

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO Y DE VALORIZACIÓN DE  
RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO LAS LOMAS - VILLA EL  
SALVADOR”**

Presentada por:

**KATHERINE MILAGROS RIOS JARA**

Tesis para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERA AMBIENTAL**

Lima – Perú

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO Y DE VALORIZACIÓN  
DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO LAS LOMAS - VILLA  
EL SALVADOR”**

Presentado por:

**KATHERINE MILAGROS RIOS JARA**

Tesis para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERA AMBIENTAL**

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

---

Mg. Sc. ~~Victor~~ Raúl Miyashiro Kiyari  
PRESIDENTE

---

Mg. Sc. Wilfredo Celestino Baldeón Quispe  
MIEMBRO

---

Mg. Quím. Mary Flor Césare Coral  
MIEMBRO

---

Ing. Lawrence Enrique Quipuzco Ushñahua  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mis padres (Elsa y Carlos), por su amor incondicional, dedicación y mucho esfuerzo, logrando en mí una gran motivación y enfoque para cumplir con esta gran meta trazada.

A mi hermano (Carlos) por su amor y apoyo incondicional en todo momento.

A mi compañero de vida (Juan), por su amor, soporte y gran apoyo desde el inicio hasta la culminación de mi trabajo de investigación.

A toda mi familia, por su cariño, consejos y recomendaciones, que hacen de mí una mejor persona.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la presidenta y comerciantes del Mercado Las Lomas, lugar donde se realizó el presente trabajo de investigación, gracias por su disposición y colaboración en todo momento.

Al Ing, Lawrence Enrique Quipuzco Ushñahua, por ser mi asesor y compartir sus conocimientos, su tiempo y brindarme el soporte necesario durante la elaboración de mi trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivos .....	3
1.1.1. Objetivo general .....	3
1.1.2. Objetivos específicos.....	3
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Marco legal.....	4
2.1.1. Constitución Política del Perú .....	4
2.1.2. Ley general del ambiente (Ley N° 28611).....	4
2.1.3. Ley de gestión integral de residuos sólidos (Decreto Legislativo N° 1278) y su modificatoria (Decreto Legislativo N° 1501) .....	4
2.1.4. Reglamento de la ley de gestión integral de residuos sólidos (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM).....	5
2.1.5. Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos – PLANARES 2016-2024 (Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM) .....	5
2.1.6. Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos (Norma Técnica Peruana 900.058: 2019) .....	5
2.1.7. Ley general de salud (Ley N° 26842) .....	5
2.1.8. Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (Ley N° 29419) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM) .....	6
2.1.9. Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM).....	6
2.1.10. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables (Ley N° 30884) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM) .....	6
2.2. Residuos sólidos .....	6
2.2.1. De acuerdo a su manejo .....	7
2.2.2. De acuerdo a su gestión.....	7
2.2.3. Residuos aprovechables y no aprovechables .....	8
2.3. Caracterización de residuos sólidos municipales .....	8
2.4. Manejo de residuos sólidos .....	8

2.4.1. Segregación .....	9
2.4.2. Barrido y limpieza de espacios públicos .....	9
2.4.3. Recolección .....	9
2.4.4. Transporte.....	9
2.4.5. Almacenamiento.....	9
2.4.6. Acondicionamiento .....	10
2.4.7. Valorización .....	10
2.4.8. Transferencia.....	10
2.4.9. Tratamiento .....	10
2.4.10. Disposición final .....	10
2.5. Valorización de residuos sólidos.....	11
2.5.1. Reciclaje .....	12
2.5.2. Reutilización.....	14
2.5.3. Compostaje.....	14
2.5.4. Experiencia internacional sobre valorización de residuos sólidos .....	22
2.6. El mercado.....	24
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>25</b>
3.1. Área de estudio .....	25
3.2. Materiales .....	27
3.3. Métodos .....	28
3.3.1. Búsqueda y análisis de la información.....	28
3.3.2. Diagnóstico y caracterización de residuos sólidos en el MLL.....	28
3.3.3. Propuesta de medidas de manejo de residuos sólidos del MLL.....	38
3.3.4. Propuesta y diseño de valorización de residuos sólidos aprovechables en el MLL .....	40
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
4.1. Diagnóstico y caracterización de residuos sólidos en el MLL.....	45
4.1.1. Observación directa y visitas al MLL .....	45
4.1.2. Encuestas de percepción en el MLL .....	47
4.1.3. Caracterización de residuos sólidos en el MLL .....	57
4.2. Propuesta de medidas de manejo de residuos sólidos del MLL.....	74
4.2.1. Medidas operativas de manejo de residuos sólidos.....	75
4.2.2. Medidas de sensibilización ambiental.....	94
4.3. Propuesta y diseño de valorización de residuos sólidos DEL MLL.....	95

4.3.1. Generalidades del compostaje en pilas.....	95
4.3.2. Determinación de la proporción de la mezcla para compostaje en pilas.....	96
4.3.3. Dimensionamiento del compostaje en pilas .....	97
4.3.4. Valor económico del compostaje en pilas.....	102
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>104</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>106</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Reciclaje en función a los tipos de plástico.....	13
Tabla 2: Parámetros del proceso de compostaje.....	18
Tabla 3: Materiales utilizados.....	27
Tabla 4: Responsabilidades y tareas del personal .....	29
Tabla 5: Tipos de residuos sólidos - Aprovechables .....	33
Tabla 6: Tipos de residuos sólidos – No aprovechables.....	34
Tabla 7: Generación de residuos sólidos (kg/día) – Data de campo .....	58
Tabla 8: Generación total de residuos sólidos (kg/día) – Data verificada.....	59
Tabla 9: Densidad diaria de residuos sólidos (kg/m <sup>3</sup> ) – Data de campo .....	61
Tabla 10: Composición de residuos sólidos generados en el MLL.....	63
Tabla 11: Organigrama del MLL - Funciones.....	74
Tabla 12: Impuestos a las bolsas de plástico .....	76
Tabla 13: Determinación de volumen del recipiente por giro .....	80
Tabla 14: Determinación de volumen del recipiente para almacenamiento temporal .....	85
Tabla 15: Tipos de recipientes para almacenamiento temporal .....	86
Tabla 16: Acondicionamiento propuesto de residuos sólidos .....	88
Tabla 17: Pagos en relación a la escala de generación mensual de residuos sólidos .....	91
Tabla 18: Generación mensual de residuos sólidos reciclables en el MLL.....	93
Tabla 19: Generación de residuos de frutas y verduras para compostaje en pilas .....	96
Tabla 20: Determinación de la proporción de C: N.....	96
Tabla 21: Determinación del valor económico mensual del compostaje en pilas propuesto.....	102



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cantidad de residuos sólidos en rellenos sanitarios de Lima.....	11
Figura 2: Esquema del proceso de compostaje.....	15
Figura 3: Evolución de temperatura (-) y pH (---) durante el compostaje.....	18
Figura 4: Ubicación del MLL.....	26
Figura 5: Modelo de código colocado en los puestos de negocio del MLL.....	32
Figura 6: Operaciones de manejo de residuos sólidos en el MLL.....	38
Figura 7: Recolección selectiva según su potencial de aprovechamiento.....	39
Figura 8: Representación del paralelepípedo.....	43
Figura 9: Distribución de los giros del MLL.....	46
Figura 10: Representación gráfica del número de encuestas respondidas y no respondidas.....	48
Figura 11: Separación de residuos sólidos generados.....	49
Figura 12: Separación por tipo de residuos sólidos.....	49
Figura 13: Tipo de recipiente para almacenamiento de residuos sólidos.....	50
Figura 14: Recibe el servicio de recolección de residuos sólidos.....	50
Figura 15: Tipo de recolector de residuos sólidos.....	51
Figura 16: Frecuencia de recolección de residuos sólidos.....	51
Figura 17: Pago por servicio de recolección de residuos sólidos.....	52
Figura 18: Disposición de residuos sólidos para reciclaje.....	52
Figura 19: Tipos de residuos dispuestos para reciclaje.....	53
Figura 20: Retribución económica por reciclaje de residuos sólidos.....	53
Figura 21: Elaboración de compostaje con residuos orgánicos en el MLL.....	54
Figura 22: Capacitación sobre residuos sólidos en los últimos 12 meses.....	54
Figura 23: Entidad que brindó la capacitación.....	55
Figura 24: Capacitación a comerciantes sobre residuos sólidos en el MLL.....	55
Figura 25: Día de la semana propuesto para recibir la capacitación.....	56
Figura 26: Horario para la capacitación.....	56
Figura 27: Participación de puestos de negocio en la caracterización durante 8 días.....	57
Figura 28: Generación total de residuos sólidos por giro (kg/día).....	60
Figura 29: Densidad promedio de residuos sólidos (kg/m <sup>3</sup> ).....	62
Figura 30: Composición diaria de residuos sólidos del MLL (kg).....	64

Figura 31: Composición diaria de residuos sólidos del MLL (%) .....	64
Figura 32: Composición de residuos sólidos en el giro Abarrote (kg/día).....	65
Figura 33: Composición de residuos sólidos en el giro Abarrote (%).....	65
Figura 34: Composición de residuos sólidos en el giro Carne (kg/día).....	66
Figura 35: Composición de residuos sólidos en el giro Carne (%) .....	66
Figura 36: Composición de residuos sólidos en el giro Pollo (kg/día).....	67
Figura 37: Composición de residuos sólidos en el giro Pollo (%) .....	67
Figura 38: Composición de residuos sólidos en el giro Verdura (kg/día).....	68
Figura 39: Composición de residuos sólidos en el giro Verdura (%).....	68
Figura 40: Composición de residuos sólidos en el giro Fruta (kg/día).....	69
Figura 41: Composición de residuos sólidos en el giro Fruta (%) .....	69
Figura 42: Composición de residuos sólidos en el giro Juguería (kg/día).....	70
Figura 43: Composición de residuos sólidos en el giro Juguería (%) .....	70
Figura 44: Composición de residuos sólidos en el giro Especería (kg/día).....	71
Figura 45: Composición de residuos sólidos en el giro Especería (%) .....	71
Figura 46: Composición de residuos sólidos en el giro Bazar (kg/día).....	72
Figura 47: Composición de residuos sólidos en el giro Bazar (%) .....	72
Figura 48: Composición de residuos sólidos en el giro Taller (kg/día).....	73
Figura 49: Composición de residuos sólidos en el giro Taller (%) .....	73
Figura 50: Organigrama del MLL .....	74
Figura 51: Carretilla para el transporte de residuos de verduras y frutas .....	78
Figura 52: Camión recolector de la Municipalidad de VES.....	80
Figura 53: Recipientes de colores según la NTP 900.058.2019 (2019) .....	82
Figura 54: Ubicación del Área de Almacenamiento Temporal de residuos inorgánicos aprovechables.....	83
Figura 55: Croquis de distribución de recipientes en el Área de Almacenamiento Temporal.....	87
Figura 56: Croquis de distribución del área de almacenamiento y picado.....	98
Figura 57: Dimensionamiento de la pila de compostaje propuesto.....	99
Figura 58: Croquis de distribución del área de las pilas de compostaje.....	100
Figura 59: Croquis de distribución del área de almacenamiento de compost .....	101
Figura 60: Distribución de parques en un radio de 200 m del MLL .....	103

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Acta de Compromiso de la presidenta del MLL.....	113
Anexo 2: Infografía - ¿Cómo participar en la caracterización del MLL? .....	115
Anexo 3: Modelo de encuesta .....	116
Anexo 4: Registro de los participantes de la caracterización de residuos sólidos en el MLL.....	119
Anexo 5: Resultados de la caracterización de residuos sólidos en el MLL .....	123
Anexo 6: Certificado de humedad de residuos orgánicos del MLL.....	142
Anexo 7: Galería fotográfica .....	144

## RESUMEN

Esta investigación corresponde a una propuesta de plan de manejo y de valorización de residuos sólidos en el Mercado Las Lomas (en adelante MLL), desarrollado en Villa El Salvador (en adelante VES).

Como parte del diagnóstico se realizaron encuestas de percepción y caracterización de residuos sólidos, tomando como referencia la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales aprobada mediante la Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. Las encuestas evidenciaron que el 55% de comerciantes realiza la segregación utilizando bolsas de plástico; el 83% recibe el servicio de recolección por la Municipalidad de VES; el 60% dispone sus residuos sólidos para reciclaje en el MLL, en ningún caso realizan compostaje; asimismo el 72% de comerciantes no han recibido capacitaciones en estos temas. La caracterización, evidenció que la generación promedio de residuos sólidos es 2.87 kg/día.puesto y la generación total, de 519.76 kg/día. Los residuos aprovechables presentaron la mayor generación, con el 92.35%, comprendidos en su mayoría por residuos orgánicos (86.47%), seguido de los inorgánicos (5.88%); los residuos no aprovechables corresponden a 7.65%, comprendidos en su mayoría por bolsas de un solo uso (3.60%). Los residuos orgánicos generados presentaron una humedad del 76.32%. En base a dichos resultados, se formularon medidas de manejo de residuos sólidos en el MLL, diferenciados en operativas y de sensibilización. Las medidas operativas comprenden la minimización, segregación en la fuente, recolección selectiva, transporte, almacenamiento, acondicionamiento, valorización y disposición final, en conformidad con la normativa vigente. Considerando que los residuos orgánicos presentaron la mayor generación en el MLL, se propone la valorización material a través de pilas de compostaje, el cual considera su diseño comprendido por el área de almacenamiento y picado, área de pilas de compostaje y área de almacenamiento del producto final (compost). Finalmente, se propuso consideraciones para su posterior operación.

**Palabras clave:** Materia Orgánica, Compostaje, Reciclaje, Caracterización.

## ABSTRACT

The present investigation corresponds to a proposal for a solid waste management and recovery plan in Las Lomas Local Market (hereinafter LLLM) located in the district of Villa El Salvador (hereinafter VES).

In order to know the current conditions of solid waste management, a qualitative diagnosis was carried out, through perception surveys and a quantitative diagnosis, through characterization based on the Guide for the Characterization of Municipal Solid Waste approved by Ministerial Resolution N° 457-2018 MINAM. Surveys showed that 55% of merchants perform segregation using plastic bags; 83% receive the collection service by the Municipality of VES; 60% dispose their solid waste for recycling in the LLLM, in no case they compost organic waste generated; 72% of merchants have not been trained in solid waste management. The characterization showed that the average generation is 2.87 kg / day each stall and a total of 519.76 kg / day. Usable waste presented the highest generation, with 92.35%, mostly comprised of organic waste (86.47%), followed by inorganic waste (5.88%); unusable waste corresponds to 7.65%, mostly comprised of single-use bags (3.60%). The organic waste generated presented a humidity of 76.32%. Based on these results, measures were formulated for an adequate solid waste management in the LLLM, differentiated into operational and awareness-raising. The operational measures include minimization, segregation at the source, selective collection, transportation, storage, conditioning, recovery and final disposal, in accordance with current regulations. Considering that organic waste presented the highest generation in the LLLM, the material recovery through composting piles is proposed, which considers its design comprised by the storage and chopping area, the compost pile area and the product storage area. Final (compost). Finally, considerations were proposed for its subsequent operation.

**Keywords:** organic material, composting, recycling, characterization.

## I. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo la población mundial sigue incrementando, pues de la mano con un estilo consumista, genera incrementos considerables en la generación de residuos sólidos, trayendo consigo graves consecuencias en el ambiente y salud pública. Frente a esta situación, lo más viable es gestionar adecuadamente los residuos sólidos generados (Barrueto, Mendoza y Roldan, 2010). Entendiéndose este, como “toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos” (Decreto Legislativo N° 1278, 2016, p. 607487).

La legislación ambiental referida a residuos sólidos ha sido muy débil en el Perú; sin embargo, con la aprobación de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, es visible mayor fiscalización y acciones por parte de las entidades públicas y privadas sobre el manejo de los residuos sólidos.

En el año 2014, el Perú presentó una generación total de 7 497 482 t/año de residuos sólidos urbanos municipales, siendo el 64% residuos domiciliarios y el 26% no domiciliarios; esta representatividad se observó en Lima Metropolitana y el Callao, donde la generación promedio fue de 9 794 t/día. Respecto a su composición, el 53.2% son materia orgánica, el 18.7% son no aprovechables, el 18.6% son aprovechables y el 6.8% son reciclables (Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM, 2016).

Uno de los aspectos más importantes que relaciona el incremento de la generación de residuos sólidos es el aumento de la población de un lugar; dicho esto, VES es el quinto distrito de la región Lima que presenta mayor número de habitantes, con 463 000 (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2015); viéndose reflejado en la generación de sus residuos sólidos ya que en el año 2006 generó 77 986 toneladas de residuos sólidos y en el año 2015, 114 273 toneladas (INEI- Perú anuario de estadísticas ambientales 2016, 2016).

Cabe mencionar que este distrito se ubica en el puesto 10, de los 17 que aprovechan sus residuos sólidos, mediante el reciclaje (INEI – Registro nacional de municipalidades 2016, 2016).

Estos problemas afectan las condiciones urbano - ambientales de las ciudades, y se acrecienta en los mercados, que en su gran mayoría carecen de un adecuado manejo de sus residuos sólidos. El diagnóstico realizado en el Perú en el año 2013, como parte del Programa para el apoyo a las acciones de mitigación dentro del sector de manejo de residuos sólidos, señala que la generación de residuos sólidos proveniente de los mercados corresponde entre el 10% – 40% de la generación típica total de los residuos sólidos municipales.

Los mercados minoritarios son abastecidos por los grandes mercados, conocidos como “Mercados de Abasto”. En el Perú, estos se han incrementado, pasando de 1 097 (1996) a 2 612 (2016), según los registros del INEI. Se precisa que la mayoría de estos mercados no manejan adecuadamente sus residuos sólidos generados; un caso particular y representativo fue el mercado “La Parada”, que según Dulanto (2013), representaba los mayores focos de insalubridad de la ciudad, generando hasta 30 toneladas diarias de basura.

En el MLL existe un inadecuado manejo de sus residuos sólidos, observándose carencia de tachos para almacenarlos que conlleva a su vez en disponer los residuos alrededor del MLL, sin ningún manejo previo, generando malos olores y vectores, así como posibles focos infecciosos para la salud pública. Asimismo, en el Mercado se generan residuos potencialmente aprovechables (residuos de comida, verduras, frutas, papel, plástico, metal, vidrio, otros) que son dispuestos de manera informal, específicamente los residuos orgánicos, originando ingresos monetarios a los comerciantes por la venta de dichos residuos, sin asegurar el cuidado del ambiente y salud pública.

Este Mercado, genera trabajo a las personas de la urbanización Pachacamac - Villa El Salvador, pues con el pasar de los años ha ido creciendo, hasta alcanzar los 185 puestos. Además, en fechas festivas, recibe personas de otras urbanizaciones cercanas, es por ello, su importancia y cuidado. Por lo mencionado, se realiza la presente investigación que comprende los siguientes objetivos:

## **1.1. Objetivos**

### 1.1.1. Objetivo general

Proponer un plan de manejo y de valorización de residuos sólidos en el Mercado Las Lomas ubicado en el distrito de Villa El Salvador.

### 1.1.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico y caracterización de residuos sólidos en el Mercado Las Lomas.
- Formular medidas de manejo de residuos sólidos en el Mercado Las Lomas.
- Proponer y diseñar medidas de valorización de residuos sólidos aprovechables en el Mercado Las Lomas.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Marco legal**

#### 2.1.1. Constitución Política del Perú

El Artículo 67° de la Constitución Política del Perú, establece que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. Asimismo, en su Título 1 – Artículo 2°; establece derechos de la persona, entre ellos a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para la vida.

#### 2.1.2. Ley general del ambiente (Ley N° 28611)

El Artículo 1° de esta Ley, establece el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, asegurando la salud pública, la conservación de la flora y fauna, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Asimismo, el Artículo 119°, hace referencia a que los gobiernos locales tengan responsabilidad de gestionar adecuadamente los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o de características similares a ellos.

#### 2.1.3. Ley de gestión integral de residuos sólidos (Decreto Legislativo N° 1278) y su modificatoria (Decreto Legislativo N° 1501)

La presente Ley corresponde a la base de la legislación ambiental en temas de residuos sólidos en nuestro país, estableciendo derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto para maximizar de manera eficiente el uso de los materiales, asegurando una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos; a nivel económico, sanitario y ambiental. Esta Ley se sostiene sobre los siguientes pilares: reducir los residuos como primera prioridad, maximizar la eficiencia en el uso de los materiales y los residuos deben ser vistos como recursos.

Asimismo, mediante el D.L. N° 1501 se modifica en diferentes artículos, uno de ellos, haciendo referencia a la nueva clasificación de las operaciones de manejo de residuos sólidos.

#### 2.1.4. Reglamento de la ley de gestión integral de residuos sólidos (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM)

La presente norma reglamenta a la Ley de gestión integral de residuos sólidos, y ambos comprenden la base de la legislación ambiental de residuos sólidos en el Perú. El Reglamento, presenta de manera detallada lo aprobado en la Ley, haciendo énfasis en la maximización de la eficiencia en el uso de recursos y la regulación de la gestión y manejo de residuos sólidos.

#### 2.1.5. Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos – PLANARES 2016-2024 (Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM)

El PLANARES 2016-2024, es un instrumento que considera de manera particular los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), propuestos por las Naciones Unidas, entre ellos, objetivos relacionados al manejo de residuos sólidos, que mediante diversas acciones coadyuvará a alcanzarlos, ellos son:

- Salud y bienestar: Considera mejorar la gestión de residuos sólidos municipales y no municipales, específicamente en infraestructuras de tratamiento y disposición final de los residuos, lo que conllevará en una reducción de enfermedades por productos peligrosos y de la contaminación del medio ambiente (aire, agua y suelo).
- Ciudades y comunidades sostenibles: Considera mejorar la gestión de residuos sólidos, lo que conllevará a reducir el impacto negativo per cápita de las ciudades.

#### 2.1.6. Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos (Norma Técnica Peruana 900.058: 2019)

La presente norma establece un código de colores específico para almacenar los residuos sólidos municipales y no municipales. Esta norma presenta excepciones, pues no es aplicable para los residuos: radiactivos, provenientes de actividades militares, líquidos ni los correspondientes a emisiones gaseosas y material particulado.

#### 2.1.7. Ley general de salud (Ley N° 26842)

El Artículo 99° establece que los residuos sólidos procedentes de establecimientos donde se fabriquen, formulen, envasen o manipulen sustancias y productos peligrosos serán sometidos al tratamiento y disposición que señalan las normas correspondientes. Dichos residuos no deben ser vertidos directamente a las fuentes, cursos o reservorios de agua, al suelo o al aire, bajo responsabilidad.

#### 2.1.8. Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (Ley N° 29419) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM)

Además de la regulación del proceso como tal, esta Ley regula la formalización de los recicladores. Asimismo, esta norma está orientada a proteger, capacitar y promover el desarrollo social y laboral de los recicladores, con la finalidad de mejorar el manejo eficiente de residuos sólidos en el Perú.

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

Es una guía de orientación para la elaboración de Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, que contiene pautas metodológicas para obtener datos locales de este tipo de residuos. Los parámetros considerados en los estudios de caracterización son: generación per cápita (GPC), generación total, densidad, composición y contenido de humedad. Dichos parámetros permiten plantear acciones y estrategias para una adecuada gestión de residuos sólidos.

#### 2.1.10. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables (Ley N° 30884) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM)

La presente Ley, regula el plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y recipientes o envases descartables de poliestireno expandido (tecnopor) utilizados en alimentos y bebidas de consumo humano en nuestro país. Asimismo, establece la reducción progresiva de las bolsas polimérica por parte de supermercado, autoservicios, almacenes, comercio en general o similares; otorgando como plazo 36 meses para reemplazar la entrega de bolsas de base polimérica no reutilizable, por bolsas reutilizables u otras cuya degradación no generen contaminación por micro plástico o sustancias peligrosas y que aseguren su valorización.

## **2.2. Residuos sólidos**

“Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejado priorizando la valoración de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos, incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida” (D.L. N° 1278, 2016, p.607487).

Asimismo, Olivera (2017), define como residuos sólidos a los que provienen de actividades humanas y animales, pues generalmente son sólidos y desechados como inútiles o superfluos; sin embargo, pueden tener un determinado valor o potencialmente reciclables.

Los residuos sólidos se clasifican de acuerdo a su manejo y a su gestión D.L. N° 1278 (2016), como se detalla a continuación:

#### 2.2.1. De acuerdo a su manejo

##### **a. Residuos sólidos peligrosos**

Son aquellos que por sus características o manejo al que serán sometidos representen un riesgo a la salud pública o al ambiente.

##### **b. Residuos sólidos no peligrosos**

De manera opuesta a los residuos peligrosos, estos no representan algún riesgo a la salud pública o al ambiente; pues son generados en cualquier lugar o por el desarrollo de cualquier actividad (Leiton y Revelo, 2017).

#### 2.2.2. De acuerdo a su gestión

##### **a. Residuos sólidos municipales**

Están comprendidos por los residuos domiciliarios y los provenientes de barrido y limpieza pública (playas, actividades comerciales, entre otros similares), correspondiente a todo el ámbito de la jurisdicción (D.L. N° 1278, 2016).

La Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, aprobada mediante la R.M. N° 457-2018-MINAM (en adelante Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales), clasifica estos residuos en:

- Residuos sólidos domiciliarios: Corresponden a los residuos provenientes de viviendas.
- Residuos sólidos no domiciliarios: Corresponden a los residuos provenientes de establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, mercados, instituciones públicas, entre otros similares.
- Residuos municipales especiales: Corresponden a los residuos que por su volumen o características se deben manejar de manera diferenciada a los demás, pese a que son generados en zonas urbanas; estos residuos provienen de: laboratorios de ensayos, lubricentros, centros veterinarios, centros comerciales, conciertos, ferias, en otros

similares.

## **b. Residuos sólidos no municipales**

El D.L. N° 1278 (2016), establece que estos residuos son generados en actividades extractivas, productivas y de servicios; pueden ser residuos peligrosos y no peligrosos.

### **2.2.3. Residuos aprovechables y no aprovechables**

La Norma Técnica Peruana N° 900.058.2019. Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos (en adelante NTP N° 900.058.2019), define como residuos aprovechables, aquellos de los que se pueden volver a obtener un beneficio utilizando alternativas de valorización material y energética. Los residuos no aprovechables, son los que por sus características no pueden ser aprovechados, reutilizados o reincorporados a algún proceso productivo; estos residuos no tienen valor comercial; sin embargo, deben ser tratados y dispuestos en una infraestructura adecuada, generando costos de disposición.

### **2.3. Caracterización de residuos sólidos municipales**

El Anexo 1 del Reglamento del D.L. N° 1278; mediante la caracterización se obtiene información primaria de las características de los residuos sólidos municipales, las cuales son: cantidad, densidad, composición y humedad. La caracterización permite una adecuada planificación del manejo de residuos sólidos, basándose en aspectos técnicos, operativos, administrativos y financieros.

Esta Guía, establece pautas para la caracterización, diferenciada en tres (03) etapas: (1) planificación de la actividad (conformación del equipo de trabajo, asegurar aspectos logísticos, otros), (2) trabajo de campo y operaciones (procedimiento de participación de predios en el estudio, para el manejo y análisis de muestras, otros) y (3) análisis de información (estimación de parámetros en base los resultados del trabajo de campo).

### **2.4. Manejo de residuos sólidos**

Comprende actividades desde la generación hasta la disposición final de los residuos sólidos. Como parte del manejo, el generador debe administrar en forma adecuada sus residuos. En sentido estricto, aún los residuos inertes, incapaces de reaccionar con otros materiales o residuos, pueden ocasionar daños a la salud y al ambiente si se manejan de manera inadecuada (Donayre, 2005, como se citó en Sánchez y Cevallos, 2015).

Actualmente se prioriza la minimización de los residuos en la fuente; es decir, reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, considerando estrategias de

prevención, procedimientos, técnicas eficaces para ello (D.L. N° 1278, 2016).

A continuación, se describen las operaciones de manejo de residuos sólidos establecidos en el D.L. N° 1501 (2020).

#### 2.4.1. Segregación

La NTP N° 900.058.2019 (2019), define la segregación como el acto de separar para luego agruparlos según sus características físicas. Esta operación es obligatoria y se debe realizar en la fuente de generación. Los generadores de residuos municipales deben segregar sus residuos sólidos antes de entregarlos a los recicladores formales, operadores de residuos sólidos autorizados o a las municipalidades que presten dicho servicio (D.L. N° 1501, 2020).

#### 2.4.2. Barrido y limpieza de espacios públicos

Los espacios públicos corresponden a las vías, plazas y demás áreas públicas, del ámbito urbano y rural. Como parte de la limpieza de estos espacios se realiza el almacenamiento primario de manera temporal. Este almacenamiento se debe realizar cumpliendo con la NTP N° 900.058:2019 o su versión actualizada (D.L. N° 1501, 2020).

#### 2.4.3. Recolección

Consiste en recoger los residuos sólidos utilizando el medio de transporte apropiado, para continuar con el manejo adecuado de residuos sólidos. La recolección se considera selectiva porque comprende el recojo de residuos previamente segregados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de una posterior valorización (D.L. N° 1278, 2016).

#### 2.4.4. Transporte

Consiste en trasladar los residuos sólidos recolectados hasta sus respectivas infraestructuras de valorización o disposición final, utilizando vehículos específicos según sus características y las vías autorizadas para ello. Esta operación es realizada por municipalidades o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizadas (D.L. N° 1278, 2016).

#### 2.4.5. Almacenamiento

Se realiza considerando las características físicas, químicas y biológicas del residuo; así como su potencial de peligrosidad e incompatibilidad con otros residuos, con el objetivo de evitar el riesgo a la salud pública y ambiente. Esta operación se realiza cumpliendo con la NTP N° 900.058:2019 (D.L. N° 1278, 2016).

#### 2.4.6. Acondicionamiento

Mediante esta operación, los residuos sólidos pueden ser transformados físicamente, permitiendo su posterior aprovechamiento mediante alternativas de valorización. Las actividades de acondicionamiento pueden ser: actividades de segregación, almacenamiento, limpieza, trituración o molido, compactación física y empaque o embalaje, entre otros. Asimismo, esta operación puede realizarse en infraestructuras de valorización (D.L. N° 1501, 2020).

#### 2.4.7. Valorización

El concepto de valorización se desarrolla en el *ÍTEM “2.5. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS”*.

#### 2.4.8. Transferencia

Esta operación consiste en transferir los residuos de un vehículo de menor capacidad a otro de mayor capacidad, para continuar con el proceso. La transferencia se realiza en una infraestructura autorizada para tal fin. Se precisa que está prohibido almacenar por más de 12 horas los residuos en las infraestructuras de transferencia (D.L. N° 1278, 2016).

#### 2.4.9. Tratamiento

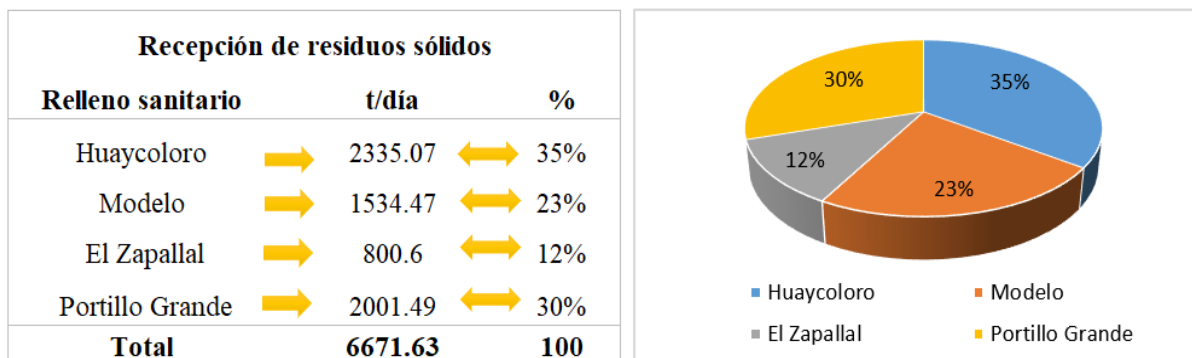
Tiene la finalidad de modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo para reducir al máximo o en el mejor de los casos, eliminar su potencial peligrosidad a la salud pública y al ambiente; así como para aprovecharlos o facilitar su disposición final (D.L. N° 1278, 2016). La principal diferencia entre el tratamiento y la valorización es que el primero se limita a la alteración del residuo, mientras que el segundo es un concepto más amplio que busca recuperar el valor remanente del mismo (SERMANAT, 2013, como se citó en Avilés, 2014).

#### 2.4.10. Disposición final

El Reglamento del D.L. N° 1278, establece que esta operación se realiza en los Rellenos Sanitarios, implementados por municipalidades o EO-RS. El Relleno Sanitario es una infraestructura de disposición sanitaria y ambientalmente segura, ubicados a nivel superficial o bajo tierra, construido sobre principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental (R.M. N° 191-2016-MINAM, 2016).

Es preciso mencionar que de los cuatro (04) rellenos sanitarios autorizados en Lima, el relleno Huaycoloro recibe mayor cantidad de residuos sólidos al día (ver Figura 1),

proveniente de diferentes distritos de Lima, entre ellos, de VES (Ordenanza N° 1803, 2014).



**Figura 1:** Cantidad de residuos sólidos en rellenos sanitarios de Lima

FUENTE: Ordenanza N° 1803 (2014)

## 2.5. Valorización de residuos sólidos

Valorizar un residuo, significa transformar parcial o total sus características químicas y/o biológicas, de manera que sirvan como recursos en diferentes procesos, siendo insertados en alguna actividad productiva. El aprovechamiento de dichos recursos no pone en peligro la salud humana ya que no se utilizan métodos perjudiciales para ello ni al medio ambiente (Polo, 2015). El D.L. N° 1501 (2020), prioriza la valorización frente a la disposición final, como parte del manejo de residuos.

La valorización de los residuos sólidos se sustenta en el sistema de recolección selectiva y el principio de Responsabilidad Extendida del Productor, que consiste en que fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes participen en las diferentes etapas del producto, considerando el uso eficiente de los recursos y ecodiseño de los bienes, la prevención de la generación de los residuos en cada etapa de sus procesos, priorizando su recuperación y valorización (D.L. N° 1278, 2016).

Existen dos (02) formas de valorización de residuos sólidos: (1) la valorización material (reutilización, reciclaje, compostaje, entre otras alternativas que transforman las características físicas, químicas y biológicas del residuo; que sean viables técnica, económica y ambiental) y (2) la valorización energética (coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros; que permitan aprovechar el potencial energético) (D.L. N° 1278, 2016).



### 2.5.1. Reciclaje

La NTP N° 900.058.2019 (2019), define el reciclaje como la actividad de aprovechamiento de los residuos sólidos mediante alternativas de transformación material.

El reciclaje ahorra energía, pues evita que los residuos sean dispuestos en los rellenos sanitarios y provee de materia prima como insumo para nuevos productos. Por ejemplo, para una misma producción de papel, con nuevas materias primas se requerirían 17 árboles, 100 m<sup>3</sup> de agua y 7600 kW.h frente al papel reciclado, que necesita de cero árboles, 20 m<sup>3</sup> de agua y 2850 kW.h. Considerando esto, el reciclaje da el mejor uso posible a los recursos disponibles (agua, energía, tierra y materias primas) conservándola para generaciones futuras (Rodríguez, 2019).

El reciclaje forma parte de un proceso social y económico que contribuye con la sostenibilidad ambiental, aporta en la lucha contra el cambio climático y al establecimiento de una actividad empresarial generando puestos de trabajo. En el Perú, de 8 y 9 millones de toneladas de residuos sólidos generados al año, solo el 5% se disponen para reciclaje. Según el estudio “Por la ruta del reciclaje en el Perú” (2010) de la organización Ciudad Saludable, existen más de 108 mil familias recicladoras en todo el Perú, de las cuales 43 mil ejercen su actividad en Lima. En el año 2009 los recicladores aportaron más de 290 mil 500 toneladas de residuos sólidos reciclables a la cadena de reciclaje, estos fueron reaprovechados como materia prima por la industria nacional (80.09%), favoreciendo el crecimiento productivo, y por el mercado de exportaciones del reciclaje (19.91%), el cual aporta al país cerca de US\$52 millones. En términos de volumen, los residuos sólidos reciclables alcanzaron los 2 689 277.70 m<sup>3</sup>, equivalente a 50 veces el volumen del Estadio Nacional lleno de desechos, evitando que sean dispuestos inadecuadamente (León, 2020).

#### **a. Reciclaje del plástico**

Es conocido que el plástico no es degradable una vez expuesto al medio ambiente, a diferencia de la basura ecológica, en este sentido, recuperarlo mediante la reutilización sería la mejor opción; sin embargo, la degradación del producto y la salubridad no siempre posibilitan recurrir a este proceso, por lo que la única alternativa es la del reciclaje que en cualquier caso nunca será el último fin, sino una vía para alcanzar otros objetivos, como: minimizar la generación de residuos, reciclaje de materias primas, minimizar el consumo energético requerido para fabricar dicha materia prima. Se precisa que el polietileno tanto en alta como en baja densidad es el compuesto que más

se recicla.

“La organización VIDA, instituto para la protección del medio ambiente, que viene realizando limpiezas de playas desde 1990, manifiesta que en el Perú se ha recogido más de 6 mil toneladas de basura en el mar y ecosistemas acuáticos continentales, de ello más del 50% estaba conformado por material plástico (el 9.12% corresponde a poliestireno expandido), siendo los más comunes los pedazos de plásticos y de tecnopor no mayores a 2.5 cm” (Guzmán, 2018, p. 275).

La Tabla 1, presenta los productos obtenidos del reciclaje según los tipos de plástico (Eche y Sánchez, 2016).

**Tabla 1:** Reciclaje en función a los tipos de plástico

<b>Tipo de plástico</b>	<b>Uso general</b>	<b>Posible reciclado</b>
Tereftalato de Polietileno (PET)	Envases de bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites, artículos de farmacia, bandejas.	Filamento para alfombra, ropa.
Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	Envases de leche, detergentes, champú, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescados.	Otros envases.
Policloruro de Vinilo (PVC)	Tuberías de agua de desagües, aceites, mangueras, otros.	Suelas de zapatos, caños, etc.
Polietileno de Baja Densidad (PEBD)	Bolsas para residuos, usos agrícolas.	Film para residuos, películas industriales.
Polipropileno (PP)	Envases de alimentos, industria automotriz, artículos de bazar y menaje, bolsas de uso agrícola y cereales, tuberías de agua caliente, film para protección de alimentos, pañales descartables, etc.	Envases de alimentos, industria automotriz, etc.
Poliestireno (PS)	Envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, rellenos, etc.	Macetas

**FUENTE:** Eche y Sánchez (2016)

## **b. Reciclaje de papel**

A diferencia del plástico, en el reciclaje del papel solo se utiliza como materia prima el papel usado y recuperado de periódicos, revistas, cartones, impresos, entre otros. Se precisa que el reciclaje del papel será siempre menos contaminante que cuando se incinera. Por otro lado, reciclar el papel recuperado genera una cuarta parte menos de contaminación que mediante un proceso convencional. (Eche y Sánchez, 2016).

## **c. Reciclaje de vidrio**

Una de las principales características del vidrio, es que es 100% reciclable, pues el producto reciclado puede tener las mismas características que el producto original. El vidrio es un silicato que funde a 1200 °C. La mayoría de los vidrios se fabrican con tres ingredientes básicos, arena, caliza y carbonato sódico, los ingredientes se calientan a 1400 °C hasta que se funde completamente y se vuelven transparentes. Luego se enfría la mezcla hasta 980 °C. El proceso necesita alrededor de 4 200 kilocalorías de energía para producir un kilo de vidrio.

Las botellas no retornables consumen tres veces más energía que las retornables. El vidrio debe ser visto como un material ecológico, incluso fabricarlo no contamina el medio ambiente (las materias son de origen natural, no se generan materiales tóxicos, metales pesados, ni residuos contaminantes). Finalmente, el vidrio es sencillo de identificar, separar y de clasificar, lo que facilita el proceso de reciclaje (Eche y Sánchez, 2016).

### 2.5.2. Reutilización

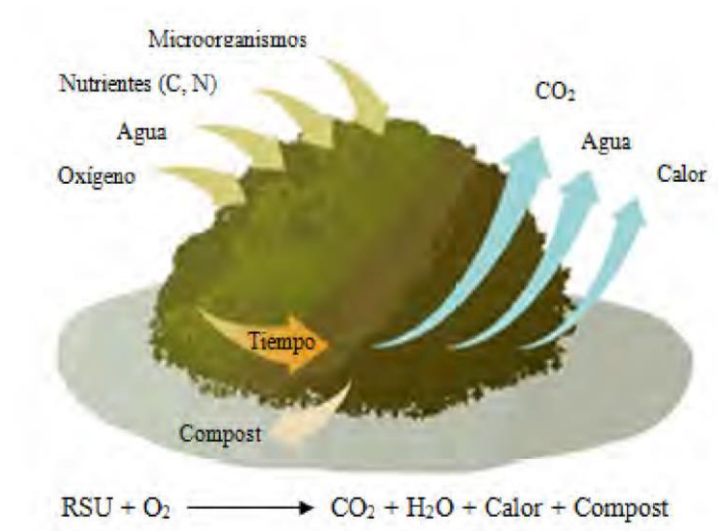
Comprende una alternativa de aprovechamiento de residuos sólidos referida a reutilizar un bien, artículo o elemento del residuo sólido para que cumpla el fin original, contribuyendo a la minimización de la generación de residuos sólidos (R.M. N° 191-2016-MINAM, 2016).

### 2.5.3. Compostaje

El compostaje es un proceso biológico que se realiza en presencia de oxígeno y consiste en transformar los residuos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas, llamado compost. En el compostaje, los microorganismos tienen una participación importante pues en presencia de oxígeno, utilizan el carbono (C) y nitrógeno (N) presente en los residuos para producir su propia biomasa, generando calor y un sustrato sólido, con menos C y N, pero más estable, que es llamado compost (Suni, 2018). El compost suministra

nutrientes a las plantas y no tiene efectos negativos a la salud pública, animales ni medio ambiente (Quiroz, 2017).

La Figura 2, muestra el proceso de compostaje, cuya reacción produce dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), agua (H<sub>2</sub>O), calor y compost.



**Figura 2:** Esquema del proceso de compostaje

**FUENTE:** Rodrigo, Rodrigo y Fernández (2014)

#### a. Ventajas del compostaje

El producto obtenido del proceso de compostaje contempla una serie de ventajas, en diferentes aspectos (Suni, 2018):

- Ahorro en abonos: No es necesario comprar abonos ni sustratos porque es de fácil elaboración y de gran calidad.
- Ahorro en el recojo de residuos sólidos: La generación de los residuos orgánicos domiciliarios corresponde a un estimado entre el 40% y 50%. En este sentido, sería un gasto innecesario pagar por el recojo de estos residuos, pudiendo ser compostado y obtener un abono rico en nutrientes.
- Contribuye a reducir la contaminación: Se refiere a aprovechar los residuos orgánicos en la fuente de manera que se evite contaminación al ambiente por emisiones de contaminantes debido al transporte hacia el relleno sanitario, así como minimizar las emisiones de gases tóxicos al ambiente provenientes del relleno sanitario.
- Mejora la salud de la tierra y plantas: El compost al ser un producto rico en nutrientes,

mejora y fortalece el suelo de las plantas, pues presenta buena calidad de asimilación de los nutrientes a comparación de los fertilizantes químicos. Asimismo, potencia y favorece la actividad biológica (microorganismos) del suelo, siendo garantía para prevenir plagas y enfermedades en los vegetales.

- Retención de nutrientes en el suelo: Se incrementa la capacidad de retención de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio, boro, hierro, entre otros) en el suelo, de manera que la liberación de estos es progresiva.
- Mejora el rendimiento de cosechas: Con el uso del compost como fertilizante, mejora la calidad de los productos.

#### **b. Material compostable**

Existe una diversidad de materiales cuya adecuada mezcla puede producir compost. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2013), establece como material compostable y no compostable a:

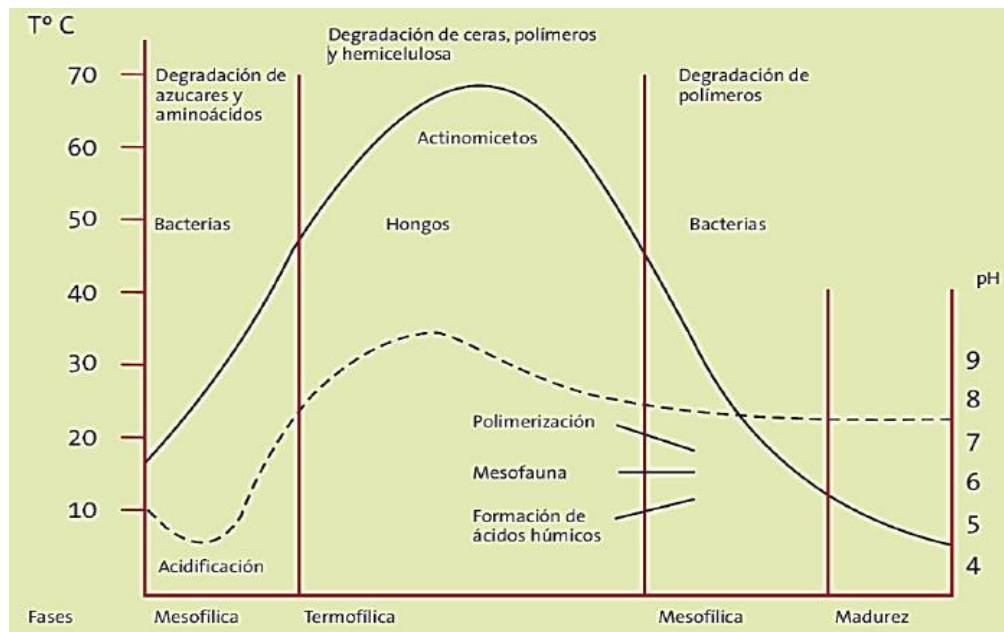
- Materia prima compostable: Restos de cosecha, plantas del huerto o jardín. Restos de podas y hojas caídas de árboles. Heno y hierba segada. Césped o pasto (preferiblemente en capa fina y previamente desecada). Estiércol de animales (porcino, vacuno, caprino y ovino). Restos orgánicos de cocina en general (frutas y hortalizas). Alimentos estropeados o caducados. Cáscaras de huevo (preferiblemente trituradas). Restos de café. Restos de té e infusiones. Cáscaras de frutos secos. Cáscaras de naranja, cítricos o piña (pocos y troceadas). Papas estropeadas, podridas o germinadas. Aceites y grasas comestibles (muy esparcidas y en pequeña cantidad). Virutas de serrín (en capas finas). Papel y cartón (no impresos ni coloreados, ni mezclados con plástico). Cortes de cabello natural y esquilado de animales.
- Material no compostable: Residuos químicos-sintéticos, pegamentos, solventes, gasolina, petróleo, aceite de vehículos, pinturas. Materiales no degradables (vidrio, metales, plásticos). Tabaco. Detergentes, productos clorados, antibióticos, residuos de medicamentos. Animales muertos. Restos de alimentos cocinados y carne.

#### **c. Fases de compostaje**

El proceso de compostaje está comprendido por cuatro fases: mesófila, termófila o de higienización, enfriamiento o mesófila II y maduración; las mismas que son descritas por Suni (2018):

- Mesófila: Esta etapa corresponde al inicio del proceso de compostaje. Tiene como característica el incremento de la temperatura ambiente hasta los 45°C, en días o incluso horas. Ello se debe a la actividad microbiana, pues los microorganismos utilizan fuentes de C y N, generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos, y como consecuencia, el pH puede bajar hasta cerca de 4.0 o 4.5. Esta fase dura pocos días y se estima entre 2 y 8 días.
- Termófila o de higienización: Esta etapa se inicia con el incremento de la temperatura, sobrepasando los 45°C. Las altas temperaturas favorecen el desarrollo de las bacterias termófilas que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de carbono, como la celulosa y la lignina. Estas bacterias transforman el N en amoníaco (NH<sub>3</sub>), incrementando el pH del medio. A partir de los 60°C aparecen bacterias que producen esporas y actinobacterias que descomponen las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de carbono complejo. Asimismo, debido a las altas temperaturas se eliminan bacterias y contaminantes de origen fecal como *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* Esta fase puede durar de 1 a 3 semanas.
- Enfriamiento o mesófila II: En esta etapa empieza a descender la temperatura hasta los 40 - 45°C, debido al agotamiento de las fuentes de carbono y nitrógeno. Se continúa con la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista. Al disminuir la temperatura por debajo de 40°C, el pH también desciende, manteniéndose aun ligeramente alcalino. La duración de esta etapa es de varias semanas, pudiendo confundirse con la maduración.
- Maduración: Corresponde a la etapa final del compostaje, donde se produce ácidos húmicos y fúlvicos. Esta etapa puede durar meses.

La Figura 3, muestra las fases del compostaje considerando los parámetros de temperatura y pH.



**Figura 3:** Evolución de temperatura (-) y pH (---) durante el compostaje

FUENTE: Quispe (2019)

#### d. Parámetros que condicionan el proceso de compostaje

Entre los principales, es la presencia de microorganismos, los cuales deben ser controlados ya que existen factores externos que limitan su desarrollo durante el proceso (Suní, 2018). En la Tabla 2, se presentan los parámetros del proceso de compostaje.

**Tabla 2:** Parámetros del proceso de compostaje

Parámetro	Rango ideal al comienzo (2-5 días)	Rango ideal para compost en fase termofílica II (2-5 semanas)	Rango ideal de compost maduro (3-6 meses)
C/N	25:1 - 35:1	15:1 - 20:1	10:1 - 15:1
Humedad	50% - 60%	45% - 55%	30% - 40%
Oxígeno	~10%	~10%	~10%
Tamaño de partícula	<25 cm	~15 cm	~1.6 cm
pH	6.5 - 8.0	6.0 - 8.5	6.5 - 8.5
Temperatura	45 - 60 °C	45 °C - Temperatura ambiente	Temperatura ambiente
Densidad	250 - 400 kg/m <sup>3</sup>	<700 kg/m <sup>3</sup>	<700 kg/m <sup>3</sup>
Materia orgánica (base seca)	50% - 70%	>20%	>20%
Nitrógeno total (base seca)	2.5 - 3%	1 - 2%	~1%

FUENTE: FAO (2013)

A continuación, se describen los parámetros mencionados en la Tabla 2:

- Oxígeno: Este parámetro se debe controlar para tener una adecuada respiración de los microorganismos, liberando a su vez CO<sub>2</sub> a la atmósfera (Vila, 2017). Suni (2018), menciona que, en condiciones de anaerobiosis, se desacelera el proceso de compostaje generando mal olor.
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): Durante el proceso de compostaje se libera CO<sub>2</sub>, producto de la respiración de los microorganismos. Su concentración depende de la actividad microbiana y la materia prima utilizada como sustrato. Puede generarse de 2 a 3 kg. de CO<sub>2</sub> por cada tonelada, diariamente, lo que evidencia que el proceso de compostaje es de bajo impacto ambiental. El CO<sub>2</sub> generado es capturado por las plantas para realizar fotosíntesis (Vila, 2017).
- Humedad: La humedad es un parámetro importante, pues los microorganismos solo pueden aprovechar las moléculas orgánicas si están disueltas en agua. El contenido de agua disminuye cuando la generación de calor se incrementa durante el proceso de compostaje. La actividad biológica empieza a disminuir a niveles de humedad del 40%. y por debajo del 20% no existe prácticamente actividad (Suni, 2018).
- Temperatura: La temperatura refleja la actividad microbiana, pues determina la rapidez con la cual los materiales son metabolizados. La elevación de la temperatura refleja una actividad microbiana óptima y un equilibrio entre la aireación, humedad y composición de la mezcla (Tinco y Vásquez, 2016).
- Potencial de hidrógeno (pH): Este parámetro condiciona la actividad microbiana, pues los valores extremos son perjudiciales para determinados grupos ya que dificulta la puesta en marcha, tipo de reacción y velocidad. Con un pH cercano a 7, se logra una población microbiana variada. La disminución del pH, se debe a la formación de ácidos libres y a condiciones anaerobias; por el contrario, el incremento brusco del pH, facilita la liberación de N amoniacal. Los microorganismos en ausencia de oxígeno producen ácidos de cadena corta como producto metabólico, acidificando el medio (Suni, 2018).
- Materia orgánica: La materia orgánica debe disminuir a lo largo del proceso de compostaje. El contenido en materia orgánica de un compost influye sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Suni, 2018).
- Contenido en nitrógeno (N) y fósforo (P): El contenido de N y P es importante en el



producto obtenido (compost), por lo que se busca conservar al máximo estos elementos en el proceso de compostaje. La pérdida puede generar problemas ambientales, generando, además emisiones olorosas (Suni, 2018).

- **Relación Carbono-Nitrógeno (C:N):** Esta relación significa unidades de carbono por unidades de nitrógeno en el material orgánico. El C es una fuente de energía para los microorganismos y el N es un elemento necesario para la síntesis proteica. La relación C:N óptima de material "crudo o fresco" a compostar favorecerá un buen crecimiento y reproducción de los microorganismos. Esta relación es  $C(25)/N(1) = 25$ , es decir; 25 unidades de carbono por una unidad de nitrógeno. Una relación C:N inicial de 20 a 30 es considerada adecuada para iniciar un proceso de compostaje. En caso de que el material "crudo o fresco" a compostar no presente la relación C/N adecuada, es válido mezclarlo con otros materiales para lograr dicha relación (Suni, 2018).
- **Tamaño de partícula:** Este parámetro hace referencia a la facilidad de los microorganismos para acceder al sustrato; es decir, si las partículas son pequeñas, hay una mayor superficie específica, por ende, mayor facilidad. El tamaño ideal del material "crudo o fresco" para comenzar el compostaje es de 5 a 30 cm (Vila, 2017). Porras (2013), menciona que los materiales a compostar deben estar bien triturados ya que la rapidez de formación del compost es inversamente proporcional al tamaño de los materiales; cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón lo que perjudica el proceso de compostaje.
- **Microorganismos y ecología microbiana:** La presencia de estos microorganismos puede afectar el proceso de compostaje de manera positiva como negativa. La liberación de olor y presencia de patógenos es un indicador de una afectación negativa de los microorganismos. Los microorganismos que intervienen en el proceso de compostaje son (Cabrera y Rossi, 2016):
  - **Bacterias:** Representan el 80 a 90% del billón de microorganismos típicamente presentes en el compost. Responsables de la descomposición y generación de calor. Ellas son: Pseudomonas, Celullomonas, Bacillus, Actinomicetos y bacterias del género Thermus
  - **Hongos:** Incluyen a los hongos filamentosos y las levaduras. Rompen los restos

vegetales y animales permitiendo que las bacterias continúen con la descomposición una vez que la celulosa se ha agotado. Crecen como filamentos casi invisibles o como colonias blancas o grises vellosas en la superficie de la pila. Descomponen polímeros complejos (celulosa, hemicelulosas, pectinas, lignina).

- Protozoos y Rotíferos: Estos organismos microscópicos unicelulares (protozoos) o multicelulares (rotíferos), presentes en la película de agua en el compost. Se alimentan de materia orgánica, bacterias y hongos. Su participación en la descomposición del material es menor.

#### **e. Sistemas de compostaje**

Córdova (2016), clasifica los sistemas de compostaje en abiertos y cerrados, tal como se describe a continuación:

- **Sistemas abiertos:** Se basan en la formación de pilas, agrupando los residuos en montones. Los materiales compostables se deben apilar de manera que exista circulación de aire, las pilas deben ser aireadas por volteo o ventilarlos por aireación a través de un sistema de distribución de aire. Dentro de los sistemas abiertos se distinguen los siguientes:
  - **Pilas estáticas con aireación pasiva:** Permiten mejor flujo de aire desde la zona inferior hacia la zona superior de la pila. Las pilas son ventiladas por convección natural; es decir, el aire caliente que sube desde el centro de la pila crea un vacío parcial que aspira el aire de los lados.
  - **Pilas estáticas con aireación forzada:** El aporte de oxígeno se realiza por varias vías, succión o insuflado, puede realizarse de forma continua o en intervalos de tiempo. Estos sistemas permiten tener controlado la concentración de oxígeno y mantenerla en un porcentaje apropiado (15-20%) para favorecer la actividad microbiana.
  - **Pilas con Volteo:** Es un sistema sencillo y económicamente accesible. Consiste remover la pila cada cierto tiempo para lograr una homogenización de la mezcla y su temperatura, eliminando exceso de calor (la temperatura disminuye entre 5 o 10°C), control de humedad e incremento de porosidad para mejorar la ventilación. La FAO (2013), recomienda un volteo semanal durante las tres (03) a cuatro (04) primeras semanas y luego un volteo quincenal. Ello dependerá del

aspecto visual, olor y temperatura para decidir cuándo realizar el volteo. Asimismo, existe una forma casera de controlar la temperatura, humedad y pH; las cuales se describen a continuación:

**Temperatura:** Si no se dispone de un termómetro, se puede utilizar una barra de metal o madera y manualmente es posible conocer la temperatura aproximada según la fase del compostaje, la misma que debe ser contrastada con los datos de la Tabla 2.

**Humedad:** Es recomendado aplicar la “técnica del puño cerrado”, que consiste tomar un puñado de material de la pila y si hay presencia de agua se deberá agregar aserrín (material seco), en caso esté seco, se deberá agregar agua o residuos de verduras y frutas.

**pH:** Utilizar una tira indicadora del pH, siempre y cuando el compost este húmedo y reposar unos minutos hasta que absorba el agua para luego leer el pH, mediante el color de la tira

- **Sistemas cerrados:** Este tipo de sistemas permiten tener un control más estricto de los parámetros del proceso de compostaje. Es un proceso continuo y con menor tiempo de residencia. El principal inconveniente es el elevado coste de inversión de las instalaciones. Son sistemas cerrados los reactores de flujo vertical y horizontal.

#### 2.5.4. Experiencia internacional sobre valorización de residuos sólidos

Cabe precisar que la valorización de residuos sólidos es específica a las condiciones de la zona de estudio, por lo que un sistema eficiente en una zona puede ser completamente inadecuada en otra. Considerando lo mencionado, a continuación, se presentan diversos casos internacionales donde se desarrollaron programas de valorización (Avilés, 2014):

- **Alemania:** En el año 1990 el 87% de sus residuos eran dispuestos, mientras que solo se recuperaba el 13% de los residuos orgánicos, vidrio y papel. Al 2008 su recuperación llegó al 61% de la generación, aprovechando cinco (05) categorías: orgánicos, vidrio, papel, metales y plásticos, disponiendo 16.7 millones de toneladas, menos que en el año 1990, que fueron 34 millones de toneladas.
- **China:** Se prioriza la responsabilidad extendida del productor a lo largo del proceso de manejo de sus residuos sólidos. Se promueve reducir la generación, el reciclaje,

compostaje y otras alternativas de valorización. Al 2010 se pretendía evitar el 60% de disposición final de residuos sólidos.

- Colombia: Se promueve la separación y valorización de los residuos sólidos en las plantas de manejo. Actualmente la ciudad de Bogotá D.C., cuenta con un programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos.
- Nueva Zelanda: Se encuentran bajo un sistema muy ambicioso, el llamado cero residuos; aunque aún se encuentran en desarrollo. Sídney recuperó 16 000 toneladas de residuos sólidos durante el año 2010 y para el año 2014 se espera evitar el uso del 66% de espacio en rellenos sanitarios (sistema convencional de manejo).

Por otro lado, el año 2016 en el Perú, se generó 7 005 576 toneladas de residuos sólidos municipales urbanos, donde solo se recicló el 1.9% de los residuos aprovechables (plástico, vidrio, cartón, entre otros). El reciclaje es una alternativa de valorización (MINAM, 2018).

Tinco (2016), comparte diferentes experiencias internacionales referidos al proceso de compostaje:

- Estados Unidos (EE.UU): Con datos del año 2010, la Universidad de Michigan reporta que cada norteamericano aporta 2.04 kg/día de residuos sólidos, siendo el 20% reciclados. Los residuos de poda representan el 27% de los residuos en este país, y el 57.5% de ello se recupera mediante el compostaje. Durante los últimos 40 años, la industria del compostaje se ha incrementado, viéndose en la necesidad del gobierno de establecer regulaciones y herramientas que permitan la medición de los índices de calidad y su factibilidad económica. Los objetivos planteados se refieren a aumento de ventas de abono y productos con enmiendas de compost con apoyo de los gobiernos locales, estatales y federales de los EE.UU interesados en elevar las tasas de reciclaje.
- Unión Europea: Los países como Alemania, Bulgaria, España, Francia, Italia, Polonia, Rumania y el Reino Unido, generan energía mediante la incineración de sus residuos sólidos. En el caso de Austria, Alemania, Reino Unido, Suiza e Italia, cuentan con decenas de plantas de compostaje para sus residuos sólidos urbanos. Dicho esto, la Unión Europea produce alrededor los 12 millones de toneladas de compost, donde Alemania destaca por su elevada producción con casi la mitad del total.

- Chile: El Instituto de Investigaciones Agropecuarias del gobierno de Chile, Preparación y Utilización de compost en hortalizas; dirigida al sector agrario y productores de algunas localidades, provee herramientas y conocimientos para que las personas produzcan su propio compost, que les puede servir para sus plantaciones o un beneficio adicional, utilizando sus propios recursos.

## **2.6. El mercado**

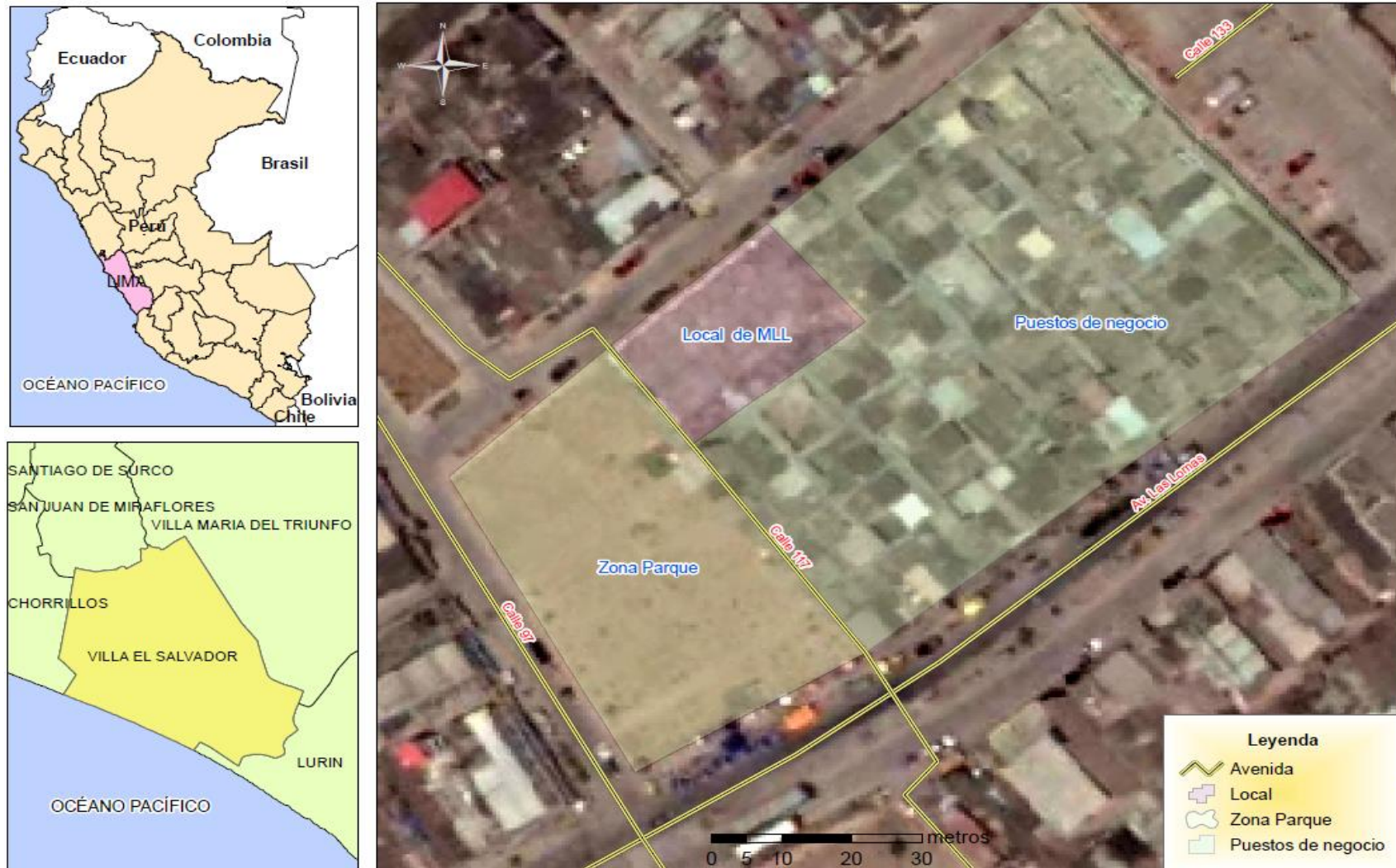
Según Samaniego (2019), el mercado puede ser un lugar físico o virtual donde existen intereses de compra de un determinado bien, asimismo, se aprecia fuerzas de oferta y demanda para realizar el trato de bienes y servicios a un precio fijado. Desde el punto de vista ambiental el mercado es un lugar donde se realizan transacciones de productos y servicios por parte de los compradores y vendedores donde se generan grandes cantidades de residuos sólidos en gran parte orgánicos.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Área de estudio**

Esta investigación se realizó en el Mercado Las Lomas (en adelante MLL), ubicado en la avenida (Av.) Las Lomas s/n, urbanización Pachacamac del distrito de Villa El Salvador (VES). Cuenta con Razón Social “Asociación de Comerciantes Las Lomas de Pachacamac” y N° RUC 20215239412. Se ubica en las coordenadas 290718.53 Este – 8646016.47 Sur, a 117 metros sobre el nivel del mar (msnm). Presenta un área total de 7470.05 m<sup>2</sup>, comprendido por la zona de puestos de negocio (4894.58 m<sup>2</sup>), el local para reuniones/festividades (615.06 m<sup>2</sup>) y la zona de parque (1960.41 m<sup>2</sup>). En la Figura 4, se presenta el plano de ubicación del MLL.

Según el Censo Nacional de Mercados de Abastos 2016, el MLL inició sus actividades en 1991, correspondiente a un mercado de tipo minorista; asimismo cuenta con servicios de alumbrado eléctrico, abastecimiento de agua y alcantarillado por red pública, pero no con contenedores de residuos sólidos.



**Figura 4:** Ubicación del MLL

### 3.2. Materiales

Los materiales utilizados en esta investigación se presentan en la Tabla 3:

**Tabla 3:** Materiales utilizados

<b>Fase</b>	<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>
Gabinete: Búsqueda y análisis de información.	Materiales de escritorio (lapicero, cuaderno y calculadora)	1 c/u
	Laptop	1
	Programas Office (Excel, Word y Power Point) y Google Earth Pro	-
	Software (ArcGIS)	1
Encuestas	Materiales de escritorio (lápiz, borrador y lapicero)	2 c/u
	Tablero	2
	Hojas bond	185
Campo: Diagnóstico y caracterización de residuos sólidos.	Bolsas negras de polietileno (60 cm de ancho x 65 cm de largo)	600
	Bolsas negras de polietileno (85 cm de ancho x 95 cm de largo)	200
	Bolsas negras de polietileno (85 cm de ancho x 100 cm de largo)	150
	Balanza digital	1
	Cilindro de plástico (capacidad 200 L)	1
	Geomembrana de 4 m x 4 m	1
	Wincha de 5 m	1
	Cámara fotográfica	1
	Materiales de escritorio (lapicero, plumón indeleble, tijera, cinta adhesiva, libreta y mica)	2 c/u
	Materiales de limpieza (escoba, recogedor y desinfectante)	1 c/u
	Materiales de limpieza (jabón, alcohol en gel y toalla)	2 c/u
	Mandil de PVC	2
	Gorro ajustable	16
	Botas de jebe antideslizantes	2 pares
Guantes de nitrilo	2 pares	
Mascarilla con liga ajustable	16	



### **3.3. Métodos**

#### **3.3.1. Búsqueda y análisis de la información**

Corresponde al uso de bibliografía para sustentar esta investigación, considerando artículos científicos, tesis aprobadas y legislación nacional vigente. En el *ÍTEM “VII BIBLIOGRAFÍA”*, se puede revisar la bibliografía utilizada.

#### **3.3.2. Diagnóstico y caracterización de residuos sólidos en el MLL**

Las técnicas consideradas para el diagnóstico y caracterización, utilizadas son: Observación directa, encuestas de percepción ambiental y caracterización de residuos sólidos.

La observación directa se realizó mediante visitas al MLL para identificar puestos de negocio, instalaciones, tener comunicación con la presidenta para solicitar autorización y apoyo en el desarrollo de esta investigación, conocer los horarios de trabajo y evidenciar la situación con fotografías.

Las encuestas de percepción ambiental se aplicaron a los comerciantes para conocer las condiciones actuales de manejo de residuos sólidos en el MLL. Los temas abordados fueron: datos generales de los puestos de negocio; segregación y almacenamiento; recolección; valorización y sensibilización. Se precisa que no se consideró una muestra para dichas encuestas, sino el total de comerciantes de los puestos de negocio del MLL. Las encuestas fueron realizadas los días 27 y 28 de setiembre del 2019. El modelo de encuesta se presenta en el Anexo 3.

La caracterización de residuos sólidos en el MLL se realizó tomando como base la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, ajustándose a las condiciones reales del MLL. Los procedimientos se desarrollaron en tres etapas: planificación, trabajo de campo y análisis de información; los que se detallan a continuación.

##### **a. Planificación**

Esta etapa consistió en una planificación previa de la caracterización en el MLL, para evitar imprevistos que pudieran retrasar dichos trabajos o en el peor de los casos, influir en resultados no representativos del diagnóstico. Se tuvo una reunión con la presidenta del MLL, Silvina Araujo Alvarado con Documento Nacional de Identidad (en adelante DNI) 06551223, con la finalidad de comunicar las actividades a realizarse en el área de estudio. Se elaboró un Acta de Compromiso firmada por la presidenta, la misma que se adjunta en el Anexo 1. A continuación, se detallan las actividades de planificación:

- **Conformación del equipo de campo:** Se contó con el apoyo adicional de una persona para la caracterización en el MLL, con conocimientos básicos en temas de residuos sólidos, mayor de 18 años, vivir cerca al MLL y tener disponibilidad absoluta durante los ocho días de trabajo. Pese a ello, esta persona recibió una pequeña capacitación, que abordaba conceptos básicos en temas de manejo de residuos sólidos, procedimiento para la caracterización, seguridad y salud ocupacional durante la caracterización y las funciones asignadas durante los ocho días; para ello se utilizó el proyecto de tesis aprobado con Resolución FC-508/2019 y la Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

En la Tabla 4 se presentan las responsabilidades y tareas asignadas del personal.

**Tabla 4:** Responsabilidades y tareas del personal

<b>Personal</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Tareas</b>
Investigadora (Profesional responsable)	Asegurar que los participantes de la caracterización tengan conocimiento de ello.	Reconocer el área de trabajo. Comunicar a los comerciantes, los trabajos de caracterización (escrito y hablado). Coordinar con los comerciantes la entrega de bolsas y recojo de sus residuos sólidos de manera diaria durante ocho días consecutivos.
	Liderar la caracterización hasta su culminación.	Aplicar la metodología establecida en la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.
	Supervisar y monitorear la integridad del trabajo de campo.	Disponer adecuadamente los residuos sólidos utilizados en la caracterización.
	Realizar actividades de caracterización.	Realizar el pesaje, medición y composición de residuos sólidos. Analizar la información y generar resultados.
Apoyo	Apoyar a la investigadora para cumplir con éxito la caracterización en el MLL.	Recoger diariamente los residuos sólidos generados y llevarlos al área destinada, durante ocho días consecutivos.
		Registrar el peso, las medidas y composición de los residuos sólidos. Verificar diariamente la operatividad y buen estado de los materiales de trabajo (balanza digital, cámara fotográfica, cilindros, geomembrana, etc.).

- Aspectos logísticos: Comprende el espacio físico; unidad vehicular; logística para la capacitación del equipo de campo; provisión de insumos; diseño y elaboración de registros; materiales y equipos de protección personal (EPP). A continuación de detalla:
  - Espacio físico: Para las actividades de acopio de residuos, pesaje y clasificación se utilizó el local ubicado dentro del MLL. La autorización para ello se solicitó a la presidenta del MLL, Silvina Araujo Alvarado. El local es un espacio cerrado con un área de 615.06 m<sup>2</sup>; construido de material noble tanto en las paredes como el piso, motivo por el que solo fue necesario colocar en el piso una geomembrana de 4 m de ancho x 4 m de largo. El local cuenta con servicios básicos (luz, agua y desagüe); sin embargo, no cuenta con techo; no siendo un obstáculo para la caracterización porque el clima fue favorable durante las horas de trabajo.
  - Unidad vehicular: Se utilizó un carro de mercado para la recolección y transporte de los residuos sólidos generados, realizando varios viajes desde los puestos de negocio hasta la zona de acopio, ubicado dentro del MLL.
  - Logística para la capacitación del equipo de campo: Se realizó la contratación de una persona adicional como apoyo durante para la caracterización. La capacitación comprendió diversos temas que se detalla en el *ÍTEM “3.3.2. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MLL - PLANIFICACIÓN - CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE CAMPO”*.
  - Provisión de insumos: Se aseguró que los comerciantes del MLL tengan conocimiento de las actividades de caracterización de residuos sólidos; para ello la presidenta Silvina Araujo Alvarado firmó un Acta de Compromiso (Anexo 1), donde se comprometió a comunicarlo mediante Asamblea General. Asimismo, se contó con material informativo (Anexo 2) para que los comerciantes recuerden dicha actividad y colaboren con ello. Finalmente, se elaboraron fotocheks para el personal a cargo, con la finalidad del reconocimiento por parte de los comerciantes participantes.
  - Diseño y elaboración de registro: Se consideraron fichas de campo para registrar los datos de los comerciantes que participaron en la caracterización. Esta ficha contenía el nombre del comerciante, DNI, N° de puesto de negocio, código del puesto de negocio y firma. En el Anexo 5 se encuentra el registro de

participantes. Asimismo, se realizó la codificación de cada puesto de negocio participante.

- Materiales y EPP: Esta información se presenta con mayor detalle en el *ÍTEM “3.2. MATERIALES”*.

- Identificación de muestras: La Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, establece metodologías para determinar el tamaño de muestra de una población de generadores domiciliarios y no domiciliarios (mercados, restaurantes, hoteles, otros) a nivel de distrito, es por eso que para esta investigación no se utilizaron dichas metodologías ya que los parámetros implicados no se ajustan al área de estudio, pudiendo incurrir en resultados erróneos como parte del diagnóstico. En base a lo mencionado, se consideró la totalidad de los puestos de negocio del MLL. Cabe señalar que ello estaría en función a los resultados de las encuestas de percepción.

El MLL está compuesto por diez giros: Abarrote, Pescado, Carne, Pollo, Verdura, Fruta, Juguería, Especería, Bazar y Taller; los cuales fueron considerados en el análisis de resultados. Se precisa que a pesar de que los giros están establecidos como tal, en algunos casos no se cumple con ello y se venden productos que no corresponde al giro.

#### **b. Trabajo de campo y operaciones**

Esta etapa consistió en registrar a los comerciantes participantes, distribuir las bolsas de plástico, recolectar y trasladar los residuos sólidos al local del MLL para su pesaje y clasificación. Finalmente se separó una muestra para determinar la humedad de los residuos orgánicos. A continuación, se detallan dichas las actividades:

- Participación del puesto de negocio: Con la finalidad de llevar un orden y mayor control, las muestras de residuos sólidos fueron identificadas mediante un código, de manera correlativa y con números ordinales. La correlación de los números se realizó considerando el giro, en este orden: Abarrote, Pescado, Carne, Pollo, Verdura, Fruta, Juguería, Especería, Bazar y Taller. El código colocado en cada bolsa (muestra), fue el mismo colocado en cada puesto de negocio participante. En la Figura 5, se presenta el modelo de código utilizado.

<b>CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES MERCADO LAS LOMAS</b>	
<b>PUESTO DE NEGOCIO PARTICIPANTE</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>II-M-01</b> </div>
Nota: II: Generador de residuo sólidos no domiciliario M: Mercado (Fuente de generación de residuos sólidos) 01: Número de generador del mercado	

**Figura 5:** Modelo de código colocado en los puestos de negocio del MLL

**FUENTE:** Adaptado de la Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (2018)

- Manejo de muestras de residuos sólidos: Se realizó la recolección de las bolsas (muestras), verificando el código asignado. Inmediatamente se entregó una nueva bolsa codificada para la recolección del día siguiente. El orden de recolección iniciaba por el primer puesto (según código) del giro Abarrote hasta terminar dicho giro y continuar con el siguiente. Para el traslado de las bolsas, se utilizó un carrito de supermercado que sirvió de unidad móvil, una vez lleno se dirigía hasta el local del MLL para descargar los residuos (sin tirarlas). Se realizaron varios viajes debido a las dimensiones del carrito.
- Análisis de las muestras: Este análisis consistió en realizar el pesaje de los residuos sólidos, determinar la densidad, composición y humedad; durante los ocho días de trabajo. Estas actividades se realizaron en el local del MLL. El área donde se trabajó estaba cubierta con una geomembrana de plástico cuyas medidas fueron de 4 m ancho x 4 m largo, para evitar el contacto del piso con los residuos y/o lixiviados de estos. El pesaje se realizó diariamente durante los 8 días de muestreo, utilizando una balanza digital. Las bolsas fueron pesadas una a una, verificando el código que tenían para evitar cualquier error; asimismo, fueron clasificadas según el giro al que pertenecían para su posterior registro. También se realizó el pesaje de residuos en algunos puestos de negocio minutos antes de que se los llevaran ya que eran entregados a terceros informales.

La densidad se determinó de la siguiente manera: en primer lugar, se verificó la

cantidad de bolsas recolectadas por giro y se colocaron dentro de un cilindro de 200 L aproximadamente con medidas conocidas (0.81 m de alto y 0.57 m de diámetro) dejando libre 5 cm aproximadamente y medir la altura libre; en segundo lugar, se levantó el cilindro hasta 15 cm de altura aproximadamente y se dejó caer, repitiendo esta acción tres veces, finalmente se realizó la medición de esta nueva altura, donde los residuos sólidos pasaron por un proceso de compactación.

La composición se determinó de manera ordenada y por giro, para ello se rompieron las bolsas del primer giro y los residuos fueron vaciados a la geomembrana colocada en el piso, formando un montón para luego clasificarlos según el tipo de residuo (ver Tabla 5 y Tabla 6), finalmente todo ello fue registrado. Los residuos clasificados se colocaron en bolsas usadas en la recolección del día, para evitar utilizar adicionales. Esta actividad se realizó de manera semejante con las bolsas codificadas del resto de giros, uno después de otro. Se precisa que no fue necesario aplicar el método de cuarteo debido a que los volúmenes diarios fueron manejables. En todo momento se utilizaron los EPP correspondientes.

**Tabla 5:** Tipos de residuos sólidos - Aprovechables

<b>1. Residuos aprovechables</b>
<b>1.1. Residuos Orgánicos</b>
Residuos de alimento (restos de comida)
Residuos de fruta
Residuos de verduras
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>
<b>1.2.1. Papel</b>
Blanco
Periódico
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)
<b>1.2.2. Cartón</b>
Blanco (liso y cartulina)
Marrón (Corrugado)
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)
<b>1.2.3. Vidrio</b>
Transparente
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)
Otros (vidrio de ventana)

Continuación...

---

#### 1.2.4. Plástico

PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)

PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)

PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)

PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)

PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)

PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)

---

#### 1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)

---

#### 1.2.6. Metales

Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)

Acero

Fierro

Aluminio

Otros Metales

---

#### 1.2.7. Textiles (telas)

---

#### 1.2.8. Caucho, cuero, jebe

---

**FUENTE:** Adaptado de la Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (2018)

**Tabla 6:** Tipos de residuos sólidos – No aprovechables

---

#### **Residuos no aprovechables**

---

Bolsas plásticas de un solo uso

Residuos sanitarios (Papel higiénico/pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)

Pilas

Tecnopor (poliestireno expandido)

Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)

Restos de medicamentos

Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros

Otros residuos no categorizados

---

**FUENTE:** Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (2018)

Finalmente, para determinar la humedad de residuos sólidos, se separó una muestra de residuos sólidos de aproximadamente 1 kg en el cuarto día, previamente homogenizados, el cual fue trasladado al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM para su análisis. Esta muestra fue trasladada en dos bolsas ziploc rotuladas, herméticamente cerradas y comprimidas para eliminar la mayor cantidad de aire. Luego, fueron colocadas en una caja de tecnopor con refrigerante para su traslado.

Concluidas las actividades descritas, se procedió con la limpieza (diaria) del área de trabajo en el local del MLL y la disposición de los residuos sólidos utilizados en la caracterización mediante el camión recolector de la Municipalidad de VES. El horario del camión del camión recolector era alrededor de las 5:00 p.m., hora en la que se terminaban los trabajos de caracterización en campo.

### **c. Análisis de información**

Consistió en determinar los parámetros de generación, densidad, composición y humedad de los residuos sólidos, siguiendo los procedimientos establecidos en la Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (2018):

- **Generación (kg/día):** La generación corresponde a la suma de los promedios obtenidos en cada giro durante los siete días de trabajo, multiplicado por el total de puestos de negocio. Este parámetro fue determinado por giro con el fin de analizar la variabilidad en el MLL. A continuación, se describe el procedimiento seguido:
  - Información obtenida en campo necesaria para el cálculo: Comprendido por el N° de puestos de negocio, código asignado, N° de días de trabajo a la semana y los datos de pesaje de residuos sólidos por puesto de negocio desde el día cero hasta el día siete.
  - Datos consignados durante el "Día 0": Son referenciales; es decir, no fueron utilizados para el cálculo de la generación.
  - Verificación o validación de los datos de campo: Permite calcular la generación de residuos sólidos de los puestos de negocio que hayan entregado las muestras (bolsas), como mínimo, más del 50% de los días que trabajan.
  - Cálculo del promedio: Se consideraron sólo a los puestos de negocio que hayan entregado las muestras (bolsas) como mínimo, más del 50% de los días que



trabajan. En este caso, si la validación está “OK”, se calcula el promedio, caso contrario, el dato se descarta.

- Promedio corregido: La corrección consistió en multiplicar la generación promedio de cada puesto de negocio por la cantidad de días que laboraron, obteniendo la generación total semanal, que luego fue dividida por siete para obtener la generación diaria estimada. Finalmente, se calculó el promedio general de todos los promedios corregidos existentes en el giro.
- Total de generadores del MLL: Para determinar la generación total, se consideró el N° total de puestos de negocio (generadores) del MLL; es decir, los que participaron en la caracterización y los que no lo hicieron.
- Generación total por giro: Corresponde al producto de la generación promedio de residuos sólidos calculado y el N° de puestos de negocio (generadores) totales por cada giro del MLL.
- Suma de la generación total de los giros: Se realizó ello para obtener la generación total del MLL en kg/día, kg/mes y kg/año.

Finalmente, respecto a la validación estadística, “En el caso de residuos sólidos del ámbito no domiciliario no se considera el proceso de validación estadística, ya que este tipo de generadores tiene un nivel de variabilidad que no permite desarrollar estos procedimientos” (Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, 2018, p. 48).

La *Ec. 1*, se utilizó para calcular el peso (kg) de los residuos almacenados en recipientes distintos a las bolsas de plástico.

$$W_{\text{residuo sólido}} = W_{\text{recipiente lleno}} - W_{\text{recipiente vacío}} \dots (Ec. 1)$$

Donde:

W= Peso (kg)

- Estimación de la densidad: Se realizó por día como el caso de la generación y por giro del MLL, para ello se dividió el peso total de los residuos sólidos por día entre el volumen ocupado.

Como primer paso, se utilizó la *Ec. 2*, para determinar el volumen en el día 1.

$$Vr = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot (Hf - Ho) \dots (Ec. 2)$$

Donde:

Vr: Volumen del residuo sólido (m<sup>3</sup>)

D: Diámetro del cilindro (m)

Hf: Altura total del cilindro (m)

Ho: Altura libre del cilindro (m)

$\pi$ : Constante igual a 3.1416

Para obtener los volúmenes del día 2 al 7, se repitió el mismo procedimiento.

Como segundo paso, utilizando la *Ec. 3*, se determinó la densidad del residuo por día. Asimismo, esta ecuación considera el volumen de residuos determinado con la *Ec. 2*.

$$S = \frac{W}{Vr} \dots (Ec. 3)$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos (kg/m<sup>3</sup>)

W: Peso de los residuos sólidos (kg)

Vr: Volumen del residuo sólido (m<sup>3</sup>)

Para obtener la densidad del día 2 al 7, se repitió el mismo procedimiento.

Una vez obtenida la densidad diaria de los 7 días, se promediaron dichas densidades para obtener la densidad promedio, utilizando la *Ec. 4*.

$$Sp = \frac{Sdía1+Sdía2+Sdía3+\dots+Sdía7}{7} \dots (Ec. 4)$$

Donde:

Sp: Densidad promedio (kg/m<sup>3</sup>)

La densidad calculada, corresponde a la densidad sin compactar, tal como lo recomienda la Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (2018).

Con la determinación de la densidad se dimensionaron los sistemas de almacenamiento de residuos sólidos.

- Estimación de la composición: Se adaptó la matriz de composición porcentual aprobada en la Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (2018), la misma que expresa la composición física de los residuos sólidos en porcentajes de

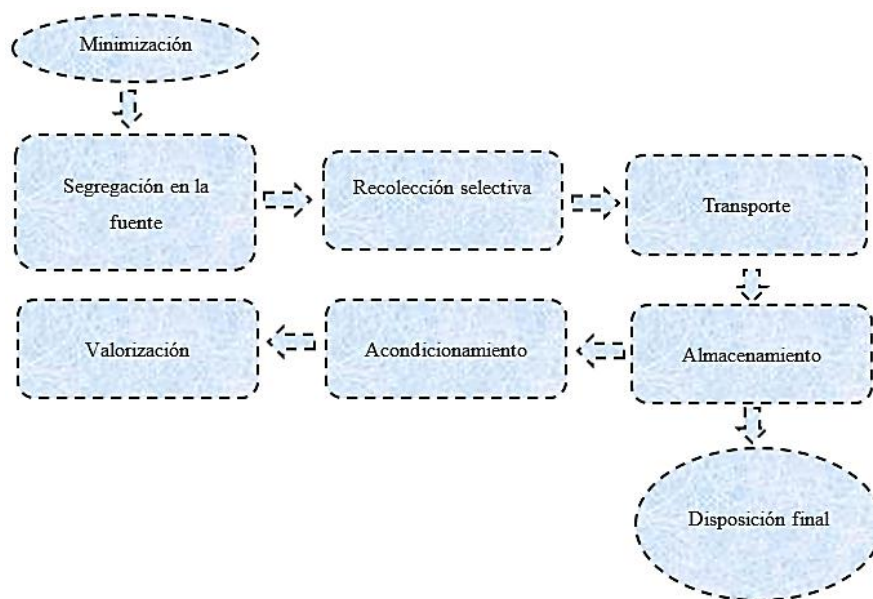
peso. Este parámetro es muy importante ya que determinará la alternativa de valoración. Para determinar la composición, en primer lugar, se colocaron los pesos (kg) según el tipo de residuo sólido de cada giro y diariamente (considerando el día 0); luego se obtuvo el porcentaje según el tipo de residuo, considerando que el 100% corresponde al total de residuos obtenidos por día. Esta actividad se realizó desde el día 0 hasta el 7.

- Estimación de la humedad: La determinación de la humedad no fue en campo, lo realizó el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Para ello, se tomó una muestra de 1 kg y se colocó en dos (02) bolsas ziploc, para mantenerlo aislado, luego se colocaron en un cooler para su traslado al laboratorio.

### 3.3.3. Propuesta de medidas de manejo de residuos sólidos del MLL

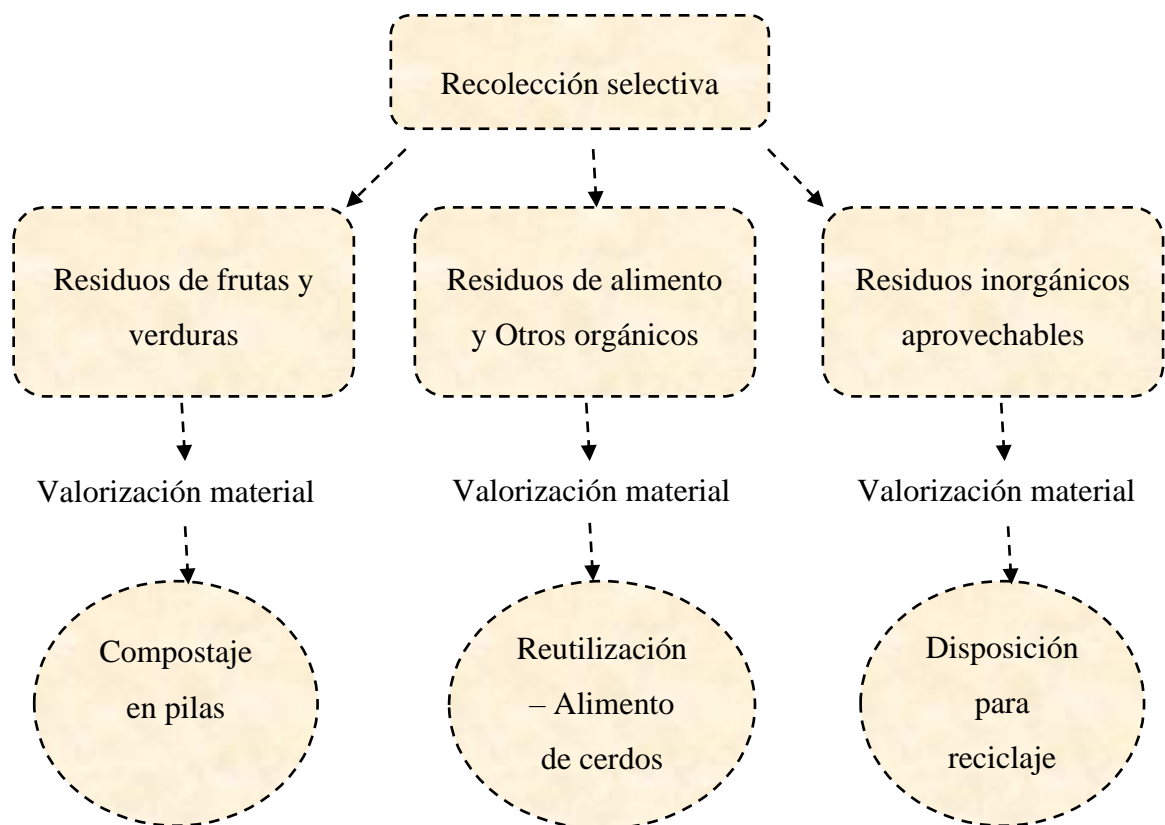
Esta propuesta se realizó considerando las operaciones de manejo de residuos sólidos establecidas en el D.L. N° 1278 (2016), en el D.S. N° 004-2017-MINAM (2017) y su modificatoria D.L. N° 1501 (2020), las mismas que se ajustaron a las condiciones y circunstancias actuales del MLL, mejorando aquellas actividades iniciadas en temas de manejo de sus residuos sólidos. Asimismo, se tomaron en cuenta los resultados del diagnóstico (observación directa y encuestas) y caracterización de residuos sólidos. Las medidas de manejo propuestas se clasifican en operativas y de sensibilización.

#### a. Medidas operativas de manejo de residuos sólidos



**Figura 6:** Operaciones de manejo de residuos sólidos en el MLL

- **Minimización:** Las medidas propuestas para minimizar la generación de residuos sólidos guardan relación directa con las medidas de sensibilización a los comerciantes del MLL. Olascoaga (2017), recomienda que para poder realizar una adecuada minimización de residuos sólidos se debe realizar una buena capacitación, concientización y participación del personal. En este sentido, se proponen medidas a los residuos de mayor generación y los que presentan potencial de minimización identificados durante la caracterización.
- **Segregación en la fuente:** Las medidas propuestas se realizaron tomando como base la separación y entrega de residuos sólidos por los comerciantes, debidamente clasificados.
- **Recolección selectiva:** Las medidas propuestas se realizaron considerando el aprovechamiento de residuos sólidos mediante su valorización. Se consideran las actividades de segregación diferenciada en la fuente (puesto de negocio), con el fin de aprovechar los residuos generados según su tipo. Dicha propuesta consideró a los recolectores, los horarios y frecuencia.



**Figura 7:** Recolección selectiva según su potencial de aprovechamiento

- Transporte: Las medidas propuestas se realizaron considerando el transporte de los residuos generados para su valorización o disposición final, utilizando unidades móviles adecuadas. Estas medidas son específicas para los residuos aprovechables y no aprovechables.
- Almacenamiento: Las medidas propuestas de almacenamiento se realizaron considerando la segregación de los residuos según su naturaleza física, química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con los otros residuos, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente. Se tomó como base el almacenamiento según la NTP 900.058:2019 (2019). Se diseñaron recipientes para almacenamiento en la fuente, es decir, ubicados en los puestos de negocio) y en la zona de almacenamiento temporal; para ello se utilizaron los resultados de densidad como parte del diagnóstico (Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, 2018).
- Acondicionamiento: Se realizó la propuesta de acondicionamiento a los residuos con potencial de ser valorizados, para facilitar el proceso.
- Valorización: Las medidas propuestas de valorización se realizaron solo para los residuos aprovechables, según los resultados de composición. Asimismo, las medidas comprendieron los procesos hasta su disposición para luego ser valorizados fuera del MLL.
- Disposición final: Esta operación fue propuesta solo para los residuos no aprovechables, con base en el D.S. N° 014-2017-MINAM (2017).

En términos generales, la propuesta fue aplicada a los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables, generados en el MLL.

#### **b. Medidas de sensibilización de residuos sólidos del MLL**

Las medidas de sensibilización se propusieron considerando los resultados de las encuestas de percepción ambiental a los comerciantes del MLL.

##### **3.3.4. Propuesta y diseño de valorización de residuos sólidos aprovechables en el MLL**

Se ha propuesto la valorización material mediante el compostaje con los residuos orgánicos de mayor generación en el MLL. Para determinar el tipo de compostaje, se consideró lo mencionado en la FAO (2013), que recomienda realizar el compostaje en pilas cuando el material fresco a compostar sea mayor a 250 kg. La metodología utilizada para su diseño se

describe a continuación:

#### **a. Criterios de diseño del compostaje en pilas**

Cruzado y Sandoval (2019), consideran cinco criterios para el diseño del compostaje en pilas: disponibilidad del espacio, disponibilidad de materia prima, disponibilidad económica, disponibilidad de infraestructura y experiencia; los mismos que se describen a continuación:

- Disponibilidad del espacio: Cuando existe un predio ya destinado para esta actividad, la capacidad del compostaje estará restringida a dicho espacio.
- Disponibilidad de materia prima: El diseño se debe realizar considerando una capacidad suficiente para abastecerse de un mercado local de materia prima, puesto que traer residuos desde otras localidades elevaría los costos por el transporte.
- Disponibilidad económica: Corresponde al gasto económico adicional que el compostaje en pilas demandaría para su construcción y operación, puede debe ser el mínimo posible en caso exista alguna crisis financiera de la entidad.
- Disponibilidad de infraestructura: Se debe contar con los elementos mínimos necesarios de infraestructura para instalar el compostaje en pilas, como el acceso y fuente de agua.
- Disponibilidad de experiencia: Se debe iniciar a pequeña escala, pues no existe personal con experiencia al 100% en estos temas, a pesar de tener capacitaciones previas. Sin embargo, mediante la experiencia adquirida durante el proceso se podrían ampliar las actividades en caso se requiera.

#### **b. Determinación de la proporción de la mezcla para el compostaje en pilas**

Uno de los parámetros importantes de inicio es conocer la proporción de mezcla adecuada de la materia prima a compostar, en este sentido, la FAO (2013) recomienda la *Ec. 5* para determinar la relación carbono – nitrógeno (C: N) de dicha mezcla, la misma que establece un rango idóneo de 25:1 a 35:1. Este método tiene la opción de variar las cantidades másicas de cada materia prima hasta alcanzar el rango ideal de la relación C: N para el inicio del compostaje.

$$R = \frac{Q1(C1 \times (100 - M1)) + Q2(C2 \times (100 - M2)) + Q3(C3 \times (100 - M3)) \dots}{Q1(N1 \times (100 - M1)) + Q2(N2 \times (100 - M2)) + Q3(N3 \times (100 - M3)) \dots} \dots \text{ (Ec. 5)}$$

Donde:

R: Proporción de C: N

Qn: Masa del material (kg)

Cn: Carbono (%)

Nn: Nitrógeno (%)

Mn: Contenido de humedad del material “n”

### c. Diseño del compostaje en pilas

La presente propuesta de compostaje en pilas en el MLL consideró el diseño de tres áreas para su operación, las cuales son: área de almacenamiento y picado de la materia prima; área de ubicación de las pilas de compostaje y el área de almacenamiento del compost producido.

- Diseño del área de almacenamiento y picado de la materia prima: Según la FAO (2013), las dimensiones de esta área están relacionadas a la cantidad de materia prima a compostar, asimismo, el material a compostar se pica manual o mecánicamente, de preferencia en fragmentos de 10-15 cm. Amigo (2017), recomienda al estimar esta área, dejar un espacio para las operaciones de acondicionamiento y manipulación por parte del personal de trabajo.
- Diseño del área de las pilas de compostaje: Para determinar esta área se calculó el tamaño y número de pilas. Las dimensiones de las pilas de compostaje tienen gran implicancia en la aireación, la temperatura y la humedad y por tanto en la transformación adecuada del material orgánico. Se utiliza la *Ec. 6*, para dimensionar la pila de compostaje, iniciando con el cálculo de la densidad (Córdova, 2016).

$$d = \frac{m}{v} \dots (Ec. 6)$$

Donde:

d: Densidad

m: Masa expresada en kg

v: Volumen expresado en m<sup>3</sup>

Para calcular la densidad, se utiliza un balde con una capacidad conocida y se llena con los materiales a compostar. Esta actividad se realizó durante las actividades de caracterización en el MLL.

Una vez determinada la densidad, se procede con las dimensiones de las pilas de compostaje, utilizando la *Ec. 7*, correspondiente al volumen de un paralelepípedo (Figura 8), debido a su forma similar al de la pila de compostaje (Córdova, 2016).

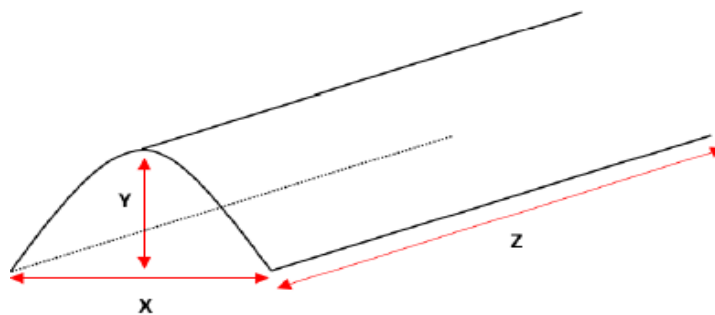
$$V_{\text{paralelepípedo}} = XYZ \dots (\text{Ec. 7})$$

Donde:

X: Ancho o base (m)

Y: Altura (m)

Z: Largo (m)



**Figura 8:** Representación del paralelepípedo

**FUENTE:** Córdova (2016)

Una vez obtenido el volumen total del material a compostar, las dimensiones se calcularon considerando la disposición de espacio. Porrás (2013) recomienda la construcción de montones alargados con una altura de 1.5 m y una anchura de base no superior a su altura. Según la FAO (2013) el volumen mínimo de una pila de compostaje es 1 m<sup>3</sup>.

Se precisa que el armado completo de una pila será en 7 días, tiempo adecuado, pues después de este tiempo inicia la fase termofílica o de higienización, pudiendo contaminar la pila con material fresco, tal como lo recomienda la FAO (2013). Asimismo, el armado se realizará de manera intercalada por cada material que lo componen, hasta completar la cantidad establecida por pila.

Finalmente, una vez obtenida las dimensiones totales de la pila de compostaje, se consideró un espacio adicional por lado de la pila para trabajos del personal.

- Dimensiones del área de almacenamiento del compost: El dimensionamiento de esta área está directamente relacionada con la producción del compost, para ello se ha considerado un tiempo de 4 meses. Según la FAO (2013), una manera de determinar



la cantidad de compost producido durante todo el proceso de compostaje es sabiendo que la pila tiene una reducción del 50% de su volumen en todo su proceso, debido a compactación y pérdida de C en forma de CO<sub>2</sub>.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Diagnóstico y caracterización de residuos sólidos en el MLL**

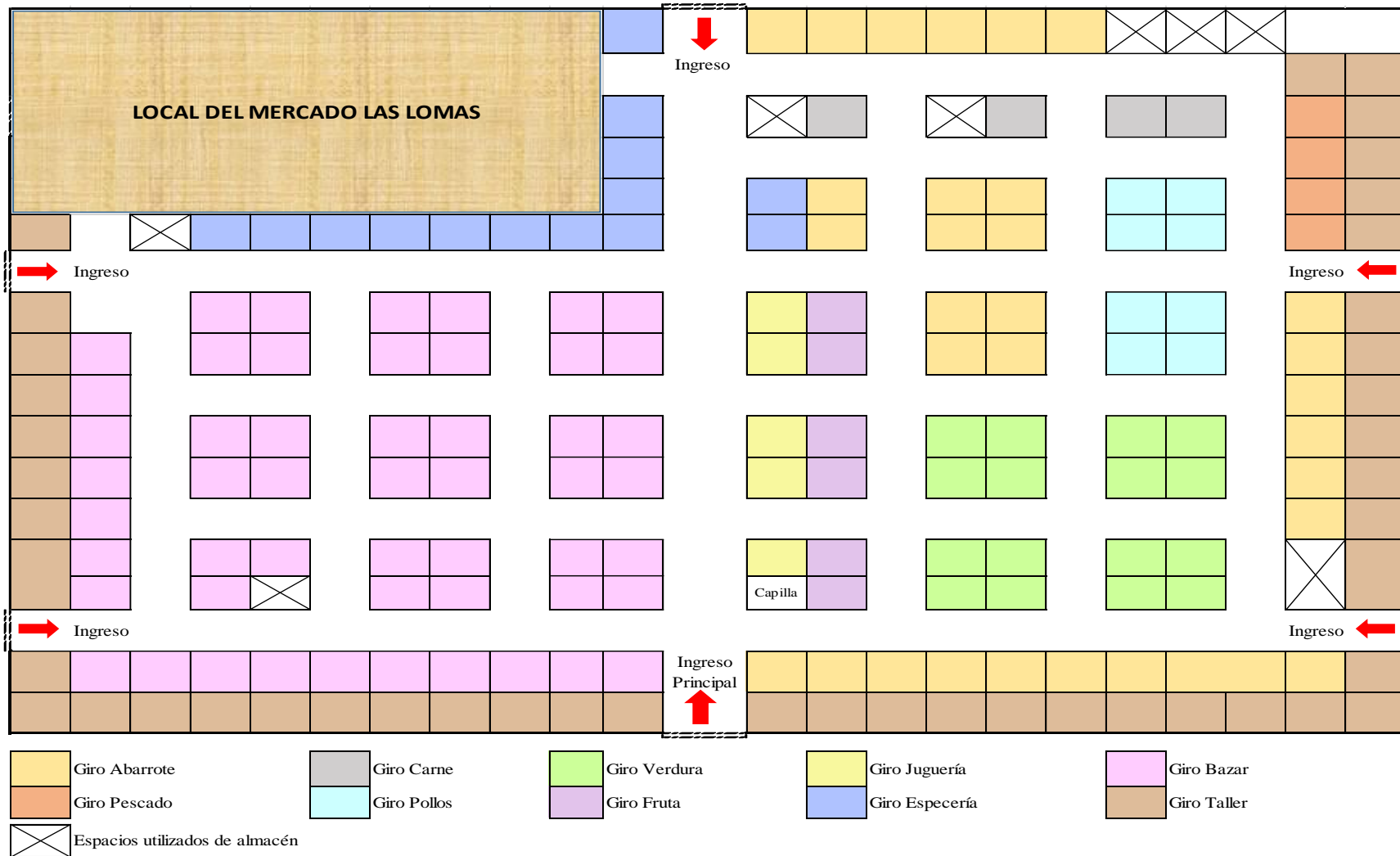
#### 4.1.1. Observación directa y visitas al MLL

Las visitas al MLL, evidenciaron el inadecuado manejo de residuos sólidos generados en los puestos de negocio, ya que no cuentan con tachos de colores para almacenar dichos residuos ni señalización sobre ello. Asimismo, se observaron bolsas con residuos sólidos alrededor del MLL con presencia de moscas.

El horario de MLL es de 6:00 a.m. a 7:00 p.m., aproximadamente, de lunes a domingo y durante los 365 días del año. No todos los puestos de negocio trabajan los 7 días de la semana, pues muchos de ellos, se encontraron cerrados durante los 2 días seguidos de visita (días previos a la realización de las encuestas de percepción).

El MLL cuenta con 185 puestos de negocio, clasificados en 10 giros, los cuales son: Abarrote (31 puestos), Pescado (4 puestos), Carne (4 puestos), Pollo (8 puestos), Verdura (16 puestos), Fruta (6 puestos), Juguería (5 puestos), Especería (14 puestos), Bazar (52 puestos) y Taller (45 puestos). Cabe mencionar que no todos los comerciantes que atienden son dueños de los puestos, sino que, en muchos casos, los alquilan.

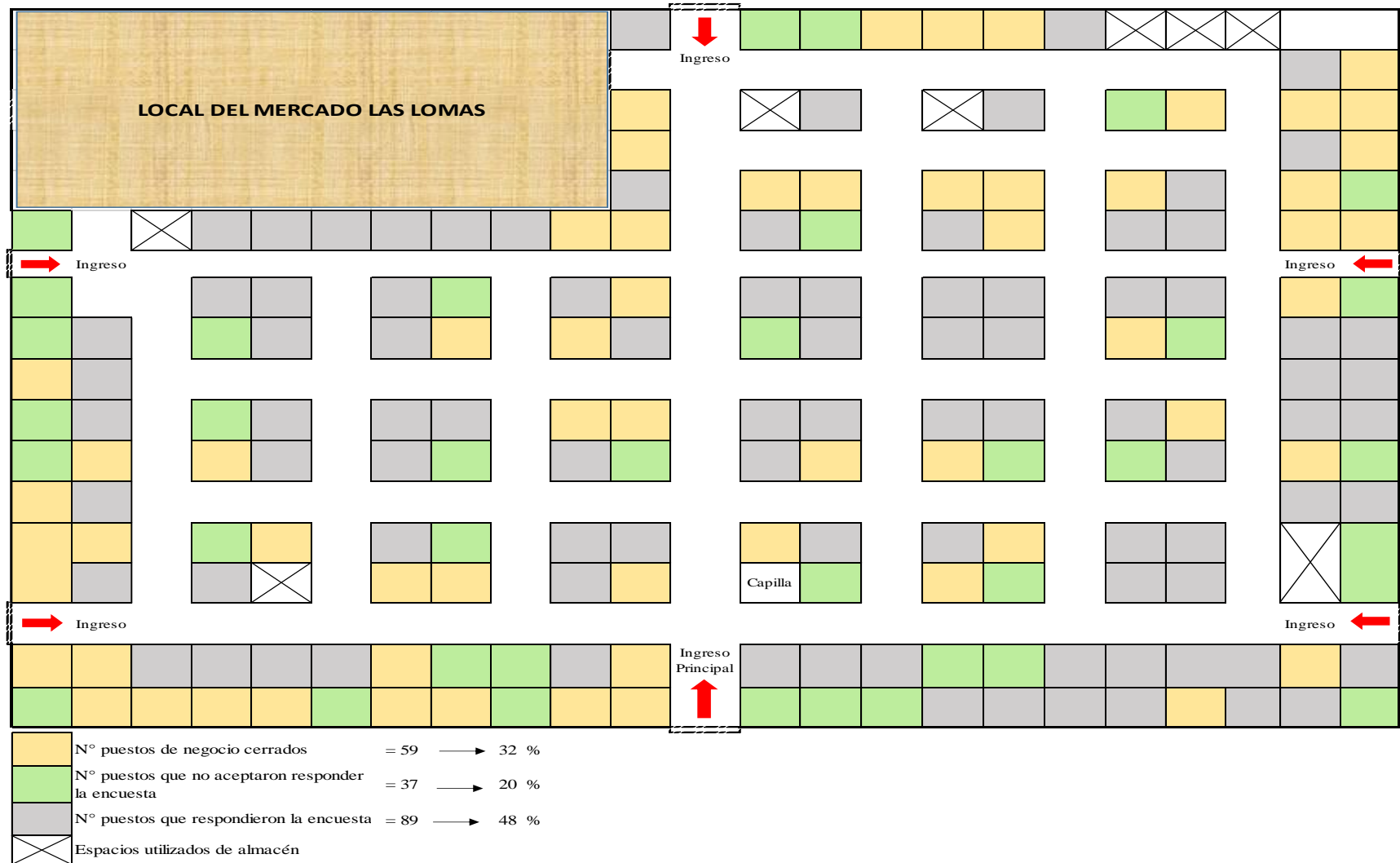
En la Figura 9, se muestra la distribución de los puestos de negocio según los giros.



**Figura 9:** Distribución de los giros del MLL

#### 4.1.2. Encuestas de percepción en el MLL

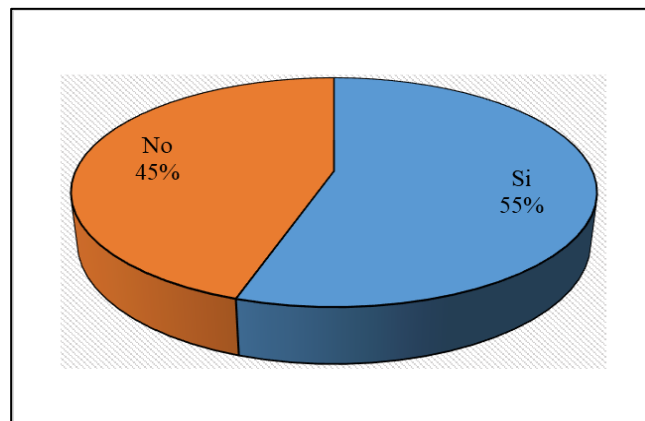
La Figura 10, muestra el número de encuestas de percepción respondidas y no respondidas por los comerciantes de los puestos de negocio del MLL, donde se evidencia que de 185 puestos de negocio habilitados en el MLL, se encuestó con éxito 89 puestos, debido a que 67 puestos estaban cerrados los días de la encuesta (27 y 28 de setiembre del 2019) y 38 no aceptaron responder la encuesta, debido a que consideran que el manejo de residuos sólidos es irrelevante o en algunos casos no tenían tiempo, mostrando una negación rotunda. En este sentido, los resultados de dichas encuestas corresponden a los 89 puestos de negocio.



**Figura 10:** Representación gráfica del número de encuestas respondidas y no respondidas

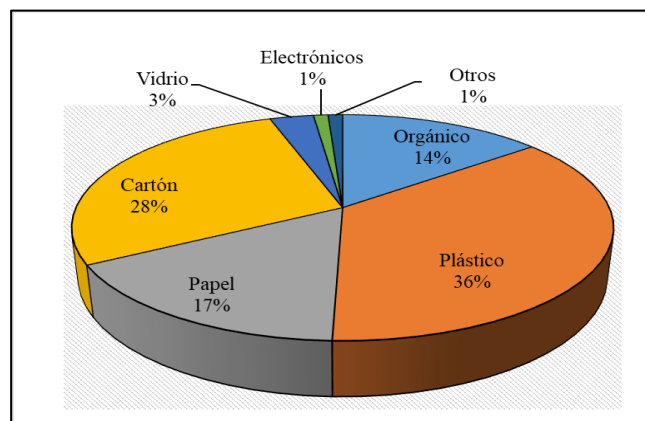
### a. Segregación y almacenamiento

Respecto a la pregunta ¿Ud. separa sus residuos sólidos? (ver Figura 11). El 55% de los comerciantes separan sus residuos sólidos y el 45% no lo hace, en este último caso, colocan sus residuos en un solo recipiente para su disposición. La totalidad de comerciantes de los giros Fruta, Juguería, Pescado y Pollo, separan sus residuos sólidos; en los demás giros, la tendencia es que más de la mitad de cada giro, no separa sus residuos.



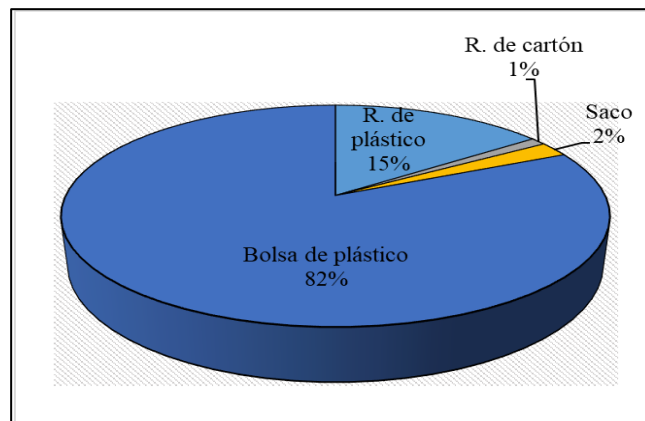
**Figura 11:** Separación de residuos sólidos generados

Respecto a la pregunta ¿Cómo separa sus residuos sólidos generados? (ver Figura 12). De los comerciantes que separan sus residuos, el 36% separa plásticos (bolsas y botellas), el 28% cartón, el 16% papel, el 14% orgánicos, el 3% vidrio, el 1% electrónicos y el 1% restante otros (metales). Es preciso mencionar que la mayor cantidad de comerciantes que separan residuos orgánicos corresponden al giro Pollo.



**Figura 12:** Separación por tipo de residuos sólidos

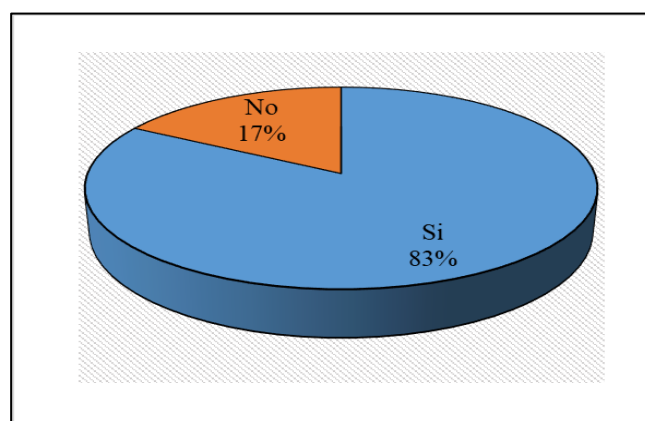
Respecto a la pregunta ¿En qué tipo de recipiente almacena sus residuos sólidos generados en 1 día? (ver Figura 13). De los comerciantes que separan sus residuos; el 82% utiliza bolsas de plástico, el 15% recipientes (balde) de plástico, el 2% sacos y el 1% recipientes (cajas) de cartón.



**Figura 13:** Tipo de recipiente para almacenamiento de residuos sólidos

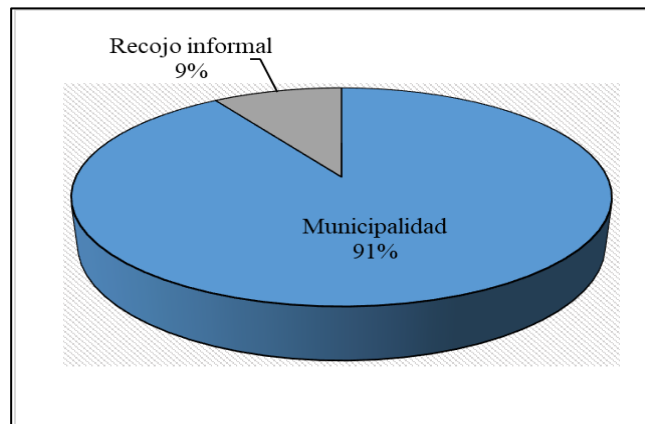
#### b. Recolección

Respecto a la pregunta ¿Ud. recibe servicio de recolección de sus residuos sólidos? (ver Figura 14). El 83% de comerciantes sí recibe este servicio y el 17% no. Los comerciantes que no reciben este servicio llevan sus residuos generados a sus domicilios y lo disponen mediante el camión recolector o los venden a recicladores informales.



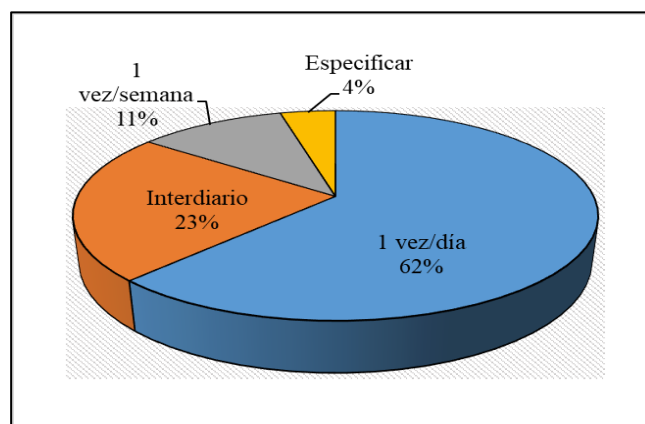
**Figura 14:** Recibe el servicio de recolección de residuos sólidos

Respecto a la pregunta ¿Ud. sabe quién recolecta los residuos sólidos generados en su puesto de negocio? (ver Figura 15). De los comerciantes que reciben el servicio de recolección, el 91% corresponde a la Municipalidad de VES y el 9% al recojo informal (venta de residuos). En el giro Pollo, predomina la recolección informal y en los demás giros, la recolección lo realiza la Municipalidad de VES.



**Figura 15:** Tipo de recolector de residuos sólidos

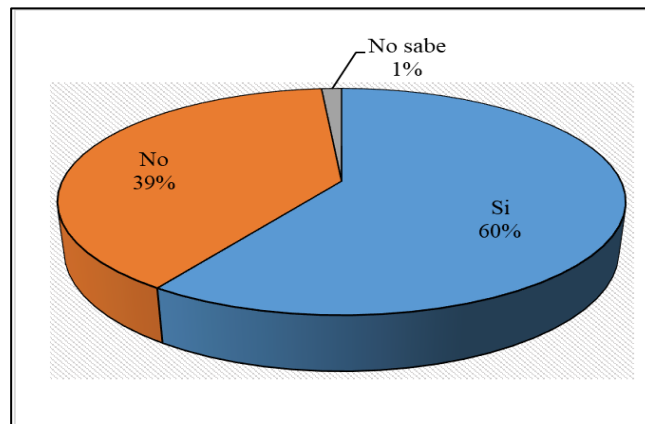
Respecto a la pregunta ¿Con qué frecuencia recogen los residuos generados en su puesto de negocio? (ver Figura 16). De los comerciantes que reciben el servicio de recolección; al 62% recogen una (01) vez/día, al 23% interdiario, al 11% una (01) vez/semana y al 4% de manera específica (una (01) vez/15 días y/o dos (02) veces/semana). Cabe mencionar que al 97% de los comerciantes recogen sus residuos en la tarde y solo al 3% en la mañana.



**Figura 16:** Frecuencia de recolección de residuos sólidos



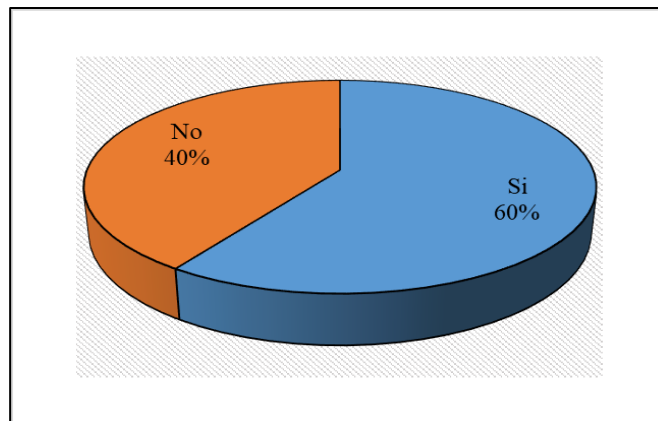
Respecto a la pregunta ¿Ud. paga por el servicio de recolección de sus residuos sólidos? (ver Figura 17). De los comerciantes que reciben el servicio de recolección, el 60% sí paga, el 39% no lo hace y el 1% no sabe. Los comerciantes que respondieron que no pagan, en su mayoría alquilan los puestos de negocio y desconocen estos temas. El pago por recolección está comprendido en un pago general mensual a la presidenta del MLL.



**Figura 17:** Pago por servicio de recolección de residuos sólidos

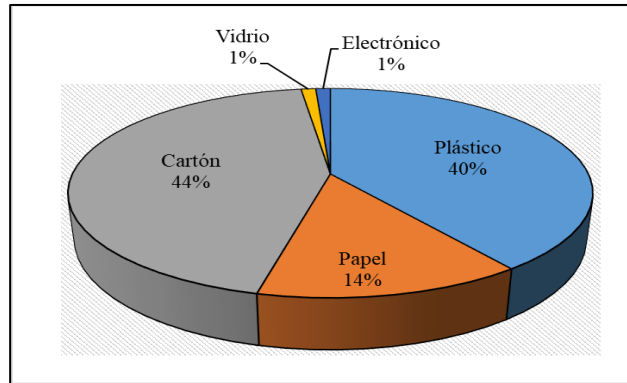
### c. Valorización

Respecto a la pregunta ¿Ud. dispone para reciclaje sus residuos sólidos? (ver Figura 18). El 60% de comerciantes si lo hace y el 40%, no. Los comerciantes que disponen para reciclaje, en algunos casos lo hacen por cuenta propia (trasladando sus residuos reciclables a sus casas) y en otros casos, entregan sus residuos a la Municipalidad de VES a través del MLL, para obtener descuentos en sus pagos mensuales.



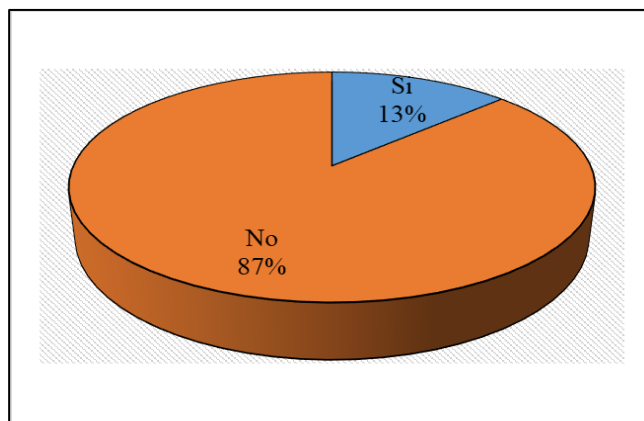
**Figura 18:** Disposición de residuos sólidos para reciclaje

Respecto a la pregunta ¿Qué tipo de residuos sólidos dispone para reciclaje? (ver Figura 19). De los comerciantes que disponen sus residuos para reciclaje, el 40% dispone residuos plásticos, el 44% cartón, el 14% papel, el 1% vidrio y el 1% electrónico.



**Figura 19:** Tipos de residuos dispuestos para reciclaje

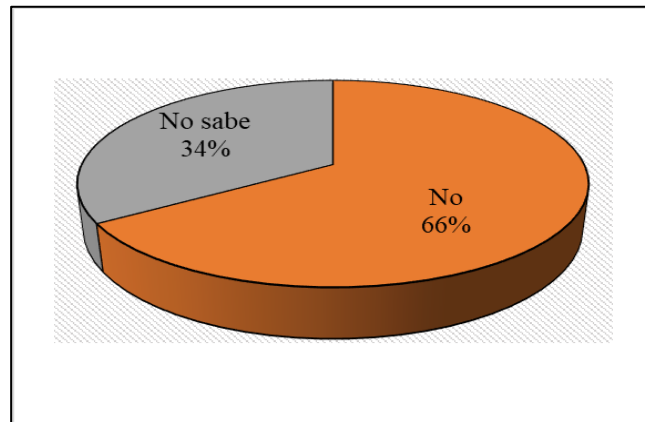
Respecto a la pregunta ¿Recibe alguna retribución económica por sus residuos sólidos dispuestos para reciclaje? (ver Figura 20), de los comerciantes que disponen sus residuos para reciclaje, el 13% recibe alguna retribución económica porque son vendidos a recicladores informales, mientras que el 87%, no. Algunos comerciantes de los giros Abarrote, Fruta, Pollo, Taller y Verdura, reciben alguna retribución económica por la venta a recicladores informales.



**Figura 20:** Retribución económica por reciclaje de residuos sólidos

Respecto a la pregunta ¿Sabe si en el MLL se realiza compostaje con los residuos sólidos orgánicos de los puestos de negocio? (ver Figura 21). El 66% de comerciantes respondió

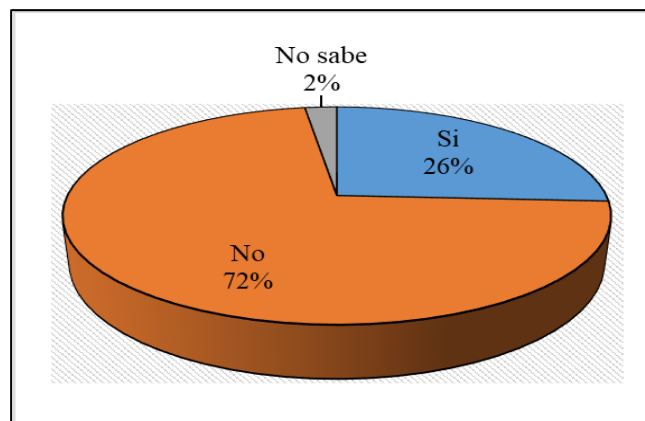
que no y el 34%, no sabe. La mayoría de encuestados desconocía el término compostaje, motivo por el que se explicó de manera general para saber si lo realizaban o no.



**Figura 21:** Elaboración de compostaje con residuos orgánicos en el MLL

#### d. Sensibilización

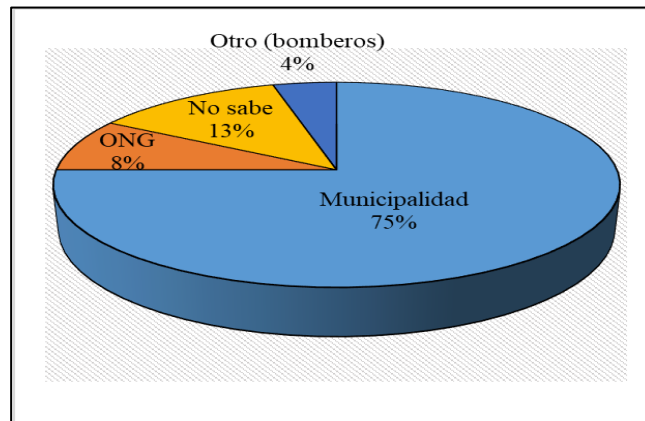
Respecto a la pregunta ¿Ha recibido alguna capacitación sobre residuos sólidos en el MLL, en los últimos 12 meses? (ver Figura 22). El 26% de comerciantes respondió sí, el 72% no y el 2% no lo sabe. Este último caso, debido a que alquilan los puestos de negocio y porque no participan en las actividades y/o reuniones del MLL.



**Figura 22:** Capacitación sobre residuos sólidos en los últimos 12 meses

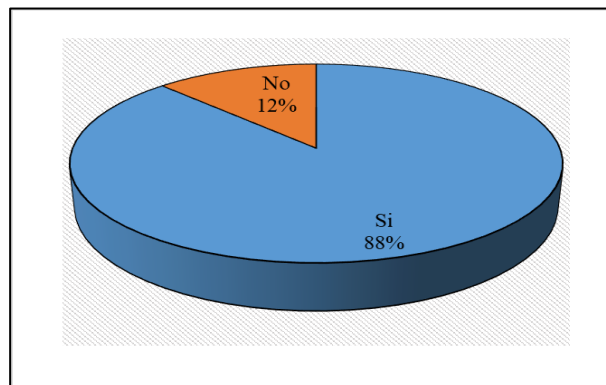
Respecto a la pregunta ¿Sabe qué entidad brindó la capacitación? (ver Figura 23). De los comerciantes que recibieron alguna capacitación, el 75% respondió que lo hizo la Municipalidad de VES, el 13% no lo sabe, el 8% que lo hizo una Organización No

Gubernamental (ONG) y el 4% otros (bomberos).



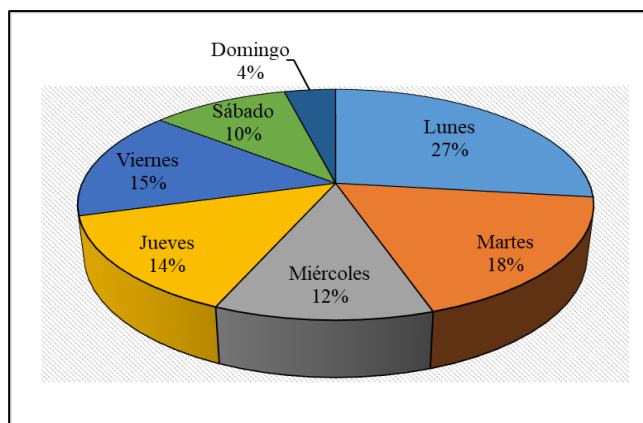
**Figura 23:** Entidad que brindó la capacitación

Respecto a la pregunta ¿Le gustaría recibir una capacitación sobre residuos sólidos en el MLL? (ver Figura 24). Al 88% de comerciantes sí les gustaría recibir una capacitación y al 12% restante, no. Los que no están de acuerdo con la capacitación consideran que es una pérdida de tiempo, además el trabajo que tienen no les permite ausentarse, así sea por un corto tiempo. Cabe mencionar que en ocasiones pasadas les dijeron que los capacitarían en tema de residuos sólidos y no cumplieron.



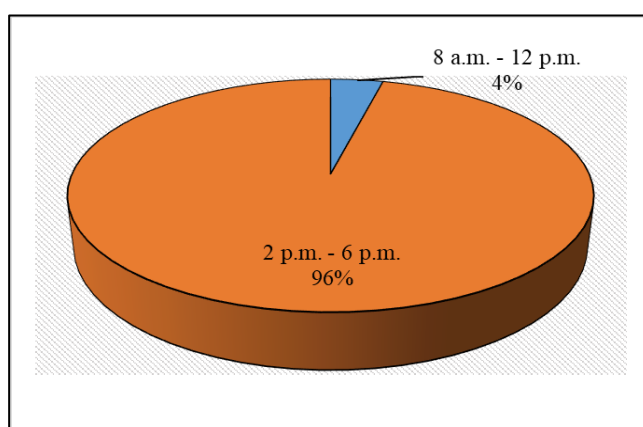
**Figura 24:** Capacitación a comerciantes sobre residuos sólidos en el MLL

Respecto a la pregunta ¿Qué día de la semana le gustaría recibir una capacitación sobre residuos sólidos en el MLL? (ver Figura 25). De los comerciantes que sí les gustaría recibir la capacitación, el 27% prefiere el día lunes, el 18% martes, el 15% viernes, el 14% jueves, el 12% miércoles, el 10% sábado y el 4% domingo.



**Figura 25:** Día de la semana propuesto para recibir la capacitación

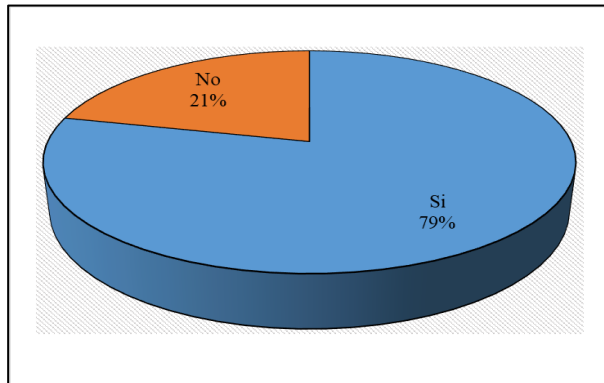
Respecto a la pregunta ¿Qué horario sería el más adecuado para la capacitación sobre residuos sólidos en el MLL? (ver Figura 26), de los comerciantes que les gustaría recibir la capacitación, el 4% prefiere el horario de la mañana (8:00 a.m. – 12:00 p.m.) y el 96% el horario de la tarde (2:00 p.m. – 6:00 p.m.). En el horario de la tarde, existe menor carga de trabajo.



**Figura 26:** Horario para la capacitación

Respecto a la pregunta ¿Estaría dispuesto a participar en la caracterización de residuos sólidos, durante 8 días consecutivos? (ver Figura 27). De la totalidad de comerciantes encuestados, el 79% (70 comerciantes) respondió que sí y el 21% (19 comerciantes) que no. Los comerciantes que respondieron que no, mostraron desinterés por el tema, pese a la explicación brindada. La totalidad de comerciantes del giro Pescado, no quiso participar en la caracterización de residuos sólidos durante los 8 días consecutivos. Cabe Mencionar que esta pregunta fue determinante para conocer la cantidad de comerciantes

que participaron en la caracterización.



**Figura 27:** Participación de puestos de negocio en la caracterización durante 8 días

#### 4.1.3. Caracterización de residuos sólidos en el MLL

Los giros participantes de la caracterización fueron: Abarrote, Carne, Pollo, Verdura, Fruta, Juguería, Especería, Bazar y Taller. El comerciante del giro Pescado no aceptó participar en la caracterización. Los resultados de generación, densidad, composición y humedad son:

##### **a. Generación de residuos sólidos en el MLL**

La Tabla 7, muestra los resultados de generación de residuos sólidos (kg/día) tomados en campo, que evidencia una generación neta de 1141.99 kg de residuos. Asimismo, el giro Pollo presentó la mayor generación neta con 342.14 kg, seguido de Bazar, con 261.53 kg. En el Anexo 6 se adjunta la data de generación de residuos sólidos registrados durante la caracterización en el MLL.

**Tabla 7:** Generación de residuos sólidos (kg/día) – Data de campo

N°	Giro	N° Puestos de negocio caracterizados	Data de campo sin verificar (kg)							Generación neta por giro
			Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	
1	Abarrote	12	12.29	6.84	9.85	27.28	24.94	27.19	13.36	121.75
2	Carne	2	4.56	8.84	3.89	4.73	7.90	3.73	5.28	38.93
3	Pollo	3	49.70	45.51	56.04	51.79	42.95	50.71	45.44	342.14
4	Verdura	6	19.81	29.77	19.38	21.77	19.27	26.09	25.74	161.83
5	Fruta	4	5.49	6.82	4.92	2.72	2.70	3.79	4.41	30.85
6	Juguería	4	0.54	0	2.68	0.27	0.23	0.12	0.60	4.44
7	Especería	9	8.55	16.84	14.15	10.75	13.39	13.64	8.92	86.24
8	Bazar	24	46.90	42.12	35.25	44.08	33.06	26.73	33.39	261.53
9	Taller	8	11.23	13.86	12.56	13.27	12.94	18.32	12.10	94.28
<b>Generación neta por día (kg)</b>			<b>159.07</b>	<b>170.60</b>	<b>158.72</b>	<b>176.66</b>	<b>157.38</b>	<b>170.32</b>	<b>149.24</b>	<b>1141.99</b>

*Nota:*

Los datos del día 0, no fueron considerados; sin embargo, si se presenta en el Anexo 6

No se consideró el giro taller, porque los puestos estuvieron cerrados y otros se negaron con la caracterización.

En la Tabla 8 y Figura 28, se presenta la generación total de residuos sólidos, en base la generación obtenida en campo. La generación promedio de residuos sólidos en el MLL es 2.87 kg/día.puesto y la generación total es 519.76 kg/día, 15592.71 kg/mes y 189711.34 kg/año; considerando los 181 puestos de negocio.

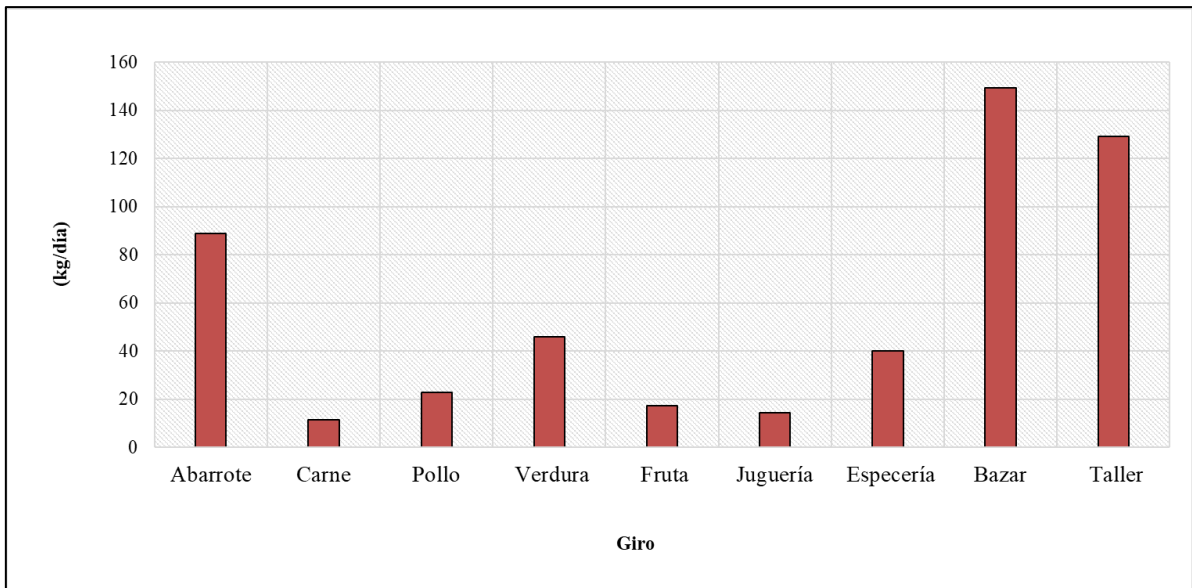
La caracterización de residuos sólidos realizada el año 2017 en el MLL, considerada en el Plan de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales (Resolución de Alcaldía N° 196-2019-ALC/MVES, 2019), obtuvo como resultado una generación promedio de 2.9 kg/día.puesto; la misma que es similar a la obtenida en el presente trabajo de investigación. Asimismo, Melgarejo (2018) analizó diferentes mercados de VES, entre ellos, el mercado Sagrado Corazón de Jesús que cuenta con 70 puestos y el mercado José Olaya con 304 puestos, cuyas generaciones son 2.95 kg/día.puesto y 2.75 kg/día.puesto, respectivamente. En este sentido, el MLL que cuenta con 181 puestos presenta una generación de 2.87 kg/día.puesto, encontrándose dentro del rango en relación con otros mercados del mismo distrito.

Considerando la generación promedio, la Tabla 8, muestra que el giro de mayor generación total es Bazar con 149.32 kg/día y el giro de menor generación es Carne, con 11.49 kg/día.

**Tabla 8:** Generación total de residuos sólidos (kg/día) – Data verificada

N°	Giro	Data verificada		
		Generación promedio (kg/día.puesto de negocio)	Total de puestos de negocio	Generación total (kg/día)
1	Abarrote		31	89.02
2	Carne		4	11.49
3	Pollo		8	22.97
4	Verdura		16	45.95
5	Fruta	2.87	6	17.23
6	Juguería		5	14.36
7	Especería		14	40.20
8	Bazar		52	149.32
9	Taller		45	129.22
<b>Total</b>				<b>519.76</b>





**Figura 28:** Generación total de residuos sólidos por giro (kg/día)

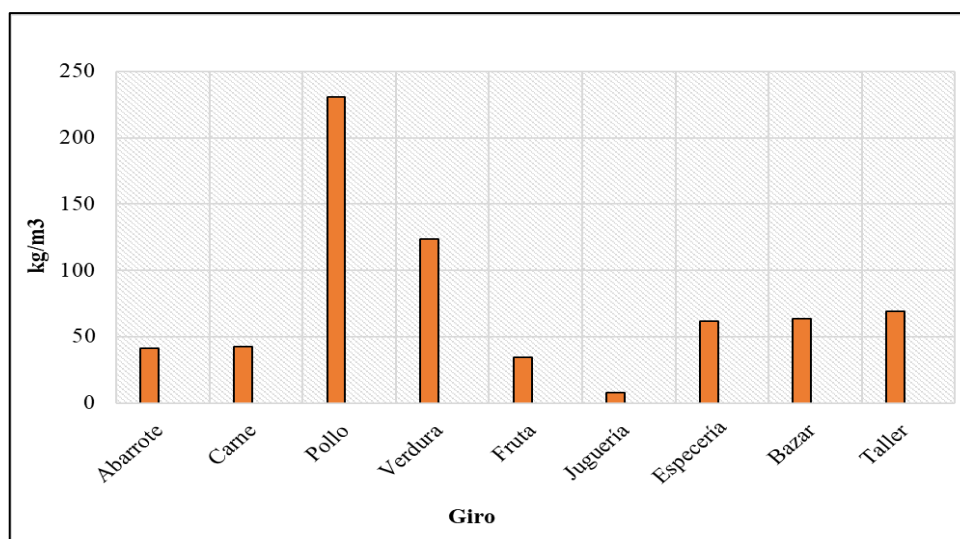
**b. Densidad de los residuos sólidos generados en el MLL**

En la Tabla 9 se muestra la densidad diaria y promedio de los residuos sólidos generados en el MLL. Se evidencia que los residuos sólidos de los puestos del giro Pollo, presentan la mayor densidad promedio por día, con  $230.90 \text{ kg/m}^3$ , seguido del giro Verdura con  $123.91 \text{ kg/m}^3$ . El giro Juguería presenta la menor densidad promedio por día con  $7.62 \text{ kg/m}^3$ . Los demás giros a excepción de Fruta presentan una densidad promedio por día entre  $40$  y  $70 \text{ kg/m}^3$ . La representación gráfica de estos resultados se muestra en la Figura 29.

En el Anexo 6, se adjunta el cálculo de densidad de los residuos sólidos del MLL.

**Tabla 9:** Densidad diaria de residuos sólidos (kg/m<sup>3</sup>) – Data de campo

N°	Giro	Densidad diaria (kg/m <sup>3</sup> )							Densidad promedio por día (kg/m <sup>3</sup> )
		Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	
1	Abarrote	32.99	20.00	27.97	52.15	66.94	54.09	37.13	41.61
2	Carne	31.91	50.21	30.49	33.70	77.40	41.76	33.92	42.77
3	Pollo	230.37	199.17	225.14	236.62	275.48	228.16	221.38	230.90
4	Verdura	104.95	173.85	126.64	121.93	114.23	79.81	145.96	123.91
5	Fruta	43.62	36.61	50.68	20.90	21.16	32.29	37.99	34.75
6	Juguería	9.20	0.00	18.75	4.60	9.01	3.92	7.84	7.62
7	Especería	54.04	50.00	77.02	59.33	49.97	86.22	57.31	61.98
8	Bazar	79.05	101.92	47.55	64.40	58.37	36.31	58.17	63.68
9	Taller	57.16	66.93	61.20	77.63	72.35	86.18	62.27	69.10



**Figura 29:** Densidad promedio de residuos sólidos (kg/m<sup>3</sup>)

### c. Composición de los residuos sólidos generados en el MLL

En la Tabla 10 se presenta la composición (% y kg) de residuos sólidos del MLL, determinado en campo; donde se observa que los residuos de mayor generación corresponden a los orgánicos (aprovechables), con 86.47% o 141.07 kg/día; estos residuos están conformados por: Residuos de alimentos (13.76%), residuos de frutas (2.11%), residuos de verduras (42.25%), residuos de maleza y poda (0.86%), otros orgánicos (27.50%). Cabe mencionar que de la generación promedio (2.87 kg/día) de residuos sólidos del MLL, 2.48 kg/día, corresponden a residuos orgánicos.

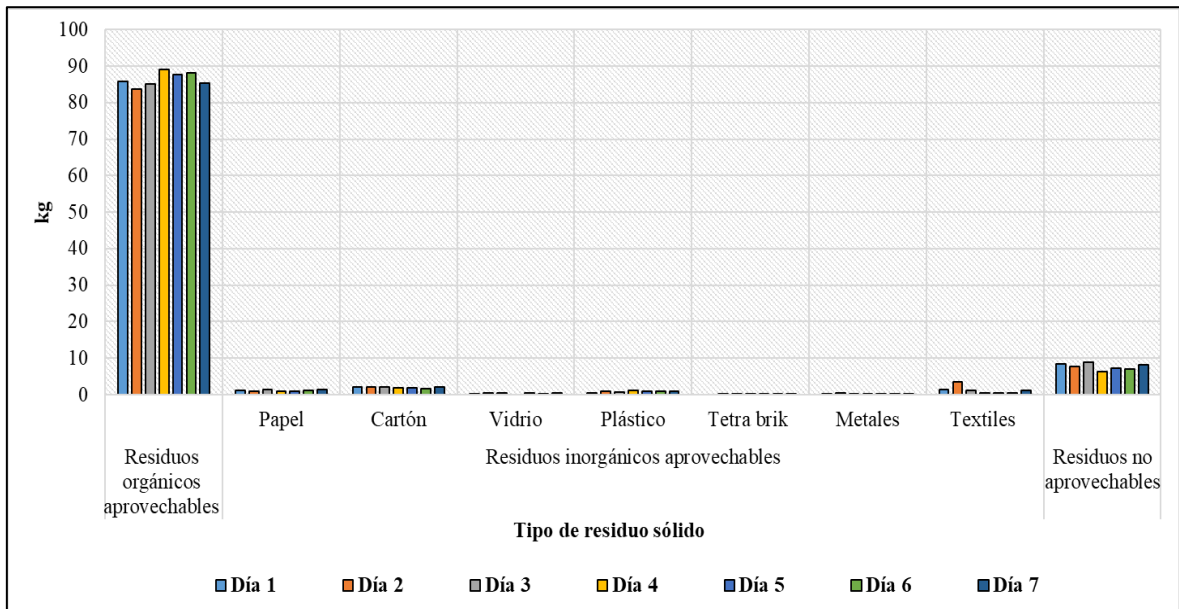
Los residuos inorgánicos (aprovechables), representan el 5.88% o 9.59 kg/día de los residuos generados en el MLL y los residuos no aprovechables, el 7.65 % o 12.19 kg/día.

La caracterización de residuos sólidos realizada en tres (03) mercados de abasto del distrito de Cercado de Lima, aprobada por Resolución de Alcaldía N° 358, 2019, se evidencia, respecto a la composición que el mayor porcentaje corresponde a residuos orgánicos con 88.87% y en menores porcentajes, los residuos de tetrapack (2.13%), papel (0.88%) y bolsas de plástico (1.28%).

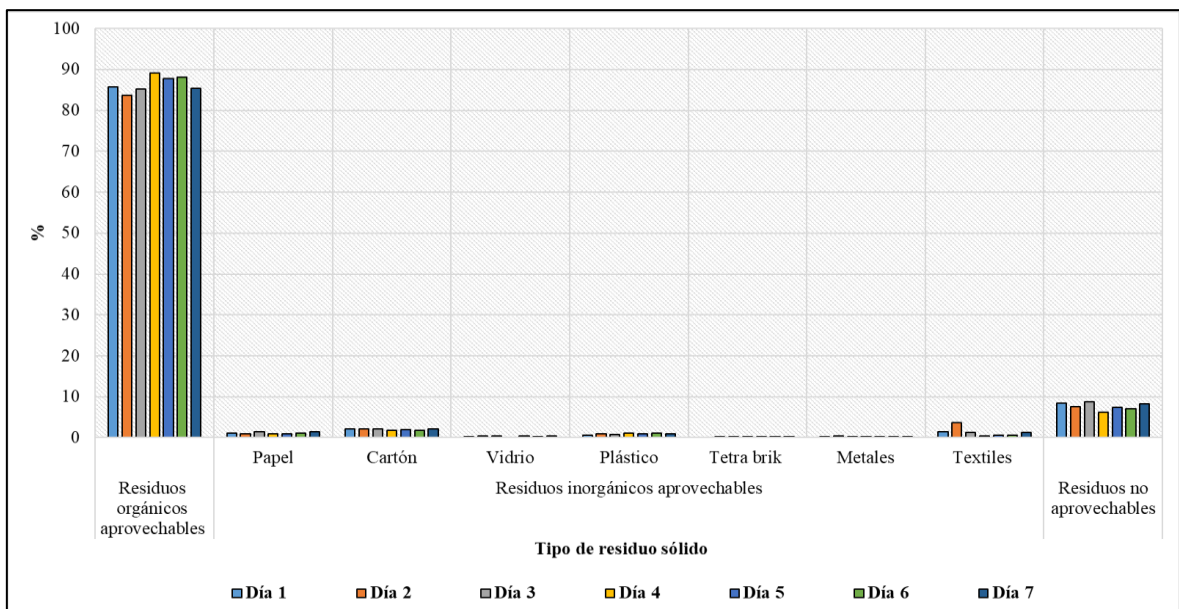
**Tabla 10:** Composición de residuos sólidos generados en el MLL

Tipo de residuos sólidos	Día 1 (15/10/2019)		Día 2 (16/10/2019)		Día 3 (17/10/2019)		Día 4 (18/10/2019)		Día 5 (19/10/2019)		Día 6 (20/10/2019)		Día 7 (21/10/2019)		Promedio por día		Total por semana	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>145.66</b>	<b>91.57</b>	<b>157.58</b>	<b>92.37</b>	<b>144.70</b>	<b>91.17</b>	<b>165.69</b>	<b>93.79</b>	<b>145.85</b>	<b>92.68</b>	<b>158.17</b>	<b>92.86</b>	<b>136.94</b>	<b>91.75</b>	<b>150.65</b>	<b>92.35</b>	<b>1054.58</b>	<b>92.35</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>136.37</b>	<b>85.73</b>	<b>142.77</b>	<b>83.69</b>	<b>135.22</b>	<b>85.19</b>	<b>157.46</b>	<b>89.13</b>	<b>138.03</b>	<b>87.70</b>	<b>150.20</b>	<b>88.19</b>	<b>127.42</b>	<b>85.37</b>	<b>141.07</b>	<b>86.47</b>	<b>987.47</b>	<b>86.47</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)	16.85	10.59	22.77	13.35	20.84	13.13	22.98	13.01	25.83	16.41	29.61	17.38	18.26	12.23	22.45	13.76	157.14	13.76
Residuos de frutas	4.03	2.53	5.47	3.21	5.55	3.50	1.41	0.80	1.76	1.12	2.69	1.58	3.16	2.12	3.44	2.11	24.07	2.11
Residuos de verduras	69.24	43.53	67.40	39.51	65.38	41.19	90.61	51.29	61.62	39.15	63.94	37.54	64.28	43.07	68.92	42.25	482.47	42.25
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)	0.00	0.00	1.23	0.72	0.00	0.00	2.33	1.32	1.78	1.13	3.14	1.84	1.30	0.87	1.40	0.86	9.78	0.86
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)	46.25	29.08	45.90	26.91	43.45	27.38	40.13	22.72	47.04	29.89	50.82	29.84	40.42	27.08	44.86	27.50	314.01	27.50
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>9.29</b>	<b>5.84</b>	<b>14.81</b>	<b>8.68</b>	<b>9.48</b>	<b>5.97</b>	<b>8.23</b>	<b>4.66</b>	<b>7.82</b>	<b>4.97</b>	<b>7.97</b>	<b>4.68</b>	<b>9.52</b>	<b>6.38</b>	<b>9.59</b>	<b>5.88</b>	<b>67.11</b>	<b>5.88</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>1.86</b>	<b>1.17</b>	<b>1.72</b>	<b>1.01</b>	<b>2.16</b>	<b>1.36</b>	<b>1.75</b>	<b>0.99</b>	<b>1.59</b>	<b>1.01</b>	<b>1.82</b>	<b>1.07</b>	<b>2.15</b>	<b>1.44</b>	<b>1.86</b>	<b>1.14</b>	<b>13.05</b>	<b>1.14</b>
Blanco	0.49	0.31	0.35	0.21	0.31	0.20	0.35	0.20	0.34	0.22	0.34	0.20	0.60	0.40	0.40	0.24	2.78	0.24
Periódico	0.87	0.55	0.92	0.54	1.31	0.83	0.85	0.48	0.66	0.42	0.97	0.57	0.99	0.66	0.94	0.58	6.57	0.58
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.50	0.31	0.45	0.26	0.54	0.34	0.55	0.31	0.59	0.37	0.51	0.30	0.56	0.38	0.53	0.32	3.70	0.32
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>3.51</b>	<b>2.21</b>	<b>3.60</b>	<b>2.11</b>	<b>3.25</b>	<b>2.05</b>	<b>3.25</b>	<b>1.84</b>	<b>3.14</b>	<b>2.00</b>	<b>2.97</b>	<b>1.74</b>	<b>3.07</b>	<b>2.06</b>	<b>3.26</b>	<b>2.00</b>	<b>22.79</b>	<b>2.00</b>
Blanco (liso y cartulina)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marrón (corrugado)	3.40	2.14	2.37	1.39	2.23	1.40	2.26	1.28	2.10	1.33	2.10	1.23	2.35	1.57	2.40	1.47	16.81	1.47
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.11	0.07	1.23	0.72	1.02	0.64	0.99	0.56	1.04	0.66	0.87	0.51	0.72	0.48	0.85	0.52	5.98	0.52
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.33</b>	<b>0.21</b>	<b>0.72</b>	<b>0.42</b>	<b>0.59</b>	<b>0.37</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.58</b>	<b>0.37</b>	<b>0.19</b>	<b>0.11</b>	<b>0.60</b>	<b>0.40</b>	<b>0.43</b>	<b>0.26</b>	<b>3.01</b>	<b>0.26</b>
Transparente	0.21	0.13	0.36	0.21	0.21	0.13	0.00	0.00	0.39	0.25	0.00	0.00	0.60	0.40	0.25	0.15	1.77	0.15
Otros colores (marrón – ámbar)	0.12	0.08	0.36	0.21	0.38	0.24	0.00	0.00	0.19	0.12	0.19	0.11	0.00	0.00	0.18	0.11	1.24	0.11
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.91</b>	<b>0.57</b>	<b>1.63</b>	<b>0.96</b>	<b>1.29</b>	<b>0.81</b>	<b>1.97</b>	<b>1.12</b>	<b>1.34</b>	<b>0.85</b>	<b>1.81</b>	<b>1.06</b>	<b>1.45</b>	<b>0.97</b>	<b>1.48</b>	<b>0.91</b>	<b>10.39</b>	<b>0.91</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)	0.64	0.40	1.13	0.66	0.63	0.40	1.28	0.72	0.90	0.57	1.06	0.62	0.90	0.60	0.93	0.57	6.54	0.57
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.15	0.01
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)	0.17	0.11	0.39	0.23	0.43	0.27	0.48	0.27	0.36	0.23	0.54	0.32	0.45	0.30	0.40	0.25	2.82	0.25
PP-polipropileno (tapas de bebidas)	0.10	0.06	0.11	0.06	0.08	0.05	0.21	0.12	0.08	0.05	0.16	0.09	0.10	0.06	0.12	0.07	0.83	0.07
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00
PVC-Policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.13</b>	<b>0.08</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>	<b>0.09</b>	<b>0.05</b>	<b>0.23</b>	<b>0.15</b>	<b>0.13</b>	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>	<b>0.03</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>	<b>0.73</b>	<b>0.06</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.28</b>	<b>0.18</b>	<b>0.81</b>	<b>0.47</b>	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>	<b>0.35</b>	<b>0.20</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>	<b>0.3</b>	<b>0.20</b>	<b>0.29</b>	<b>0.18</b>	<b>2.01</b>	<b>0.18</b>
Latas-hojalata (latas de leche)	0.28	0.18	0.13	0.08	0.08	0.05	0.35	0.20	0.04	0.03	0	0.00	0.3	0.20	0.17	0.10	1.18	0.10
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aluminio	0.00	0.00	0.68	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.09	0.00	0.00	0.12	0.07	0.83	0.07
Otros metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>2.4</b>	<b>1.51</b>	<b>6.2</b>	<b>3.63</b>	<b>2.01</b>	<b>1.27</b>	<b>0.82</b>	<b>0.46</b>	<b>0.9</b>	<b>0.57</b>	<b>0.9</b>	<b>0.53</b>	<b>1.9</b>	<b>1.27</b>	<b>2.16</b>	<b>1.32</b>	<b>15.13</b>	<b>1.32</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>13.41</b>	<b>8.43</b>	<b>13.02</b>	<b>7.63</b>	<b>14.02</b>	<b>8.83</b>	<b>10.97</b>	<b>6.21</b>	<b>11.53</b>	<b>7.33</b>	<b>12.16</b>	<b>7.14</b>	<b>12.31</b>	<b>8.25</b>	<b>12.49</b>	<b>7.65</b>	<b>87.41</b>	<b>7.65</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	5.85	3.68	6.30	3.69	6.38	4.02	5.74	3.25	5.63	3.58	5.91	3.47	5.25	3.52	5.87	3.60	41.06	3.60
Residuos sanitarios (papel higiénico/pañales)	1.43	0.90	1.08	0.63	1.39	0.88	1.25	0.71	1.23	0.78	1.24	0.73	1.30	0.87	1.27	0.78	8.92	0.78
Pilas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.68	0.43	0.75	0.44	0.94	0.59	0.71	0.40	0.61	0.39	0.94	0.55	0.6	0.40	0.75	0.46	5.23	0.46
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	3.53	2.22	3.3	1.93	3.66	2.31	2.85	1.61	2.62	1.66	3.04	1.78	3.42	2.29	3.20	1.96	22.42	1.96
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.11	0.07	0.16	0.09	0.12	0.08	0.16	0.09	0.14	0.09	0.1	0.06	0.15	0.10	0.13	0.08	0.94	0.08
Otros residuos no categorizados	1.81	1.14	1.43	0.84	1.53	0.96	0.26	0.15	1.3	0.83	0.925	0.54	1.59	1.07	1.26	0.77	8.85	0.77
<b>TOTAL</b>	<b>159.07</b>	<b>100.00</b>	<b>170.6</b>	<b>100.00</b>	<b>158.72</b>	<b>100.00</b>	<b>176.656</b>	<b>100.00</b>	<b>157.384</b>	<b>100.00</b>	<b>170.32</b>	<b>100.00</b>	<b>149.245</b>	<b>100.00</b>	<b>163.14</b>	<b>100.00</b>	<b>1142.00</b>	<b>100.00</b>

La Figura 30 y Figura 31, representan la composición de residuos sólidos (kg y %) del MLL, donde la mayor generación corresponde a residuos orgánicos aprovechables seguido de los residuos no aprovechables, con una gran diferencia. En el Anexo 6, se adjuntan los resultados de composición de residuos sólidos en kg y %, por giro.



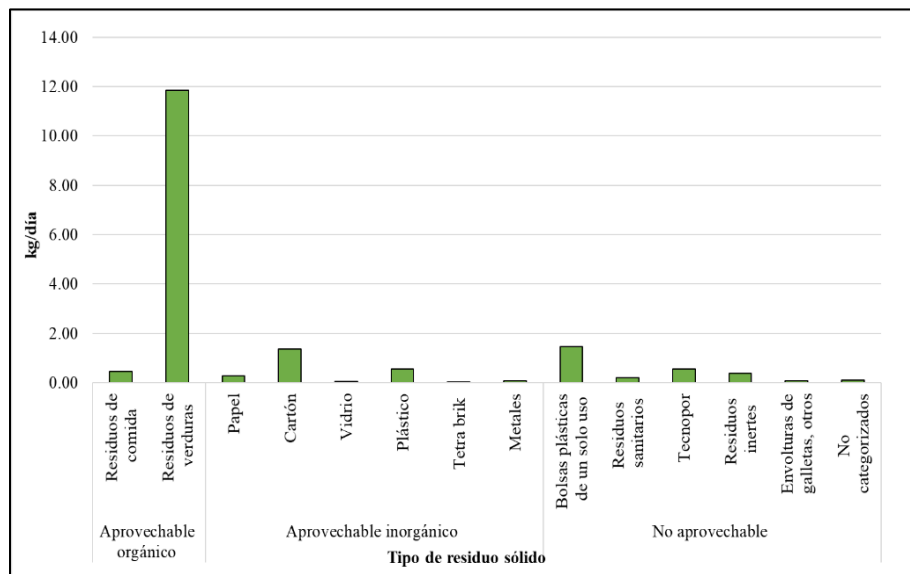
**Figura 30:** Composición diaria de residuos sólidos del MLL (kg)



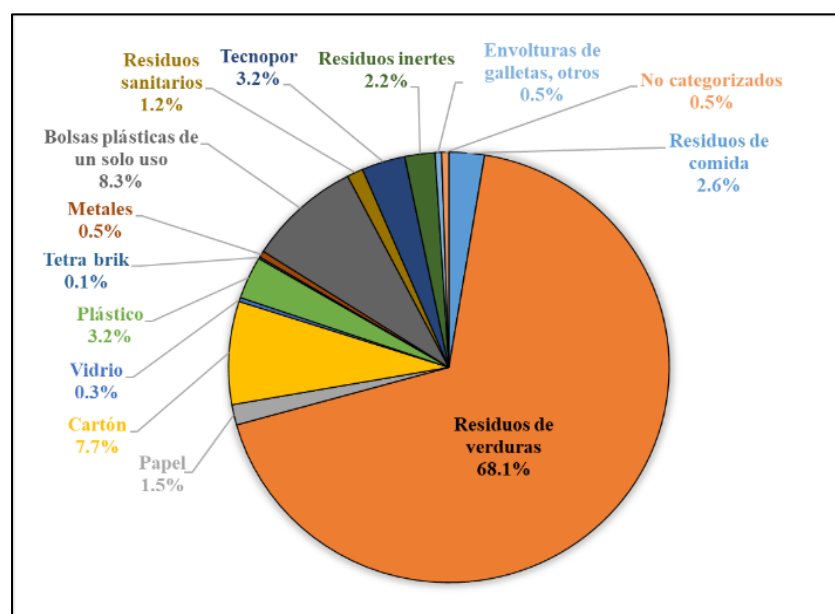
**Figura 31:** Composición diaria de residuos sólidos del MLL (%)

Asimismo, se describe con mayor detalle los resultados de composición de residuos sólido de los puestos de negocio por giro:

- Giro Abarrote: En la Figura 32 y Figura 33, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos orgánicos, específicamente a los residuos de verduras con 11.84 kg/día o 68.1%; seguido de las bolsas de plástico de un solo uso (residuos no aprovechables) con 1.45 kg/día o 8.3%. La generación de verduras se debe a que este giro cuenta con puestos de verduras.

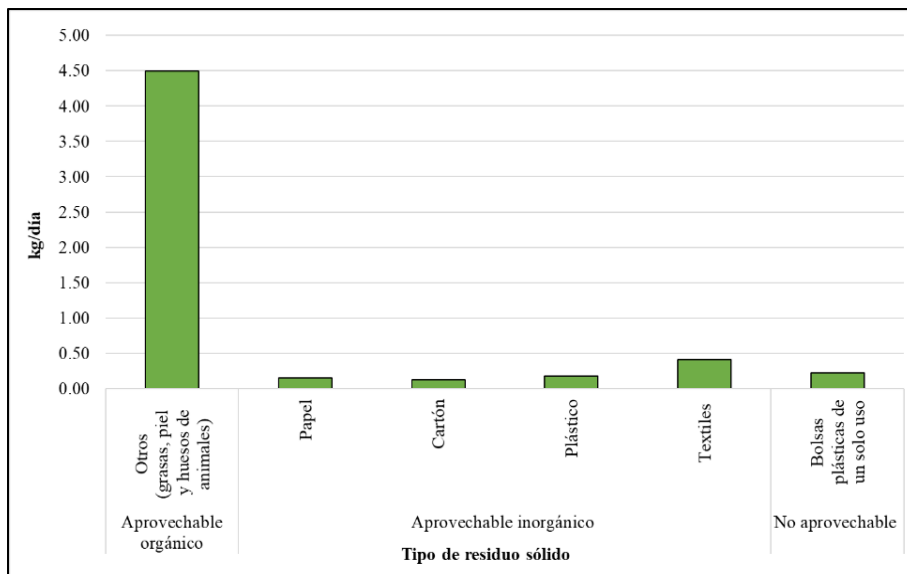


**Figura 32:** Composición de residuos sólidos en el giro Abarrote (kg/día)

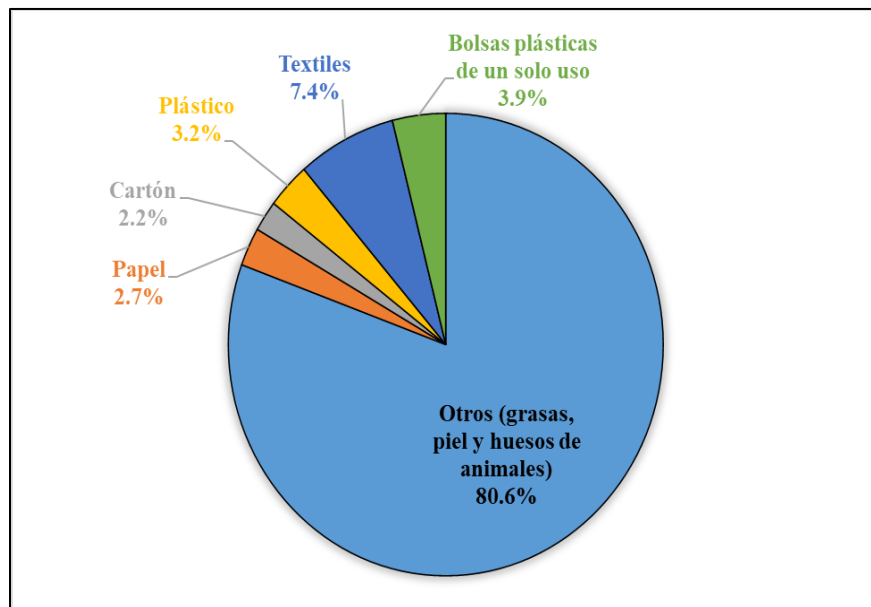


**Figura 33:** Composición de residuos sólidos en el giro Abarrote (%)

- Giro Carne: En la Figura 34 y Figura 35, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos denominados “Otros orgánicos” (grasas, piel y huesos de animales), con 4.49 kg/día o 80.6%; seguido de textiles (en mínimas cantidades), con 0.41 kg/día o 7.4%. La generación de residuos textiles se debe por la presencia de un puesto de sastrería.

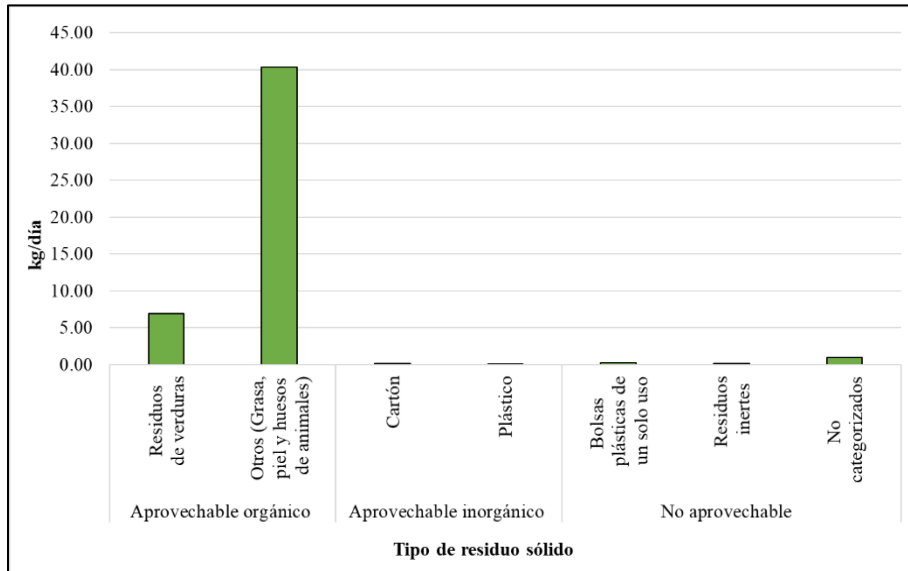


**Figura 34:** Composición de residuos sólidos en el giro Carne (kg/día)

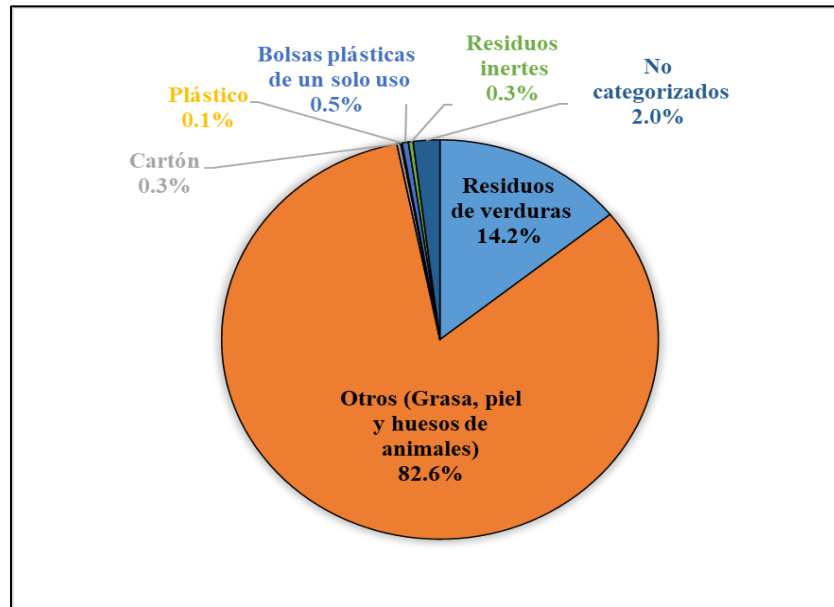


**Figura 35:** Composición de residuos sólidos en el giro Carne (%)

Giro Pollo: En la Figura 36 y Figura 37, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos denominados “Otros orgánicos” (grasas, piel y huesos de animales), con 40.37 kg/día o 82.61%; seguido de residuos de verduras, con 6.95 kg/día o 14.2%. La generación de residuos de verduras debe la presencia de puestos de verduras.



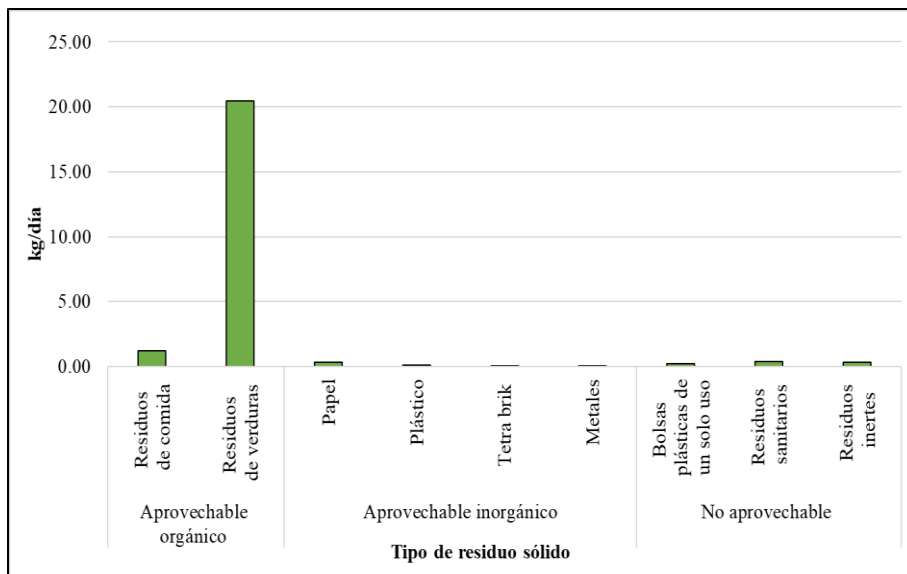
**Figura 36:** Composición de residuos sólidos en el giro Pollo (kg/día)



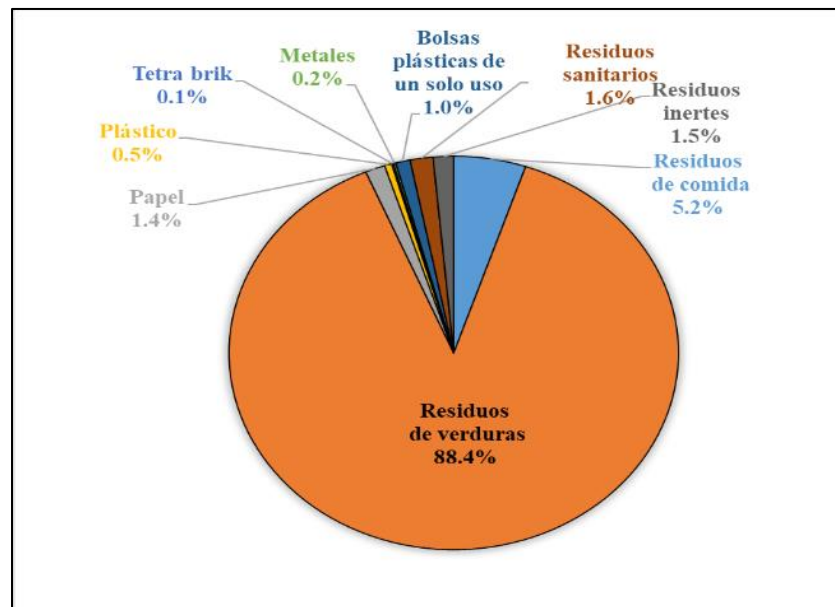
**Figura 37:** Composición de residuos sólidos en el giro Pollo (%)



- Giro Verdura: En la Figura 38 y Figura 39, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos orgánicos, específicamente a residuos de verduras, con 20.44 kg/día o 88.4%; seguido de residuos de comida, con 1.2 kg/día o 5.2%. La generación de residuos de comida se debe a la presencia de restaurantes.

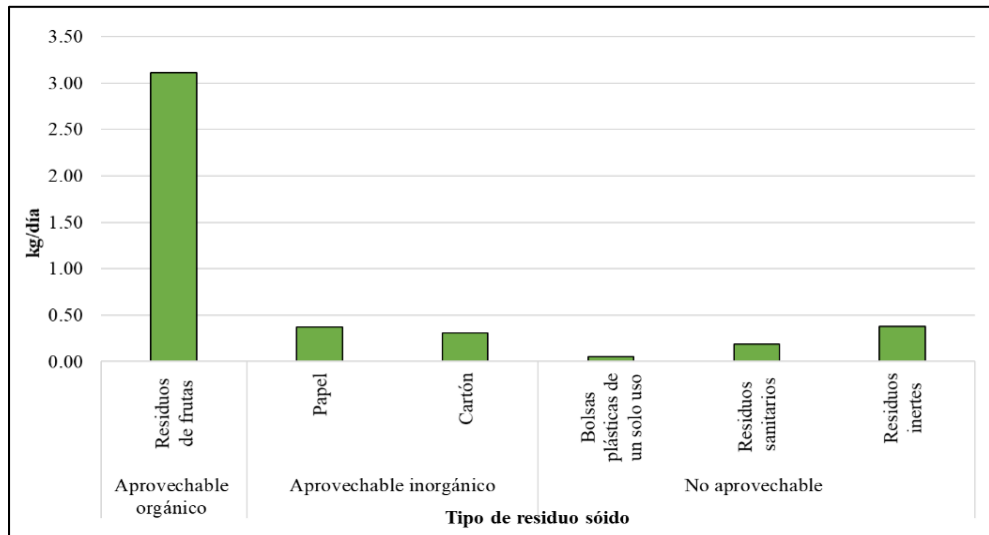


**Figura 38:** Composición de residuos sólidos en el giro Verdura (kg/día)

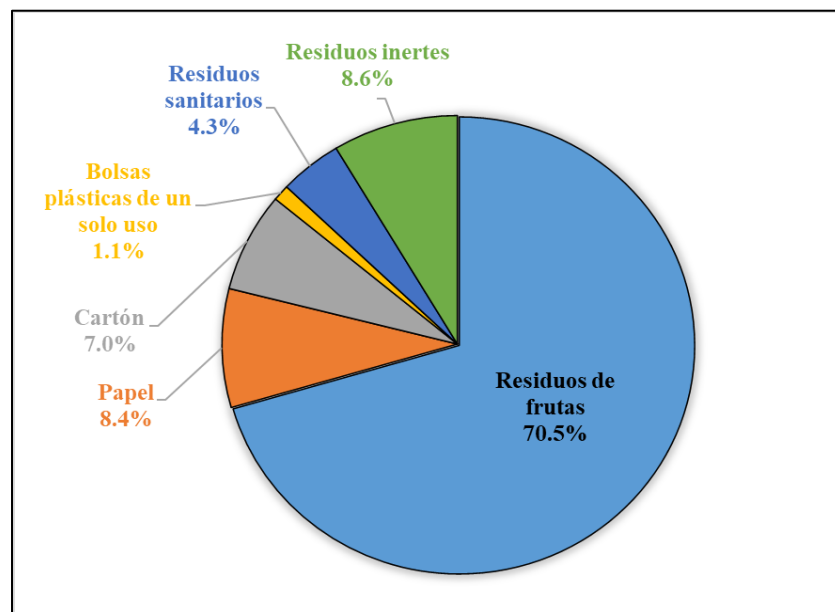


**Figura 39:** Composición de residuos sólidos en el giro Verdura (%)

- Giro Fruta: En la Figura 40 y Figura 41, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos orgánicos, específicamente a residuos de frutas, con 3.11 kg/día o 70.5%, seguido de residuos inertes (tierra, piedras y similares), con 0.38 kg/día o 8.6%.



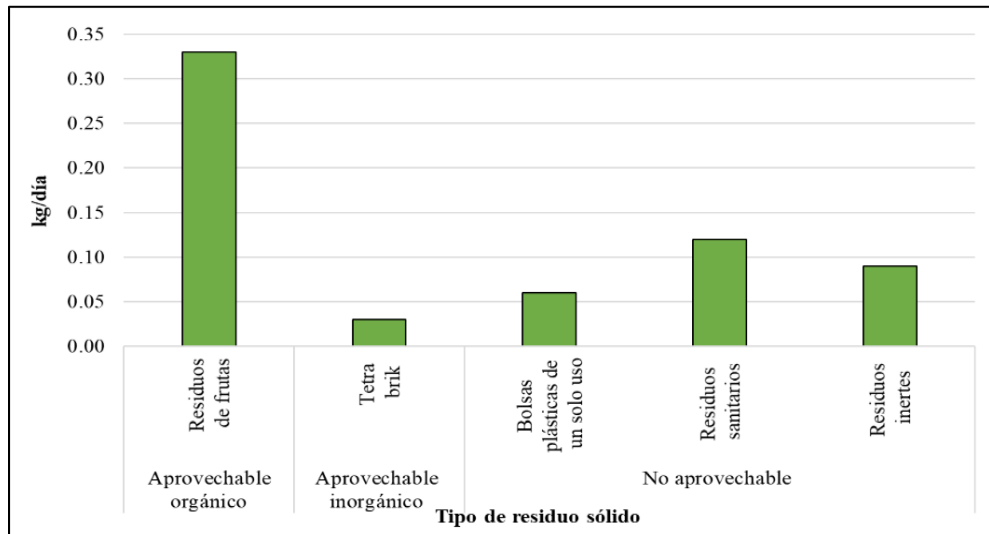
**Figura 40:** Composición de residuos sólidos en el giro Fruta (kg/día)



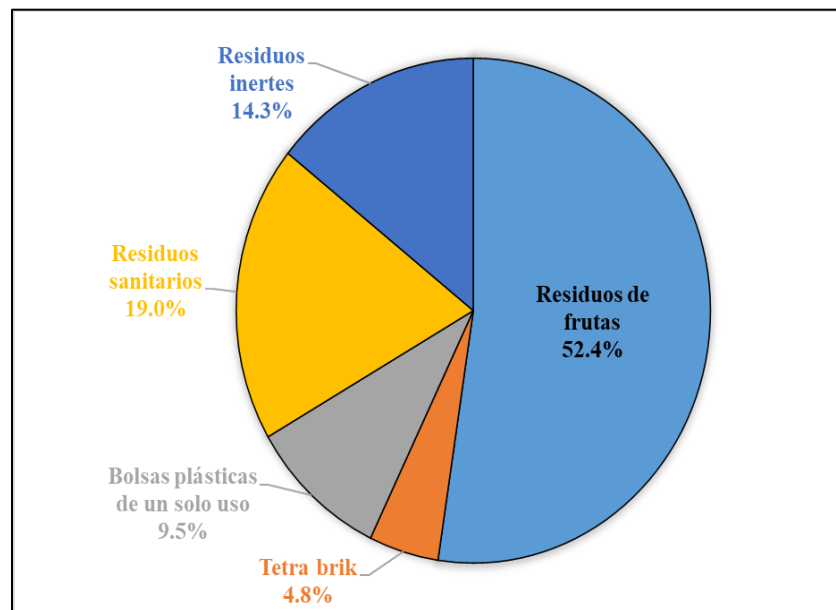
**Figura 41:** Composición de residuos sólidos en el giro Fruta (%)

- Giro Juguería: En la Figura 42 y Figura 43, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos orgánicos, específicamente a residuos de frutas, con 0.33 kg/día o 52.4%, seguido de residuos sanitarios

(servilletas y papel higiénico), con 0.12 kg/día o 19.1%. La generación de sanitarios se debe al uso de servilletas para la atención al público en las juguerías.

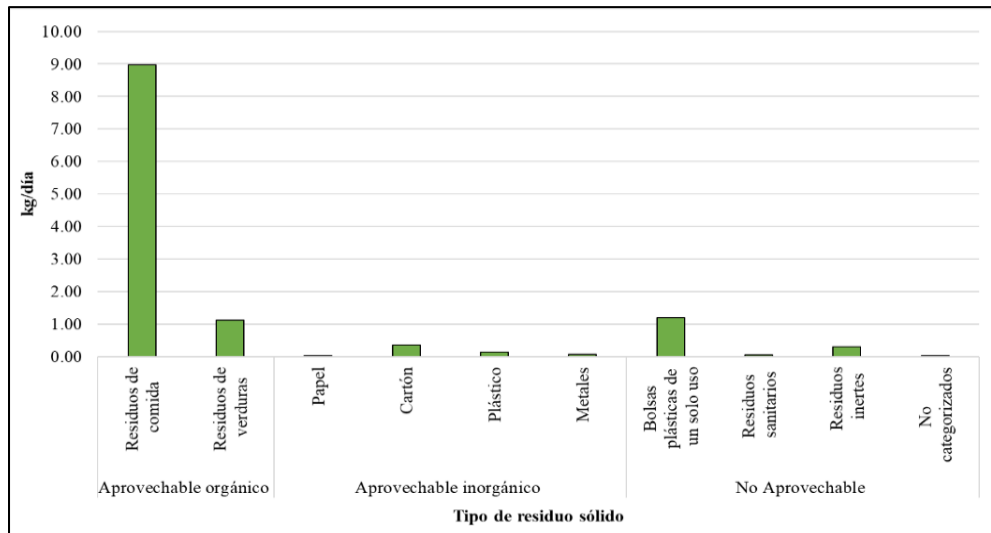


**Figura 42:** Composición de residuos sólidos en el giro Juguería (kg/día)

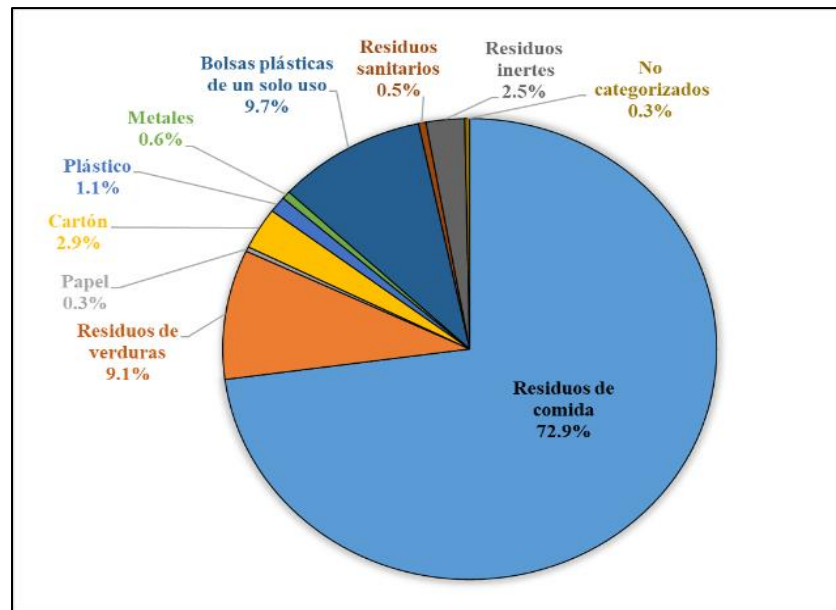


**Figura 43:** Composición de residuos sólidos en el giro Juguería (%)

- Giro Especería: En la Figura 44 y Figura 45, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos orgánicos, específicamente a residuos de comida, con 8.98 kg/día o 72.9%, seguido de las bolsas de plástico de un solo uso, con 1.20 kg/día o 9.7%. La mayor generación de residuos corresponde a comida y verduras porque en este giro existen restaurantes y puestos de verduras.

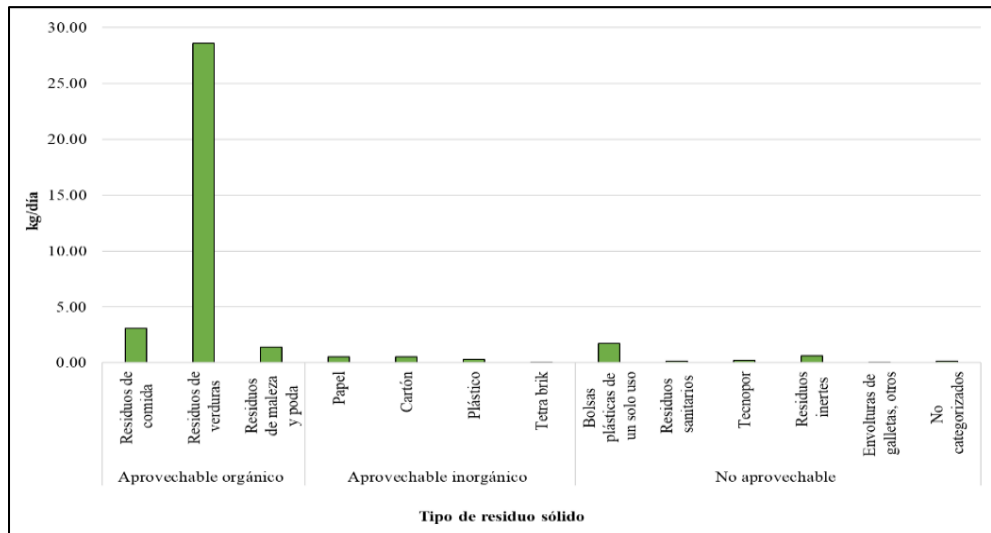


**Figura 44:** Composición de residuos sólidos en el giro Especería (kg/día)

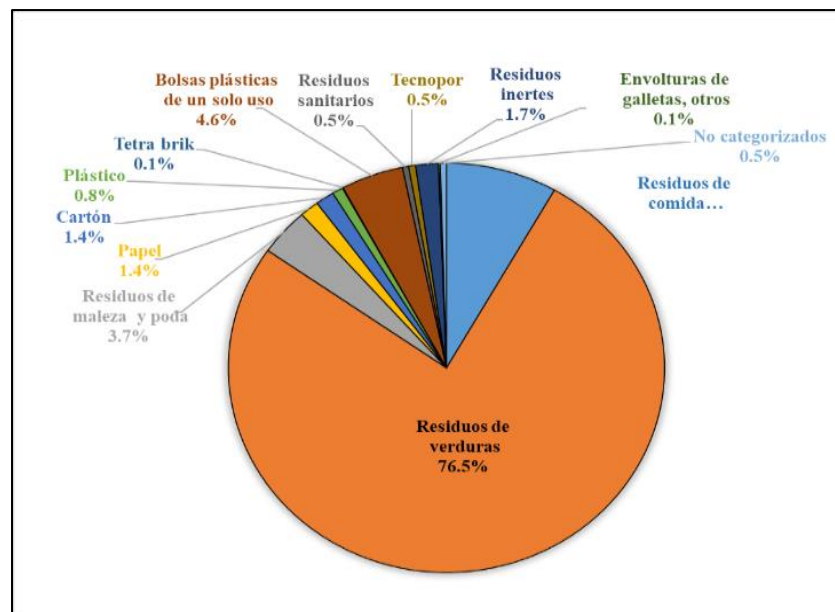


**Figura 45:** Composición de residuos sólidos en el giro Especería (%)

- Giro Bazar: En la Figura 46 y Figura 47, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos orgánicos, específicamente a residuos de verduras, con 28.57 kg/día o 76.5%, seguido de residuos de comida, con 3.08 kg/día o 8.2%. La generación de residuos orgánicos se debe a que existen puestos de negocio de verduras y restaurantes.

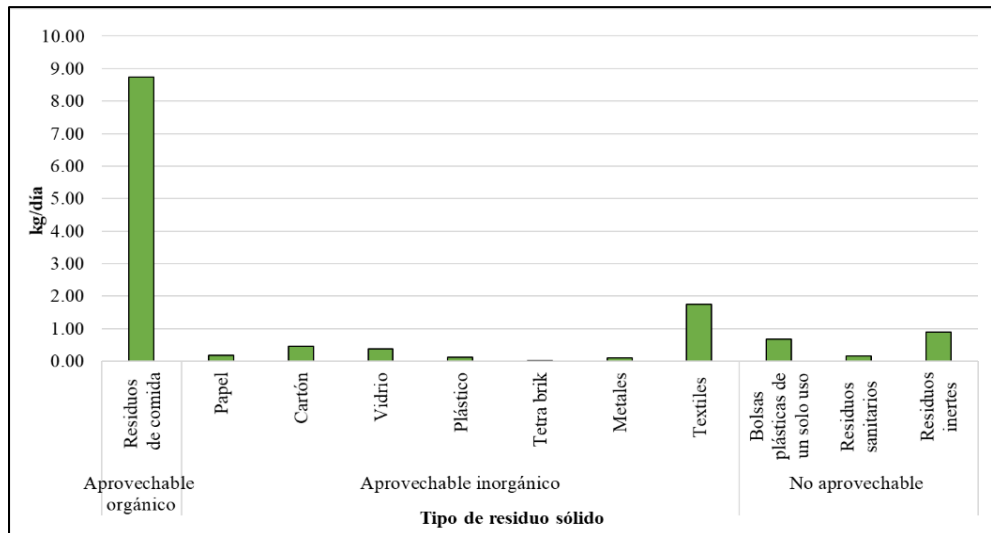


**Figura 46:** Composición de residuos sólidos en el giro Bazar (kg/día)

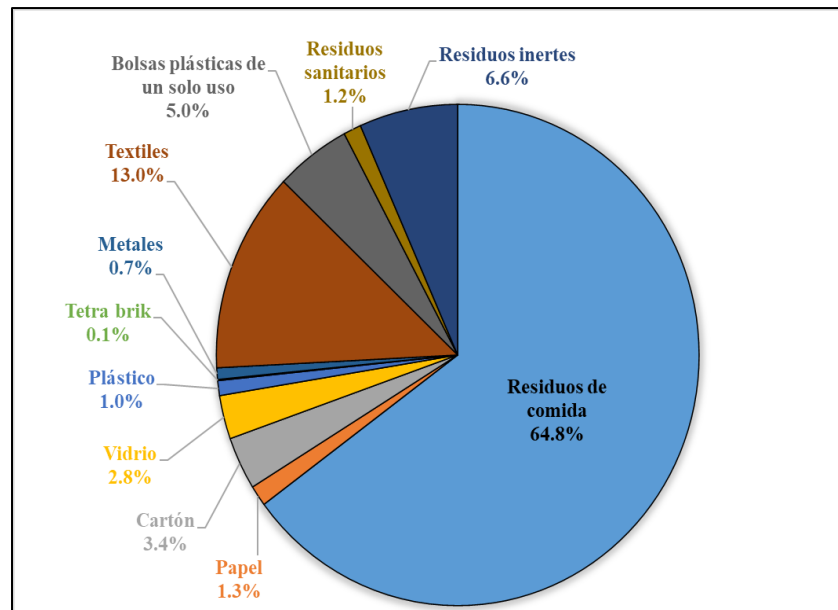


**Figura 47:** Composición de residuos sólidos en el giro Bazar (%)

- Giro Taller: En la Figura 48 y Figura 49, se muestra que la mayor generación de residuos sólidos en este giro corresponde a los residuos orgánicos, específicamente a residuos de comida, con 8.74 kg/día o 64.8%, seguido de residuos de textiles, con 1.75 kg/día o 13%. La mayor generación corresponde a residuos de comida y textiles porque existen algunos restaurantes y sastrerías.



**Figura 48:** Composición de residuos sólidos en el giro Taller (kg/día)



**Figura 49:** Composición de residuos sólidos en el giro Taller (%)

#### d. Humedad de los residuos sólidos generados en el MLL

Los residuos orgánicos generados en el MLL presentan el 76.3% de humedad, el cual guarda relación con lo determinado por Quevedo (2017), donde la humedad de residuos orgánicos (frutas principalmente) oscila entre 62% – 88% y los residuos vegetales presentan 87% de humedad, aproximadamente.

En el Anexo 7 se adjunta el certificado de humedad, emitido por el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes de la UNALM.

## 4.2. Propuesta de medidas de manejo de residuos sólidos del MLL

Las medidas de manejo se proponen considerando el diagnóstico presentado en el ÍTEM “4.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MLL”.

Para el cumplimiento de las medidas de manejo de residuos sólidos, se propone la modificación del organigrama del MLL, en el cual se incluye el Área de Residuos Sólidos que interactuará con la Directiva General y los Socios (comerciantes). En la Figura 50 se presenta el organigrama del MLL actualizado.

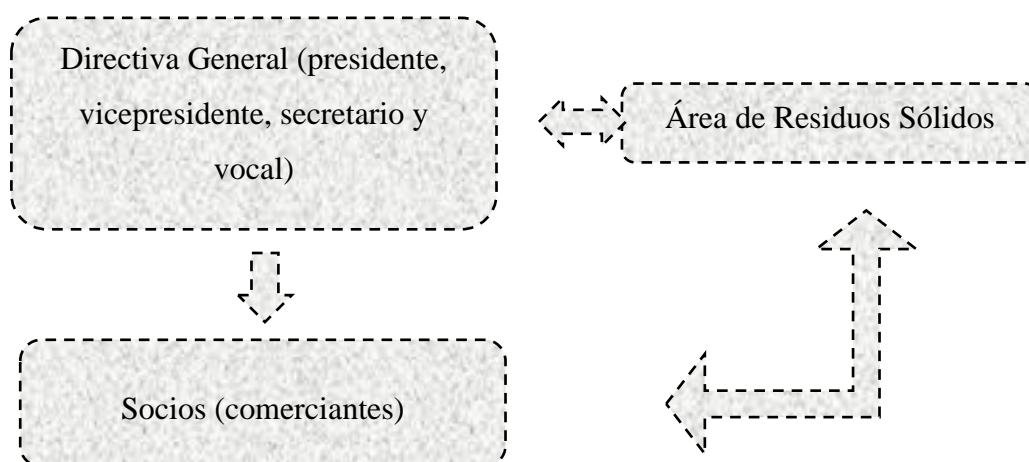


Figura 50: Organigrama del MLL

Asimismo, en la Tabla 11 se presentan las funciones relacionadas al manejo de residuos sólidos.

Tabla 11: Organigrama del MLL - Funciones

Actores	Funciones
Directiva General (presidente, vicepresidente, secretario y vocal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mantener comunicación constante con el Área de Residuos Sólidos sobre el estado del manejo de residuos sólidos.</li> <li>● Brindar soporte al Área de Residuos Sólidos para lograr el cumplimiento del manejo de residuos sólidos en el MLL.</li> <li>● Supervisar el desempeño del Área de Residuos Sólidos como parte de una mejora continua.</li> </ul>
Área de Residuos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estará conformada por dos (02) personas designadas por la Directiva General y en conformidad de los comerciantes mediante la asamblea general.</li> <li>● Velar por el cumplimiento de las medidas propuestas, para lo cual contará con registros que sustenten dicho cumplimiento</li> </ul>

Continuación...

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>● Mantener comunicación constante con la Directiva General, sobre el cumplimiento e incumplimiento de las medidas de residuos sólidos propuestas.</li><li>● Proponer futuros proyectos relacionados a la mejora continua del manejo de residuos sólidos en el MLL. Para se considerará ideas planteadas por los comerciantes.</li></ul>
Socios (comerciantes)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Colaborar con el Área de Residuos Sólidos para el cumplimiento de las medidas propuestas en esta investigación.</li><li>● Difundir información sobre el manejo adecuado de residuos sólidos con sus clientes, por tener contacto directo con ellos.</li></ul>

---

#### 4.2.1. Medidas operativas de manejo de residuos sólidos

##### a. Minimización

La mayor generación de residuos sólidos obtenidos durante la caracterización corresponde a residuos orgánicos con 86.47%. Este tipo de residuos, debido a su naturaleza no podrán ser minimizados, por lo que se proponen alternativas de valorización mediante el compostaje en pilas, reutilización y reciclaje. El detalle de estas medidas se presenta en el *ÍTEM IV.2.1. MEDIDAS OPERATIVAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS – g. VALORIZACIÓN.*

Asimismo, como medida principal de minimización de los residuos inorgánicos aprovechables (papel, cartón, vidrio, plástico y textiles), pese a comprender el 5.88% de los residuos generados en el MLL, se propone que los comerciantes reúsen estos residuos o en su defecto, no los mojen ni los pongan en contacto con residuos peligrosos que puedan dañarlos, para que posteriormente sean dispuestos como reciclaje y de esta manera evitar que lleguen al relleno sanitario. Adicional a ello, la sensibilización mediante charlas a los comerciantes sobre minimización de residuos sólidos, se fortalecerá esta medida, el detalle se presenta en el *ÍTEM IV.2.2. MEDIDAS DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL.*

Finalmente, se proponen las siguientes medidas de minimización a los residuos no aprovechables (bolsas de un solo uso y el tecnopor), debido a su naturaleza de ser sustituidos y evitar su uso. En conjunto alcanzan el 4.1% de generación de residuos en el MLL.

- Bolsas de un solo uso: Estas bolsas se utilizan para atender al público y envasar alimentos en los puestos de negocio. En este sentido, se propone lo siguiente:
  - Durante campañas organizadas (fechas especiales) por el MLL, obsequiar bolsas de tela a los clientes.



- Para atender al público, utilizar las bolsas ecológicas de papel, que se puede tener de diferentes medidas.
- El MLL, mediante el Área de Residuos Sólidos, utilizará medios de comunicación como el perifoneo para sensibilizar a los clientes sobre sustituir las bolsas de plástico por las de tela. Esta acción puede darse 3 veces al día, mediante avisos cortos de 3 – 5 minutos.
- Cada comerciante deberá sensibilizar a sus clientes sobre el uso de las bolsas de tela, puesto que ya no se les dará bolsas de plástico de un solo uso para sus productos, en concordancia con lo dispuesto en la Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables (Ley N° 30884, 2020). “Los comercios en general, dentro del plazo de 36 meses (al año 2023) deben reemplazar en forma progresiva la entrega de bolsas de base polimérica no reutilizable por bolsas reutilizables u otras cuya degradación no generen contaminación por microplástico o sustancias peligrosas”. En la Tabla 12 se presenta el impuesto gradual a las bolsas de plástico.

**Tabla 12:** Impuestos a las bolsas de plástico

<b>ImPrecio (S/.)</b>	<b>Año</b>
0.10	2019
0.20	2020
0.30	2021
0.40	2022
0.50	2023

**FUENTE:** Ley N° 30884 (2020)

- Tecnopor: A pesar de su generación mínima, se debe eliminar de manera progresiva e ir reemplazándolo por un material biodegradable que pueda descomponerse de manera natural y sea utilizado posteriormente por el hombre sin dañar el ambiente (Urrutia y Melgarejo, 2019). Asimismo, la Ley N° 30884 (2020), establece un plazo de 36 meses (al año 2023) para prohibir su fabricación para consumo interno, uso de recipientes o envases (tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano. Una alternativa de reemplazo, son envases de fibra natural (caña de azúcar, bambú, hojas de árboles, etc.) que ya existen cada vez con mayor demanda el Perú, ya que el tiempo de degradación es en menos tiempo y sin dañar el ambiente.

## **b. Segregación en la fuente**

Según el diagnóstico, el 55% de los comerciantes del MLL realiza la segregación en la fuente y el 45% no lo hace, ya que depositan sus residuos generados en un solo recipiente para luego disponerlos mediante el camión recolector de la Municipalidad de VES. Es por ello, que se proponen las siguientes medidas de segregación como parte de un adecuado manejo de residuos en la fuente:

- La segregación de los residuos se realizará en cada puesto de negocio y será supervisado por el Área de Residuos Sólidos del MLL, de manera inopinada.
- Los comerciantes utilizarán recipientes con colores diferenciados para separar sus residuos sólidos. Los recipientes de color marrón para residuos orgánicos aprovechables, los de color verde para residuos inorgánicos aprovechables (papel, cartón, vidrio, plástico, tetra brik, metales y textiles) y los de color negro para residuos no aprovechables (bolsas de un solo uso, sanitarios, tecnopor, inertes, envolturas y otros no categorizados) tal como se muestra en la Figura 53.
- Los residuos orgánicos, específicamente residuos de frutas y verduras se deberán segregar en un mismo recipiente para su posterior valorización mediante el compostaje. Estos residuos corresponden al 44.36 % de los residuos generados en el MLL.
- Los residuos orgánicos, específicamente los residuos de alimentos (restos de comida) y otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales); se deberán segregar en un mismo recipiente para su posterior reutilización como alimento para cerdos. Estos residuos corresponden al 41.26 % de los residuos generados en el MLL.
- El Área de Residuos Sólidos del MLL, deberá contar con un registro (escrito y fotografías) de los comerciantes que segregar sus residuos en su respectivo puesto de negocio, comunicado a la mesa directiva del MLL, en caso no se dé cumplimiento.
- Proponer incentivos a los comerciantes que cumplan con la segregación adecuada en sus respectivos puestos de negocio.

## **c. Recolección selectiva**

Según el diagnóstico, los residuos de mayor generación son los aprovechables orgánicos, con 86.47%, compuesto por: residuos de alimentos (restos de comida) con 13.76%; residuos de frutas con 2.11%; residuos de verduras con 42.25%; residuos de

maleza y poda con 0.86% y otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales) con 27.50%. Asimismo, los residuos aprovechables inorgánicos representan el 5.9% de generación, compuesto por: papel (1.14%); cartón (2%); vidrio (0.26%); plástico (0.91%); tetra brik (0.06%); metales (0.18%) y textiles (1.32%).

Considerando dichas cantidades de generación, a continuación, se proponen medidas de recolección selectiva para su posterior aprovechamiento, que representará un ahorro económico para el MLL, ya que se estaría dejando de disponer mediante el camión recolector de la Municipalidad de VES.

- **Recolección selectiva de residuos de verduras y frutas:** Los residuos de frutas y verduras representan la mayor generación con un total de 230.57 kg/día, debido a ello, serán destinados a la producción de compost mediante la técnica del compostaje en pilas. El personal encargado recolectará dichos residuos previamente segregado por los comerciantes de manera diferenciada. Los puestos de negocio que generan estos residuos mantienen un horario de recolección, entre las 2:00 p.m. y 5:00 p.m., debido a que en la mañana la mayoría de los comerciantes se encuentran ocupados y no tienen sus residuos segregados. La recolección se realizará diariamente y para ello el personal encargado utilizará una carretilla (ver Figura 51).



**Figura 51:** Carretilla para el transporte de residuos de verduras y frutas

- **Recolección selectiva de “Residuos de Alimentos” y “Otros Orgánicos”:** Los residuos de alimentos y los residuos denominados “otros orgánicos” comprendido por grasas, piel y huesos de animales (en gran mayoría de aves) representan la segunda mayor generación con un total de 214.45 kg/día. Estos residuos serán aprovechados como alimento para cerdos; para ello, los porcicultores serán los responsables en recolectar estos residuos previamente segregados en los puestos de

negocio en el horario que se establezca entre el comerciante y porcicultor. El recojo que estos residuos serán diariamente.

- **Recolección selectiva de residuos inorgánicos aprovechables:** Estos residuos serán reciclados por la Municipalidad de VES, mediante los recicladores formales, en cumplimiento con la Ordenanza Municipal N° 277-MVES-2013. Los residuos estarán almacenados en el Área de Almacenamiento Temporal propuesto del MLL para su posterior recolección selectiva. El horario de recolección será entre las 2:00 p.m. y 5:00 p.m., horario en que el MLL, se encuentra más ligero de compradores y respecto a la frecuencia, se realizará cada seis (06) días.

#### **d. Transporte**

El transporte se realizará de manera diferenciada, tal como se presenta a continuación:

- **Transporte de residuos de verduras y frutas:** Estos residuos serán trasladados al área destinada para el compostaje en pilas del MLL; para ello el responsable utilizará una carretilla (ver Figura 51) y transportará dichos residuos.
- **Transporte de “Residuos de Alimentos” y “Otros Orgánicos”:** Estos residuos serán recolectados por porcicultores que cumplan con los requisitos mínimos descritos en el ÍTEM “4.2.1.g MEDIDAS OPERATIVAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS – VALORIZACIÓN”. Se precia que el transporte será responsabilidad de los porcicultores.
- **Transporte de residuos inorgánicos aprovechables:** Estos residuos serán recolectados por la Municipalidad de VES. El transporte desde el MLL hasta el lugar de destino lo realizarán los recicladores formales de la Municipalidad de VES, utilizando su propio medio de transporte registrado.
- **Transporte de residuos no aprovechables:** El transporte de este tipo de residuos será mediante el camión recolector de la Municipalidad de VES (ver Figura 52), cuyo horario es entre las 4:00 p.m. y 5:00 p.m, aproximadamente. En este horario los comerciantes dispondrán sus residuos sólidos previamente segregados y almacenados durante un (01) día de trabajo.



**Figura 52:** Camión recolector de la Municipalidad de VES

#### e. Almacenamiento

Comprende el almacenamiento en la fuente y almacenamiento temporal en el MLL, los cuales se describen a continuación:

- Almacenamiento en la fuente: Corresponde al almacenamiento en cada puesto de negocio. Los colores de los recipientes serán: marrón para residuos orgánicos, verde para residuos aprovechables y negro para residuos no aprovechables. Se considerarán como máximo estos tres (03) colores porque los puestos de negocio son espacios reducidos con un máximo de 13 m<sup>2</sup> de área por puesto. En la Tabla 13, se presenta el volumen de estos recipientes según el giro, determinado en base a la densidad calculada durante la caracterización.

**Tabla 13:** Determinación de volumen del recipiente por giro

Giro	Generación total	Densidad promedio por día	Volumen de residuos	Almacenamiento de 1 día	Puestos de negocio	Volumen de recipiente por puesto de negocio	
	(kg/día)	(kg/m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /día)	(m <sup>3</sup> )		m <sup>3</sup>	L
Abarrote	89.02	41.61	2.14	2.14	31	0.07	69
Carne	11.49	42.77	0.27	0.27	4	0.07	67
Pollo	22.97	230.90	0.10	0.10	8	0.01	12
Verdura	45.95	123.91	0.37	0.37	16	0.02	23
Fruta	17.23	34.75	0.50	0.50	6	0.08	83
Juguería	14.36	7.62	1.88	1.88	5	0.38	377
Especería	40.20	61.98	0.65	0.65	14	0.05	46
Bazar	149.32	63.98	2.33	2.33	52	0.04	45
Taller	129.22	69.10	1.87	1.87	45	0.04	42

Las características de los recipientes de almacenamiento según el giro se describen a continuación:

- Giro Abarrote: Está comprendido por puestos de negocios de abarrotes, bazar, restaurante y verduras. Los puestos de negocio de abarrote y bazar utilizarán recipientes de color verde y negro. Los puestos de negocio de restaurantes y verduras utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Los recipientes en conjunto tendrán un volumen máximo de 69 L, por puesto de negocio.
- Giro Carne: Está comprendido por puestos de negocios de carne y textil. Los puestos de negocio de carne utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Los puestos de negocio de textil utilizarán recipientes de color verde y negro. Los recipientes en conjunto tendrán un volumen máximo de 67 L, por puesto de negocio.
- Giro Pollo: Está comprendido por puestos de negocios de pollos y verduras. Los puestos de negocio de pollo y verdura utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Los recipientes en conjunto tendrán un volumen como máximo de 12 L, por puesto de negocio.
- Giro Verdura: Está comprendido por puestos de negocios de abarrotes, bazar, restaurante y verduras. Los puestos de negocio de abarrote y bazar utilizarán recipientes de color verde y negro. Los puestos de negocio de restaurantes y verdura utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Los recipientes tendrán un volumen como máximo de 23 L, por puesto de negocio.
- Giro Fruta: Está comprendido por puestos de negocios de frutas y bazar. Los puestos de negocio de bazar utilizarán recipientes de color verde y negro. Los puestos de negocio de verdura utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Los recipientes en conjunto tendrán un volumen como máximo de 83 L, por puesto de negocio.
- Giro Juguería: Está comprendido por puestos de negocios de juguería, estos puestos utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Deberán utilizar recipientes en conjunto con un volumen máximo de 377 L.
- Giro Especería: Está comprendido por puestos de negocios de bazar, restaurante y especería. Los puestos de negocio de bazar y especería utilizarán recipientes de color verde y negro. Los puestos de negocio de restaurantes utilizarán recipientes

de color marrón, verde y negro. Los recipientes tendrán un volumen como máximo de 46 L, por puesto de negocio.

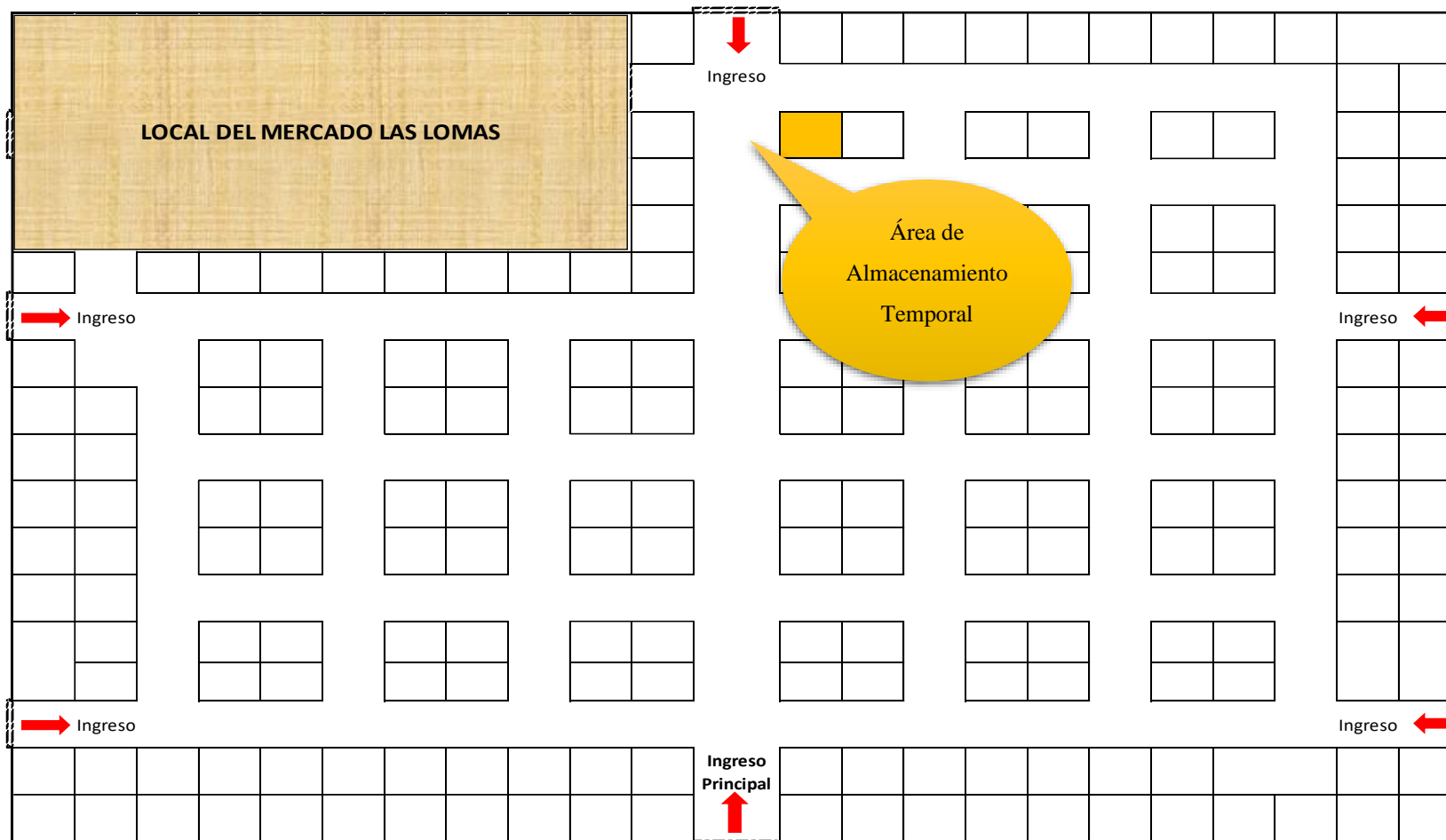
- Giro Bazar: Está comprendido por puestos de negocio de abarrotes, bazar, restaurante, verduras, frutas, florerías y especería. Los puestos de negocio de abarrote, bazar y especería y florería utilizarán recipientes de color verde y negro. Los puestos de negocio de restaurantes, verduras y frutas utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Los recipientes en conjunto tendrán un volumen máximo de 45 L, por puesto de negocio.
- Giro Taller: Está comprendido por puestos de negocio de abarrotes, bazar, restaurante, textil y licorerías. Los puestos de negocio de abarrote, bazar, textil y licorerías utilizarán recipientes de color verde y negro. Los puestos de negocio de restaurantes utilizarán recipientes de color marrón, verde y negro. Los recipientes tendrán un volumen máximo de 42 L, por puesto de negocio.

La Figura 53 muestra referencialmente los tipos de recipientes de almacenamiento de residuos en cada puesto de negocio; sin embargo, el tamaño dependerá del volumen determinado en la Tabla 13.



**Figura 53:** Recipientes de colores según la NTP 900.058.2019 (2019)

- Almacenamiento temporal en el MLL: Este almacenamiento se realizará dentro del MLL, en un área de 12.25 m<sup>2</sup>, su ubicación se muestra en la Figura 54. Esta área es específicamente para los residuos inorgánicos aprovechables (papel y cartón, vidrio, plástico, tetrabrik, metales y textiles), que posteriormente serán recolectados por recicladores formales de la Municipalidad de VES para su reciclaje.



**Figura 54:** Ubicación del Área de Almacenamiento Temporal de residuos inorgánicos aprovechables



Las medidas para el almacenamiento temporal en dicha área, se describe a continuación:

- Los comerciantes deberán llevar sus residuos inorgánicos aprovechables segregados a esta área para su almacenamiento temporal, con una frecuencia diaria, interdiaria o semanal.
- La persona responsable de esta área será designada por el Área de Residuos Sólidos del MLL. Esta persona, deberá contar con un registro que contenga lo siguiente: Nombre del comerciante, número de puesto, giro al que pertenece, cantidad (en kg) de residuos a almacenar, tipo de residuos, fecha, hora y firma. Dicho registro será enviado al Área de Residuos Sólidos, para que se tenga una base de datos precisa que facilite una adecuada toma de decisiones.
- El almacenamiento se realizará de manera diferenciada, para ello se utilizarán seis (06) recipientes (papel y cartón, vidrio, plástico, tetrabrik, metales y textiles). La Tabla 14, muestra el volumen de los recipientes, calculado en base a la densidad, para un periodo de seis (06) días. Los recipientes de mayor tamaño serán para papel y cartón (630 L), textiles (515 L) y plástico (228 L).









**Tabla 14:** Determinación de volumen del recipiente para almacenamiento temporal

Residuo	Composición	Generación total del MLL	Generación de residuos reciclables	Densidad	Volumen del recipiente	Almacenamiento para 6 días	
	%	kg/día	kg/día	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /día	m <sup>3</sup>	L
Papel y cartón	3.14	519.76	16.32	155.31	0.11	0.63	630
Vidrio	0.26	519.76	1.35	119.24	0.01	0.07	68
Plástico	0.91	519.76	4.73	124.27	0.04	0.23	228
Tetrabrik	0.06	519.76	0.31	24.00	0.01	0.08	78
Metal	0.18	519.76	0.94	152.02	0.01	0.04	37
Textil	1.32	519.76	6.86	80.00	0.09	0.51	515

**FUENTE:** <sup>(1)</sup> Cienfuegos (2018); <sup>(2)</sup> Seminario y Tineo (2018)

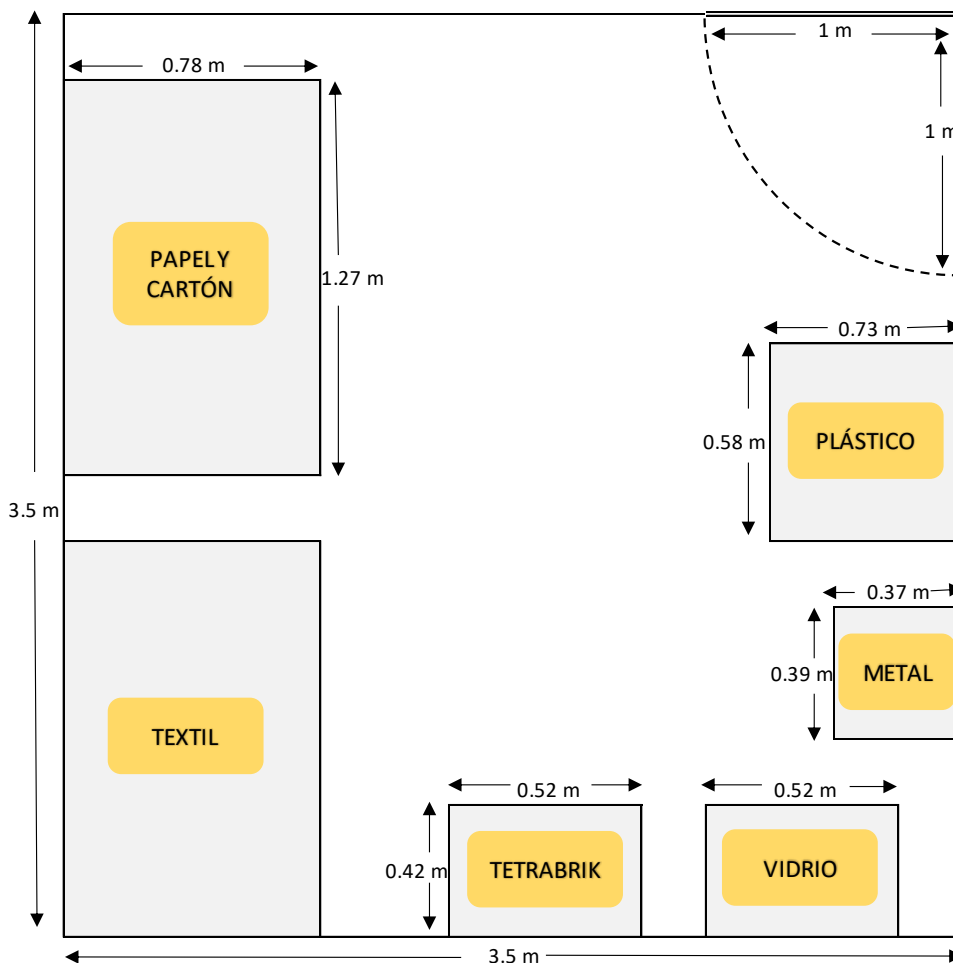
La Tabla 15 muestra las características de los recipientes a utilizar en el Área de Almacenamiento Temporal. Las dimensiones se determinaron en base a los resultados de densidad como parte del diagnóstico. Se precisa que estos volúmenes corresponden a recipientes acorde al mercado. En la Figura 55, se presenta el arreglo de dichos recipientes.

**Tabla 15:** Tipos de recipientes para almacenamiento temporal

Residuo reciclable	Recipiente	Descripción	Codificación
Papel y cartón		Se utilizará un recipiente de 660 L, cuyas medidas son 1.27 m de ancho, 0.78 m de largo y 1.17 m de alto.	
Vidrio		Se utilizará un recipiente de 85 L, cuyas medidas son 0.52 m de ancho, 0.42 m de largo y 0.79 m de alto.	
Plástico		Se utilizará un recipiente de 240 L, cuyas medidas son 0.58 m de ancho, 0.73 m de largo y 1.07 m de alto.	
Tetrabrik		Se utilizará un recipiente de 85 L, cuyas medidas son 0.52 m de ancho, 0.42 m de largo y 0.79 m de alto.	

Continuación...

Metal		Se utilizará un recipiente de 50 L, cuyas medidas son 0.39 m de ancho, 0.37 m de largo y 0.78 m de alto.	
Textil		Se utilizará un recipiente de 660 L, cuyas medidas son 1.27 m de ancho, 0.78 m de largo y 1.17 m de alto.	






**Figura 55:** Croquis de distribución de recipientes en el Área de Almacenamiento Temporal

## f. Acondicionamiento

Los residuos que pasarán por el proceso de acondicionamiento serán los dispuestos para reciclaje y compostaje en pilas. En la Tabla 16 se presenta la descripción del acondicionamiento propuesto.

**Tabla 16:** Acondicionamiento propuesto de residuos sólidos

Tipo de residuo	Descripción	Tipo de valorización
Cartón	Serán desarmados y enfardados en el Área de Almacenamiento Temporal del MLL antes de entregarlos al reciclador formal. Esta actividad la realizará el responsable del almacenamiento temporal.	
Papel	Antes de su recolección por el reciclador formal, deberá ser enfardado en el área de almacenamiento temporal del MLL.	
Residuos de verduras y frutas	Estos residuos serán picados manualmente en el área de recepción de materia prima, hasta obtener fragmentos de 10 -15 cm. Esta actividad la realizará el personal encargado del compostaje en pilas.	

## g. Valorización

En base a los presentando en la Figura 7, se proponen tres alternativas de valorización material: Compostaje en pilas, reutilización y reciclaje.

- Compostaje en pilas: El compostaje en pilas se realizará con los residuos de verduras y frutas que en conjunto alcanzan el 44.36% de generación y por el gran potencial de ser valorizados. El producto final será el compost. En el ÍTEM 4.3 se presenta la propuesta de diseño del compostaje en pilas.
- Reutilización: Los residuos de alimentos (restos de comida) y otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales) serán aprovechados como alimento para cerdos.

Estos residuos alcanzan el 41.26% de generación.

Actualmente en el MLL, estos residuos son recolectados informalmente por porcicultores de la zona para alimentar a sus cerdos, sin garantía de esta acción pueda causar daño a la salud de las personas que consumen su carne; el cual coincide con lo mencionado por Bartolo (2014), que en el Perú desde hace ya mucho tiempo se viene utilizando estos residuos como alimento para el ganado porcino, pero la forma en que se realiza genera problemas ambientales ya que los residuos se descomponen rápidamente produciendo malos olores y la aparición de vectores patógenos., suponiendo un riesgo ambiental y sanitario tanto para los animales como para los potenciales consumidores de su carne. Se realizan estas actividades porque estos residuos contienen un elevado valor nutricional como alimento para estos animales y que una adecuada ingesta en ellos resultaría una alternativa viable, tanto ambiental como económica.

En base a lo mencionado, la presente propuesta de reutilización considera medidas que deberán ser cumplidas por los involucrados (MLL, comerciantes y porcicultores) para que se asegure una adecuada disposición de estos residuos como alimento para cerdos:

- El Área de Residuos Sólidos del MLL, deberá registrar a los porcicultores que requieran sus residuos, con la finalidad de contar con información fidedigna del destino de tales residuos. El registro deberá contener la siguiente información: Nombre del porcicultor, N° de DNI, N° de teléfono, lugar de crianza de cerdos, N° de cerdos y firma.
- Cada comerciante registrará el peso de residuos que entregará al porcicultor cada vez que este realice la recolección. El registro tendrá: Nombre del porcicultor, N° de DNI, peso en kg de residuos sólidos entregado y firma.
- Los registros de los comerciantes deberán ser enviados en copia al Área de Residuos Sólidos, para tener una base de datos sobre la reutilización de estos residuos para alimento de cerdos, los cuales se dejarán de disponer mediante el camión recolector de la Municipalidad de VES.
- Estos residuos recibirán tratamiento térmico antes de utilizarlos como alimento para cerdos, según el Reglamento del Sistema Sanitario Porcino (D.S. N° 002-2010-AG, 2010), de manera que se garantiza la inactivación del virus de la Peste

Porcina Clásica, considerando las siguientes alternativas: Someterlos a una temperatura mínima de 90 °C por lo menos 60 minutos agitándose continuamente o someterlos a una temperatura mínima de 121 °C por los menos 10 minutos a presión absoluta de 3 bares.

Asimismo, los porcicultores deberán contar como mínimo con instalaciones adecuadas de fácil limpieza y desinfección, de igual manera con los recipientes en los cuales se reciban los residuos de alimentos para los cerdos. Morales, Rebatta, Lucas, Mateo, y Ramos (2014), consideran que la descomposición favorece la preservación de huevos de parásitos y microorganismos que pueden ser el origen de numerosos trastornos infecciosos, principalmente gastrointestinales y dérmicos. Por ello, el tratamiento térmico busca reducir el riesgo de transmisión de estas enfermedades a los animales.

- El Área de Residuos Sólidos deberá contar con evidencias donde se verifique que los porcicultores cumplan con lo mínimo requerido para alimentar de una manera inocua a los cerdos. Estas evidencias pueden ser: documentos, fotografías, videos, otros. De ser necesario, esta Área, deberá realizar una vista al lugar donde se crían los cerdos para verificar dicha información. En caso los porcicultores no cumplan con los requisitos mínimos, ya no se le permitirá recolectar los residuos del MLL, dando la oportunidad a otro porcicultor.
- El Área de Residuos Sólidos deberá informar estas acciones a la Directiva General, para que luego sea comunicado en asamblea general sobre el estado de manejo.
- Reciclaje: Comprende el reciclaje de los siguientes residuos: papel, cartón, vidrio, plástico, tetrabrik, metal y textil. En el MLL solo se realizará la segregación y almacenamiento de dichos residuos para su posterior recolección por los recicladores formales de la Municipalidad de VES; debido a que en la actualidad VES cuenta con el Programa de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos, aprobado mediante la Ordenanza Municipal N° 277-MVES-2013, cuyo objetivo es lograr el desarrollo de un modelo integrado para el reaprovechamiento de los residuos sólidos mediante el reciclaje, incluyendo a los recicladores formales y concientizando a la población. Esta Ordenanza considera residuos inorgánicos reciclables a los generados en el MLL.

Además, la Municipalidad de VES promueve incentivos ambientales para los mercados bajo el título de “Mercados Saludables. VES”, debido al desempeño ambiental adecuado de estos. Para aplicar el beneficio del incentivo se debe cumplir lo siguiente:

- Registrar y actualizar el empadronamiento de mercados que deseen inscribirse en el programa.
- Los mercados empadronados anualmente deberán suscribir un Acta de Asistencia Recíproca, donde el mercado participante se compromete a entregar una cantidad establecida de residuos sólidos reciclables para obtener un descuento en sus pagos sobre residuos sólidos (limpieza pública) y gestión de áreas verdes (parques y jardines), en cada año fiscal. En la Tabla 17 se presentan los % de pagos en relación con la escala de generación mensual de residuos sólidos.

**Tabla 17:** Pagos en relación a la escala de generación mensual de residuos sólidos

<b>Escala de generación de residuos reciclables (Toneladas/mes)</b>	<b>Pago en efectivo del arbitrio real (%)</b>	<b>Pago sujeto a actas de cumplimiento (%)</b>
6.0 a más	60	40
5.0 a 5.99	50	50
4.0 a 4.99	40	60
3.0 a 3.99	30	70
2.0 a 2.99	20	80
1.0 a 1.99	10	90
0.5 a 0.99	5	95
0.4 a 0.49	4	96
0.3 a 0.39	3	97
0.2 a 0.29	2	98
0.19 a menos	1	99

**FUENTE:** Ordenanza Municipal 277-MVES-2013 (2013)

- Para inscribir al MLL en dicho Programa, los representantes legales deberán cumplir con los siguientes requisitos: (1) presentar el documento de construcción legal asociación/cooperativa inscrita en registros públicos; (2) DNI del representante legal; (3) licencia de funcionamiento; (4) autorización de Defensa Civil; (5) certificado de fumigación y desratización trimestral y (6) código de



contribuyente el cual figura en la cuponera. Adicional a ello, se deberá cumplir con estar al día en el pago del impuesto de arbitrios y predial; implementación de tachos de colores en la fuente de generación y contenedores para el almacenamiento.

- La Municipalidad de VES realizará una inspección *in situ* y corroborar el cumplimiento de requisitos mencionados anteriormente. Una vez aprobada la inspección técnica, el mercado será considerado apto para participar del programa municipal de Recolección Selectiva en mercados saludables. El MLL será identificado mediante un banner ubicado en el frontis.
- La Municipalidad de VES realizará charlas a dirigentes y comerciantes, explicando la forma de segregación de estos residuos, entre otros temas afines y presentará a los recicladores formales autorizados.
- El MLL, será responsable de segregar sus residuos sólidos generados tomando como base la legislación vigente en residuos sólidos. Los recicladores deberán llenar el reporte y registrar detalladamente el tipo y peso de residuos.
- Para hacer efectivo el descuento en función a la Tabla 17, los recicladores y el mercado entregarán el reporte detallado de las cantidades de residuos recogidos, que deberá estar firmado por el reciclador autorizado y el representante formal del MLL.
- Los mercados que, al año de inscrito en el Programa, tengan un récord de buen pagador y la máxima segregación en la fuente entregada a los recicladores formales de manera constante en los 12 meses del año, recibirán una certificación especial de Mercado Saludable en reconocimiento a su buen desempeño y participación ambientalmente responsable.
- Se realizarán supervisiones inopinadas en el MLL sobre el recojo de residuos y registros, como parte del mecanismo de control del incentivo para mercados Saludables. Esta supervisión estará a cargo de la Municipalidad de VES.

En base a la generación (diagnóstico) de residuos sólidos reciclables generados en el MLL, se ha calculado que por mes se entregaría 0.88 toneladas a la Municipalidad de VES (ver Tabla 18). Verificando con la Tabla 17, el MLL, estaría en la escala de generación de 0.50 a 0.99 toneladas/mes; es decir, tendría un descuento del 5% de lo que paga normalmente por el concepto de residuos sólidos. Se precisa que este

descuento será mayor, a mayor disposición de residuos para reciclaje.

**Tabla 18:** Generación mensual de residuos sólidos reciclables en el MLL

Residuo	Composición	Generación total del MLL	Generación de residuos reciclables		
	%	kg/día	kg/día	kg/mes	Tonelada/mes
Papel y cartón	3.14	519.76	16.32	489.61	0.49
Vidrio	0.26	519.76	1.35	40.54	0.04
Plástico	0.91	519.76	4.73	141.89	0.14
Tetrabrik	0.06	519.76	0.31	9.36	0.01
Metales	0.18	519.76	0.94	28.07	0.03
Textiles	1.32	519.76	6.86	205.82	0.21
<b>Total</b>					<b>0.92</b>

#### **h. Disposición final**

La disposición final de los residuos sólidos no aprovechables (bolsas de plástico de un solo uso, residuos sanitarios, pilas, tecnopor, entre otros) presentados en la Tabla 10, se realizará mediante el camión recolector de la Municipalidad de VES que lo trasladará al Relleno Sanitario Huaycoloro, ubicado en el kilómetro siete de la quebrada Huaycoloro, distrito San Antonio, provincia de Huarochirí y departamento de Lima; cuya administración y propiedad corresponde a Petramás S.A.C. Su funcionamiento se remonta al año 1994. (Ordenanza N° 1803, 2014). Este relleno cuenta con el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), aprobado mediante las Resoluciones Directorales N° 0431/2003/DIGESA/SA de fecha 03 de abril del 2003 y 0258/2004/DIGESA/SA de fecha 23 de febrero del 2004, respectivamente, por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y fue autorizado mediante Licencia de Funcionamiento N° 0115 del 12 de setiembre del 2001 por la Municipalidad Provincial de Huarochirí. Asimismo, genera energía renovable a partir de los residuos sólidos municipales, pues entregar a las redes del SEIN, 28 295 MWh anuales de energía eléctrica por 20 años (Ordenanza N° 1803, 2014).

Según la Ordenanza N° 1803 (2014), el relleno Huaycoloro es el que más residuos recepciona diariamente en Lima, proveniente de diferentes distritos, entre ellos, VES, considerando ello, la presente propuesta propone una serie de medidas que conforman un adecuado manejo de residuos conforme a la legislación peruana vigente, para que la última alternativa sea disponer dichos residuos al relleno sanitario.

#### 4.2.2. Medidas de sensibilización ambiental

Según el diagnóstico, el 72% de los comerciantes no han recibido capacitaciones en temas de residuos sólidos, el cual demuestra la falta de sensibilización de los comerciantes sobre el tema; sin embargo, la mayoría está dispuesto a recibir capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos, siempre y cuando sea en el local del MLL. A continuación, se proponen las siguientes actividades para sensibilizar a los comerciantes del MLL:

##### **a. Objetivo**

Sensibilizar a los comerciantes del MLL, en temas de residuos sólidos y su adecuado manejo.

##### **b. Actividad**

Para lograr la sensibilización en temas de residuos sólidos y su adecuado manejo se propone realizarlo de dos maneras, la primera, mediante capacitaciones y la segunda, mediante la difusión visual (afiches, carteles y similares).

- Capacitaciones: Los comerciantes y la directiva del MLL, recibirán capacitaciones en los siguientes temas:
  - Alternativas de minimización de residuos sólidos.
  - Importancia del manejo de residuos sólidos municipales, donde se incluyen todas las operaciones establecidas en el D.L. N° 1501 (2020).
  - Alternativas de valorización de residuos sólidos aprovechables; con la finalidad de que puedan aplicarlo también en sus hogares y no solo en los puestos de negocio.

Las capacitaciones se realizarán en el local del MLL, área destinada para las asambleas generales presididas por la presidenta del MLL. En la Figura 4 se visualiza esta área.

El Área de Residuos Sólidos del MLL será el responsable de las coordinaciones y cumplimiento de estas capacitaciones. Asimismo, a Municipalidad de VES realizará algunas capacitaciones como parte del Programa de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos para reciclaje y en concordancia con lo establecido en el D.S. N° 014-2017-MINAM (2017), donde se establece que “Las municipalidades a fin de contribuir a la educación ambiental en materia de residuos sólidos, deberán realizar

actividades dirigidas a promover el fortalecimiento de capacidades de todos los actores involucrados en el manejo de residuos sólidos, así como el desarrollo de campañas de comunicación y acceso a la información en materia de residuos sólidos”. Considerando esto, el Área de Residuos Sólidos del MLL deberá coordinar con la Municipalidad de VES para que estas capacitaciones se realicen con éxito y lleguen a la totalidad de comerciantes del MLL.

- Difusión visual: El Área de Residuos Sólidos del MLL, utilizará como difusión visual lo siguiente:
  - Un mural al ingreso del MLL, que cuente con información sobre el manejo de residuos sólidos. Para ello utilizará información llamativa a la vista (infografías, esquemas, entre otro).
  - Afiches en puntos estratégicos de los puestos de negocio, que puedan ser visualizados con facilidad por los comerciantes y público en general.

#### **c. Frecuencia**

Las capacitaciones a cargo del Área de Residuos Sólidos tendrán la siguiente frecuencia: tres (03) capacitaciones al año; es decir, una capacitación cada cuatro meses. Los días elegidos serán lunes y martes, ya que, según las encuestas, estos dos días son los más votados con 27% y 18%, respectivamente. Las capacitaciones tendrán una duración de 2 horas, en el horario de 4:00 p.m. a 6:00 p.m.

La frecuencia de las capacitaciones a cargo de la Municipalidad deberá ser coordinada con el Área de Residuos Sólidos del MLL, para evitar que existan cruces en fechas y temas.

### **4.3. Propuesta y diseño de valorización de residuos sólidos DEL MLL**

La valorización será a los residuos de frutas y verduras, debido a su mayor generación en conjunto (44.36%) y a su gran potencial de valorización. Para ello se realizará el compostaje en pilas, considerando una generación total de 230.57 kg/día o 1613.96 kg por cada 7 días, de estos residuos.

#### **4.3.1. Generalidades del compostaje en pilas**

El compostaje en pilas propuesto se ubicará en la zona de parque del MLL que tiene un área disponible de 1960.41 m<sup>2</sup>; donde no existe ninguna restricción legal para realizar ello, por ser propiedad privada del MLL. Se compostarán los residuos de verduras y frutas, con el

aserrín, provenientes del Parque Industrial de Villa El Salvador, donde se generan grandes cantidades de este residuo, debido a su actividad con la madera. La zona donde se ubicará el compostaje en pilas cuenta con accesos existentes y fuente de agua, que proviene del MLL. Se contará con un personal permanente para la puesta en marcha del compostaje en pilas, cuya función será armar cada pila con los materiales compostables, diariamente. En el día 7 se completará el armado de la primera pila y así en ese tiempo con las demás pilas. En la Tabla 19, se presenta la generación de residuos de frutas y verduras, que asciende a 230.57 kg/día o 1613.96 kg a la semana.

**Tabla 19:** Generación de residuos de frutas y verduras para compostaje en pilas

Residuo	Composición	Generación total del MLL	Generación de residuos compostables	Generación de residuos compostables - 7 días
	%	kg/día	kg/día	kg
Frutas	2.11	519.76	10.97	76.77
Verduras	42.25	519.76	219.60	1537.19
<b>Total</b>			230.57	1613.96

#### 4.3.2. Determinación de la proporción de la mezcla para compostaje en pilas

Mediante la ecuación *Ec. 5* se determinó la relación C:N de la mezcla de los materiales compostables (residuos de verduras, frutas y aserrín), considerando los parámetros de humedad, peso, C y N; tal como se muestra en la Tabla 20.

**Tabla 20:** Determinación de la proporción de C: N

Material compostable	Humedad (%)	Peso (kg)	Carbono (%)	Nitrógeno (%)	Proporción de carbono/nitrógeno
Residuos de verduras	76.32	1537.19	51.3	2.7	
Residuos de frutas	76.32	76.77	52.9	0.9	30/1
Aserrín	39	175	100	0.24	

*Nota:*

El % de humedad de los residuos de verduras y frutas se determinó como parte de la caracterización del presente trabajo de investigación (Ver Anexo 7)

Los % de Carbono y Nitrógeno de los residuos de verduras se obtuvo de Vega (2015)

El % de Carbono de los residuos de frutas se obtuvo utilizando la fórmula de Amigo (2017) donde la Relación C: N = %C / %N. El % de Nitrógeno de los residuos de frutas se obtuvo de Quevedo (2017).

El % de Carbono y Nitrógeno del Aserrín se obtuvo de Vega (2015).

La Tabla 20, muestra que la proporción de C:N calculada es 30/1, el cual representa la proporción ideal según la FAO (2013), ya que está entre 25:1 y 35:1. Cada pila de compostaje estará compuesta por 1537.19 kg de residuos de verduras, 76.77 kg de residuos de frutas y 175 kg de aserrín; haciendo un total de 1788.96 kg de material compostable.

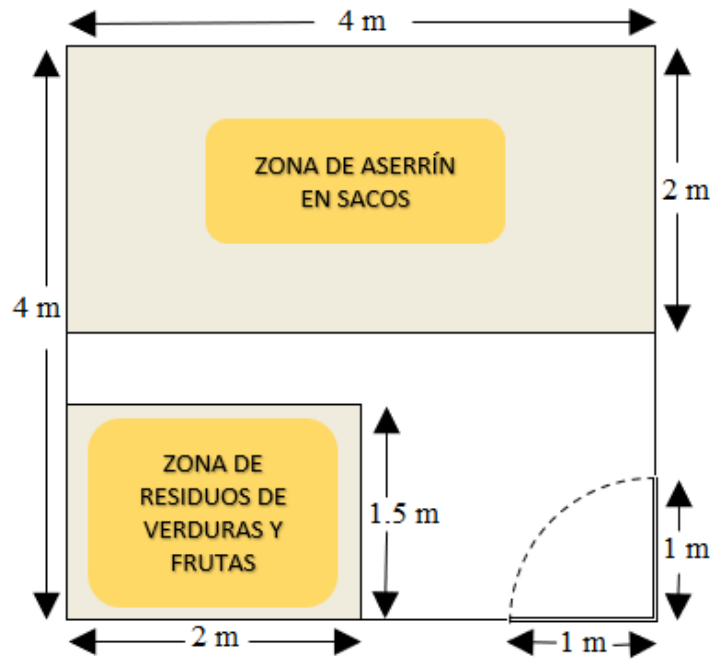
#### 4.3.3. Dimensionamiento del compostaje en pilas

##### a. Área de almacenamiento y picado de la materia prima

Esta área comprende la suma de las dimensiones determinadas de manera independiente de los residuos de verduras y frutas, aserrín y personal.

- Residuos de verduras y frutas: El MLL genera en promedio 230.57 kg/día o 1613.96 kg/semana de estos residuos. En el escenario más conservador, el dimensionamiento considera almacenar residuos de verduras y frutas durante 7 días (1613.96 kg), pese a que los residuos generados diariamente en el MLL se agregaran en ese momento a la pila de compostaje hasta completar los 7 días; es decir, el armado completo de una pila será en 7 días. Durante la caracterización se determinó el volumen de estos residuos, utilizando un balde con medidas conocidas (0.30 m de diámetro y 0.40 m de altura), que contenía 17 kg de estos residuos, resultando un volumen de 0.03 m<sup>3</sup>. Considerando esta información, para 1613.96 kg/semana de residuos de verduras y frutas, se necesita un volumen de 2.85 m<sup>3</sup> para almacenarlos.
- Aserrín: El almacenamiento del aserrín se realizará en sacos de 16 kg (0.60 m de ancho x 0.90 m de largo) considerando almacenar para 4 semanas con la finalidad de evitar el transporte frecuente de este insumo al MLL. Según la Tabla 20 se necesitarán 175 kg de aserrín por pila de compostaje equivalente a 11 sacos, por cada 7 días. Para las 4 semanas, se necesitará almacenar 44 sacos de aserrín, con un arreglo de tres (03) filas x cuatro (04) columnas, resultando un área de 6.5 m<sup>2</sup>.
- Personal: Se considera un área adicional de 5 m<sup>2</sup> para que el personal pueda realizar la manipulación, acondicionamiento y picado de los residuos, utilizando herramientas manuales como tijeras y carretilla.

Finalmente, el área total de almacenamiento y picado de la materia prima es de 14.35 m<sup>2</sup>, como mínimo. Por practicidad se considera un área total de 16 m<sup>2</sup>, como se muestra en la Figura 56.



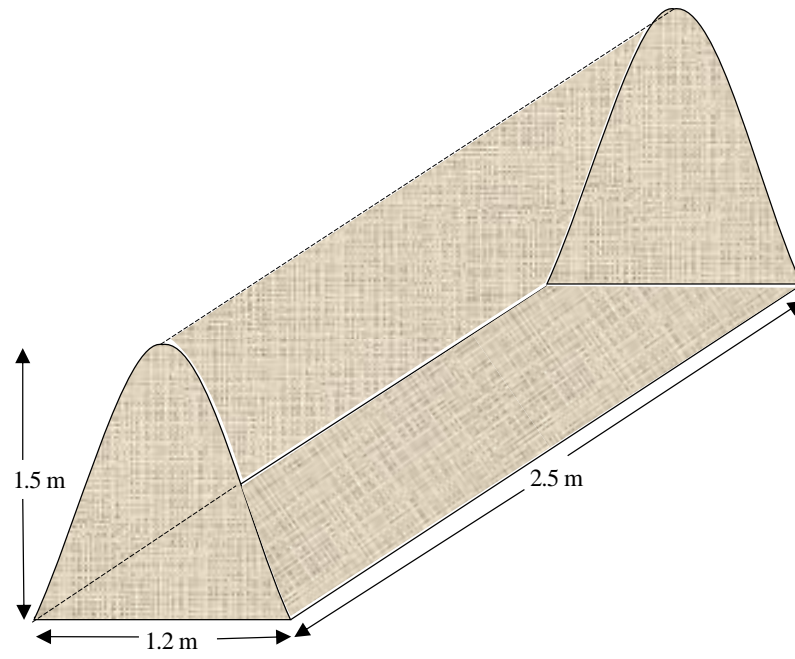
**Figura 56:** Croquis de distribución del área de almacenamiento y picado

#### b. Área de las pilas de compostaje

Mediante la *Ec. 6*, se determinó la densidad del material compostable, obteniéndose  $392.5 \text{ kg/m}^3$ . Con la densidad calculada y el peso total del material compostable que es  $1788.96 \text{ kg}$ , se determinó el volumen de la pila de compostaje utilizando la *Ec. 7*, resultando  $4.56 \text{ m}^3$ . El volumen obtenido se encuentra dentro de lo recomendado por la FAO (2013), pues establece un volumen mínimo de  $1 \text{ m}^3$  para la conformación de las pilas de compostaje.

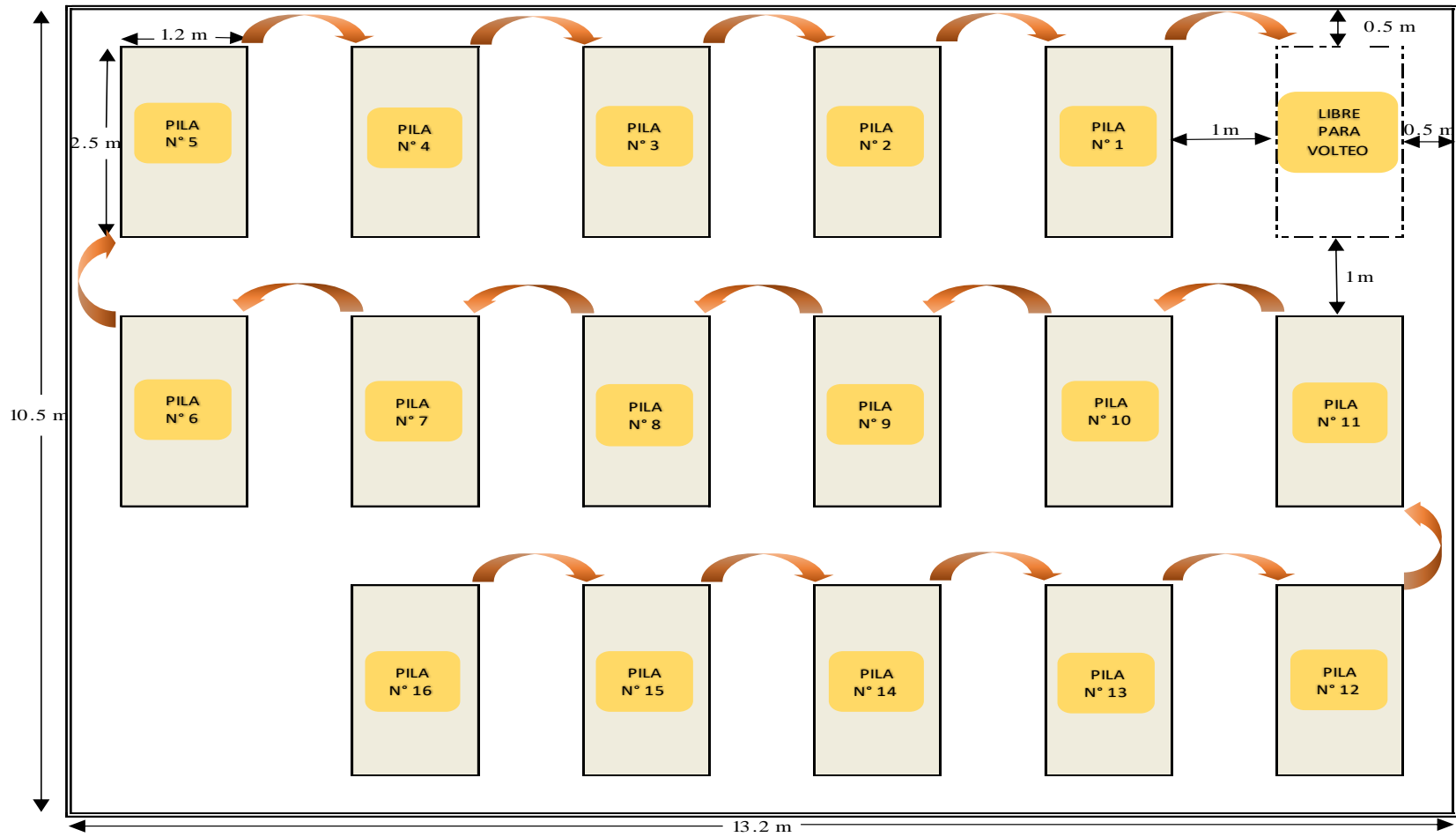
Utilizando la *Ec. 7*, se determinaron las dimensiones de la pila de compostaje, siendo:  $1.20 \text{ m}$  de ancho,  $2.50 \text{ m}$  de largo y  $1.50 \text{ m}$  de altura (ver Figura 57). Se consideró  $0.50 \text{ m}$  adicional a cada lado de la pila de compostaje para facilitar los trabajos del personal. En esta área se podrán armar 16 pilas, ya que su diseño cconsidera un tiempo de 4 meses, tiempo en el que se obtendrá el compost maduro. Para los trabajos de volteo y/o aireación, se ha considerado un espacio vacío equivalente al tamaño de una pila de compostaje, tal como se presenta en la Figura 58.

Finalmente, esta área será de  $138.6 \text{ m}^2$ , como mínimo.



**Figura 57:** Dimensionamiento de la pila de compostaje propuesto



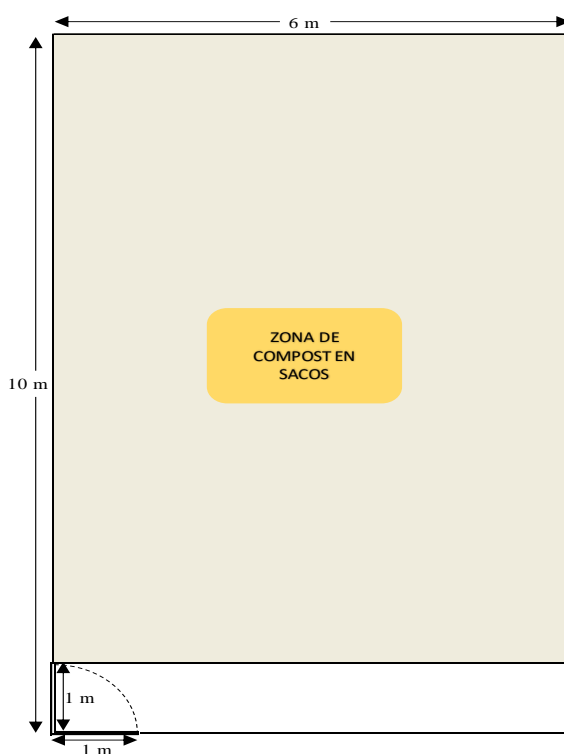


**Nota:**  
 Sentido para el volteo de las pilas de compostaje

**Figura 58:** Croquis de distribución del área de las pilas de compostaje

**c. Área de almacenamiento de compost**

La cantidad de material compostable en cada pila será de 1788.96 kg y considerando una reducción de hasta el 50% de este material, como máximo se obtendrá 894.48 kg de compost producido por pila. Esta cantidad se colocará en sacos de 25 kg (0.60 m de ancho x 0.90 m de largo), obteniendo 36 sacos por pila. Después de cuatro meses se obtendrá el primer compost de la primera pila armada, a la siguiente semana se obtendrá el segundo compost de la segunda pila y así en ese orden hasta completar todo el grupo (16 pilas). Para este dimensionamiento se ha considerado el escenario más conservador; es decir, almacenar todo el compost producido de las 16 pilas, resultando 576 sacos. Teniendo en cuenta que el área de cada saco es  $0.54 \text{ m}^2$  y un arreglo de almacenamiento de 10 filas por 10 columnas (cinco (05) a seis (06) sacos encima), se necesitaría un área de  $54 \text{ m}^2$ . Se consideró un área adicional de  $6 \text{ m}^2$ , para las actividades de manipulación del personal utilizando herramientas, como la carretilla. Finalmente, el área total de almacenamiento de compost es de  $60 \text{ m}^2$ , como mínimo. En la Figura 59, se presenta el dimensionamiento de esta área.



**Figura 59:** Croquis de distribución del área de almacenamiento de compost

#### 4.3.4. Valor económico del compostaje en pilas

Con la finalidad de evidenciar la viabilidad y sostenibilidad del compostaje en pilas propuesto en el MLL, en la Tabla 21, se presentan los costos de producción y venta del compost por mes, el mismo que será utilizado para cubrir su propia producción.

**Tabla 21:** Determinación del valor económico mensual del compostaje en pilas propuesto

Descripción	Precio unitario (S/.)	Cantidad por mes	Unidad	Precio total por mes (S/.)
<b>Gasto – Producción del compost</b>				
Compra de aserrín	0.40	700.00	kg	280.00
Transporte del aserrín hacia el área de almacenamiento	25.00	1.00	Viaje	25.00
Honorarios del personal encargado del compostaje en pilas	930.00	1.00	Persona	930.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>1,235.00</b>
<b>Ingreso – Compost producido</b>				
Venta del compost	0.45	3,600.00	kg	1,620.00
<b>Total (S/.)</b>				<b>1,620.00</b>
<b>Ganancia (S/.)</b>				<b>385.00</b>

*Nota:*

No se considera el costo de los residuos orgánicos producidos en el MLL.

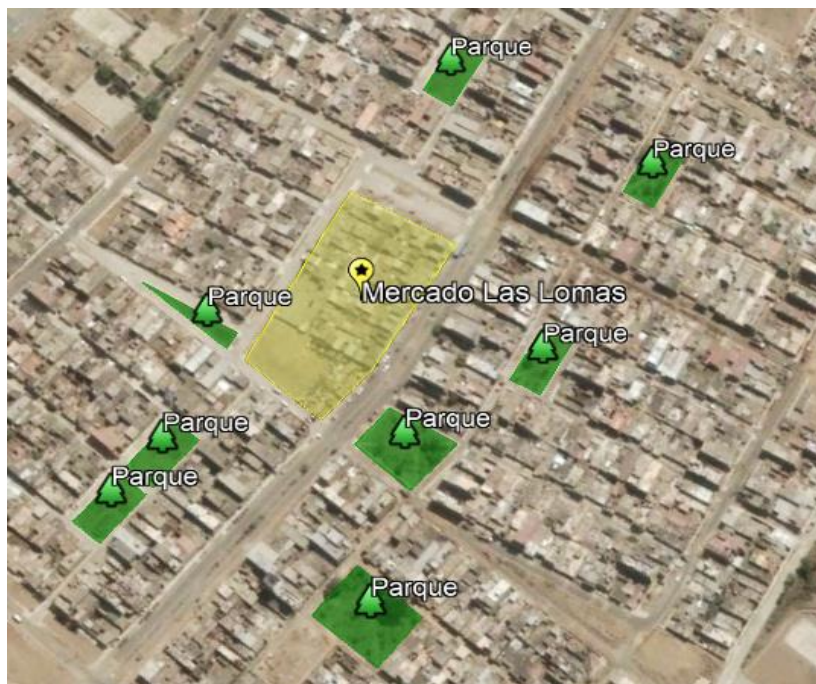
La Tabla 21, muestra que el costo de producción del compost, mediante el compostaje en pilas asciende a 1,235.00 soles mensual, considerando la compra del aserrín y su transporte hacia el área de almacenamiento (ubicado en el MLL), así como los honorarios del personal encargado de ello. Los residuos de frutas y verduras provienen del MLL y su transporte al área de almacenamiento, lo realizará el personal encargado.

Por otro lado, la venta del compost producido asciende a 1,620.00 soles mensual. Es importante mencionar que este valor considera menos del 50% del precio de compost de acuerdo con el mercado actual, con la finalidad de asegurar dicha venta en el tiempo.

Existe un margen de ganancia de 385.00 soles mensual. Con este margen positivo, la valorización mediante el compostaje en pilas es sostenible, generando ingresos económicos al MLL.

En la zona donde se ubica el MLL, existen parques que se encuentran descuidados por la Municipalidad de VES, en este sentido, el compost se destinaría como abono para estos parques y para otros que necesiten abono. Para ello se realizará un “Convenio” entre el MLL y la Municipalidad de VES para que este pueda comprar el compost producido a la mitad del precio establecido según el mercado actual. Se propone la suscripción de este “Convenio”, en el marco de la Ordenanza N° 441-MVES, aprobado el 27 de noviembre del 2020; que según su artículo 18, la Municipalidad de VES tiene la función de “Impulsar la suscripción de convenios de cooperación entre instituciones privadas para la ejecución de acciones orientadas hacia la sostenibilidad ambiental en el distrito”.

En la Figura 60, se muestra la distribución de los parques existentes en la zona donde se ubica el MLL, considerando un radio de 200 m aproximadamente.



**Figura 60:** Distribución de parques en un radio de 200 m del MLL

## V. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico evidenció que la gran mayoría de comerciantes del MLL presenta desconocimiento del adecuado manejo de residuos sólidos, cuyas operaciones están comprendidas por el almacenamiento sin segregar y su posterior disposición mediante el camión recolector, evitando posibles alternativas de valorización. Cuantitativamente, el MLL presenta una generación promedio de 2.87 kg/día.puesto, siendo los residuos orgánicos de mayor generación, con 86.47%.
2. Las medidas de manejo de residuos sólidos formuladas aplicaron a todos los residuos generados (aprovechables y no aprovechables) en el MLL, considerando procesos operativos (minimización, segregación en la fuente, recolección selectiva, transporte, almacenamiento, acondicionamiento valorización y disposición final) en cumplimiento de la legislación nacional vigente. Asimismo, se consideró como factor importante las medidas de sensibilización.
3. Se propuso y diseñó el compostaje en pilas como alternativa de valorización a ubicarse en la zona de parque del MLL, utilizando residuos orgánicos de verduras y frutas debido a su mayor generación. Este diseño consideró las siguientes áreas para su operación: área de almacenamiento y picado de la materia prima, área de las pilas de compostaje y área de almacenamiento de compost. Cabe mencionar que la operación del compostaje en pilas propuesto alcanza la sostenibilidad en el tiempo, permitiendo obtener un beneficio económico utilizando residuos sólidos como materia prima y utilizando el producto (compost) en parques aledaños.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar una sensibilización previa a los comerciantes del MLL para una mayor participación en las encuestas de percepción y en la caracterización de residuos sólidos.
- Priorizar la caracterización de residuos sólidos durante fechas festivas ya que en estas fechas se genera mayor cantidad de residuos sólidos. Ello con la finalidad de obtener registros en el escenario más conservador.
- Realizar la caracterización de residuos sólidos con todos los puestos de negocio del MLL, debido a su variabilidad.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de manejo propuestas, con la finalidad de practicar la mejora continua. Asimismo, se deberá informar a los comerciantes sobre el avance del cumplimiento, para afianzar el compromiso, por ser los generadores de residuos sólidos en el MLL.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Amigo, V. (2017). *Planta de compostaje Autol (La Rioja)* [Trabajo de fin de grado, Universidad de La Rioja]. Portal de la Investigación Universidad de La Rioja. <https://investigacion.unirioja.es/documentos/5eda318b2999527156359e62>
- Avilés, J.O. (2014). *Metodología para la valorización de residuos sólidos urbanos. caso de estudio Atlacomulco, Estado de México* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/102046>
- Barrueto, S.; Mendoza, M.; y Roldan, D. (2010). *La gestión de residuos sólidos en los asentamientos humanos "La Paz" y "Luis Felipe de Las Casas" en Ventanilla: alternativas para una propuesta participativa* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1234>
- Bartolo, P.R. (2014). *Reutilización de los residuos orgánicos del comedor universitario de la UNT en la alimentación del ganado porcino* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Trujillo. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8990>
- Cabrera, V.C.; y Rossi, M.G. (2016). *Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores* [Trabajo de titulación para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2251>
- Cienfuegos, K.A. (2018). *Caracterización de residuos sólidos de la Colonia Prados de Canaán, Chiquimula, Chiquimula* [Trabajo de graduación, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/8681>

- Cordova, L.G. (2016). *Propuesta de mejora del proceso de compostaje de los residuos orgánicos, generados en la actividad minera, empleando microorganismos eficientes Unidad Minera del Sur* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3086>
- Cruzado, J.F.; y Sandoval, E.E. (2019). *Planta de reciclaje orgánico y compostaje educativo para mitigar la mala disposición de residuos orgánicos en el botadero de Reque* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Universidad Señor de Sipán. <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/6036>
- Decreto Legislativo N° 1278 de 2016. Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 22 de diciembre de 2016. Diario Oficial El Peruano 1466666-4. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4>
- Decreto Legislativo N° 1501 de 2020. Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de gestión integral de residuos sólidos. 10 de mayo de 2020. Diario Oficial El Peruano 1866220-2. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-modifica-el-decreto-legislativo-n-1-decreto-legislativo-n-1501-1866220-2>
- Decreto Supremo N° 002-2010-AG de 2010. Aprueban el Reglamento del Sistema Sanitario Porcino. 6 de abril de 2010. Sistema Peruano de Información Jurídica. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per93724.pdf>
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM de 2017. Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 20 de diciembre de 2017. Diario Oficial El Peruano 1599663-10. [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds\\_014-2017-minam.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf)
- Dulanto, A. (2013). *Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente* [Tesis para optar el título profesional, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/4689>
- Eche, M.K.; y Sánchez, R.R. (2016). *Plan de manejo de residuos sólidos del colegio Avante* [Trabajo de titulación para para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2252>



- Guzmán, A.J. (2018). Actualidad. Las leyes en el Perú que se rigen sobre los plásticos. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(3), 275-277. Recuperado en 28 de septiembre de 2020, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2018000300001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2018000300001&lng=es&tlng=es)
- INEI. (2015). *Día mundial de la población 11 de julio*. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf)
- INEI. (2016). *Perú anuario de estadísticas ambientales 2016*. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1416/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1416/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. (2016). *Registro nacional de municipalidades 2016* (Informe técnico n.º 2). <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n-2-registro-nacional-de-municipalidades-2016.pdf>
- Leiton, N.; y Revelo, W. (2017). Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo SAS. *Tendencias*, 18(2), 103-121. <https://doi.org/10.22267/rtend.171802.79>
- León, J.A. (2020). *Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos de las instalaciones administrativas de la Municipalidad de La Molina* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4378>
- Ley N° 30884 de 2018. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. 18 de diciembre de 2018. Diario Oficial El Peruano 1724734-1. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1>
- Melgarejo, M. (2018). Mejora de ingresos económicos municipales y calidad de vida por caracterización de residuos sólidos en el distrito, Villa El Salvador [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3686>

- Ministerio del Ambiente. (2018, 1 de mayo). *En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables*. <https://sinia.minam.gob.pe/novedades/peru-solo-se-recicla-19-total-residuos-solidos-reaprovechables#:~:text=El%20a%C3%B1o%202016%2C%20a%20nivel,%2C%20cart%C3%B3n%2C%20entre%20otros>.
- Morales, R.; Rebatta, M.; Lucas, J.; Mateo, J.; y Ramos, D. (2014). Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2: 39-48. <https://doi.org/10.20453/stv.v2i1.2206>
- Norma Técnica Peruana 900.058.2019 de 2019. Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos. Dirección de Normalización – INACAL.
- Olascoaga, R.M. (2017). *Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en una empresa procesadora de pulpas de frutas* [Trabajo académico para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2253>
- Olivera, M.G. (2017). *Diagnóstico, caracterización y propuesta del plan de manejo de residuos sólidos del campus universitario de la UNALM* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3104>
- Ordenanza Municipal N° 277-MVES de 2013. Ordenanza de Fortalecimiento del Programa Municipal de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos y la Formalización de Recicladores en el Distrito de Villa El Salvador. 12 de junio de 2013. Municipalidad de Villa El Salvador. [http://www.munives.gob.pe/WebSite/municipalidad/Inf\\_Leg/Ord\\_Mun/2013/junio/ORDENANZA%20MUNICIPAL%20N277.pdf](http://www.munives.gob.pe/WebSite/municipalidad/Inf_Leg/Ord_Mun/2013/junio/ORDENANZA%20MUNICIPAL%20N277.pdf)
- Ordenanza N° 1803-2014-MLL de 2014. Ordenanza que aprueba el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Lima. 22 de julio de 2014. Municipalidad Metropolitana de Lima. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ordenanza-que-aprueba-plan-integral-gestion-ambiental-residuos-solidos>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], (2013). *Manual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina*. Oficina Regional para América Latina y el Caribe Santiago de Chile. <http://www.fao.org/documents/card/es/c/1cea1861-e379-57f9-988e-93be04982954/>
- Polo, K.N. (2015). *Propuesta de manejo integral de residuos sólidos de la planta de lubricantes MobilOil del Perú* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1896>
- Porras, D.R. (2013). *Obtención de bioabono mediante biodegradación de desechos orgánicos generados en la ciudad de Latacunga* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1866>
- Quevedo, M.A. (2017). *Uso de materiales de soporte en la eficiencia del proceso de compostaje de residuos vegetales de mercado* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3130>
- Quiroz, E.R. (2017). *Evaluación del compostaje domiciliario como modelo de gestión de los residuos orgánicos en la ciudad de Moyobamba, 2015* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Martín. <http://hdl.handle.net/11458/2968>
- Quispe, J.J. (2019). *Propuesta de implementación de una planta de compostaje a partir de residuos orgánicos generados en el distrito de Catache, provincia de Santa Cruz-Cajamarca; para el cultivo de granadilla orgánica* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de Tesis de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1927>
- Resolución de Alcaldía N° 196-2019-ALC/MVES de 2019. Plan Anual de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales del Ejercicio Fiscal 2019 de la Municipalidad Distrital de Villa El Salvador. 24 de mayo de 2019. Municipalidad distrital de Villas El Salvador. [http://www.munives.gob.pe/WebSite/municipalidad/Inf\\_Leg/Res\\_Alc/2019/RESOLUCION%20DE%20ALCALDIA%20196-2019.pdf](http://www.munives.gob.pe/WebSite/municipalidad/Inf_Leg/Res_Alc/2019/RESOLUCION%20DE%20ALCALDIA%20196-2019.pdf)

- Resolución de Alcaldía N° 358 de 2019. Plan Anual de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales en el Cercado de Lima. 30 de mayo de 2019. Municipalidad Metropolitana de Lima. [file:///D:/Tesis%20RRSS/Tesis\\_RRSS%20\(inicio%2009-2019\)/1.%20Bibliograf%C3%ADa\\_Normativa/BIBLIOGRAFIA%20UTILIZADA%20PARA%20TESIS/Resoluci%C3%B3n%20de%20alcald%C3%ADa%20358.pdf](file:///D:/Tesis%20RRSS/Tesis_RRSS%20(inicio%2009-2019)/1.%20Bibliograf%C3%ADa_Normativa/BIBLIOGRAFIA%20UTILIZADA%20PARA%20TESIS/Resoluci%C3%B3n%20de%20alcald%C3%ADa%20358.pdf)
- Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM de 2016. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PLANRES 2016-2024. 26 de julio de 2016. Ministerio del Ambiente. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/RM-N%C2%B0-191-2016-MINAM.pdf>
- Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM de 2018. Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales. 31 de diciembre de 2018. Ministerio del Ambiente. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/266691/457-2018-RM.pdf>
- Rodrigo, J.; Rodrigo, M.E.; y Fernández, J.M. (2014). *Alternativas de valorización y eliminación de residuos sólidos urbanos*. ENTORNOS Diseño y percepción, S.L. [https://www.researchgate.net/publication/267270678\\_Alternativas\\_de\\_valorizacion\\_y\\_eliminacion\\_de\\_residuos\\_solidos\\_urbanos](https://www.researchgate.net/publication/267270678_Alternativas_de_valorizacion_y_eliminacion_de_residuos_solidos_urbanos)
- Rodríguez, P. (2019). *Diseño de un sistema de ecoeficiencia para el Colegio de Abogados de Lima* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3919>
- Samaniego, E.N. (2019). *Diseño de un sistema de compostaje a partir de los residuos sólidos orgánicos del Mercado Central Municipal del Cantón Montalvo, provincia de Los Ríos* [Trabajo de Titulación, Universidad de Guayaquil]. <https://secure.urkund.com/view/47190090-470336-810985>
- Sánchez, L.F.; y Cevallos, P.C. (2015). *Evaluación técnica ambiental del manejo de los residuos sólidos generados en Electro Oriente S.A.* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional Digital de Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4244>
- Seminario, R.; y Tineo, A.R. (2018). *Gestión de residuos sólidos en un hipermercado local* [Tesis para optar el título profesional, Universidad de Piura]. Repositorio

Institucional PIRHUA. <https://hdl.handle.net/11042/3819>

- Suni, L.L.J. (2018). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en compostaje del Mercado Mayorista Metropolitano Río Seco – La Parada. Cerro Colorado* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6546>
- Tinco, J. C.; y Vásquez, L. M. (2016). *Compostaje con residuos de cosecha de pallar (Phaseolus lunatus) usando tres tipos de estiércol y microorganismos caseros efectivos* [Trabajo de titulación para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2582>
- Urrutia, J. I.; y Melgarejo, R.M. (2019). *Propuesta de instrumento municipal para minimizar el uso indiscriminado de bolsas de plástico por los establecimientos comerciales, en la provincia del Santa* [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional del Santa. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3398>
- Vega, K.V. (2015). *Elaboración de composta a partir de residuos de pescado, utilizando el método depilas con aireación mecánica* [Tesis de maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.]. CIAD Repositorio. <http://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1006/58>
- Vila, L.A. (2017). *Implementación de manejo de residuos orgánicos en áreas verdes* [Trabajo Monográfico para para optar el título profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3010>

## **VIII. ANEXOS**

**Anexo 1: Acta de Compromiso de la presidenta del MLL**

Villa El Salvador, 23 de setiembre de 2019

### ACTA DE COMPROMISO

Yo, Silvina Araujo Alvarado, presidenta del Mercado Las Lomas, ubicado en el distrito de Villa El Salvador – Lima; por medio de la presente hago constancia que tengo conocimiento de que en el Mercado Las Lomas el cual se encuentra bajo mi jurisdicción, se realizará la caracterización de residuos sólidos como parte del trabajo de investigación titulada “Propuesta de manejo y de valorización de residuos sólidos en el mercado Las Lomas – Villa El Salvador”, por la investigadora Katherine Milagros Rios Jara con DNI: 48126319.

En tal sentido, dentro de mi alcance me comprometo a colaborar para que la ejecución de dicha caracterización sea exitosa, brindando facilidades de campo requeridas por la investigadora, entre ellas:

- Comunicar en asamblea general con los representantes de cada puesto de negocio, los objetivos de la presente investigación, así como la realización de la caracterización.
- Facilitar un espacio dentro del Mercado Las Lomas para realizar la caracterización, propiamente dicha.
- Comunicar al personal responsable de la seguridad del Mercado Las Lomas, para el libre ingreso a esta área de caracterización.

Atte.



Silvina Araujo Alvarado

DNI: 06551223

Presidenta del Mercado Las Lomas.

## Anexo 2: Infografía - ¿Cómo participar en la caracterización del MLL?

### ¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO LAS LOMAS?

1



**RESPONDER LAS PREGUNTAS** realizadas por las personas autorizadas, quienes estarán debidamente identificadas:

Luego de responder las preguntas, deberá **FIRMAR EL REGISTRO DE PARTICIPANTES EN LA CARACTERIZACIÓN E RESIDUOS SÓLIOS**.



2

**NO RETIRAR** el sticker de su puesto de negocio por ningún motivo, mientras dure la caracterización (08 días). En caso de la pérdida del sticker, comunicar inmediatamente al responsable de la caracterización.

<b>CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES</b>	
<b>MERCADO LAS LOMAS</b>	
PUESTO DE NEGOCIO PARTICIPANTE	
CÓDIGO	<input type="text"/>



3



**ENTREGAR SUS RESIDUOS SÓLIDOS ÚNICAMENTE** al personal identificado, durante 08 días consecutivos. La bolsa de los residuos debe contener absolutamente **TODOS LOS DESPERDICIOS** que se generen en su puesto de negocio. Durante este periodo tus bolsas con residuos **NO** deben ser recolectados por algún vehículo recolector o tercero.



### **Anexo 3: Modelo de encuesta**



## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN - MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

(Elaborado por: Katherine Milagros Rios Jara - Investigadora)

Encuestado (a):

Lugar: Mercado Las Lomas

Fecha:

Ubicación: Urb. Las Lomas, Villa El Salvador

Código del puesto de negocio:

### 1. Datos generales del puesto de negocio

1.1. N° de puesto de negocio:

1.2. Rubro/giro al que pertenece el puesto de negocio:

1.3. Tenencia del puesto de negocio:  Propio  Alquilado

1.4. Cantidad de personas que trabajan en el puesto de negocio:

### 2. Segregación y almacenamiento

2.1. ¿Ud. separa sus residuos sólidos? (en caso No, pasar a pregunta 2.3)

Si  No

2.2. ¿Cómo separa sus residuos sólidos? (se puede marcar más de una opción)

Orgánico  Plástico  Papel  Cartón  
 Vidrio  Electrónicos  Otros: \_\_\_\_\_

2.3. ¿En qué tipo de recipiente almacena sus residuos sólidos generados en un día?

R. de plástico  R. de metal  R. de cartón  Sacc  Bolsa

2.4. ¿De qué tamaño es el recipiente donde almacena sus residuos sólidos generados en un día?

R. Pequeño (hasta 4L)  R. Mediano (hasta 20 L)  R. Grande (20 -50 L)  
 Saco (60 - 80 kg)  Bolsa (kg) \_\_\_\_\_

2.5. ¿Cuántos recipientes utiliza para almacenar sus residuos sólidos generados en un día?

1  2  3  Más de 3

2.6. ¿Qué tipos de residuos genera durante un día normal de trabajo?. Mencionar

Orgánico  Plástico  Papel  Cartón  
 Vidrio  Electrónico  Otros: \_\_\_\_\_

### 3. Recolección

3.1. ¿Ud. recibe servicio de recolección de sus residuos sólidos? (en caso No/No sabe, pasar a la sección 4)

Si  No  No sabe

3.2. ¿Ud. sabe quién recolecta los residuos sólidos generados en su puesto de negocio? (se puede marcar más de una opción)

Municipalidad  Empresa privada  Recojo informal  
 No sabe  Otros: \_\_\_\_\_

3.3. ¿Con qué frecuencia recogen los residuos sólidos de su puesto de negocio? (se puede marcar más de una opción)

1 vez/día  Interdiario  1 vez/semana  Especificar: \_\_\_\_\_

3.4. ¿En qué turno se realiza la recolección de sus residuos sólidos?

Mañana  Tarde  Noche

3.5. ¿Ud. paga por el servicio de recolección de sus residuos sólidos? (en caso NO, pasar a la sección 4)

Si  No

3.6. ¿Al mes, cuánto paga por el servicio de recolección de sus residuos sólidos, en soles (S/.)?

5 -10  10 -15  15-20  Más de 20

#### 4. Valorización

4.1. ¿Ud. dispone para reciclaje sus residuos sólidos? (en caso No, pasar a la sección 5)

Si  No

4.2. ¿Con qué frecuencia dispone para reciclaje sus residuos sólidos?

1 vez/día  Interdiario  semanal  Otro: \_\_\_\_\_

4.3. ¿Qué tipo de residuos sólidos dispone para reciclaje?

Plástico  Papel  Cartón  
 Vidrio  Electrónico  Otros: \_\_\_\_\_

4.4. ¿Recibe alguna retribución económica por sus residuos sólidos dispuestos para reciclaje? (en caso NO, pasar al ítem 4.6)

Si  No

4.5. ¿Cuánto es la retribución económica mensual (S/.)?

< 10  10 - 20  > 20

4.6. ¿Sabe si en el MLL se realiza compostaje con los residuos orgánicos de los puestos de negocio?

Si  No  No sabe

#### 5. Sensibilización

5.1. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre residuos sólidos en el MLL, en los últimos 12 meses? (En caso No/No sabe, pasar al ítem 5.3)

Si  No  No sabe

5.2. ¿Sabe qué entidad lo brindó?

Municipalidad  ONG  Institución de salud  
 No sabe  Otro \_\_\_\_\_

5.3. ¿Le gustaría recibir una capacitación sobre residuos sólidos en el MLL?

Si  No

5.4. ¿Qué día de la semana le gustaría recibir una capacitación sobre de residuos sólidos?

L  M  M  J  V  S  D

5.5. ¿Qué horario sería el más adecuado para la capacitación?

8 am - 12 pm  2 pm - 6 pm

5.6. ¿Estaría dispuesto a participar en la caracterización de residuos sólidos, durante 8 días consecutivos?

Si  No

5.7. ¿Cuál sería el horario adecuado para recoger sus residuos sólidos durante la caracterización?




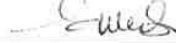
8 am - 12 pm  2 pm - 6 pm

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

**Registro de participantes de la caracterización de residuos sólidos generados en el Mercado  
Las Lomas**

Nº	Nombre de la persona responsable del puesto de negocio	DNI	Nº de puesto de negocio	Código del puesto de negocio	Firma
1	Angel M. Rojas A	40038781	139	11-M-37	
2	Berta Cárdenas Guaytara	10239319	79	11-M-39	
3	Angela Villa Carllme	10233252	133	11-M-33	
4	Yossi Uuelet Portocarrero	4052652	132	11-M-32	
5	Gabriela Rivera	70031655	80	11-M-40	
6	Yosilyn R. Torre C.	43389560	81	11-M-41	
7	Erlinda Paitampoma	20407481	128	11-M-62	
8	Gorelys López Peña	074740666	126	11-M-60	
9	Medilia Uacsahuachu Pintado	25566522	92	11-M-46	
10	Lucilo Quikano Roa	09687248	91	11-M-45	
11	Narciza Palermo López	22508995	84	11-M-42	
12	Patilde Bustanza Quispe	08909736	90	11-M-44	
13	Reyno Vargas Medina	08862090	87	11-M-43	
14	Emelinda Ponzo Ayllón	—	100	11-M-49	
15	Desario Rivera Palma	10113989	98/101	11-M-48 11-M-50	
16	José de la Cruz Sueno	10591289	96	11-M-47	
17	DINA BERTO AL PACHECO	08361361	103	11-M-51	
18	Mañón Cuervoza	—	124	11-M-59	
19	Marisol Lozano Puga	10071017	122	11-M-58	
20	Maria Mestanza Montoya	40307725	106	11-M-52	
21	Vilma Paitampoma Chavez	20439964	120	11-M-57	
22	Genara Lopez Manzanuz	—	117	11-M-55	
23	Juan Carlos Torres Vega	44949807	113	11-M-54	
24	Marisol Torcinda Lopez	09293031	110	11-M-53	
25	Ruth Susaya Gutierrez	10323280	73	11-M-30	
26	Poclla Meudora Nuauella	09697430	70	11-M-28	
27	Irene Ramirez Cruz	07152541	63	11-M-26	
28	Concepción Cori Rodríguez	10441136	62/61	11-M-25 11-M-24	
29	Sonia Barrios	—	65	11-M-27	

Nº	Nombre de la persona responsable del puesto de negocio	DNI	Nº de puesto de negocio	Código del puesto de negocio	Firma
30	Olga Akolor Luna	40008094	31	11-M-21	
31	Flor de María Quispe Cabrera	09717735	30	11-M-20	
32	Lidia Lucrez Sánchez	41377625	29	11-M-19	
33	Inés Lonche Guenens	31309981	34	11-M-23	
34	Carmen La Torre Reyes	09694544	01	11-M-01	
35	Tomy Susaya Gutiérrez	41166613	42	11-M-38	
36	Reynaldo Torres León	09368670	02	11-M-02	
37	Jazmin Kessia Perez Osorio	72882248	06/32	11-M-03 11-M-22	
38	NORMA HUMANI PÉREZ	43950165	08/9	11-M-4	
39	VALEERIO CONDORHUAMAN	71041641	12	11-M-5	
40	Irene Neima Vilca	01509498	14	11-M-6	
41	Elizabeth Gonzales	45161861	28	11-M-18	
42	Respetuosa Louyza Bustos	05848162	16	11-M-07	
43	Ana Hermeni Pérez	-	43	11-M-08	
44	Liliana Cerrado Villena	-	44	11-M-09	
45	Juana Rojas Buleje	09689720	53	11-M-10	
46	Ana Isabel Espinoza	42607897	54	11-M-11	
47	Juan TUTUMI VELESGUET	08936122	55	11-M-12	
48	Giboly Pivera Quispe	42769773	154	11-M-63	
49	Josmary D. Marquez	13829056	156	11-M-64	
50	Agripina Trinidad Ramirez	-	165	11-M-66	
51	Juan Barlona	-	167	11-M-68	
52	María Jara Julia	08896827	36	11-M-16	
53	Stefany Jencampa Gonzales	70686047	25	11-M-15	
54	Maria Magdalena Ubar Mujica	08906522	37	11-M-17	
55	Sonia Pareda Delgado	70078557	40	11-M-13	
56	Alison Valeroso	-	58	11-M-14	-
57	Rosa León	-	72	11-M-29	
58	Roberto Valera Sánchez	-	131	11-M-31	
59	Elcina Rodas Montenegro	-	134	11-M-34	-
60	Rosa Restanzen Montoya	-	135	11-M-35	
61	Fiorella Cuyo Otero	-	136	11-M-36	

N°	Nombre de la persona responsable del puesto de negocio	DNI	N° de puesto de negocio	Código del puesto de negocio	Firma
62	Zenodia Ortiz Perez	-	118	11-11-56	
63	Leon Barrios Isturis	-	127	11-11-61	
64	María Elizabeth Pardo Sánchez	-	158	11-11-65	-
65	Irma Puella	-	166	11-11-67	
66	Beder Juárez Reyes	-	168	11-11-69	
67	Wilmer Cui	-	195	11-11-70	-

## Anexo 5: Resultados de la caracterización de residuos sólidos en el MLL

### GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR GIRO DEL MERCADO LAS LOMAS

#### Mercado Las Lomas - Giro Abarrote

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	1	II-M-01	7	1.34	1.37	0.93	2.32	1.50	2.79	1.17	1.24	OK	1.62	1.62
2	2	II-M-02	6	0.37	0.29	0.19	0.23			0.32	0.20	OK	0.25	0.21
3	6	II-M-03	7	0.22	0.09	0.09	1.10	0.48	0.24	0.39	0.12	OK	0.36	0.36
4	8-9	II-M-04	7	0.24	0.19	0.27	0.58	0.07	0.13	0.49	0.19	OK	0.27	0.27
5	12	II-M-05	6	0.21	0.46	0.26	0.62	0.24		0.10	0.50	OK	0.36	0.31
6	14	II-M-06	5		0.12			0.34		0.79	0.17	OK	0.36	0.25
7	16	II-M-07	7	0.08		0.23	0.33	0.19	0.07	0.11	0.30	OK	0.21	0.21
8	43	II-M-08	7	1.72	0.31	0.29	0.15	0.41	0.41	0.40	0.42	OK	0.34	0.34
9	44	II-M-09	7	0.47	2.79	3.38	1.37	1.97		2.73	2.50	OK	2.46	2.46
10	53	II-M-10	6	0.14			0.25	0.18	0.15	0.20	0.40	OK	0.24	0.20
11	54	II-M-11	7	5.74	6.28	0.46	2.19	20.89	20.85	20.00	6.90	OK	11.08	11.08
12	55	II-M-12	7		0.39	0.74	0.71	1.01	0.30	0.49	0.42	OK	0.58	0.58
<b>TOTAL</b>				-	12.29	6.84	9.85	27.28	24.94	27.19	13.36			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.



### Mercado Las Lomas - Giro Carne

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	40	II-M-13	7	3.85	4.08	6.01	3.86	4.71	7.90	3.73	4.90	OK	5.03	5.03
2	58	II-M-14	6	4.21	0.48	2.83	0.03	0.02			0.38	OK	0.75	0.64
<b>TOTAL</b>				-	4.56	8.84	3.89	4.73	7.90	3.73	5.28			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.

### Mercado Las Lomas - Giro Pollo

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	25	II-M-15	7	20.05	6.10	5.00	14.03	16.22	3.40	3.40	7.10	OK	7.89	7.89
2	36	II-M-16	7	0.34	36.15	32.90	35.71	35.57	34.64	42.71	31.66	OK	35.62	35.62
3	37	II-M-17	7	2.81	7.45	7.61	6.30		4.91	4.60	6.68	OK	6.26	6.26
<b>TOTAL</b>				-	49.70	45.51	56.04	51.79	42.95	50.71	45.44			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.

### Mercado Las Lomas - Giro Verdura

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)
1	28	II-M-18	7	0.32		1.19	0.55	0.16	0.15	0.25	0.30	OK	0.43	0.43
2	29	II-M-19	7	0.44	0.31	0.21	0.45	0.17	0.23	0.27	0.34	OK	0.28	0.28
3	30	II-M-20	7		2.68	5.69	3.16	6.62	4.36	4.73	7.58	OK	4.97	4.97
4	31	II-M-21	7		0.42	0.32	0.52	0.62	0.59	0.59	0.42	OK	0.50	0.50
5	32	II-M-22	6									FD	0.00	0.00
6	34	II-M-23	7	5.69	16.40	22.36	14.70	14.20	13.94	20.25	17.10	OK	16.99	16.99
<b>TOTAL</b>				-	19.81	29.77	19.38	21.77	19.27	26.09	25.74			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "FD" significa que faltan datos para una correcta verificación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.

### Mercado Las Lomas - Giro Fruta

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	61	II-M-24	6	0.81	0.21						0.21	FD	0.00	0.00
2	62	II-M-25	7	2.01	0.37	0.57	0.74	1.28	0.49	0.52	0.37	OK	0.62	0.62
3	63	II-M-26	7	0.92	0.90	6.25	0.27	1.44	2.21	2.15	0.90	OK	2.02	2.02
4	65	II-M-27	6		4.01		3.91			1.12	2.93	OK	2.99	2.57
<b>TOTAL</b>				-	5.49	6.82	4.92	2.72	2.70	3.79	4.41			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "FD" significa que faltan datos para una correcta verificación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.

### Mercado Las Lomas - Giro Juguería

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	70	II-M-28	7		0.54		2.68	0.27	0.23	0.12	0.60	OK	0.74	0.74
2	72	II-M-29	6									FD	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>				-	0.54	0.00	2.68	0.27	0.23	0.12	0.60			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "FD" significa que faltan datos para una correcta verificación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.

### Mercado Las Lomas - Giro Especería

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	73	II-M-30	7	0.57		1.03	0.79	0.44	0.78	1.30	0.40	OK	0.79	0.79
2	131	II-M-31	6	0.07								FD	0.00	0.00
3	132	II-M-32	7	0.27	0.15	0.22	0.18	0.08	0.62	0.36	0.15	OK	0.25	0.25
4	133	II-M-33	7	7.77	4.22	7.23	7.69	5.25	6.17	11.33	4.22	OK	6.59	6.59
5	134	II-M-34	6	0.22		0.29	0.10	0.16	0.09		0.32	OK	0.19	0.16
6	135	II-M-35	6			1.91	0.38		0.49		0.12	OK	0.73	0.62
7	136	II-M-36	6			0.15						FD	0.00	0.00
8	139	II-M-37	6		0.56	0.39			1.42	0.65	0.51	OK	0.71	0.61
9	142	II-M-38	7	2.89	3.62	5.62	5.01	4.82	3.82		3.20	OK	4.35	4.35
<b>TOTAL</b>				-	8.55	16.84	14.15	10.75	13.39	13.64	8.92			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "FD" significa que faltan datos para una correcta verificación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.

**Mercado Las Lomas - Giro Bazar**

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	79	II-M-39	7	7.81	30.66	31.68	22.58	30.92	18.95	12.13	22.58	OK	24.21	24.21
2	80	II-M-40	7		0.57	1.90	0.91	2.94	1.82	1.54	0.56	OK	1.46	1.46
3	81	II-M-41	7	0.42	0.62	0.13	0.18	0.27	0.05	1.71	0.58	OK	0.51	0.51
4	84	II-M-42	7		2.58	0.49	0.91		0.97	0.55	2.10	OK	1.27	1.27
5	87	II-M-43	7	0.94	0.06	0.19	0.43	0.42	0.38	0.30	0.08	OK	0.27	0.27
6	90	II-M-44	7	0.20	0.40	0.31	0.34		0.74	0.19	0.40	OK	0.40	0.40
7	91	II-M-45	7	0.32	0.30	0.32	0.56	0.22	0.11	0.11	0.26	OK	0.27	0.27
8	92	II-M-46	6	0.14	0.27		1.06		1.36	1.70	0.27	OK	0.93	0.80
9	96	II-M-47	6	1.64		0.60	1.08		0.13	0.42	0.24	OK	0.49	0.42
10	98	II-M-48	6	1.26		1.00			0.47		0.20	FD	0.00	0.00
11	100	II-M-49	6	0.90	0.15	0.75			0.77	0.71	0.15	OK	0.51	0.43
12	101	II-M-50	6	0.04				1.01				FD	0.00	0.00
13	103	II-M-51	7	0.34	0.65	0.29	0.18	0.21	0.15	0.47	0.70	OK	0.38	0.38
14	106	II-M-52	7	0.04	0.16	0.16	0.16	0.58	0.12	0.24	0.21	OK	0.23	0.23
15	110	II-M-53	7			0.17	2.02	1.36	0.17	0.42		OK	0.83	0.83
16	113	II-M-54	7	0.46	0.66	1.06	1.16	0.96	0.69	1.18	0.71	OK	0.92	0.92
17	117	II-M-55	6		0.32	1.73		0.32		2.94	0.30	OK	1.12	0.96
18	118	II-M-56	6	0.31								FD	0.00	0.00
19	120	II-M-57	7		2.54	0.10	0.11	0.23	0.47	0.26	2.20	OK	0.84	0.84
20	122	II-M-58	7	0.13	0.13	0.03	0.03	0.05		0.03	0.34	OK	0.10	0.10
21	124	II-M-59	6	0.50	6.73	1.21		4.59	3.01		1.21	OK	3.35	2.87
22	126	II-M-60	6		0.10					0.45	0.30	FD	0.00	0.00
23	127	II-M-61	6									FD	0.00	0.00
24	128	II-M-62	6				3.54		2.70	1.38		FD	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>				-	46.90	42.12	35.25	44.08	33.06	26.73	33.39			

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.

Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.

La celda "FD" significa que faltan datos para una correcta verificación.

La celda "OK" significa que la verificación es correcta.

**Mercado Las Lomas - Giro Taller**

N°	N° de puesto de negocio	Código	Días que labora en la semana	Día 0 (14/10/2019)	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (14/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)
1	154	II-M-63	7		1.99	2.33	2.97	3.63	2.87	2.91	2.10	OK	2.69	2.69
2	156	II-M-64	7	0.11	0.07	0.20	0.09	0.14		1.32	0.06	OK	0.31	0.31
3	158	II-M-65	7	0.83	5.48	6.25	4.90	8.23	7.76	12.39	6.29	OK	7.33	7.33
4	165	II-M-66	7		0.35		0.67	0.20	0.52	0.83	0.31	OK	0.48	0.48
5	166	II-M-67	6	0.09	0.09	0.10	0.64		0.07		0.13	OK	0.21	0.18
6	167	II-M-68	6		1.09	0.61	1.02		0.67	0.87	1.03	OK	0.88	0.76
7	168	II-M-69	6	1.04	2.16	4.37	2.27	1.00	0.94		1.98	OK	2.12	1.82
8	195	II-M-70	6	0.49				0.07	0.11		0.20	FD	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>				-	11.23	13.86	12.56	13.27	12.94	18.32	12.10			
<p>Nota:                      Las celdas en blanco significa que no se cuenta con datos.                      Los datos consignados en la columna del "Día 0" son referenciales; es decir, no fueron usados en el cálculo de la generación.                      La celda "FD" significa que faltan datos para una correcta verificación.                      La celda "OK" significa que la verificación es correcta.</p>														

## DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO LAS LOMAS

<b><math>V_r = \pi * (D/2)^2 * (H_f - H_o)</math></b>	<b>Datos de los recipientes utilizados</b>
$\pi$ = Constante PI	<b>Cilindro vacío</b>
V <sub>r</sub> = Volumen de residuos en m <sup>3</sup>	Altura: 0.81 m
D = Diámetro del cilindro	Diámetro: 0.57 m
H <sub>f</sub> = Altura total del cilindro	<b>Balde de 20 L vacío</b>
H <sub>o</sub> = Altura libre del cilindro	Altura: 0.40 m
	Diámetro: 0.30 m
	<b>Balde de 4 L vacío</b>
	Altura: 0.18 m
	Diámetro: 0.20 m

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD							
Día 1 (15/10/2019)		Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
N°	Giro/Rubro	D (m)	H <sub>o</sub> (m)	H <sub>f</sub> (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
1	Abarrote	0.57	0.08	0.81	<b>0.19</b>	12.29	32.99
		0.57	0.08	0.81	<b>0.19</b>		
2	Carne	0.57	0.25	0.81	<b>0.14</b>	4.56	31.91
3	Pollo	0.3	0.27	0.4	<b>0.01</b>	49.70	230.37
		0.3	0.04	0.4	<b>0.03</b>		
		0.3	0.04	0.4	<b>0.03</b>		
		0.57	0.2	0.81	<b>0.16</b>		
4	Verdura	0.2	0.02	0.18	<b>0.01</b>	19.81	104.95
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		
5	Fruta	0.3	0.28	0.4	<b>0.01</b>	5.49	43.62
		0.57	0.35	0.81	<b>0.12</b>		
6	Juguería	0.57	0.58	0.81	<b>0.06</b>	0.54	9.20
7	Especería	0.57	0.19	0.81	<b>0.16</b>	8.55	54.04
8	Bazar	0.3	0.22	0.4	<b>0.01</b>	46.90	79.05
		0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>		
		0.57	0.11	0.81	<b>0.18</b>		
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		
		0.57	0.06	0.81	<b>0.19</b>		
9	Taller	0.3	0.22	0.4	<b>0.01</b>	11.23	57.16
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD							
Día 2 (16/10/2019)		Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
N°	Giro/Rubro	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
1	Abarrote	0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>	<b>6.84</b>	<b>20.00</b>
		0.57	0.19	0.81	<b>0.16</b>		
2	Carne	0.57	0.12	0.81	<b>0.18</b>	<b>8.84</b>	<b>50.21</b>
3	Pollo	0.3	0.27	0.4	<b>0.01</b>	<b>45.51</b>	<b>199.17</b>
		0.3	0.06	0.4	<b>0.02</b>		
		0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>		
		0.57	0.15	0.81	<b>0.17</b>		
4	Verdura	0.2	0.09	0.18	<b>0.00</b>	<b>29.77</b>	<b>173.85</b>
		0.57	0.15	0.81	<b>0.17</b>		
5	Fruta	0.57	0.08	0.81	<b>0.19</b>	<b>6.82</b>	<b>36.61</b>
6	Juguería				<b>0.00</b>		
7	Especería	0.57	0.11	0.81	<b>0.18</b>	<b>16.84</b>	<b>50.00</b>
		0.57	0.19	0.81	<b>0.16</b>		
8	Bazar	0.3	0.24	0.4	<b>0.01</b>	<b>42.12</b>	<b>101.92</b>
		0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>		
		0.57	0.06	0.81	<b>0.19</b>		
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		
9	Taller	0.3	0.25	0.4	<b>0.01</b>	<b>13.86</b>	<b>66.93</b>
		0.57	0.04	0.81	<b>0.20</b>		

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD							
Día 3 (17/10/2019)		Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (Kg/m <sup>3</sup> )
N°	Giro/Rubro	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m <sup>3</sup> )		
1	Abarrote	0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>	<b>9.85</b>	<b>27.97</b>
		0.57	0.15	0.81	<b>0.17</b>		
2	Carne	0.57	0.31	0.81	<b>0.13</b>	<b>3.89</b>	<b>30.49</b>
3	Pollo	0.3	0.31	0.4	<b>0.01</b>	<b>56.04</b>	<b>225.14</b>
		0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>		
		0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>		
		0.57	0.07	0.81	<b>0.19</b>		
4	Verdura	0.2	0.02	0.18	<b>0.01</b>	<b>19.38</b>	<b>126.64</b>
		0.57	0.23	0.81	<b>0.15</b>		
5	Fruta	0.3	0.29	0.4	<b>0.01</b>	<b>4.92</b>	<b>50.68</b>
		0.57	0.46	0.81	<b>0.09</b>		
6	Juguería	0.57	0.25	0.81	<b>0.14</b>	<b>2.68</b>	<b>18.75</b>
7	Especería	0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>	<b>14.15</b>	<b>77.02</b>
8	Bazar	0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>	<b>35.25</b>	<b>47.55</b>
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		
		0.57	0.07	0.81	<b>0.19</b>		
		0.57	0.13	0.81	<b>0.17</b>		
9	Taller	0.3	0.15	0.81	<b>0.17</b>	<b>12.56</b>	<b>61.20</b>
		0.57	0.24	0.4	<b>0.01</b>		
		0.57	0.05	0.81	<b>0.19</b>		

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD							
Día 4 (18/10/2019)		Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (Kg/m³)
N°	Giro/Rubro	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
1	Abarrote	0.57	0.16	0.81	0.17	27.28	52.15
		0.57	0.13	0.81	0.17		
		0.57	0.09	0.81	0.18		
2	Carne	0.57	0.26	0.81	0.14	4.73	33.70
3	Pollo	0.3	0.02	0.4	0.03	51.79	236.62
		0.3	0.03	0.4	0.03		
		0.57	0.16	0.81	0.17		
4	Verdura	0.2	0.02	0.18	0.01	21.77	121.93
		0.57	0.13	0.81	0.17		
5	Fruta	0.57	0.3	0.81	0.13	2.72	20.90
6	Juguería	0.57	0.58	0.81	0.06	0.27	4.60
7	Especería	0.57	0.1	0.81	0.18	10.75	59.33
8	Bazar	0.3	0.2	0.4	0.01	44.08	64.40
		0.3	0.05	0.4	0.02		
		0.57	0.11	0.81	0.18		
		0.57	0.08	0.81	0.19		
		0.57	0.42	0.81	0.10		
9	Taller	0.3	0.22	0.4	0.01	13.27	77.63
		0.57	0.19	0.81	0.16		

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD							
Día 5 (19/10/2019)		Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (Kg/m³)
N°	Giro/Rubro	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
1	Abarrote	0.57	0.07	0.81	0.19	24.94	66.94
		0.57	0.09	0.81	0.18		
2	Carne	0.57	0.41	0.81	0.10	7.90	77.40
3	Pollo	0.3	0.29	0.4	0.01	42.95	275.48
		0.3	0.02	0.4	0.03		
		0.3	0.02	0.4	0.03		
		0.57	0.44	0.81	0.09		
4	Verdura	0.2	0.09	0.18	0.00	19.27	114.23
		0.57	0.16	0.81	0.17		
5	Fruta	0.57	0.31	0.81	0.13	2.70	21.16
6	Juguería	0.57	0.71	0.81	0.03	0.23	9.01
7	Especería	0.57	0.11	0.81	0.18	13.39	49.97
		0.57	0.46	0.81	0.09		
8	Bazar	0.3	0.06	0.4	0.02	33.06	58.37
		0.3	0.02	0.4	0.03		
		0.57	0.09	0.81	0.18		
		0.57	0.16	0.81	0.17		
		0.57	0.16	0.81	0.17		
9	Taller	0.3	0.18	0.4	0.02	12.94	72.35
		0.57	0.17	0.81	0.16		



DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD							
Día 6 (20/10/2019)		Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (Kg/m³)
N°	Giro/Rubro	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
1	Abarrote	0.57	0.08	0.81	<b>0.19</b>	27.19	54.09
		0.57	0.16	0.81	<b>0.17</b>		
		0.57	0.22	0.81	<b>0.15</b>		
2	Carne	0.57	0.46	0.81	<b>0.09</b>	3.73	41.76
3	Pollo	0.3	0.28	0.4	<b>0.01</b>	50.71	228.16
		0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>		
		0.3	0.03	0.4	<b>0.03</b>		
		0.57	0.18	0.81	<b>0.16</b>		
4	Verdura	0.2	0.09	0.18	<b>0.00</b>	26.09	79.81
		0.57	0.26	0.81	<b>0.14</b>		
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		
5	Fruta	0.57	0.35	0.81	<b>0.12</b>	3.79	32.29
6	Juguería	0.57	0.69	0.81	<b>0.03</b>	0.12	3.92
7	Especería	0.57	0.19	0.81	<b>0.16</b>	13.64	86.22
8	Bazar	0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>	26.73	36.31
		0.57	0.07	0.81	<b>0.19</b>		
		0.57	0.11	0.81	<b>0.18</b>		
		0.57	0.11	0.81	<b>0.18</b>		
		0.57	0.17	0.81	<b>0.16</b>		
9	Taller	0.3	0.1	0.4	<b>0.02</b>	18.32	86.18
		0.57	0.06	0.81	<b>0.19</b>		

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD							
Día 7 (21/10/2019)		Cálculo del volumen				Peso (kg)	Densidad diaria (kg/m³)
N°	Giro/Rubro	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
1	Abarrote	0.57	0.12	0.81	<b>0.18</b>	13.36	37.13
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		
2	Carne	0.57	0.2	0.81	<b>0.16</b>	5.28	33.92
3	Pollo	0.3	0.27	0.4	<b>0.01</b>	45.44	221.38
		0.3	0.06	0.4	<b>0.02</b>		
		0.3	0.06	0.4	<b>0.02</b>		
		0.57	0.23	0.81	<b>0.15</b>		
4	Verdura	0.2	0.09	0.18	<b>0.00</b>	25.74	145.96
		0.57	0.13	0.81	<b>0.17</b>		
5	Fruta	0.3	0.31	0.4	<b>0.01</b>	4.41	37.99
		0.57	0.38	0.81	<b>0.11</b>		
6	Juguería	0.57	0.51	0.81	<b>0.08</b>	0.60	7.84
7	Especería	0.57	0.2	0.81	<b>0.16</b>	8.92	57.31
8	Bazar	0.3	0.24	0.4	<b>0.01</b>	33.39	58.17
		0.3	0.02	0.4	<b>0.03</b>		
		0.57	0.14	0.81	<b>0.17</b>		
		0.57	0.11	0.81	<b>0.18</b>		
		0.57	0.08	0.81	<b>0.19</b>		
9	Taller	0.3	0.25	0.4	<b>0.01</b>	12.10	62.27
		0.57	0.09	0.81	<b>0.18</b>		

# COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO LAS LOMAS

MERCADO LAS LOMAS - GIRO ABARROTE

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>9.24</b>	<b>4.35</b>	<b>6.72</b>	<b>24.32</b>	<b>22.74</b>	<b>24.49</b>	<b>10.49</b>	<b>14.62</b>	<b>84.06</b>	<b>102.35</b>	<b>84.06%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>6.77</b>	<b>1.78</b>	<b>4.36</b>	<b>22.05</b>	<b>20.60</b>	<b>22.32</b>	<b>8.18</b>	<b>12.29</b>	<b>70.70</b>	<b>86.06</b>	<b>70.69%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)	0.53	0.25	0.26	0.22	1.00	0.62	0.28	0.45	2.60	3.16	2.60%
Residuos de frutas											
Residuos de verduras	6.24	1.53	4.10	21.83	19.60	21.70	7.90	11.84	68.10	82.90	68.09%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)											
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>2.47</b>	<b>2.57</b>	<b>2.36</b>	<b>2.27</b>	<b>2.14</b>	<b>2.17</b>	<b>2.31</b>	<b>2.33</b>	<b>13.38</b>	<b>16.29</b>	<b>13.38%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.20</b>	<b>0.26</b>	<b>0.47</b>	<b>0.28</b>	<b>0.00</b>	<b>0.28</b>	<b>0.37</b>	<b>0.27</b>	<b>1.53</b>	<b>1.86</b>	<b>1.53%</b>
Blanco	0.07			0.15		0.05	0.30	0.08	0.47	0.57	0.47%
Periódico	0.10	0.20	0.40	0.10		0.21	0.04	0.15	0.86	1.05	0.86%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.03	0.06	0.07	0.03		0.02	0.03	0.03	0.20	0.24	0.20%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>1.90</b>	<b>1.54</b>	<b>1.30</b>	<b>1.18</b>	<b>1.11</b>	<b>1.19</b>	<b>1.20</b>	<b>1.35</b>	<b>7.74</b>	<b>9.42</b>	<b>7.74%</b>
Blanco (iso y cartulina)									0.00		
Marrón (corrugado)	1.90	1.27	1.10	1.03	0.93	0.98	1.01	1.17	6.75	8.22	6.75%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)		0.27	0.20	0.15	0.18	0.21	0.19	0.17	0.99	1.20	0.99%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>0.08</b>	<b>0.00</b>	<b>0.11</b>	<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>	<b>0.31</b>	<b>0.38</b>	<b>0.31%</b>
Transparente	0.04	0.05	0.08		0.11		0.10	0.05	0.31	0.38	0.31%
Otros colores (marrón - ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.23</b>	<b>0.57</b>	<b>0.43</b>	<b>0.72</b>	<b>0.79</b>	<b>0.63</b>	<b>0.50</b>	<b>0.55</b>	<b>3.18</b>	<b>3.87</b>	<b>3.17%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)	0.20	0.30	0.15	0.34	0.50	0.32	0.20	0.29	1.65	2.01	1.65%
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)		0.25	0.27	0.26	0.27	0.28	0.27	0.23	1.31	1.60	1.31%
PP-polipropileno (tapas de bebidas)	0.03	0.02	0.01	0.12	0.02	0.03	0.03	0.04	0.21	0.26	0.21%
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.09</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.14</b>	<b>0.17</b>	<b>0.14%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.10</b>	<b>0.12</b>	<b>0.08</b>	<b>0.09</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.12</b>	<b>0.08</b>	<b>0.48</b>	<b>0.59</b>	<b>0.48%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)	0.10		0.08	0.09	0.04		0.12	0.06	0.35	0.43	0.35%
Acero											
Fierro											
Aluminio		0.12				0.04		0.02	0.13	0.16	0.13%
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>3.05</b>	<b>2.49</b>	<b>3.13</b>	<b>2.96</b>	<b>2.20</b>	<b>2.70</b>	<b>2.88</b>	<b>2.77</b>	<b>15.94</b>	<b>19.41</b>	<b>15.94%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	1.80	1.20	1.40	1.65	1.12	1.43	1.56	1.45	8.35	10.16	8.34%
Residuos sanitarios (papel higiénico/pañales)	0.20	0.15	0.13	0.18	0.30	0.25	0.23	0.21	1.18	1.44	1.18%
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.41	0.47	0.63	0.71	0.40	0.67	0.60	0.56	3.20	3.89	3.20%
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.50	0.45	0.80	0.21	0.24	0.21	0.28	0.38	2.21	2.69	2.21%
Restos de medicamentos									0.00	0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.06	0.12	0.09	0.10	0.07	0.05	0.09	0.08	0.48	0.58	0.48%
Otros residuos no categorizados	0.08	0.10	0.08	0.11	0.07	0.09	0.12	0.09	0.53	0.65	0.53%
<b>TOTAL</b>	<b>12.29</b>	<b>6.84</b>	<b>9.85</b>	<b>27.28</b>	<b>24.94</b>	<b>27.19</b>	<b>13.37</b>	<b>17.39</b>	<b>100.02</b>	<b>121.75</b>	<b>100.00%</b>

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.

MERCADO LAS LOMAS - GIRO CARNE

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>4.37</b>	<b>8.56</b>	<b>3.74</b>	<b>4.52</b>	<b>7.60</b>	<b>3.47</b>	<b>5.16</b>	<b>5.35</b>	<b>96.12</b>	<b>37.42</b>	<b>96.12%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>3.65</b>	<b>5.97</b>	<b>3.19</b>	<b>3.93</b>	<b>7.24</b>	<b>3.00</b>	<b>4.46</b>	<b>4.49</b>	<b>80.76</b>	<b>31.44</b>	<b>80.76%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)											
Residuos de frutas											
Residuos de verduras											
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)	3.65	5.97	3.19	3.93	7.24	3.00	4.46	4.49	80.78	31.44	80.76%
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>0.72</b>	<b>2.59</b>	<b>0.55</b>	<b>0.59</b>	<b>0.36</b>	<b>0.47</b>	<b>0.70</b>	<b>0.85</b>	<b>15.37</b>	<b>5.98</b>	<b>15.36%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.10</b>	<b>0.02</b>	<b>0.30</b>	<b>0.23</b>	<b>0.09</b>	<b>0.11</b>	<b>0.21</b>	<b>0.15</b>	<b>2.72</b>	<b>1.06</b>	<b>2.72%</b>
Blanco											
Periódico	0.10	0.02	0.30	0.23	0.09	0.11	0.21	0.15	2.72	1.06	2.72%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)											
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.11</b>	<b>0.10</b>	<b>0.13</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.13</b>	<b>0.10</b>	<b>0.12</b>	<b>2.08</b>	<b>0.81</b>	<b>2.08%</b>
Blanco (iso y cartulina)											
Marrón (corrugado)	0.11	0.10	0.13	0.12	0.12	0.13	0.10	0.12	2.08	0.81	2.08%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)											
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Transparente											
Otros colores (marrón – ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.11</b>	<b>0.17</b>	<b>0.09</b>	<b>0.22</b>	<b>0.15</b>	<b>0.23</b>	<b>0.29</b>	<b>0.18</b>	<b>3.24</b>	<b>1.26</b>	<b>3.24%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)	0.10	0.15	0.09	0.20	0.14	0.21	0.28	0.17	3.01	1.17	3.01%
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)											
PP-polipropileno (tapas de bebidas)	0.01	0.02		0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.23	0.09	0.23%
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Polcloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)											
Acero											
Fierro											
Aluminio											
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.40</b>	<b>2.30</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>0.41</b>	<b>7.32</b>	<b>2.85</b>	<b>7.32%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>0.19</b>	<b>0.28</b>	<b>0.15</b>	<b>0.21</b>	<b>0.30</b>	<b>0.26</b>	<b>0.12</b>	<b>0.22</b>	<b>3.88</b>	<b>1.51</b>	<b>3.88%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.19	0.28	0.15	0.21	0.30	0.26	0.12	0.22	3.88	1.51	3.88%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)											
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)											
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)											
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros											
Otros residuos no categorizados											
<b>TOTAL</b>	<b>4.56</b>	<b>8.84</b>	<b>3.89</b>	<b>4.73</b>	<b>7.90</b>	<b>3.73</b>	<b>5.28</b>	<b>5.56</b>	<b>100.03</b>	<b>38.93</b>	<b>100.00%</b>

Nota:  
Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.

MERCADO LAS LOMAS - GIRO POLLO

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>47.54</b>	<b>44.12</b>	<b>54.50</b>	<b>51.41</b>	<b>41.75</b>	<b>49.49</b>	<b>43.80</b>	<b>47.52</b>	<b>97.21</b>	<b>332.61</b>	<b>97.21%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>47.39</b>	<b>43.93</b>	<b>54.29</b>	<b>51.18</b>	<b>41.60</b>	<b>49.28</b>	<b>43.55</b>	<b>47.32</b>	<b>96.80</b>	<b>331.22</b>	<b>96.81%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)											
Residuos de frutas											
Residuos de verduras	4.79	4.00	14.03	14.98	1.80	1.46	7.59	6.95	14.22	48.65	14.22%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)	42.60	39.93	40.26	36.20	39.80	47.82	35.96	40.37	82.58	282.57	82.59%
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>0.15</b>	<b>0.19</b>	<b>0.21</b>	<b>0.23</b>	<b>0.15</b>	<b>0.21</b>	<b>0.25</b>	<b>0.20</b>	<b>0.41</b>	<b>1.39</b>	<b>0.41%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Blanco											
Periódico											
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)											
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.15</b>	<b>0.14</b>	<b>0.13</b>	<b>0.14</b>	<b>0.15</b>	<b>0.14</b>	<b>0.16</b>	<b>0.14</b>	<b>0.30</b>	<b>1.01</b>	<b>0.30%</b>
Blanco (liso y cartulina)											
Marrón (corrugado)	0.15	0.14	0.13	0.14	0.15	0.14	0.16	0.14	0.30	1.01	0.30%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)											
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Transparente											
Otros colores (marrón - ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.08</b>	<b>0.09</b>	<b>0.00</b>	<b>0.07</b>	<b>0.09</b>	<b>0.05</b>	<b>0.11</b>	<b>0.38</b>	<b>0.11%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)											
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)		0.05	0.08	0.09		0.07	0.09	0.05	0.11	0.38	0.11%
PP-polipropileno (tapas de bebidas)											
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)											
Acero											
Fierro											
Aluminio											
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>2.16</b>	<b>1.39</b>	<b>1.54</b>	<b>0.38</b>	<b>1.20</b>	<b>1.22</b>	<b>1.64</b>	<b>1.36</b>	<b>2.79</b>	<b>9.53</b>	<b>2.79%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.23	0.21	0.30	0.31	0.23	0.21	0.15	0.23	0.48	1.64	0.48%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)											
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)											
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.35			0.07		0.40	0.37	0.17	0.35	1.19	0.35%
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros											
Otros residuos no categorizados	1.58	1.18	1.24		0.97	0.61	1.12	0.96	1.96	6.70	1.96%
<b>TOTAL</b>	<b>49.70</b>	<b>45.51</b>	<b>56.04</b>	<b>51.79</b>	<b>42.95</b>	<b>50.71</b>	<b>45.44</b>	<b>48.88</b>	<b>99.99</b>	<b>342.14</b>	<b>100.00%</b>

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.

MERCADO LAS LOMAS - GIRO VERDURA

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>18.86</b>	<b>28.67</b>	<b>18.45</b>	<b>20.82</b>	<b>18.35</b>	<b>25.11</b>	<b>24.80</b>	<b>22.15</b>	<b>95.82</b>	<b>155.06</b>	<b>95.82%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>18.48</b>	<b>28.03</b>	<b>18.15</b>	<b>20.16</b>	<b>17.94</b>	<b>24.48</b>	<b>24.24</b>	<b>21.64</b>	<b>93.60</b>	<b>151.48</b>	<b>93.60%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)	0.98	0.83	0.80	1.56	1.82	1.50	0.92	1.20	5.20	8.41	5.20%
Restos de frutas											
Residuos de verduras	17.50	27.20	17.35	18.60	16.12	22.98	23.32	20.44	88.40	143.07	88.41%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)											
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>0.38</b>	<b>0.64</b>	<b>0.30</b>	<b>0.66</b>	<b>0.41</b>	<b>0.63</b>	<b>0.56</b>	<b>0.51</b>	<b>2.21</b>	<b>3.58</b>	<b>2.21%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.29</b>	<b>0.31</b>	<b>0.28</b>	<b>0.31</b>	<b>0.36</b>	<b>0.35</b>	<b>0.38</b>	<b>0.33</b>	<b>1.41</b>	<b>2.28</b>	<b>1.41%</b>
Blanco											
Periódico	0.19	0.18	0.17	0.15	0.19	0.20	0.22	0.19	0.80	1.30	0.80%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.10	0.13	0.11	0.16	0.17	0.15	0.16	0.14	0.61	0.98	0.61%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Blanco (iso y cartulina)											
Marrón (corrugado)											
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)											
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Transparente											
Otros colores (marrón – ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.00</b>	<b>0.27</b>	<b>0.00</b>	<b>0.33</b>	<b>0.00</b>	<b>0.25</b>	<b>0.00</b>	<b>0.12</b>	<b>0.53</b>	<b>0.85</b>	<b>0.53%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)		0.25		0.31		0.24		0.11	0.49	0.80	0.49%
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)											
PP-polipropileno (tapas de bebidas)		0.02		0.02		0.01		0.01	0.03	0.05	0.03%
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra briq (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.06</b>	<b>0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>0.11</b>	<b>0.18</b>	<b>0.11%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.09</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.18</b>	<b>0.04</b>	<b>0.17</b>	<b>0.27</b>	<b>0.17%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)	0.09						0.18	0.04	0.17	0.27	0.17%
Acero											
Fierro											
Aluminio											
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>0.95</b>	<b>1.10</b>	<b>0.93</b>	<b>0.95</b>	<b>0.92</b>	<b>0.98</b>	<b>0.94</b>	<b>0.97</b>	<b>4.18</b>	<b>6.77</b>	<b>4.18%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.20	0.32	0.18	0.21	0.31	0.28	0.19	0.24	1.04	1.69	1.04%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)	0.40	0.38	0.37	0.38	0.41	0.39	0.34	0.38	1.65	2.67	1.65%
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)											
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.35	0.40	0.38	0.36	0.20	0.31	0.41	0.34	1.49	2.41	1.49%
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros											
Otros residuos no categorizados											
<b>TOTAL</b>	<b>19.81</b>	<b>29.77</b>	<b>19.38</b>	<b>21.77</b>	<b>19.27</b>	<b>26.09</b>	<b>25.74</b>	<b>23.12</b>	<b>99.99</b>	<b>161.83</b>	<b>100.00%</b>

Nota:

Las celdas en blanco significan que no se registraron datos.

MERCADO LAS LOMAS - GIRO FRUTA

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>4.81</b>	<b>6.13</b>	<b>4.34</b>	<b>2.12</b>	<b>2.19</b>	<b>3.17</b>	<b>3.79</b>	<b>3.79</b>	<b>86.06</b>	<b>26.55</b>	<b>86.06%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>3.89</b>	<b>5.47</b>	<b>3.71</b>	<b>1.41</b>	<b>1.65</b>	<b>2.63</b>	<b>3.02</b>	<b>3.11</b>	<b>70.60</b>	<b>21.78</b>	<b>70.60%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)											
Residuos de frutas	3.89	5.47	3.71	1.41	1.65	2.63	3.02	3.11	70.60	21.78	70.60%
Residuos de verduras											
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)											
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>0.92</b>	<b>0.66</b>	<b>0.63</b>	<b>0.71</b>	<b>0.54</b>	<b>0.54</b>	<b>0.77</b>	<b>0.68</b>	<b>15.46</b>	<b>4.77</b>	<b>15.46%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.42</b>	<b>0.41</b>	<b>0.37</b>	<b>0.37</b>	<b>0.34</b>	<b>0.32</b>	<b>0.37</b>	<b>0.37</b>	<b>8.43</b>	<b>2.60</b>	<b>8.43%</b>
Blanco	0.09	0.05	0.06	0.08	0.07	0.02	0.03	0.06	1.30	0.40	1.30%
Periódico	0.33	0.36	0.31	0.29	0.27	0.30	0.34	0.31	7.13	2.20	7.13%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)											
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.50</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>	<b>0.34</b>	<b>0.20</b>	<b>0.22</b>	<b>0.40</b>	<b>0.31</b>	<b>7.03</b>	<b>2.17</b>	<b>7.03%</b>
Blanco (liso y cartulina)											
Marrón (cornugado)	0.50	0.25	0.26	0.34	0.20	0.22	0.40	0.31	7.03	2.17	7.03%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)											
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Transparente											
Otros colores (marrón – ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)											
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)											
PP-polipropileno (tapas de bebidas)											
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)											
Acero											
Fierro											
Aluminio											
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>0.68</b>	<b>0.69</b>	<b>0.58</b>	<b>0.60</b>	<b>0.51</b>	<b>0.62</b>	<b>0.62</b>	<b>0.61</b>	<b>13.94</b>	<b>4.30</b>	<b>13.94%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.09	0.03	0.05	0.04	0.03	0.05	0.06	0.05	1.13	0.35	1.13%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)	0.19	0.21	0.19	0.18	0.18	0.17	0.18	0.19	4.21	1.30	4.21%
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)											
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.40	0.45	0.34	0.38	0.30	0.40	0.38	0.38	8.59	2.65	8.59%
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros											
Otros residuos no categorizados											
<b>TOTAL</b>	<b>5.49</b>	<b>6.82</b>	<b>4.92</b>	<b>2.72</b>	<b>2.70</b>	<b>3.79</b>	<b>4.41</b>	<b>4.41</b>	<b>100.00</b>	<b>30.85</b>	<b>100.00%</b>

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.

MERCADO LAS LOMAS - GIRO JUGUERÍA

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>0.14</b>	<b>0.00</b>	<b>1.90</b>	<b>0.07</b>	<b>0.16</b>	<b>0.06</b>	<b>0.17</b>	<b>0.36</b>	<b>56.36</b>	<b>2.50</b>	<b>56.36%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>0.14</b>	<b>0.00</b>	<b>1.84</b>	<b>0.00</b>	<b>0.11</b>	<b>0.06</b>	<b>0.14</b>	<b>0.33</b>	<b>51.62</b>	<b>2.29</b>	<b>51.62%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)											
Residuos de frutas	0.14		1.84		0.11	0.06	0.14	0.33	51.62	2.29	51.62%
Residuos de verduras											
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)									0.00		
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>4.73</b>	<b>0.21</b>	<b>4.73%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Blanco											
Periódico											
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)											
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Blanco (liso y cartulina)											
Marrón (corrugado)											
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)											
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Transparente											
Otros colores (marrón - ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)											
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)											
PP-polipropileno (tapas de bebidas)											
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Polcloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brk (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>4.73</b>	<b>0.21</b>	<b>4.73%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)											
Acero											
Fierro											
Aluminio											
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>0.40</b>		<b>0.78</b>	<b>0.20</b>	<b>0.07</b>	<b>0.06</b>	<b>0.43</b>	<b>0.28</b>	<b>43.64</b>	<b>1.94</b>	<b>43.64%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.10		0.09	0.09	0.07	0.02	0.08	0.06	10.05	0.45	10.05%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)	0.24		0.25	0.11		0.04	0.19	0.12	18.71	0.83	18.71%
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)											
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.06		0.44				0.16	0.09	14.88	0.66	14.88%
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros											
Otros residuos no categorizados											
<b>TOTAL</b>	<b>0.54</b>		<b>2.68</b>	<b>0.27</b>	<b>0.23</b>	<b>0.12</b>	<b>0.60</b>	<b>0.63</b>	<b>100.00</b>	<b>4.44</b>	<b>100.00%</b>

Nota:  
Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.

MERCADO LAS LOMAS - GIRO ESPECERÍA

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>7.18</b>	<b>14.89</b>	<b>12.25</b>	<b>9.27</b>	<b>11.68</b>	<b>12.01</b>	<b>7.67</b>	<b>10.71</b>	<b>86.91</b>	<b>74.95</b>	<b>86.91%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>6.55</b>	<b>14.23</b>	<b>11.70</b>	<b>8.43</b>	<b>11.10</b>	<b>11.51</b>	<b>7.16</b>	<b>10.10</b>	<b>81.96</b>	<b>70.68</b>	<b>81.96%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)	5.34	13.36	10.40	7.33	9.50	10.61	6.29	8.98	72.85	62.83	72.85%
Residuos de frutas											
Residuos de verduras	1.21	0.87	1.30	1.10	1.60	0.90	0.87	1.12	9.10	7.85	9.10%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)											
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>0.63</b>	<b>0.66</b>	<b>0.55</b>	<b>0.84</b>	<b>0.58</b>	<b>0.50</b>	<b>0.51</b>	<b>0.61</b>	<b>4.95</b>	<b>4.27</b>	<b>4.95%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.07</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.32</b>	<b>0.28</b>	<b>0.32%</b>
Blanco											
Periódico	0.07	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.05	0.04	0.32	0.28	0.32%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)											
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.33</b>	<b>0.35</b>	<b>0.36</b>	<b>0.40</b>	<b>0.43</b>	<b>0.34</b>	<b>0.29</b>	<b>0.36</b>	<b>2.90</b>	<b>2.50</b>	<b>2.90%</b>
Blanco (liso y cartulina)											
Marrón (corrugado)	0.22	0.23	0.25	0.27	0.31	0.23	0.19	0.24	1.97	1.70	1.97%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.11	0.12	0.11	0.13	0.12	0.11	0.10	0.11	0.93	0.80	0.93%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Transparente											
Otros colores (marrón – ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.16</b>	<b>0.15</b>	<b>0.13</b>	<b>0.12</b>	<b>0.17</b>	<b>0.14</b>	<b>1.17</b>	<b>1.01</b>	<b>1.17%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)	0.13	0.12	0.15	0.13	0.12	0.11	0.15	0.13	1.06	0.91	1.06%
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)											
PP-polipropileno (tapas de bebidas)	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.12	0.10	0.12%
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Polcloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.09</b>	<b>0.13</b>	<b>0.00</b>	<b>0.26</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.07</b>	<b>0.56</b>	<b>0.48</b>	<b>0.56%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)	0.09	0.13		0.26				0.07	0.56	0.48	0.56%
Acero											
Fierro											
Aluminio											
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>1.37</b>	<b>1.95</b>	<b>1.90</b>	<b>1.48</b>	<b>1.71</b>	<b>1.63</b>	<b>1.25</b>	<b>1.61</b>	<b>13.09</b>	<b>11.29</b>	<b>13.09%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.94	1.51	1.42	1.10	1.31	1.23	0.89	1.20	9.74	8.40	9.74%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)	0.04	0.05	0.08	0.03	0.06	0.05	0.08	0.06	0.45	0.39	0.45%
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)											
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.34	0.35	0.35	0.31	0.29	0.35	0.21	0.31	2.55	2.20	2.55%
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros											
Otros residuos no categorizados	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05		0.07	0.04	0.35	0.30	0.35%
<b>TOTAL</b>	<b>8.55</b>	<b>16.84</b>	<b>14.15</b>	<b>10.75</b>	<b>13.39</b>	<b>13.64</b>	<b>8.92</b>	<b>12.32</b>	<b>100.00</b>	<b>86.24</b>	<b>100.00%</b>

Nota:  
Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.



Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>44.09</b>	<b>38.91</b>	<b>31.98</b>	<b>41.63</b>	<b>30.14</b>	<b>23.69</b>	<b>30.51</b>	<b>34.42</b>	<b>92.13</b>	<b>240.95</b>	<b>92.13%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>43.06</b>	<b>37.38</b>	<b>30.44</b>	<b>40.20</b>	<b>28.71</b>	<b>22.43</b>	<b>29.15</b>	<b>33.05</b>	<b>88.47</b>	<b>231.37</b>	<b>88.47%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)	3.56	2.35	1.84	3.77	4.43	2.39	3.25	3.08	8.26	21.59	8.26%
Residuos de frutas											
Residuos de verduras	39.50	33.80	28.60	34.10	22.50	16.90	24.60	28.57	76.47	200.00	76.47%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas y tallos)		1.23		2.33	1.78	3.14	1.30	1.40	3.74	9.78	3.74%
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)											
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>1.03</b>	<b>1.53</b>	<b>1.54</b>	<b>1.43</b>	<b>1.43</b>	<b>1.26</b>	<b>1.36</b>	<b>1.37</b>	<b>3.66</b>	<b>9.58</b>	<b>3.66%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.57</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>	<b>0.42</b>	<b>0.61</b>	<b>0.55</b>	<b>0.56</b>	<b>0.53</b>	<b>1.41</b>	<b>3.69</b>	<b>1.41%</b>
Blanco	0.18	0.16	0.11	0.05	0.16	0.14	0.11	0.13	0.35	0.91	0.35%
Periódico	0.08	0.12	0.10	0.05	0.09	0.11	0.13	0.10	0.26	0.68	0.26%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.31	0.21	0.28	0.32	0.36	0.30	0.32	0.30	0.80	2.10	0.80%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.20</b>	<b>0.66</b>	<b>0.58</b>	<b>0.68</b>	<b>0.60</b>	<b>0.43</b>	<b>0.49</b>	<b>0.52</b>	<b>1.39</b>	<b>3.64</b>	<b>1.39%</b>
Blanco (liso y cartulina)											
Marrón (corrugado)	0.20	0.12	0.15	0.16	0.12	0.11	0.18	0.15	0.40	1.04	0.40%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)		0.54	0.43	0.52	0.48	0.32	0.31	0.37	0.99	2.60	0.99%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Transparente											
Otros colores (marrón – ámbar)											
Otros (vidrio de ventana)											
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.26</b>	<b>0.34</b>	<b>0.45</b>	<b>0.33</b>	<b>0.18</b>	<b>0.26</b>	<b>0.31</b>	<b>0.30</b>	<b>0.81</b>	<b>2.13</b>	<b>0.81%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)	0.21	0.31	0.24	0.30	0.14	0.18	0.27	0.24	0.63	1.65	0.63%
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)			0.15					0.02	0.06	0.15	0.06%
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)											
PP-polipropileno (tapas de bebidas)	0.05	0.03	0.06	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.11	0.28	0.11%
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)						0.05		0.01	0.02	0.05	0.02%
PVC-Polcloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>0.12</b>	<b>0.05%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)											
Acero											
Fierro											
Aluminio											
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>2.81</b>	<b>3.21</b>	<b>3.27</b>	<b>2.45</b>	<b>2.92</b>	<b>3.04</b>	<b>2.88</b>	<b>2.94</b>	<b>7.87</b>	<b>20.58</b>	<b>7.87%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	1.60	1.97	2.10	1.46	1.60	1.70	1.67	1.73	4.63	12.10	4.63%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)	0.20	0.14	0.18	0.19	0.14	0.18	0.17	0.17	0.46	1.20	0.46%
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.27	0.28	0.31		0.21	0.27		0.19	0.51	1.34	0.51%
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.59	0.67	0.49	0.63	0.69	0.61	0.70	0.63	1.67	4.38	1.67%
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.05	0.04	0.03	0.06	0.07	0.05	0.06	0.05	0.14	0.36	0.14%
Otros residuos no categorizados	0.10	0.11	0.16	0.11	0.21	0.23	0.28	0.17	0.46	1.20	0.46%
<b>TOTAL</b>	<b>46.90</b>	<b>42.12</b>	<b>35.25</b>	<b>44.08</b>	<b>33.06</b>	<b>26.73</b>	<b>33.39</b>	<b>37.36</b>	<b>100.00</b>	<b>261.53</b>	<b>100.00%</b>

Nota:

Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.

MERCADO LAS LOMAS - GIRO TALLER

Tipo de residuo sólido	Composición							Promedio por día	Composición porcentual	Total	Composición porcentual
	Día 1 (15/10/2019)	Día 2 (16/10/2019)	Día 3 (17/10/2019)	Día 4 (18/10/2019)	Día 5 (19/10/2019)	Día 6 (20/10/2019)	Día 7 (21/10/2019)				
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>9.43</b>	<b>11.95</b>	<b>10.82</b>	<b>11.53</b>	<b>11.24</b>	<b>16.68</b>	<b>10.55</b>	<b>11.74</b>	<b>87.18</b>	<b>82.20</b>	<b>87.18%</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>6.44</b>	<b>5.98</b>	<b>7.54</b>	<b>10.10</b>	<b>9.08</b>	<b>14.49</b>	<b>7.52</b>	<b>8.74</b>	<b>64.85</b>	<b>61.15</b>	<b>64.85%</b>
Residuos de alimentos (restos de comida)	6.44	5.98	7.54	10.10	9.08	14.49	7.52	8.74	64.85	61.15	64.85%
Residuos de Frutas											
Residuos de verduras											
Otros orgánicos (grasas, piel y huesos de animales)											
<b>1.2. Residuos inorgánicos</b>	<b>2.99</b>	<b>5.97</b>	<b>3.28</b>	<b>1.43</b>	<b>2.16</b>	<b>2.19</b>	<b>3.03</b>	<b>3.01</b>	<b>22.32</b>	<b>21.05</b>	<b>22.32%</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>0.21</b>	<b>0.19</b>	<b>0.22</b>	<b>0.11</b>	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>	<b>0.21</b>	<b>0.18</b>	<b>1.36</b>	<b>1.28</b>	<b>1.36%</b>
Blanco	0.15	0.14	0.14	0.07	0.11	0.13	0.16	0.13	0.95	0.90	0.95%
Periódico									0.00		
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.06	0.05	0.08	0.04	0.06	0.04	0.05	0.05	0.40	0.38	0.40%
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>0.32</b>	<b>0.56</b>	<b>0.49</b>	<b>0.39</b>	<b>0.53</b>	<b>0.52</b>	<b>0.43</b>	<b>0.46</b>	<b>3.44</b>	<b>3.24</b>	<b>3.44%</b>
Blanco (liso y cartulina)											
Marrón (corrugado)	0.32	0.26	0.21	0.20	0.27	0.29	0.31	0.27	1.97	1.86	1.97%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)		0.30	0.28	0.19	0.26	0.23	0.12	0.20	1.46	1.38	1.46%
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.29</b>	<b>0.67</b>	<b>0.51</b>	<b>0.00</b>	<b>0.47</b>	<b>0.19</b>	<b>0.50</b>	<b>0.38</b>	<b>2.79</b>	<b>2.63</b>	<b>2.79%</b>
Transparente	0.17	0.31	0.13		0.28		0.50	0.20	1.47	1.39	1.47%
Otros colores (marrón - ámbar)	0.12	0.36	0.38		0.19	0.19		0.18	1.32	1.24	1.32%
Otros (vidrio de ventana)									0.00		
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>0.17</b>	<b>0.09</b>	<b>0.08</b>	<b>0.13</b>	<b>0.09</b>	<b>0.25</b>	<b>0.09</b>	<b>0.13</b>	<b>0.95</b>	<b>0.90</b>	<b>0.95%</b>
PET-Tereftalato de polietileno (botellas de bebidas y agua)											
PEAD-Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos)											
PEBD -Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos)	0.17	0.09	0.08	0.13	0.09	0.19	0.09	0.12	0.90	0.84	0.90%
PP-polipropileno (tapas de bebidas)						0.06		0.01	0.06	0.06	0.06%
PS -Poliestireno (vasos de yogurt)											
PVC-Policloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)											
<b>1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05%</b>
<b>1.2.6. Metales</b>	<b>0.00</b>	<b>0.56</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.11</b>	<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>0.71</b>	<b>0.67</b>	<b>0.71%</b>
Latas-hojalata (latas de leche)											
Acero											
Fierro											
Aluminio		0.56				0.11		0.10	0.71	0.67	0.71%
Otros metales											
<b>1.2.7. Textiles (telas)</b>	<b>2.00</b>	<b>3.90</b>	<b>1.98</b>	<b>0.80</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>1.80</b>	<b>1.75</b>	<b>13.02</b>	<b>12.28</b>	<b>13.02%</b>
<b>1.2.8. Caucho, cuero, jébe</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>2. Residuos no aprovechables</b>	<b>1.80</b>	<b>1.91</b>	<b>1.74</b>	<b>1.74</b>	<b>1.70</b>	<b>1.65</b>	<b>1.55</b>	<b>1.73</b>	<b>12.82</b>	<b>12.09</b>	<b>12.82%</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.70	0.78	0.69	0.67	0.66	0.73	0.53	0.68	5.05	4.76	5.05%
Residuos sanitarios (papel higiénico/Pañales)	0.16	0.15	0.19	0.18	0.14	0.16	0.11	0.16	1.16	1.09	1.16%
Pilas											
Tecnopor (poliestireno expandido)											
Residuos inertes (tierra, piedras y similares)	0.94	0.98	0.86	0.89	0.90	0.76	0.91	0.89	6.62	6.24	6.62%
Restos de medicamentos											
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros											
Otros residuos no categorizados											
<b>TOTAL</b>	<b>11.23</b>	<b>13.86</b>	<b>12.56</b>	<b>13.27</b>	<b>12.94</b>	<b>18.33</b>	<b>12.10</b>	<b>13.47</b>	<b>100.00</b>	<b>94.29</b>	<b>100.00%</b>

Nota:  
Las celdas en blanco significa que no se registraron datos.

**Anexo 6: Certificado de humedad de residuos orgánicos del MLL**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



## INFORME DE ANALISIS ESPECIAL DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : KATHERINE MILAGROS RÍOS JARA  
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ VILLA EL SALVADOR/ MERCADO LAS LOMAS  
MUESTRA DE : RESIDUOS ORGÁNICOS DE MERCADO  
REFERENCIA : H.R. 70405  
BOLETA : 3632  
FECHA : 23/10/19

Nº LAB	CLAVES	Hd %
1128	-	76.32

## Anexo 7: Galería fotográfica



Ingreso del Mercado Las Lomas (MLL).



Presencia de residuos sólidos en el sardinel de la berma de la Av. Las Lomas (frente del MLL).



Residuos sólidos en las veredas del MLL.



Encuestas de percepción a los negociantes de puestos de negocio.



Puestos de negocio cerrados durante encuestas de percepción.



Zona de infografía sobre la caracterización de residuos sólidos en el MLL.



Registro de las personas participantes de la caracterización de residuos sólidos.



Recojo de residuos sólidos de cada puesto durante la caracterización.



Área de trabajo durante la caracterización de residuos sólidos.



Pesaje de residuos orgánicos en los puestos de negocio.



Clasificación de residuos sólidos (bolsas de un solo uso).



Clasificación de residuos sólidos (papel periódico).



Clasificación de residuos sólidos (revistas).



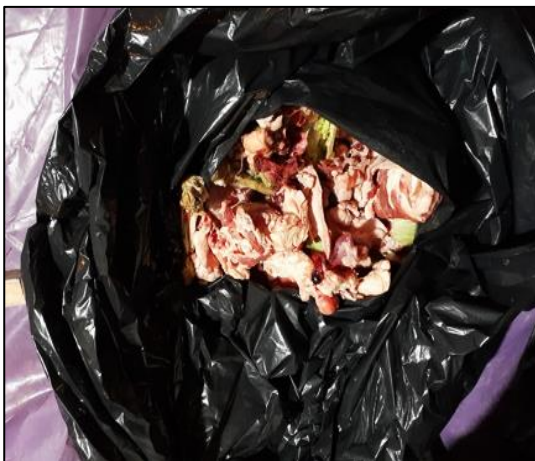
Clasificación de residuos sólidos (tecnopor).



Clasificación de residuos sólidos (botellas de plástico).



Clasificación de residuos sólidos (cartón).



Clasificación de residuos sólidos (otros orgánicos).



Clasificación de residuos sólidos (orgánicos).



Clasificación de residuos sólidos (vidrio).



Clasificación de residuos sólidos (textiles).



Muestras para determinación de humedad.



Limpieza diaria después de los trabajos de caracterización.



Disposición de las muestras de residuos sólidos después de la caracterización.