiental supervisada por el comité de RR.SS como se mencionó anteriormente. Las personas que no realicen las actividades tendrán una sanción impuesta por la junta directiva de la feria.

7. Programa de Educación Ambiental

Este programa busca concientizar a las personas involucradas, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan en la feria del Altiplano. El programa se realizará en base a 3 estrategias establecidas (Tabla N° 51).

Se proponen diferentes actividades (Tabla N° 52) mediante las cuales se busca sensibilizar a las personas involucradas, sobre la importancia de buenas prácticas en el manejo de los residuos sólidos, con el fin de incrementar la cultura ambiental y poseer una aptitud responsable con el medio ambiente.

Para lograr este programa sobre el manejo adecuado de residuos sólidos se propone realizarlo mediante dos formas: la primera a través de capacitaciones, sensibilización y difusión por radio y la segunda consistirá en la difusión visual (afiches, folletos, cartillas, banners, entre otros).

Tabla 51: Estrategias del programa de educación ambiental

Estrategia 1	Sensibilización a la población sobre la importancia de la minimización y el manejo de los residuos sólidos.
Estrategia 2	Capacitación a la población sobre el manejo adecuado y el aprovechamiento de los residuos sólidos mediante el enfoque de economía circular.
Estrategia 3	Realizar talleres que incentiven hábitos que generen conciencia ambiental.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 52: Cronograma trimestral de actividades de educación ambiental

Estrategias	Actividades	Tiempo (bimestral)					
		1	2	3	4	5	6
Sensibilización a la población sobre la importancia de la minimización y el manejo de los residuos sólidos.	Entrega de folletos y cartilla educativa.	X			X		
	Colocación de banner en la puerta principal y afiches en puntos estratégicos.	X		X		X	
	Mayor uso de redes sociales.	X	X	X	X	X	X
	Sensibilizar a los comerciantes acerca de diferentes técnicas de minimización		X		X		X
Capacitación a la población sobre el manejo adecuado y el aprovechamiento de los residuos sólidos mediante el enfoque de economía circular	Capacitación en temas ambientales sobre el manejo, minimización y aprovechamiento de los residuos sólidos.	X			X		
	Compartir información por radio.	X	X	X	X	X	X
Realizar talleres que incentiven hábitos que generen conciencia ambiental	Talleres sobre la correcta segregación de los residuos sólidos y su almacenamiento.		X			X	
	Talleres prácticos en la elaboración de compost.			X			X
	Concurso a través del cual se incentive el reciclaje de los residuos inorgánicos dentro de la feria.				X		

Nota: Elaboración propia.

El programa de educación ambiental, presentará un enfoque de economía circular ya que se realizará la sensibilización mediante conceptos de reutilización de los materiales y reducción de impactos ambientales. Mediante este concepto educativo se logrará generar conciencia mediante el reaprovechamiento de los residuos sólidos generados en la feria, mediante la aplicación de medidas de valorización de los mismos, a través de acciones de reutilización, reciclaje y compostaje.

Según Gonzales y Moreno (2022), la economía circular representa una solución para la economía lineal insostenible que degrada ecosistemas y plantea un consumo responsable y un cambio en el uso de materias primas, recursos naturales y residuos sólidos. Para lograr el cambio de una economía lineal contaminante hacia un modelo de economía circular en el manejo de los residuos sólidos, se debe impulsar conciencia y cultura ambiental mediante procesos educativos relacionados a los beneficios de la valorización y al manejo adecuado de los residuos sólidos.

7.1. Descripción de las actividades de educación ambiental

7.1.1. Entrega de folletos, cartilla educativa y colocación de banner en la puerta principal y afiches en puntos estratégicos

- Se deberán entregar folletos didácticos (Anexo N° 9) que contengan información sobre la segregación de los residuos sólidos, que permita reforzar el aprendizaje de los comerciantes sobre el tema.
- Se entregarán cartillas (Anexos N° 10 y N° 11) con información sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Se deberá colocar afiches y banners en puntos estratégicos de la feria, que puedan ser visualizados con facilidad por comerciantes y público en general.

7.1.2. Mayor uso de redes sociales

Se busca generar una mejor imagen a la feria del Altiplano usando diferentes medios de comunicación como redes sociales, donde la feria demuestre que son una comunidad responsable con el medio ambiente compartiendo los resultados y diferentes actividades realizadas sobre el manejo de los residuos sólidos. Mediante este espacio se dará a conocer a la

población en general sobre el plan de minimización y manejo que se está realizando e incentivando a que personas que asisten a la feria también participen y de esta forma se logre generar mayor conciencia ambiental.

7.1.3. Sensibilizar a los comerciantes acerca de diferentes técnicas de minimización

- Implementar conceptos básicos de minimización de residuos sólidos.
- Sensibilizar a los comerciantes acerca del manejo de residuos producidos en los puestos de venta según Plan de Minimización y manejo de Residuos Sólidos.
- Se debe generar conciencia ambiental en los comerciantes y/o personal de la feria mediante las 4Rs (reducir, reutilizar, reciclar y recuperar) y que estas se puedan poner en práctica.
- Esta sensibilización se efectuará 3 veces al año, sin embargo, deberá de ponerse en práctica durante todo el año.

7.1.4. Capacitación en temas ambientales sobre el manejo, minimización y aprovechamiento de los residuos sólidos

- Estas capacitaciones se realizarán en la misma feria del Altiplano, en un área destinada para su realización. El comité de residuos sólidos será el encargado de coordinar y dar dichas capacitaciones, con apoyo de la junta directiva de la feria.
- Debido a la gran cantidad de personas que trabajan en la feria, se deberán dividir en grupos para asistir a las capacitaciones.
- Estas capacitaciones tendrán una frecuencia de 2 capacitaciones al año.
- Las capacitaciones tendrán una duración de 1 hora aproximadamente.
- Así mismo se deberá coordinar con la Municipalidad de Miraflores, ya que ellos cuentan con una meta asignada a los centros de abastos llamada “Regulación del funcionamiento de mercados de abasto para prevenir y contener la COVID 19 y mejorar el acceso a la alimentación saludable” donde se encargan de capacitar a los socios sobre diferentes temas siendo uno de ellos la Segregación de Residuos Sólidos y el Reciclaje.
- Las capacitaciones serán sobre: alternativas de minimización de residuos sólidos, importancia e impactos del manejo de los residuos sólidos, medidas de valorización para el aprovechamiento de los residuos sólidos.

7.1.5. Compartir información por radio

Una ventaja que presenta la feria es que cuentan con radio, mediante la cual dan avisos, mensajes, etc. Se deberá aprovechar este medio para compartir información importante como el horario del recojo, la correcta segregación de los residuos, anuncios de las reuniones y acuerdos a los que se llegue. También se deberá aprovechar constantemente este medio para dar pequeñas charlas (5 – 10 min) sobre el manejo de los residuos sólidos.

7.1.6. Talleres sobre la correcta segregación de los residuos sólidos y su almacenamiento

Mediante este taller se podrá enseñar a cada uno de los comerciantes como deberán separar sus residuos para luego depositarlos en los contenedores correspondientes. Esto ayudará a comprender mejor las capacitaciones y a que lo hagan adecuadamente. Este taller deberá realizarse dos veces al año para reforzar conocimientos.

7.1.7. Talleres prácticos en la elaboración de compost

Mediante este taller aprenderán a realizar compost con los residuos orgánicos (verduras y frutas) que se generen en la feria. Con la finalidad de que puedan aplicarlo también en sus hogares y no solo en los puestos de negocio. Este taller deberá realizarse dos veces al año, con el fin de incentivar esta técnica de aprovechamiento.

7.1.8. Concurso a través del cual se incentive el reciclaje de los residuos inorgánicos dentro de la feria

Se deberá realizar un concurso con el fin de incentivar a los comerciantes a separar desde la fuente materiales como cartón, vidrio, plástico, entre otros, para que puedan entender la importancia de reciclar y los beneficios que esto genera.

8. Programa para la valorización de los residuos sólidos

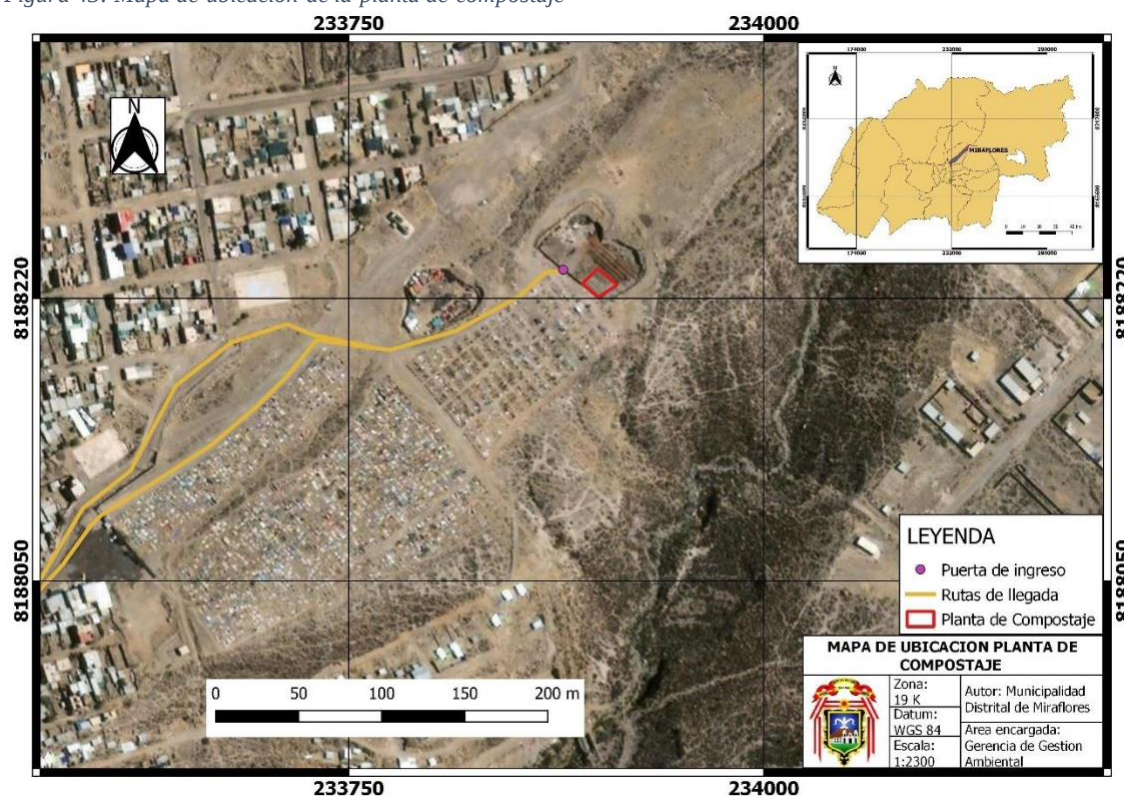
Este programa tiene como finalidad aprovechar los residuos sólidos generados en la feria con el fin de reducir la contaminación ambiental generada por el manejo inadecuado de los mismos. Con el propósito de recuperar o incorporar muchos de los residuos que se consideran como "basura", mediante la reutilización, compost y el reciclaje.

8.1. Valoración de residuos sólidos orgánicos (frutas y verduras)

Según los resultados de la caracterización, la materia orgánica representa el 87.2% de los residuos orgánicos generados. Se propone aprovechar los residuos de frutas y verduras para la elaboración de compost. Se deberá llevar un registro de estos residuos.

Para la elaboración del compost se aprovechará la planta de compostaje de la Municipalidad de Miraflores, ubicada en la cabecera del Cementerio Municipal (Figura N° 43), con coordenadas UTM 19K 233895E; 8188250S. La planta cuenta con un área de operación de 365 metros cuadrados.

Figura 43: Mapa de ubicación de la planta de compostaje



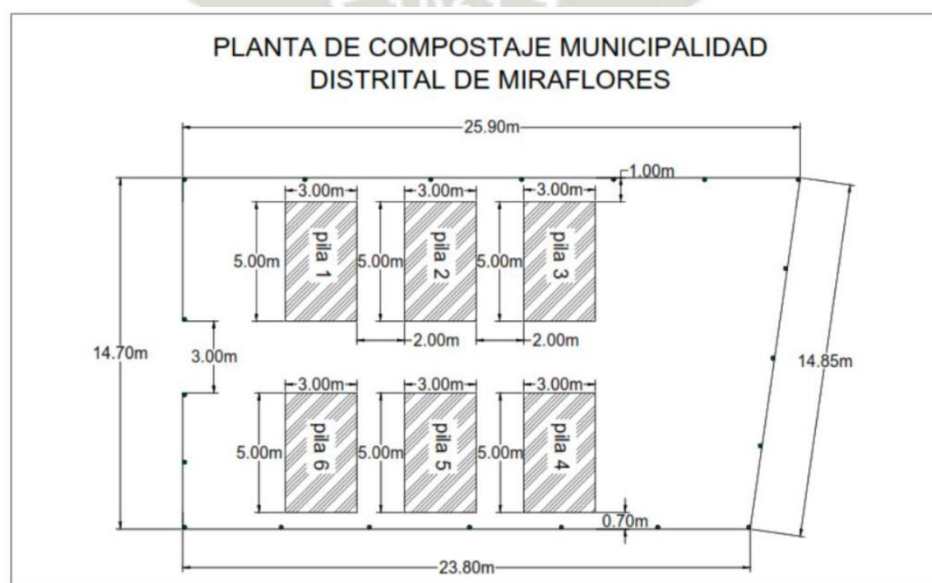
Nota: Gerencia de gestión ambiental de la municipalidad de Miraflores.

8.1.1. Descripción del funcionamiento de la planta de compostaje

La planta de compostaje se encuentra administrada por la Municipalidad de Miraflores, se obtiene abono orgánico a partir de residuos sólidos orgánicos generados en los centros de abastos de La Chavela, San Antonio, y San José, pertenecientes al distrito de Miraflores, el compost obtenido en la planta se utiliza en parques, jardines y áreas verdes del distrito.

La operación de la planta se realiza mediante 6 pilas de compostaje, cada pila es preparada en una proporción de 60% de hojas verdes, hojas secas y pasto; 30% de residuos orgánicos recolectados de los centros de abastos mencionados anteriormente y 10% de aserrín y guano. La planta de compostaje actualmente cuenta con una capacidad operativa de 50 toneladas aproximadamente, recibiendo actualmente por mes 8500 kilogramos de residuos. El proceso de compostaje se realiza mediante un sistema de pila abierta y volteo manual; con el fin de conseguir homogeneidad en la textura de la materia orgánica a compostar. Los volteos se realizan manualmente mediante palas, el material introducido en las pilas es movido en un área adyacente a la pila y para completar el volteo es traído de vuelta a su posición original. Los primeros volteos se realizan cada 14 días durante dos meses, con el fin de homogenizar la mezcla. Se utilizan pilas con forma trapezoidal, de 3 m de ancho, 5 m de largo y 0.90 de alto como se muestra en la Figura N° 44. Se realiza un control de pH previo a los volteos, y para poder nivelar dicho pH se utiliza cal apagada. La mezcla homogénea presenta una humedad entre 45% y 60%, valores adecuados para la elaboración del compost.

Figura 44: Plano de diseño de la planta de compostaje



Nota: Gerencia de gestión ambiental de la municipalidad de Miraflores.

Durante el proceso de compostaje se debe realizar un control de temperatura, humedad y pH del suelo. Durante la fase mesófila la temperatura alcanza 45°C y durante la fase termófila la temperatura alcanza 70°C, la misma que se controla mediante volteos manuales. Para el control de la temperatura y humedad existen 14 puntos de muestreos en la pila, 3 puntos en cada lado mayor de la pila, 2 puntos en cada lado menor de la pila y 4 puntos en la parte superior de la pila. Para medir la temperatura se utiliza un termómetro digital portátil, y las medidas se toman a una profundidad de 20 m. Estos controles se realizan una vez por semana y la frecuencia de riego depende de los valores de la humedad.

Al finalizar el proceso de maduración, el compost obtenido se tamiza mediante una malla con orificios cuadrados de 0.5 m de diámetro; el cual permite desechar materiales gruesos o material no deseado, con la finalidad de conseguir compost de mejor calidad. El compost que se produce en la planta de compostaje de la Municipalidad de Miraflores se obtiene en un periodo de 4 meses aproximadamente.

8.2. Valorización de residuos orgánicos (restos de comida, huesos, restos de pollo, carne, pescado, otros)

Mediante las visitas realizadas a la feria, se pudo observar que hay comerciantes (rubro pollo y carne) que reutilizan sus residuos como alimento para sus animales y otros que lo entregan a porcicultores, pero es un porcentaje mínimo de comerciantes que realizan esto, por lo que se busca que todos aquellos comerciantes que generen residuos de comida, pollo, carne, huesos, entre otros, comiencen con esta medida para reducir los residuos que son llevados al botadero Quebrada Honda.

Se ha experimentado y evaluado la utilización de residuos orgánicos como alimento para animales de granja, siempre y cuando en el sistema de reciclaje de estos alimentos se disminuya la descomposición y pudrición de los mismos, con el fin de generar materia prima que sirva como alimento, rico en energía, proteínas y vitaminas (Ramírez, Peñuela, Pérez, 2017).

La utilización de estos residuos para la alimentación de cerdos es una opción económicamente rentable para los porcicultores y sostenible ya que se estaría evitando que estos lleguen innecesariamente a botaderos. Para que estos residuos puedan servir como alimento, se deben tomar en cuenta ciertas medidas, ya que estos residuos presentan alto contenido de humedad y

sin una estabilización previa podrían convertirse en focos de transmisión de enfermedades tanto para el animal como para las personas, por lo que se propone:

- El comité de residuos sólidos debe llevar un registro de los porcicultores que requerirán de estos residuos.
- Los residuos orgánicos deberán pasar por un proceso de fermentación, el cual se realizará por medio del ensilaje. El ensilaje es un proceso mediante el cual la materia orgánica picada deberá ser almacenada en bolsas, tanques o construcciones llamadas silos, y se deberá mezclar con agua y melaza, cuando la materia este compactada deberá cubrirse por completo. Dentro del silo se llevará a cabo la fermentación de los carbohidratos solubles, mediante bacterias anaerobias que generan ácido láctico en condiciones anaeróbicas, esto permite que el pH del material ensilado disminuya a un nivel en la que se inhiben el desarrollo de microorganismos que causan putrefacción y proliferación de bacterias que podrían afectar la salud de los animales que consumirán estos alimentos. El ensilaje permite que estos alimentos se almacenen por meses (Candela, 2020).
- Los porcicultores seleccionados deberán contar con espacios adecuados para realizar la fermentación de los residuos recolectados.
- En el caso de los residuos hidrobiológicos, estos también deberán de pasar por un proceso de ensilado. El producto obtenido presenta un alto valor nutricional; por lo tanto, el ensilado de estos residuos resulta biodisponible y de alta digestibilidad para ser utilizado como alimento para cerdos. (Ramírez-Gastón, 2018)
- El comité de residuos sólidos debe llevar un control y monitoreo de estas medidas para verificar su cumplimiento.

8.3. Valorización de residuos inorgánicos aprovechables

La valorización de los residuos inorgánicos aprovechables comprende el reciclaje de los siguientes residuos: papel, cartón, vidrio, plástico y metal. En la feria del altiplano solo se realizará la segregación y almacenamiento temporal de estos. Las mujeres recicladoras de la Municipalidad de Miraflores se encargarán del recojo de estos residuos, mediante el Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos, aprobado mediante la Ordenanza Municipal N° 189 MDM, cuyo objetivo es poder aprovechar los residuos mediante el reciclaje y la comercialización de los residuos sólidos.

La Municipalidad de Miraflores cuenta con la Meta 3” Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos municipales”, mediante la cual cuentan con un programa de reciclaje realizado por dos grupos de mujeres: Mujeres emprendedoras de Miraflores y Mujeres mejorando el medio ambiente. Los residuos inorgánicos aprovechables generados en la feria del Altiplano, serán introducidos a este programa.

Los residuos serán recogidos del área de almacenamiento de residuos sólidos inorgánicos de la feria, para luego ser llevados al punto de acopio dispuesto por la municipalidad, donde serán segregados para posteriormente ser vendidos a empresas locales de comercialización y transporte de residuos sólidos como se puede observar en la Tabla N° 53. Las ganancias obtenidas de la venta de los residuos son en total beneficio de las mujeres que realizan la recolección de los residuos.

Tabla 53: Empresas comercializadoras de residuos sólidos inorgánicos

Empresa	Residuo	Precio (S/.)
RESIGRALE SRL	Plástico y vidrio	0.50 – 1.20
SCOMAR ECA SUR	Papel y cartón	0.30 – 1.30
INVERSIONES Y NEGOCIACIONES “LIPA” S.A.C	Metal	0.30 – 0.80
A&L RECICLA PERÚ S.R.L TRUPAL	Cartón	0.15 – 0.30

Nota: Gerencia de gestión ambiental de la Municipalidad de Miraflores.

- El comité de residuos sólidos deberá introducir los residuos inorgánicos generados en la feria a la Meta 3 de la municipalidad.
- Mediante esta Meta 3, la municipalidad deberá dar charlas al personal y comerciantes de la feria sobre cómo se debe realizar la correcta segregación de los mismos.
- Las mujeres recicladoras de la municipalidad, deberán llevar un control y registro de las cantidades de residuos inorgánicos recolectados.
- La municipalidad deberá supervisar junto con el comité de residuos sólidos, el recojo y los registros de los residuos sólidos inorgánicos para el reciclaje.

9. Programa de Monitoreo y Seguimiento

El principal propósito de este programa es darle el monitoreo y seguimiento necesario al Plan de Minimización y Manejo de los residuos sólidos para verificar su correcta aplicación. Para esto será necesario realizar diferentes acciones para evaluar, controlar, monitorear y dar el seguimiento correspondiente a las actividades propuestas en el plan, buscando una implementación que sea eficiente y eficaz. Este programa está detallado en la Tabla N° 54.

Tabla 54: Programa de monitoreo y seguimiento de las actividades

Actividades	Indicador	Unidad de Medida
Programa de Manejo de los Residuos Sólidos		
Conformación del comité para el manejo y la gestión de los residuos sólidos	Cumplimiento de las actividades y medidas establecidas	% de avance de cumplimiento del plan
Minimización de los residuos sólidos no aprovechables	Comerciantes minimizan la cantidad de residuos sólidos aprovechables	% de residuos sólidos no aprovechables minimizados
Segregación y almacenamiento de los residuos sólidos	Comerciantes realizan la segregación y el almacenamiento de los residuos sólidos de forma adecuada	Kg/día de residuos sólidos segregados y recolectados
Recolección y transporte de los residuos sólidos	Cantidad de residuos sólidos recolectados según su destino	Kg/día de residuos sólidos recolectados
Disposición final de los residuos sólidos	Disminución en la cantidad de residuos sólidos que llegan al botadero Quebrada Honda.	% de disminución de los residuos sólidos
Programa de Higiene y Saneamiento		

Limpieza y desinfección	Inspecciones de vigilancia para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos.	Registros para la vigilancia sanitaria.
Control de plagas	Instalación de cebos o trampas.	Registro de la fecha, hora y tipo de plaga observada.
Programa de Educación Ambiental		
Sensibilización y capacitación a los comerciantes y/o personal de la feria sobre la minimización, manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos sólidos	Comerciantes conoce la importancia de realizar adecuadamente el manejo de los residuos sólidos y posee información de cómo realizar correctamente las actividades y medidas planteadas.	% de participación por parte de los comerciantes
Talleres que generen conciencia ambiental	Comerciantes saben cómo segregar adecuadamente y conocen como aplicar medidas de valorización.	% de participación por parte de los comerciantes
Programa de Valorización		
Valorización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos	Cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos valorizados.	Kg/día de residuos orgánicos e inorgánicos aprovechados
Programa de Monitoreo y Seguimiento		
Monitoreo, seguimiento y control de la implementación del plan	Cumplimiento de las actividades y medidas del plan.	% de las actividades ejecutadas

Nota: Elaboración propia-

10. Evaluación de costos

Esta investigación se presentará a la Municipalidad Distrital de Miraflores para lograr parte del financiamiento para realizar la implementación de la propuesta.

Se elaboro un presupuesto en base a costos operativos y costos únicos que se utilizarán para la realización de la propuesta del plan dentro de la feria del Altiplano los cuales están establecidos en el Anexo N° 12.





CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

PRIMERO: Se realizó el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos donde se pudo evidenciar que no se cuenta con ningún plan para el manejo de los residuos generados, la mayor parte de los comerciantes no poseen conocimientos acerca del adecuado manejo de los residuos sólidos y se tiene una escasa educación ambiental, realizan el almacenamiento de los residuos en contenedores no diferenciados según el tipo de residuo al que pertenecen, luego estos son recolectados y dispuestos en el botadero Quebrada Honda, impidiendo que los residuos puedan ser valorizados.

SEGUNDO: La caracterización de los residuos sólidos pudo determinar que la feria del Altiplano presenta una generación total de 1.87 t/día. Siendo los residuos aprovechables los de mayor composición con el 93.43 %, conformados por residuos orgánicos con el 87.29 % y residuos inorgánicos con el 6.13%, los cuales pueden ser valorizados. Se identificó que el rubro que genera una mayor cantidad de residuos sólidos es el de comidas y refrescos con 386.9 kg/día.

TERCERO: Mediante la identificación de los impactos por medio de la Matriz de Leopold se pudo determinar qué actividades dentro del manejo actual de los residuos en la feria están generando impactos ambientales. Con los resultados se pudo evidenciar que en las actividades de almacenamiento y disposición final se presentan una mayor generación de impactos negativos. Esto se debe a que los residuos son almacenados sin segregar y luego son dispuestos en el botadero generando grandes cantidades de residuos sólidos que generan contaminación ambiental y riesgos en la salud de las personas.

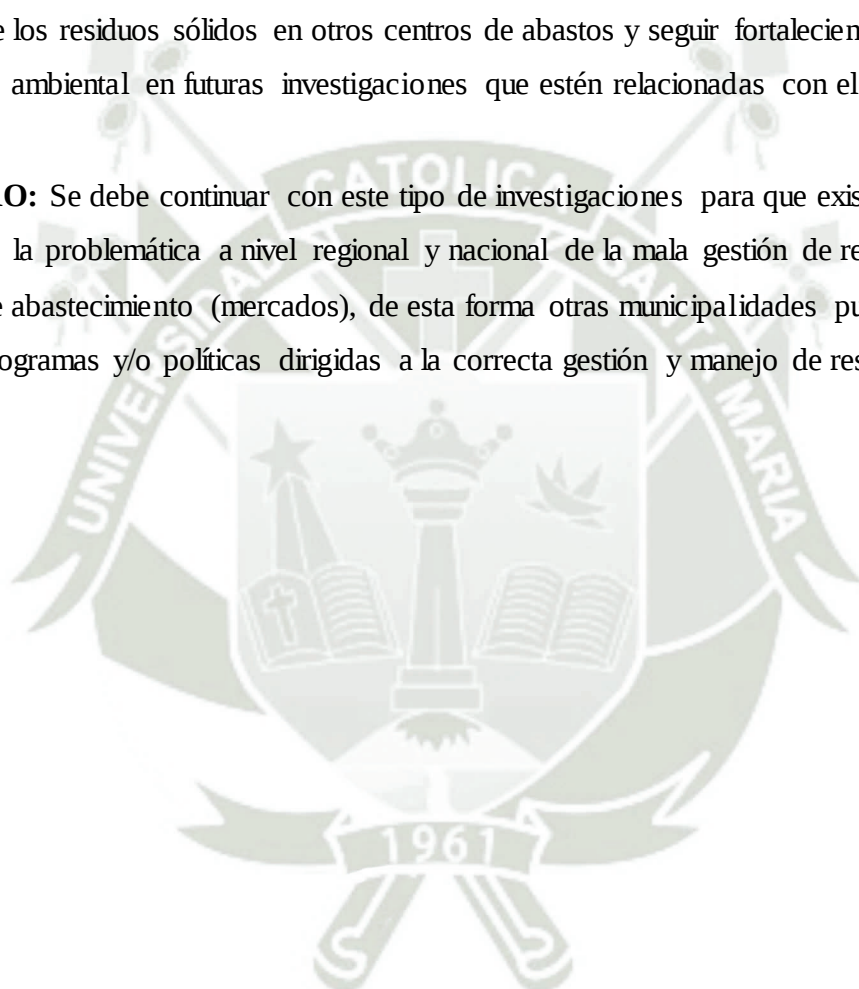
CUARTO: Se elaboró un plan para realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos desde su minimización hasta su valorización. Se especificaron diferentes medidas que se deben cumplir para llevar una higiene y un saneamiento adecuados en la feria. Se establecieron actividades para sensibilizar a los comerciantes y trabajadores de la feria sobre diferentes temas relacionados al manejo adecuado de los residuos sólidos. Se abarcaron diferentes medidas de valorización tanto para los residuos orgánicos (compost y reutilización) como para los residuos inorgánicos (reciclaje). Se debe llevar un monitoreo y control de todas las actividades y medidas planteadas. La implementación de este plan ayudará a reducir los impactos ambientales negativos que se generan y la cantidad de residuos que llegan al botadero Quebrada Honda.

5.2. RECOMENDACIONES

PRIMERO: La presente investigación sirve como base para proponer a las autoridades correspondientes de la Municipalidad Distrital de Miraflores que efectúen mejoras en su gestión y manejo de los residuos sólidos.

SEGUNDO: Se recomienda tomar esta propuesta como base para mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos en otros centros de abastos y seguir fortaleciendo programas de educación ambiental en futuras investigaciones que estén relacionadas con el tema.

TERCERO: Se debe continuar con este tipo de investigaciones para que exista un aporte para solucionar la problemática a nivel regional y nacional de la mala gestión de residuos sólidos en centros de abastecimiento (mercados), de esta forma otras municipalidades pueden mejorar sus planes, programas y/o políticas dirigidas a la correcta gestión y manejo de residuos sólidos.





CAPÍTULO VI

6. REFERENCIAS

- Alayón. E. (2021) “Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos”. *Inventum*, vol. 15, no. 29, pp. 76-94. doi: 10.26620/uniminuto.inventum.15.29.2020.76-94
- Ancajima Mendoza, O. F. (2020). *Plan de manejo de residuos sólidos para mejorar la gestión de residuos en el mercado del distrito de atacaos* (Tesis). Universidad César Vallejo.
- Bernal, J. (2020). *Propuesta de plan de manejo ambiental para la gestión de residuos sólidos en el mercado de abastos la Hermelinda Trujillo 2019*. (Tesis). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Brissio, P. (2014). *Estudio de Impacto Ambiental*.
- Cajusol Rivera, O. E. (2019). *Elaboración del plan de manejo de los residuos sólidos para el mercado modelo de abastos del Distrito de Chulucanas - Piura 2017* (Tesis). Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Candela Maldonado, L. A. (2020). *Estudio estratégico para una planta de producción de alimento para cerdos a partir de residuos orgánicos recuperados en lima metropolitana*.
- Carbajal Sosa, F. N. (2018). *Análisis de la necesidad de implementar un Programa de Gestión de Residuos Sólidos en el mercado La Cumbre, Carabayllo, 2018*. (Tesis). Universidad Cesar Vallejo.
- Cobeñas Chavez, J. J. (2021). *Diseño de un Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos del mercado de Castilla-Piura* (Tesis). Universidad Nacional de Piura.
- Conesa, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (4ta Edición).
- Congreso de la República. (2016). Constitución Política del Perú 1993. Obtenido de: <https://www.congreso.gob.pe/Docs/files/documentos/constitucion1993-01.pdf>.
- Congreso de la República del Perú. (2018). *Proyecto de Ley que incorpora los artículos 84 y 85 en el decreto legislativo 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Obtenido de: https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL0362920181115.pdf
- Economistas sin Fronteras. (2020). *La Economía Circular: una opción inteligente*. <https://ecosfron.org/wp-content/uploads/2020/03/Dossieres-EsF-37-La-Econom%C3%ADa-Circular.pdf>

- El peruano. (2003). *Resolución Ministerial No 282-2003-SA/DM. Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto*. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2016/03/RM-282-2003-MINSA-Funcionamiento-mercados-de-abasto.pdf>
- El peruano. (2010). *Reglamento de la Ley N° 29419 Ley Que Regula La Actividad De Los Recicladores*. file:///Users/demo/Downloads/ds005-2010-minam.pdf
- El peruano. (2017). *Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. - aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Obtenido de: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-del-decreto-legislativo-n-1278-decreto-decreto-supremo-n-014-2017-minam-1599663-10/>
- El peruano. (2018). *Ley No 30884. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables*. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1/>
- El peruano. (2019). *Ley Orgánica De Municipalidades Ley No 27972*. <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0015/3-ley-organica-de-municipalidades-1.pdf>
- El peruano. (2019). *Resolución Ministerial No 457-2018-MINAM*. file:///Users/demo/Downloads/rm-457-2018-minam.pdf
- El peruano. (2020). *Decreto legislativo que modifica el Decreto Legislativo No 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Obtenido de: <https://busquedas.elperuano.pe/download/full/2yB-wOa3KRwB2WNN5A5CGL>
- El peruano. (2021). *Peruanos generamos 21 mil toneladas diarias de basura*. Obtenido de: <https://elperuano.pe/noticia/120825-peruanos-generamos-21-mil-toneladas-diarias-debasura#:~:text=En%20el%20Per%C3%BA%2C%20se%20genera,org%C3%A1nica%20como%20alimentos%20o%20vegetales>
- El peruano. (2022). *Decreto Supremo que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo No 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo No 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley No 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo No 005-2010-MINAM*.
- ENEA. (2019). *Estrategia nacional de Educación Ambiental*. Sistematización del proceso 2016-2018. <https://www.sib.gob.ar/portal/wp-content/uploads/2019/05/ENEA-Estrategia-Nacional-de-Educaci%C3%B3n-Ambiental.pdf>

- EPA. (2019). *Cómo Manejar Sus Residuos Peligrosos: Una Guía para la pequeña Empresa*. Obtenido de: https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-02/documents/spanish_small_business_guide_.pdf
- EPA. (2020). *Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos: Una Guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo*. U.S. Environmental Protection Agency | US EPA. Obtenido de: https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-02/documents/swm_guide-spanish-reducedfilesize_pubnumber_october.pdf
- EPA. (2021). *La importancia de la educación ambiental*. <https://espano.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20ambiental%20aumenta%20la,decisiones%20informadas%20y%20medidas%20responsables>
- IPES. (2018). *Manual de Educación y Comunicación Ambiental*. Programa “Sur limpio.” <https://www.ipes.org/index.php/educacion-ambiental/send/4-educacion-ambiental/23-manual-de-educacion-y-comunicacion-ambiental>
- Escudero Andino, J. J., & Peralvo Mesias, S. G. (2019). *Plan de Manejo integral de residuos sólidos generados en plazas y mercados del Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, período 2018* (Tesis). Universidad Técnica de Cotopaxi.
- FOVIDA. (2018). *Segregación de residuos sólidos y cambio climático*. Material producido en el marco del proyecto: “Mujeres en acción frente al cambio climático en tres distritos de Lima Sur.” Obtenido de: <https://fovida.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/Folleto-Segregaci%C3%B3n-de-residuos-s%C3%B3lidos.pdf>
- Guevara Borja, B. M. (2019). *Diagnóstico y propuesta de plan de manejo ambiental para el mercado de abastos José Olaya, ciudad de Nueva Cajamarca, región San Martín*. (Tesis). Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Gonzales, J. B., Moreno, J. P. (2022). *La gestión de residuos sólidos y su relación con la educación ambiental para el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la cultura ambiental*. Una revisión. Rev. Hacedor. Julio – diciembre 2022. Vol. 6/ N° 2, pp. 44 - 59 – ISSN: 2520 - 0747, versión electrónica.
- Ibarra Viscarra, Y. J. (2018). *Propuesta de plan de manejo para la gestión de desechos sólidos generados en el mercado municipal del cantón Echeandía* (Tesis). Universidad de Guayaquil.
- INACAL. (2019). *Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019. Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos*. Obtenido de: <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2019/03/NTP-900.058-2019-Residuos.pdf>

- INCAE. (2017). *Guía de Separación de Residuos Sólidos*. Obtenido de: https://www.incae.edu/sites/default/files/_guia-residuos-cwk-7.pdf
- INEI. (2020). *Residuos Sólidos*. Obtenido de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1756/cap05.pdf
- La Trinchera Reciclados. (2018). *Tipos de reciclaje y en qué consisten*. Obtenido de: <https://recicladoslatrinchera.com/tipos-de-reciclaje-y-en-que-consisten/>
- Maldonado Salguero, D. M., Torres Leal, C. M., & Quintero Salguero, L. F. (2018). *Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos del centro de acopio minorista de la plaza de mercado de Girardot* (Tesis). Universidad Minuto de Dios.
- Marcos Vázquez, R. (2021). *Diseño de una instalación de compostaje de residuos orgánicos para obtener fertilizantes de uso agrícola* (Tesis). Universidad de Valladolid.
- Mazuelos Sandoval, R. E. (2021). *Influencia de un programa de capacitación para mejorar el conocimiento y manejo de residuos sólidos en los comerciantes del mercado mayorista Grau de Tacna, 2020* (Tesis). Universidad Privada de Tacna.
- Mejía García, A. I. (2017). *Plan de Manejo Integral de los residuos sólidos orgánicos en el mercado la Parroquia, ciudad de Guatemala* (Tesis). Universidad Rafael Landívar.
- Ministerio de Salud. (1997). *Ley General de Salud. Ley No 26842*. Congreso de la República. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/2015/Documentos_MINSA/19A_Ley_26842_Ley_General_de_Salud.pdf
- Ministerio del Ambiente y Agua. (2020). *Manual de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos Municipales*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MANUAL-DE-APROVECHAMIENTO-DE-RESIDUOS-ORGANICOS-MUNICIPAL.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM)*. <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Guía metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*. <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf>
- Ministerio del Ambiente (2015). *Guía Metodológica para Elaborar e Implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales*,
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Ley N° 28611 Ley General del Ambiente*. Congreso de la República. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>

Ministerio del Ambiente (2018). *Ministerio del Ambiente identifica 92 distritos que requieren tomar acciones para mejorar el manejo de residuos sólidos*. Obtenido de: <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/ministerio-del-ambiente-identifica-92-distritos-en-situacion-de-riesgo-por-manejo-de-residuos-solidos/>

Ministerio del Ambiente. (2019). *Guía para elaborar el plan distrital de manejo de residuos sólidos*.

Ministerio del Ambiente. (2019). *Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*.

Ministerio del Ambiente (2020). Orientaciones para el manejo de residuos sólidos con fines de valorización en mercados.

Ministerio del Ambiente. (2021). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2248485/1_ppt2021.pdf

Ministerio del Ambiente (2021). *Reporte estadístico Departamental, Arequipa diciembre 2021*. Obtenido de: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/arequipa-report-eestadistico-departamental-diciembre-2021>

Ministerio de la Producción (2021). Modelo de Gestión para Mercados de Abastos Minoristas Competitivos. Obtenido de: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1932198/ANEXO%20R.M.%20N%C2%B0%20155-2021-PRODUCE.pdf>

Moreno Mendoza, V. V., & Herrera Caycedo, P. T. (2018). *Diseño de un plan de manejo de residuos sólidos en la plaza de mercado central del municipio de Guaduas, Cundinamarca* (Tesis). Universidad El Bosque.

Moscoso Paucarchuco, K. M., Rojas León, C. R., & Beraún Espíritu, M. M. (2019). *La economía circular: modelo de gestión de calidad en el Perú*. Puriq, 1(02), 120–132. <https://doi.org/10.37073/puriq.1.02.48>

Municipalidad Distrital de Miraflores. (2020). Resolución de Alcaldía No 137 - 2020 - MDM/A. Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Municipales. https://www.munimiraflores-arequipa.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/RES_137.pdf

Municipalidad Distrital de Miraflores. (2013). Ordenanza Municipal No 189 - MDM. Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos.

- Municipalidad Provincial de Arequipa. (2015). Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Arequipa 2015. Arequipa: Municipalidad Provincial de Arequipa
- PIGARS, M. P. de A. (2018). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la provincia de Arequipa.*
- Plaza Hidalgo, W. D. (2020). *“Diagnóstico de la producción de residuos sólidos en la plaza de mercado del municipio de Granada Meta para la formulación de un plan de manejo ambiental (Tesis). Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).*
- Quispe Acuña, K. J. (2018). *Propuesta de manejo integral de residuos sólidos para el mercado Ascopro, distrito de Los Olivos, provincia Lima (Tesis). Universidad Peruana Unión.*
- Ramírez-Gastón, J. (2019). *Propuesta de gestión de residuos sólidos en el mercado mayorista pesquero de Villa María del Triunfo. (Tesis). Universidad Nacional Agraria la Molina.*
- Ramírez, V.; Peñuela, L.; Pérez, M. 2017. Los residuos orgánicos como alternativa para la alimentación en porcinos. Rev. Cienc. Agr. 34(2): 107 - 124. doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173402.76>.
- Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM (2016). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PLANRES 2016-2024. Ministerio del Ambiente.
- Resolución Ministerial N° 282-2033-SA/DM. Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto.
- Revilla Paz, A & Rojas Villas, N. (2021). *Propuesta del diseño técnico de segregación y valorización de residuos sólidos del Centro de Abastos Virgen de Chapi de José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa. 2020. (Tesis). Universidad Católica de Santa María.*
- Rios Jara, K. M. (2022). *Propuesta de un Plan de Manejo y de Valorización de Residuos Sólidos en el Mercado Las Lomas - Villa el Salvador. (Tesis). Universidad Nacional Agraria la Molina.*
- Rivas Arias, C. A. (2018). *Piensa un Minuto Antes de actuar: Gestión Integral de Residuos Sólidos.* Obtenido de: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>
- Sahuanay Chávez, L. G. (2017). *Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Pacocha, Provincia Ilo 2016 (Tesis). Universidad Nacional de Moquegua.*

Sánchez Poma, P. E. (2020). *Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Feria Libre del cantón Arenillas, provincia de El Oro* (Tesis). Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

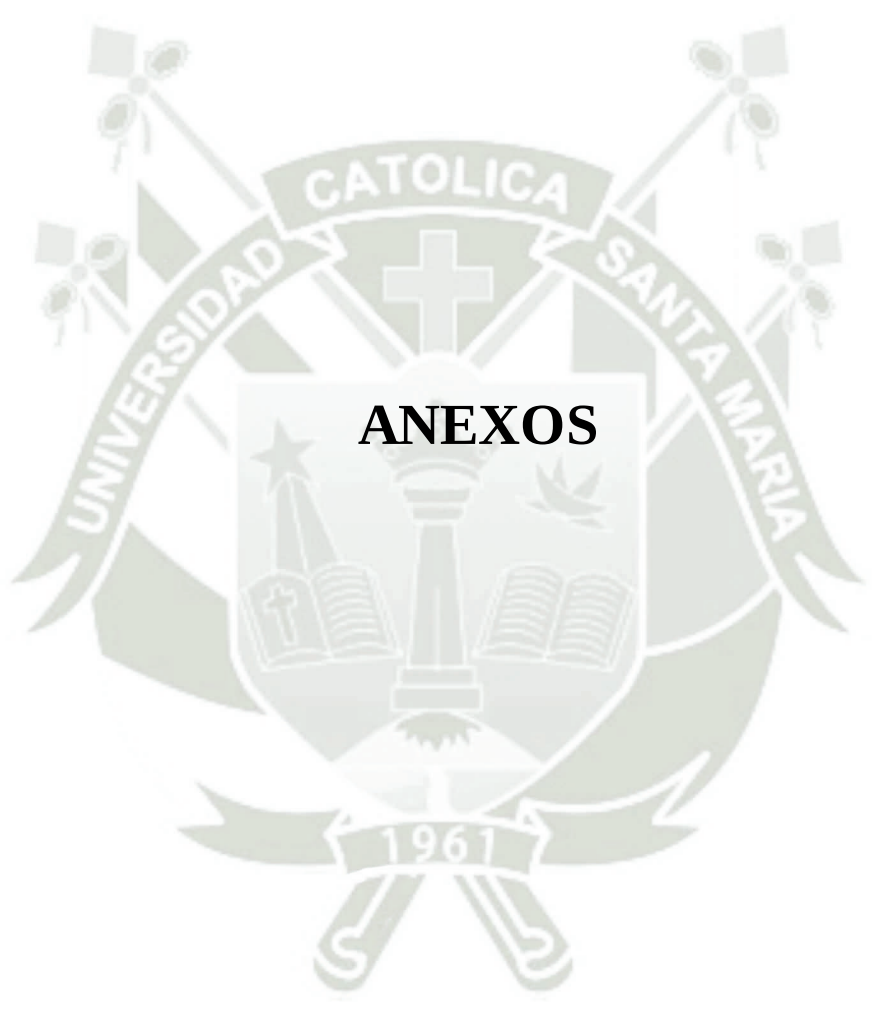
Sánchez Sánchez, G. A. (2017). *Propuesta municipal de mejoramiento del manejo de residuos sólidos y líquidos del mercado central de la ciudad de Moyobamba* (Tesis). Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Serrano Alba, J (2021). *Manejo de residuos sólidos para la minimización de los impactos ambientales en el mercado Sánchez Carrión, Trujillo – 2019*. (Tesis). Universidad Privada del Norte.

SINIA. (2021). *Residuos. Informe del estado del Medio Ambiente*. Obtenido de: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/10-residuos.pdf>

Soto Chire, C & Huaman Castillón, R. (2022). *Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el mercado 13 de enero del distrito José Luis Bustamante y Rivero en la provincia de Arequipa, 2021*. (Tesis). Universidad Continental

Usca, K. (2018). *Análisis de la problemática de la contaminación de los Residuos Sólidos en el mercado de abastos de San Camilo, 2017*. (Tesis). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta realizada a la muestra

ENCUESTA

Con la finalidad de mejorar el manejo y la gestión de los residuos sólidos de la Asociación de Comerciantes de la feria del Altiplano, se le solicita llenar la siguiente encuesta de forma anónima, marcando con una X las siguientes preguntas:

Fecha de la encuesta realizada

DATOS

Nombre del área de estudio Asociación de Comerciantes de la feria del Altiplano

Sexo

☐ Femenino

☐ Masculino

Edad

Rubros

☐ Pollo	☐ Frutas	☐ Golosinas	☐ Abarrotes	☐ Calzado
☐ Carne	☐ Comida	☐ Chichasara	☐ Ropa	☐ Otros
☐ Verduras	☐ Tubérculos	☐ Abacería	☐ Mayoristas	

1. ¿Qué tipos de residuos usted genera en su puesto de negocio?

- ☐ Papel / cartón
- ☐ Latas / vidrios
- ☐ Restos de frutas y verduras
- ☐ Restos de comida, pollo y carne
- ☐ Plásticos

2. ¿Dónde almacena los residuos sólidos que se generan en su negocio?

- ☐ Cajas de cartón
- ☐ Bolsas de plástico
- ☐ Recipientes de plástico o metal
- ☐ Sacos / costal

3. ¿Usted segrega en su puesto de negocio?

- ☐ Si (continúe a la pregunta 4)
- ☐ No (continúe a la pregunta 5)

4. ¿Cómo separa sus residuos?

- ☐ Separa lo orgánico de lo inorgánico
- ☐ Para reciclaje

5. ¿Por qué no separa sus residuos?

- ☐ No tiene tiempo
- ☐ No sabe cómo hacerlo
- ☐ Le parece muy trabajoso

6. ¿Usted cree que son suficientes los contenedores dispuestos en la feria?

- ☐ Si
- ☐ No

7. ¿Los contenedores se utilizan de forma correcta (segregación), están

8. ¿Cada cuánto tiempo recogen los residuos sólidos de los contenedores?

debidamente clasificados para cada tipo de residuo?

- ☐ Si
- ☐ No

- ☐ Todos los días
- ☐ Cada 2 – 3 días
- ☐ No sabe

9. ¿Cómo usted calificaría el servicio de recojo de los residuos por parte de la Municipalidad?

- ☐ Malo
- ☐ Regular
- ☐ Bueno

10. ¿Usted posee conocimientos acerca de cómo es la adecuada segregación, recolección y disposición final de los residuos sólidos?

- ☐ Si
- ☐ No

11. ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos generados en su negocio?

- ☐ Si
- ☐ No

12. ¿Usted cree que el manejo inadecuado de los residuos sólidos genera contaminación ambiental y riesgos a su salud?

- ☐ Si
- ☐ No

13. ¿Cree Usted que es necesario un plan para manejar adecuadamente los residuos sólidos que se generan en la feria?

- ☐ Si
- ☐ No

14. ¿Cree Usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de residuos sólidos?

- ☐ Si
- ☐ No

15. ¿Está de acuerdo en recibir capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos?

- ☐ Si
- ☐ No

Anexo 2: Evidencia fotográfica de aplicación de encuestas

Encuestas realizadas a 70 puestos de negocio (muestra) de la feria del Altiplano
(fecha: 09/09/2022)



Anexo 3: Evidencia fotográfica de capacitaciones y sensibilización



Sensibilización realizada por rubros sobre la caracterización de residuos sólidos (01/12/2022 a 09/12/2022)



Capacitación acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos (14/12/2022)



Taller sobre la correcta segregación de los residuos sólidos (orgánicos, inorgánicos y no aprovechables) (20/12/2022)



Anexo 4: Registro de participantes en la caracterización de los residuos sólidos

Registro de participantes para la caracterización de residuos sólidos de la feria del Altiplano			
Nº	Nombre de la persona responsable del puesto de negocio	Nº del puesto de negocio	Código asignado al puesto de negocio
1	Silvia Raquel Tomaylla Quispe	62	II - M - 62
2	Lola Quea Cama	64	II - M - 64
3	Felipa Jenne Astorga de Ortiz	66	II - M - 66
4	Isabel Taca Pari de Ramos	86	II - M - 86
5	Magdalena Condori Muchica	115	II - M - 115
6	Lidia Estefania Hanco Mamani	118	II - M - 118
7	Ana Beatriz Tuipo Gibera	121	II - M - 121
8	Rosa Puma de Huarsaya	125	II - M - 125
9	Lourdes Fernandez Vda. de Garcia	126	II - M - 126
10	Mario Rafael Vilca Velasquez	128	II - M - 128
11	Beba Marleny Churata Mazza	01	II - M - 01
12	Gladys Condori Ramos	04	II - M - 04
13	Delma Bernal de Gonzales	05	II - M - 05
14	Bernardina Galindo Escarcon	09- 10	II - M - 09
15	Juan Flores Fernandez,	13	II - M - 13
16	Doris Parillo Pancca	01 - 02	II - M - 01
17	Prudencia Burgos Alvarez	08	II - M - 08
18	Salome Zapana Vda. de Palenzuela	10	II - M - 10
19	Catalina Aquapucho Lupo	13 - 14	II - M - 13
20	Martha Flores Mari	16	II - M - 16
21	Juan Thon Quispe Flores	01	II - M - 01
22	Leonarda Mamani de Villavicencio	06	II - M - 06

23	Victoria Rodriguez Vilca	10 - 11	II - M - 10
24	Teodora Pacsi Mamani	12 - 13	II - M - 12
25	Higinia Humpire Cruz de Rios	15	II - M - 15
26	Martina Leonor Pilco Apaza	27	II - M - 27
27	Benita Huanca Quispe	31 - 32	II - M - 31
28	Lucia Chipana de Quispe	37	II - M - 37
29	Olga Apaza Quispe	39	II - M - 39
30	Jana Ccasa Hulloa	40	II - M - 40
31	Ninta Mamani Sancho	02 - 03	II - M - 02
32	Maria Rosado Catuara M	08	II - M - 08
33	Eugenia Chara Coaguila	14	II - M - 14
34	Lucia Garcia de Chahuare	25	II - M - 25
35	Mariela Cahuaya Maque	26	II - M - 26
36	Inocencia Calana de Viza	09 - 10	II - M - 09
37	Isabel Nieves Mamani Perez	12	II - M - 12
38	Lucia Velazquez de Vilca,	17	II - M - 17
39	Luz Cristina Yana Cortez	21	II - M - 21
40	Edith Fortunata Castro Quispe	22	II - M - 22
41	Maria Apaza de Condori	47	II - M - 47
42	Yhony Bonifacio Ccari Gomel	53	II - M - 53
43	Hermes Yupanqui Pizarro	55	II - M - 55
44	Dionisio Alvarez Quispe	60	II - M - 60
45	Quintina Cruz de Loncone	62	II - M - 62
46	Natalia Vargas de Ochoa,	03	II - M - 03

47	Franusca Flores Fernandez	09	II-M-09
48	Faustina Hancconaira Casquino	12	II-M-12
49	Natividad Lino Flores	17	II-M-17
50	Nicasia Gonzales de Condori	22- 23	II-M-22
51	Julia Rosa Deza Huamani	146	II-M-146
52	Lucia Damiana Copalli Pari	170	II-M-170
53	Victoria Chavez Puma	175	II-M-175
54	Juana Delia Callo Callo	180	II-M-180
55	Dilma Raquel Canaza Yucra	186	II-M-186
56	Wilma Gutierrez Coronel	01	II-M-01
57	María Apaza de Condori	03	II-M-03
58	María Candelaria Cejus Gomez	10	II-M-10
59	Esteban Amankui Pacompia	12	II-M-12
60	Catalina Cáceres Mamani	13	II-M-13
61	Ismael Oswaldo Hanco M.	04	II-M-04
62	Margarita Martina Zamata	05	II-M-05
63	Silvia Raquel Tomaylla Quispe	17	II-M-17
64	Rosa Estela Castillo Apaza	20	II-M-20
65	Martina Soloizcano Condo	24	II-M-24
66	Isadora Isabel Ccari Quispe	23	II-M-23
67	Betty Judith Mamani Curo	28	II-M-28
68	Cecilia Alicia Mamani Arpi	29	II-M-29
69	Valeriana Alanoca Apaza	33	II-M-33
70	Isaac Nicanor Roman León	38	II-M-38

Anexo 5: Evidencia fotográfica sobre caracterización de residuos sólidos

		
Registro de participantes en la caracterización de residuos sólidos (19/11/2022).	Entrega de bolsas para la recolección de residuos (20/11/2022).	Inició de la caracterización de residuos sólidos (recojo de los residuos) (21/11/2022 a 28/11/2022).
		
Registro de pesos de los residuos sólidos (21/11/2022 a 28/11/2022).	Registro de datos de volumen y densidad de residuos sólidos (21/11/2022 a 28/11/2022).	Registro de datos de composición de los residuos sólidos (21/11/2022 a 28/11/2022)

Anexo 6: Modelo de material de sensibilización para la participación en el estudio de caracterización de residuos sólidos

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN?
¿QUÉ SON LOS RESIDUOS SÓLIDOS? Son aquellos residuos que cada persona genera diariamente en su puesto de trabajo.	Responder las siguientes preguntas: • Nombres y Apellidos • Número de puesto
¿QUÉ ES UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS? Es un instrumento que nos permitirá obtener información acerca de la cantidad, composición física, densidad y humedad de los residuos sólidos generados.	No retirar el sticker colocado en las bolsas entregadas ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PUESTO DE NEGOCIO PARTICIPANTE CÓDIGO II-M-01
¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE UN ECRS? Es importante porque nos ayudará a elaborar un plan de manejo adecuado para la gestión de los residuos sólidos.	Entregar los residuos sólidos durante 8 días seguidos, la bolsa debe contener absolutamente todos los residuos que se generan en su puesto de trabajo.
¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR? Entregando durante 8 días seguidos todos los residuos sólidos generados en su puesto de trabajo.	Durante este período de tiempo las bolsas no deben colocarse en los contenedores externos de la feria.

Nota: Adaptación de la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos (MINAN, 2019)

Anexo 7: Análisis de laboratorio (humedad)



UNSA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

Laboratorio de
Investigación y Servicios
LABINVSERV

INFORME DE ENSAYOS

N° DE REPORTE: 23555-23
CLIENTE: ROMINA ALVAREZ GOMEZ
DIRECCIÓN: AREQUIPA
ENSAYO SOLICITADO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
PRODUCTO: RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS
CANTIDAD DE MUESTRA: 01
FECHA DE RECEPCIÓN: Miércoles, 30 de noviembre de 2022.
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES: BOLSA ZIPLOK
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS: Viernes, 02 de diciembre de 2022.
REFERENCIA: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA: FERIA DEL ALTIPLANO MIRAFLORES AREQUIPA.
CÓDIGO DE MUESTRA: 29917

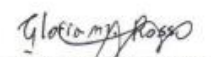
LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

REPORTE N°: 23555-23

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
Humedad	%	73,76	Método NTP 209.008
OBSERVACIONES:			

Emitido en Arequipa, 02 de diciembre de 2022.

Página 2 de 2


Dra. Gloria María Rusi Salinas
Administradora del Laboratorio
RCQP - 438




Lic. Ojeda Fredy Agustín Valdivia Peña
Químico Responsable
RCQP - 842

Anexo 8: Cantidad y capacidad de los contenedores

Tipo de Residuos	Cantidad de contenedores
Residuos Orgánicos	Generación total de residuos sólidos = 1050 puestos x 2.54 kg/puesto/día = 2667 kg/día Generación de residuos orgánicos = 2667 x 87% = 2320 kg/día Volumen de los residuos orgánicos = $\frac{2320 \text{ kg/día}}{209 \text{ kg/m}^3} = 11.10 \text{ m}^3/\text{día}$ Volumen de residuos orgánicos prorrateados = $11.10 \text{ m}^3/\text{día} \times \frac{7}{7} \times \frac{1}{1 \text{ turno/día}} = 11.10 \text{ m}^3$ Volumen de residuos orgánicos prorrateados = $11.10 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ l/m}^3 = 11100 \text{ l}$ N° de contenedores de 1100 l = $\frac{11100 \text{ l}}{1100 \text{ l}} = 10.09 = 10 \text{ contenedores}$
Residuos Inorgánicos (papel y cartón)	Generación total de residuos sólidos = 1050 puestos x 2.54 kg/puesto/día = 2667 kg/día Generación de residuos inorgánicos = 2667 x 3.20% = 85.34 kg/día Volumen de los residuos inorgánicos = $\frac{85.34 \text{ kg/día}}{209 \text{ kg/m}^3} = 0.40 \text{ m}^3/\text{día}$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.40 \text{ m}^3/\text{día} \times \frac{7}{7} \times \frac{1}{1 \text{ turno/día}} = 0.40 \text{ m}^3$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.40 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ l/m}^3 = 400 \text{ l}$ N° de contenedores de 660 l = $\frac{400 \text{ l}}{660 \text{ l}} = 0.6 = 1 \text{ contenedor}$
Residuos Inorgánicos (vidrio)	Generación total de residuos sólidos = 1050 puestos x 2.54 kg/puesto/día = 2667 kg/día Generación de residuos inorgánicos = 2667 x 0.57% = 15.20 kg/día Volumen de los residuos inorgánicos = $\frac{15.20 \text{ kg/día}}{209 \text{ kg/m}^3} = 0.07 \text{ m}^3/\text{día}$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.07 \text{ m}^3/\text{día} \times \frac{7}{7} \times \frac{1}{1 \text{ turno/día}} = 0.07 \text{ m}^3$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.07 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ l/m}^3 = 70 \text{ l}$ N° de contenedores de 120 l = $\frac{70 \text{ l}}{120 \text{ l}} = 0.6 = 1 \text{ contenedor}$
Residuos Inorgánicos (plástico)	Generación total de residuos sólidos = 1050 puestos x 2.54 kg/puesto/día = 2667 kg/día Generación de residuos inorgánicos = 2667 x 1.56% = 41.61 kg/día Volumen de los residuos inorgánicos = $\frac{41.61 \text{ kg/día}}{209 \text{ kg/m}^3} = 0.20 \text{ m}^3/\text{día}$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.20 \text{ m}^3/\text{día} \times \frac{7}{7} \times \frac{1}{1 \text{ turno/día}} = 0.20 \text{ m}^3$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.20 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ l/m}^3 = 200 \text{ l}$ N° de contenedores de 240 l = $\frac{200 \text{ l}}{240 \text{ l}} = 0.8 = 1 \text{ contenedor}$
Residuos Inorgánicos (metal)	Generación total de residuos sólidos = 1050 puestos x 2.54 kg/puesto/día = 2667 kg/día Generación de residuos inorgánicos = 2667 x 0.80% = 21.34 kg/día Volumen de los residuos inorgánicos = $\frac{21.34 \text{ kg/día}}{209 \text{ kg/m}^3} = 0.10 \text{ m}^3/\text{día}$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.10 \text{ m}^3/\text{día} \times \frac{7}{7} \times \frac{1}{1 \text{ turno/día}} = 0.10 \text{ m}^3$ Volumen de residuos inorgánicos prorrateados = $0.10 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ l/m}^3 = 100 \text{ l}$ N° de contenedores de 120 l = $\frac{100 \text{ l}}{120 \text{ l}} = 0.8 = 1 \text{ contenedor}$
Residuos no Aprovechables	Generación total de residuos sólidos = 1050 puestos x 2.54 kg/puesto/día = 2667 kg/día Generación de residuos no aprovechables = 2667 x 6.57% = 175.22 kg/día Volumen de los residuos no aprovechables = $\frac{175.22 \text{ kg/día}}{209 \text{ kg/m}^3} = 0.84 \text{ m}^3/\text{día}$ Volumen de no aprovechables prorrateados = $0.84 \text{ m}^3/\text{día} \times \frac{7}{7} \times \frac{1}{1 \text{ turno/día}} = 0.84 \text{ m}^3$ Volumen de residuos no aprovechables prorrateados = $0.84 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ l/m}^3 = 840 \text{ l}$ N° de contenedores de 660 l = $\frac{840 \text{ l}}{660 \text{ l}} = 1.23 = 1 \text{ contenedor}$

Nota: Orientaciones para el manejo de residuos sólidos con fines de valorización en mercados. (Ministerio del Ambiente, 2020)

Anexo 9: Modelo de folleto de segregación de residuos sólidos



Manejo de Residuos Sólidos



Segregación y almacenamiento



Orgánicos Inorgánicos no aprovechables

Recolección selectiva

El proceso de recolección consiste en recoger los residuos sólidos para luego ser transportados y continuar con su posterior manejo.

Transporte

El proceso de recolección consiste en recoger los residuos sólidos para luego ser transportados y continuar con su posterior manejo.



Valorización de residuos sólidos

Es una alternativa que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos. Incluye actividades como reutilización, reciclaje, compostaje, entre otras



Disposición final

La disposición final es el proceso para tratar o disponer los residuos sólidos en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Los residuos que no puedan ser valorizados por tecnologías u otras condiciones, deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras autorizadas



Anexo 11: Cartilla de horario de recolección de los residuos sólidos



MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA FERIA DEL ALTIPLANO



Para la Feria del Altiplano se establecerá un horario fijo para la recolección de residuos sólidos que se encuentran divididos en 3 categorías.



CALENDARIO DE RECOLECCIÓN



La recolección de residuos orgánicos (restos de frutas y verduras) lo realiza la Municipalidad Distrital de Miraflores.

Lunes - Domingo	04:00am - 15:00pm
Destino: Planta de compostaje	





La recolección de residuos orgánicos (restos de comida, pollo y carne) lo realizan la asociación de porcicultores.

Lunes - Domingo	17:00 pm
Destino: Granjas de Porcicultores	

La recolección de residuos sólidos inorgánicos aprovechables se realizan por parte de los recicladores formales.

Lunes - Sabado	13:00 pm
Destino: Comercialización de residuos aprovechables	





La recolección de residuos sólidos no aprovechables lo realiza la Municipalidad Distrital de Miraflores.

Lunes - Domingo	04:00 am - 15:00 pm
Destino: Botadero de Quebrada Honda	

Anexo 12: Presupuesto para la implementación del plan

Gasto Único

<i>Recurso</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio Unitario</i>	<i>Precio Total</i>
Recipientes	Orgánicos, inorgánicos y no aprovechables	2,100	S/. 50	S/. 105,000
Contenedores	Orgánicos	10	S/. 1,500	S/. 15,000
	Papel y cartón	1	S/. 1,100	S/. 1,100
	Vidrio	1	S/. 290	S/. 290
	Plástico	1	S/. 350	S/. 350
	Metal	1	S/. 290	S/. 290
	No aprovechables	1	S/. 1.100	S/. 1.100
Total				S/. 123,130

Gastos Operativos

<i>Recurso</i>	<i>Descripción</i>	<i>Precio Total</i>
Educación ambiental	Capacitaciones	S/. 10,000
	Banners	S/. 1,500
	Folletos	S/. 1,000
	Afiches	S/. 1,200
	Cartillas	S/. 1,300
	Talleres	S/. 2,000
	Incentivos	S/. 10,000
Saneamiento ambiental	Desratización y desinsectación	S/ 12,000
	Implementos de limpieza	S/ 5,000
Total		S/. 44,000