



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Energía y Ambiente

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA COLONIA
LOMAS DE PAMPLONA UBICADA EN LA ZONA 13 DE LA CIUDAD CAPITAL,
GUATEMALA, C.A.**

Ing. Pedro Rolando García Vélez

Asesorado por la Dra. Casta Petrona Zeceña Zeceña

Guatemala, febrero de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA COLONIA
LOMAS DE PAMPLONA UBICADA EN LA ZONA 13 DE LA CIUDAD CAPITAL,
GUATEMALA, C.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ING. PEDRO ROLANDO GARCÍA VÉLEZ

ASESORADO POR LA DRA. CASTA PETRONA ZECEÑA ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

MAESTRO EN ARTES EN ENERGÍA Y AMBIENTE

GUATEMALA, FEBRERO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|---|
| DECANA | Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada |
| VOCAL I | Ing. José Francisco Gómez Rivera |
| VOCAL II | Ing. Mario Renato Escobedo Martínez |
| VOCAL III | Ing. José Milton de León Bran |
| VOCAL IV | Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente |
| VOCAL V | Br. Fernando José Paz González |
| SECRETARIA | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|------------|---|
| DECANA | Mtra. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada |
| EXAMINADOR | Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí |
| EXAMINADOR | Mtro. Ing. Marvin Eduardo Mérida Cano |
| EXAMINADOR | Mtro. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque |
| SECRETARIA | Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA COLONIA
LOMAS DE PAMPLONA UBICADA EN LA ZONA 13 DE LA CIUDAD CAPITAL,
GUATEMALA, C.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 19 de noviembre de 2016.

Ing. Pedro Rolando García Vélez

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
- Mi padre** Pedro Rolando García Muñoz, por su amor, apoyo y esfuerzo que demostró al educarme durante todo este tiempo.
- Mi madre** Mariella Vélez Gaitán, por su inmenso amor, ejemplo de lucha y por todo el esfuerzo y sacrificio que serán siempre mi inspiración.
- Mis hermanas** Mariela Reneé y Alexandra García Vélez, por su apoyo, cariño y compañía durante mi vida.
- Mis tíos** Por su cariño y apoyo durante toda mi vida.
- Miriam Cristina Ordóñez García (q. e. p. d.)** Por enseñarme que la vida es única y que hay que aprovecharla al máximo sin importar qué nos depare después. Por 15 años de su vida inolvidables. Un abrazo al cielo.

Mis primos

Lucía Irene y Raúl Estuardo García Chávez; Miriam Cristina (q. e. p. d.) y Carmen María Ordóñez García; Lilian María, Luisa Fernanda y Sergio Antonio García Lou; Fabiola y Blanca Rosa García Hernández, por haber estado en mi vida y por ser mi motivación en la superación.

**Dra. Casta Petrona
Zeceña Zeceña**

Por su amistad, motivación y cariño, por siempre motivarme a ser un gran profesional como ella lo es.

AGRADECIMIENTOS A:

**Dra. Casta Petrona
Zeceña Zeceña**

Por todo el apoyo, oportunidades, paciencia y motivaciones para asesorar y desarrollar esta investigación.

**Ing. José Antonio Rosal
Chicas**

Por su apoyo durante el desarrollo de esta investigación; paciencia y motivación durante este proceso.

**Colonia Lomas de
Pamplona**

Por el apoyo brindado; por haber sido un elemento fundamental para la realización de este proyecto.

**Escuela de Estudios de
Postgrado de Ingeniería**

Por velar por el desarrollo de profesionales a un nivel de maestrías y otorgarle a Guatemala nuevos profesionales en beneficio del medio ambiente.

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser una institución que se encarga de formar futuros profesionales para una superación nacional.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | V |
| LISTA DE SÍMBOLOS | VII |
| GLOSARIO | IX |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | XI |
| RESUMEN | XV |
| OBJETIVOS..... | XVII |
| HIPÓTESIS..... | XIX |
| INTRODUCCIÓN..... | XXI |
| RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO..... | XXV |
| | |
| 1. MARCO TEÓRICO | 1 |
| 1.1. Sistemas de Gestión de Residuos | 1 |
| 1.1.1. Generación de residuos | 1 |
| 1.1.1.1. Ciclo de vida de los materiales | 1 |
| 1.1.1.2. Residuos | 3 |
| 1.1.1.3. Clasificación de Residuos | 4 |
| 1.1.2. Composición de los residuos | 6 |
| 1.1.3. Recolección..... | 7 |
| 1.1.4. Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos..... | 7 |
| 1.2. Métodos de recolección | 8 |
| 1.2.1. Compactación y reducción del tamaño | 8 |
| 1.2.2. Incineración | 9 |
| 1.3. Materiales reciclables y no reciclables | 9 |
| 1.4. Métodos de compostaje | 10 |

| | | |
|------|--|----|
| 2. | CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS | |
| | DOMICILIARIOS..... | 11 |
| 2.1. | Tipos de materiales..... | 11 |
| | 2.1.1. Origen orgánico..... | 12 |
| | 2.1.2. Origen inorgánico..... | 12 |
| 2.2. | Procedimiento para la caracterización..... | 12 |
| | 2.2.1. Toma de muestras en viviendas..... | 12 |
| | 2.2.1.1. Determinación del número de muestras a realizar..... | 13 |
| | 2.2.2. Producción de residuos por vivienda..... | 17 |
| 2.3. | Evaluación de Beneficios Ambientales..... | 18 |
| 3. | PROPUESTA DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... | 21 |
| 3.1. | Determinación del volumen de residuos generados..... | 21 |
| 3.2. | Instalaciones..... | 22 |
| 3.3. | Personal..... | 22 |
| 3.4. | Recursos..... | 22 |
| | 3.4.1. Recurso humano..... | 23 |
| | 3.4.2. Recurso de infraestructura..... | 23 |
| | 3.4.3. Recurso de transporte..... | 23 |
| | 3.4.4. Ingresos por recolección..... | 24 |
| | 3.4.5. Material compostable..... | 26 |
| 4. | RESULTADOS..... | 27 |
| 4.1. | Caracterización de los residuos sólidos..... | 27 |
| 4.2. | Beneficios ambientales..... | 29 |
| 4.3. | Propuesta de manejo de los desechos sólidos..... | 30 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 33 |
| CONCLUSIONES | 37 |
| RECOMENDACIONES..... | 39 |
| REFERENCIAS | 41 |
| ANEXOS | 45 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Ciclo de vida de los materiales | 2 |
| 2. | Clasificación de residuos | 6 |
| 3. | Caracterización de los residuos según su origen en masa (kg) | 28 |
| 4. | Composición física de los residuos en masa (kg)..... | 28 |
| 5. | Composición física de los residuos de material reciclable en masa (kg) | 29 |
| 6. | Distribución final de los residuos sólidos | 29 |
| 7. | Diseño del área propuesta para la recepción, separación, clasificación y distribución de los residuos sólidos domiciliarios..... | 30 |
| 8. | Diagrama de flujo de las actividades que serán realizadas durante la gestión de los residuos sólidos domiciliarios | 31 |

TABLAS

| | | |
|-------|---|----|
| I. | Número de viviendas. | 13 |
| II. | Viviendas a muestrear. | 14 |
| III. | Viviendas a muestrear. | 14 |
| IV. | Datos de la masa de residuos sólidos obtenidos en el muestreo | 14 |
| V. | Datos de la altura de residuos sólidos obtenidos en el muestreo | 15 |
| VI. | Datos del volumen de los residuos sólidos obtenidos en el muestreo | 16 |
| VII. | Datos de densidad de los residuos sólidos obtenidos en el muestreo | 17 |
| VIII. | Producción de residuos por vivienda. | 17 |

| | | |
|-------|--|----|
| IX. | Valoración de los impactos | 18 |
| X. | Matriz de Leopold para la evaluación de impactos ambientales..... | 19 |
| XI. | Análisis financiero para la implementación del plan de gestión..... | 25 |
| XII. | Flujos generados por cada vivienda..... | 25 |
| XIII. | Resumen de ingresos y costos del plan de gestión integral..... | 26 |
| XIV. | Caracterización de los residuos domiciliarios | 27 |
| XV. | Resumen de ingresos y costos del plan de gestión integral | 32 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo | Significado |
|----------------|------------------------------|
| <i>h</i> | Altura del cilindro |
| <i>Z</i> | Confiabilidad |
| ρ_i | Densidad del residuo |
| <i>e</i> | Error máximo admisible |
| kg | Kilogramo |
| lb | Libra |
| m_i | Masa del residuo |
| m | Metro |
| m^3 | Metro cúbico |
| Q | Moneda Quetzal |
| <i>n</i> | Número total de muestras |
| π | Pi |
| <i>p</i> | Probabilidad de éxito |
| <i>q</i> | Probabilidad de fracaso |
| <i>r</i> | Radio de la base del círculo |
| <i>N</i> | Tamaño de la población |
| V_i | Volumen del residuo |

GLOSARIO

| | |
|------------------------|---|
| Caracterización | Cuantificación de los residuos generados según su composición de origen. |
| Clasificación | Organizar atendiendo a su lugar de origen, a su composición, características o al tratamiento que puedan recibir. |
| Compostaje | Es un producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico (lodos de depuración, estiércol, fracción orgánica de residuos sólidos, residuos agropecuarios y otros), los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de fermentación. |
| Contaminación | Es la introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso. |
| Lixiviados | Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su |

deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

Reciclaje

Es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos o en materia para su posterior utilización.

Residuos

Son todos aquellos productos de desecho sólidos, líquidos y gaseosos, generados en actividades de producción y de consumo, que ya no poseen valor económico por la falta de tecnología adecuada que permita su aprovechamiento o por la inexistencia de un mercado para los posibles productos a recuperar.

Residuos orgánicos

Todo producto de origen vegetal o animal y pueda ser utilizado para procesos de fermentación.

Residuos inorgánicos

Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con el Perfil Ambiental (2006), en el país diariamente se generan desechos sólidos por un monto entre 6,000 a 7,000 toneladas, de las cuales el 54 % se producen en las zonas urbanas y el restante 46 % en las zonas rurales. La urbanización, con efectos sobre el medio ambiente, conlleva distintos hábitos de consumo y realización de actividades por parte de los individuos, lo que implica impactos y consecuencias, tales como un comportamiento creciente en la generación de residuos y desechos sólidos.

Según el MARN, en 2012 la ciudad de Guatemala contaba con más de 400 vertederos no controlados, situación que se estima se ha incrementado en función de los nuevos asentamientos humanos que se han instalado en la periferia de la ciudad capital y en aquellas áreas aledañas a barrancos, cuya profundidad sea superior a 70 metros.

De esa cuenta, el Departamento de Limpieza y Departamento de Limpia y Verde de la Municipalidad de Guatemala realiza tareas de recuperación de ornato en la ciudad, que incluyen limpieza y lavado de áreas peatonales; limpieza de calles y bulevares principales, y erradicación de vertederos no controlados, entre otras. En el primer trimestre del 2016, la Alcaldía Auxiliar de la Zona 13 ha encaminado esfuerzos para cerrar las áreas en riesgo de convertirse en espacios para la acumulación de residuos, tal es el caso de algunas áreas en la colonia Santa Fe.

La acumulación de residuos en lugares no adecuados o su incineración a cielo abierto tienen un impacto negativo directo sobre el medio ambiente, ya que

generan columnas de humo y emisión de gases de efecto invernadero cuando los desechos son quemados a cielo abierto, con el agravante que existe el riesgo de provocar un incendio forestal o bien de alguna vivienda cercana. Otro impacto, es la proliferación de malos olores provocados por los residuos en estado de descomposición, olores que pueden provocar afectaciones en las vías respiratorias y oculares de la población cercana, para citar algunos. En ese tipo de vertederos también es inevitable la existencia permanente de insectos y roedores. Adicionalmente, la permanencia de los residuos después de un tiempo prolongado puede provocar la fermentación de los mismos, lo que también puede provocar la contaminación del suelo; Asimismo, debido a la permeabilidad de algunos suelos, unos subproductos de los residuos llamados líquidos lixiviados pueden llegar a contaminar tanto las aguas subterráneas, como las aguas superficiales, en el caso que exista alguna.

La colonia Lomas de Pamplona no cuenta con un plan de gestión de residuos sólidos domiciliarios, por lo que un porcentaje de la población opta por usar el servicio de recolección de basura y un porcentaje menor opta por desechar sus residuos en los alrededores. Por lo que es necesario la propuesta de una implementación de una administración de los mismos y que se distribuyan adecuadamente.

- Pregunta principal

¿Qué plan de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en la Colonia Lomas de Pamplona ubicada en la zona 13 de la ciudad capital de la República de Guatemala, satisface las necesidades del sector?

- Preguntas Auxiliares
 - ¿Cuáles son los tipos de residuos sólidos que se generan en la Colonia Lomas de Pamplona?
 - ¿Cuáles serían los beneficios ambientales generados a partir de la implementación de un plan integral de gestión de residuos en la Colonia Lomas de Pamplona?
 - ¿Cuál es la rentabilidad de la implementación de un plan integral de gestión de residuos sólidos domiciliarios en la Colonia Lomas de Pamplona?

RESUMEN

El presente estudio de investigación consistió en el desarrollo de una propuesta para la implementación de un plan de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en la Colonia Lomas de Pamplona ubicada en la zona 13 de la ciudad capital. Uno de los objetivos principales de la investigación es el aprovechamiento de los residuos sólidos recuperables y reciclables que se generan a partir del consumo de los habitantes de la zona residencial.

Los residuos sólidos fueron caracterizados con el propósito de obtener la masa y el volumen que genera cada vivienda en una muestra de 70 viviendas. Debido a que el porcentaje mayor de generación fue el de los residuos sólidos inorgánicos recuperables y reciclables, se realizó un análisis financiero, en el cual se muestra el ingreso aproximado de recursos monetarios a partir de su venta en instituciones dedicadas al tratamiento de los mismos. Los cuales, serían utilizados para sostener el proyecto y así generar un aporte positivo al cuidado del medio ambiente. Se propuso que el material orgánico recuperado fuese donado a instituciones dedicadas a la fabricación de compost y hacer uso de su poder energético.

Se estableció que al realizar el proyecto se estaría disminuyendo un porcentaje de ingresos de residuos recuperables y aprovechables del 65 % del total de los residuos generados. Esto haría que existiera una menor acumulación de residuos aprovechables en los vertederos nacionales y haría una disminución al impacto negativo que como seres humanos se generan.

Además, se estableció que este proyecto puede ser utilizado en cualquier residencial, ya que de esta manera habría una fuente de empleos, habría un manejo apropiado de los desechos y se estaría fomentando una conciencia ambiental a la sociedad guatemalteca.

OBJETIVOS

General

Formular un plan de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en la Colonia Lomas de Pamplona ubicada en la zona 13 de la ciudad capital de la República de Guatemala, que contribuya a la disminución de la contaminación y a la gestión ambiental.

Específicos

- Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios que generan los habitantes de la Colonia Lomas de Pamplona.
- Evaluar los beneficios ambientales del manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios generados por los habitantes de la Colonia Lomas de Pamplona.
- Determinar, a partir de un análisis financiero, la rentabilidad de un plan de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios.

HIPÓTESIS

Por el tipo de investigación, no existe hipótesis relacionada con el tema.

INTRODUCCIÓN

La acumulación de residuos en lugares no adecuados o su incineración a cielo abierto tienen un impacto negativo directo sobre el medio ambiente. En la ciudad capital de Guatemala existen distintos espacios en los cuales los ciudadanos aprovechan para acumular residuos de forma no controlada. En la zona 13 existen distintos puntos de acumulación de desechos sólidos; actualmente la colonia Lomas de Pamplona ubicada en dicha zona de la ciudad capital, no cuenta con un plan de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios.

Se utilizaron métodos de pesada para la cuantificación de los residuos según su origen; a partir de dichos datos se estimaron valores promedio y de desviación con el propósito de evaluar el comportamiento de generación de residuos con respecto al total de individuos por familia. Se realizó la evaluación de un área para ser utilizada como centro de recepción, separación y clasificación de residuos, para su aprovechamiento en los materiales que aplique y su distribución final. Se planteó una propuesta que representa los valores de inversión y de recuperación de la misma con respecto a la venta de los materiales reciclables y renovables a empresas dedicadas al tratamiento de los mismos.

La propuesta se basa en vender los residuos sólidos reciclables y generar ingresos para el mantenimiento, operación y distribución de los residuos generados por los vecinos de una zona residencial para su manejo apropiado después de su respectiva clasificación.

Además, se donaría todo el material orgánico a instituciones dedicadas a realizar compost y asimismo los residuos no recuperables serían enviados al vertedero nacional. Con esto se estaría reduciendo parte del ingreso de residuos recuperables acumulados en los vertederos nacionales.

A partir de una caracterización de residuos se estimó la cantidad y volumen de residuos sólidos que genera cada vivienda, de la cual se estableció una proyección a nivel residencial, para la obtención de ingresos por kilogramo de residuos según el origen del material. Al realizar la evaluación se estableció que el mayor porcentaje de residuos generados son de origen inorgánico, de los cuales la mayoría es recuperable y reciclable a la vez. Esto hace que los ingresos al proyecto se encuentren con un comportamiento creciente y así hacer sustentable al mismo.

En el capítulo uno se describen los conceptos básicos para elaborar una propuesta de gestión de residuos; se muestran los distintos tipos de residuos que existen; métodos de recolección, separación, procesamiento y transformación. En el capítulo dos se muestra la metodología que se utilizó para realizar la caracterización de los residuos sólidos, desde la cantidad de viviendas a muestrear, el método de recolección, incluyendo el método de análisis de datos para el desarrollo de obtención de resultados.

En el capítulo tres se desarrolló la propuesta de un plan de gestión integral de residuos, mostrando lugar para la realización de dicho proyecto, análisis financiero, recursos de infraestructura y todo lo necesario para que la propuesta quede concreta.

En el capítulo cuatro se muestran los resultados obtenidos en tablas y figuras en las cuales describen el análisis de datos obtenidos a partir de la

caracterización de residuos, y todos aquellos beneficios obtenidos por la disminución del ingreso de residuos sólidos a los vertederos nacionales. De igual manera, se mostró el análisis financiero obtenido para la generación de la propuesta del plan integral de residuos sólidos. En el capítulo cinco se mostró la discusión de resultados, siendo esta la explicación y justificación de los mismos.

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

La investigación desarrollada es de tipo cuantitativa descriptiva, la misma se enfoca en la descripción del estado, características, factores y procedimientos presentes en hechos y situaciones que ocurren en forma natural, sin especificar las relaciones entre sí.

Se recaudó la información necesaria para el diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en la Colonia Lomas de Pamplona, ubicada en la zona 13 de la Ciudad de Guatemala. Se caracterizaron los residuos sólidos generados con el propósito de determinar la naturaleza de los mismos y clasificarlos según su origen; de esta manera se obtuvo una estimación promedio de la generación per cápita en la zona residencial estudiada.

A partir de la caracterización se realizó la evaluación del impacto ambiental generado por los residuos acumulados evaluando de forma cualitativa los beneficios ambientales que estos pueden notarse al implementar dicho plan.

Con base en la evaluación de los beneficios ambientales, se desarrolló la propuesta de diseño de un espacio para la gestión de los residuos en la zona residencial, ubicándola en su zona perimetral, de tal manera que esta no perjudique a ningún residente, ni la zona verde del área, por contaminación visual, o bien, por generación de olores desagradables para la convivencia en el sector.

Se evaluó la rentabilidad del proyecto, a partir de la estimación de ingresos generados por la venta del material reciclable estimada per cápita y de los costos

de inversión y mantenimiento del área de separación, clasificación y distribución de residuos sólidos domiciliarios. La estimación de ingresos se realizó a partir de cotizaciones de compra de material reciclado y de tratamiento desechos ordinarios y especiales.

Las variables fueron definidas a partir de las mediciones semanales realizadas, durante un periodo de un mes, determinando la masa, porcentaje en peso, rendimiento y volumen de los residuos sólidos generados por 70 viviendas ubicadas en el sector. Estos datos fueron analizados estadísticamente determinando las medidas de tendencia central que permitieron realizar estimaciones promedio.

Así, se propone un plan de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en la zona residencial evaluada, que permitirá optimizar tiempo y disminuir los costos en la recolección diaria. Beneficiando a los residentes de la Colonia Lomas de Pamplona, proporcionando un ambiente residencial adecuado y a su vez, a la Municipalidad de Guatemala facilitando la recolecta y el tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios, disminuyendo costos.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Sistemas de Gestión de Residuos

Los sistemas de gestión de residuos se definen como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de manejo acordes con objetivos y metas específicos de gerenciamiento de residuos sólidos. (Ayuntamiento Albacete, 2005)

1.1.1. Generación de residuos

Según la ONUDI (2007), la generación de residuos sólidos domiciliarios se constituye actualmente uno de los más serios problemas ambientales derivados de las actividades productivas y de consumo, debido principalmente a que la cantidad que generamos aumenta con el pasar de los años.

La producción de distintos materiales para el uso del ser humano, con el pasar del tiempo ha desarrollado materiales que no pueden ser degradables de forma natural, que permanecen más tiempo en el medio, y su peligrosidad como agente ajeno al ambiente aumenta, dichos factores actúan la situación actual de nuestro medio.

1.1.1.1. Ciclo de vida de los materiales

Cómo ciclo de vida de un producto se entiende el “conjunto de etapas desde la extracción y procesamiento de sus materias primas, la producción,

comercialización, transporte, utilización, hasta la gestión final de sus residuos”. (ONUDI, 2017, p.44)

Los impactos ambientales globales que genera un producto tienen su origen en un consumo elevado de recursos y de energía en la generación de emisiones contaminantes directas o indirectas. La consecuencia de esto es el agotamiento de los recursos naturales, los impactos sobre la salud humana y la disminución de la calidad ambiental, tanto en el entorno humano como en el natural. (ONUDI, 2007).

Con base a la gestión de residuos está integrada en el ciclo de vida de los materiales, por lo que, es necesario que a través de un manejo ambiental de los residuos se concluya apropiadamente el ciclo. (ONUDI, 2007).

Figura 1. **Ciclo de vida de los materiales**



Fuente: AIRO Edificios (2014).

El ciclo de vida de los materiales comprende cuatro etapas principales:

- **Función fuente de recursos naturales:** es la etapa en la que los recursos se encuentran en su lugar de origen, sin haber sido extraídos aún. Es la oferta de recursos naturales. (Albacete, 2015)
- **Procesos productivos:** son aquellos que son realizados por los diversos sectores económicos, tanto agrícola, industrial y servicios para la obtención de bienes y prestación de servicios que se ofertan a los consumidores y usuarios. (Albacete, 2015)
- **Consumo de bienes y servicios:** en esta etapa los consumidores adquieren los bienes producidos y utilizan los servicios prestados y obtienen con ello un beneficio. (Albacete, 2015)
- **Función de vertedero:** después de la obtención del beneficio deseado y por tanto de perder el valor de uso, los materiales residuales, que se producen en las etapas anteriores, deben ser reincorporados al ciclo natural de la mejor forma posible. (Albacete, 2015)

1.1.1.2. Residuos

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2005) se define a los residuos como productos de desechos sólidos, líquidos y gaseosos, generados en actividades de producción y de consumo, que ya no poseen valor económico por la falta de tecnología adecuada que permita su aprovechamiento o por la inexistencia de un mercado para los posibles productos a recuperar.

1.1.1.3. Clasificación de residuos

La clasificación de los residuos regularmente suele ser muy variada, ya que se pueden establecer clasificaciones atendiendo a su lugar de origen, a su composición, características o al tratamiento que puedan recibir. La clasificación regular de los residuos es según su procedencia. (Albacete, 2015)

- Residuos industriales: son aquellos que de forma directa o indirecta se generan en las actividades industriales. A su vez se pueden subclasificar en:
 - Residuos industriales inertes
 - Residuos industriales asimilables a urbanos
 - Residuos industriales especiales

- Residuos agrícolas y ganaderos: estos provienen de las actividades agrarias en sentido amplio; a su vez se dividen en tres tipos según la actividad en que se originen:
 - Residuos agrícolas
 - Residuos forestales
 - Residuos ganaderos

- Residuos sanitarios: son todos aquellos residuos generados en cualquier actividad sanitaria, incluidos los desechos de actividades veterinarias, que pueden contener agentes patógenos y causar enfermedades en personas expuestas. Entre ellos están:
 - Residuos asimilables urbanos
 - Biosanitarios sin peligrosidad o asimilables urbanos

- Biosanitarios especiales (patológicos, contagiosos y/o infecciosos)
 - Residuos químicos
 - Especiales radiactivos
 - Especiales restos anatómicos de entidad
-
- Residuos urbanos: son todos aquellos residuos generados en los domicilios, en los núcleos urbanos o en zonas de influencia, tales como:
 - Residuos domiciliarios.
 - Residuos comerciales y de servicios.
 - Residuos producidos en la limpieza de las calles, zonas verdes, playas, áreas recreativas y animales muertos.
 - Residuos de escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
-
- Residuos de construcción y demolición: son aquellos que son procedentes de las actividades ligadas a la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras. (Albacete, 2005)

Figura 2. Clasificación de residuos



Fuente: Dirección de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2013).

1.1.2. Composición de los residuos

La composición de los residuos sólidos domiciliarios que se generan diariamente no es homogénea, esto quiere decir que está compuesta por distintas proporciones de materiales con características y lugar de origen muy distintos. Se pueden encontrar componentes orgánicos como restos de alimentos, papel, cartón, entre otros y además otros compuestos inorgánicos como el vidrio, aluminio y diferentes metales. (Albacete, 2015, p.7)

La composición varía según la época del año, zonas rurales y urbanas, el nivel socioeconómico de la población de una nación. En los países en vías de desarrollo los desechos en una mayor proporción están compuestos por restos orgánicos, mientras que en las áreas donde el nivel socioeconómico es más alto,

el incremento en papel, cartón y sobre todo plásticos es significativo. Esto se debe al estilo de vida que llevan las diferentes personas. (Albacete, 2015).

En algunos países más desarrollados se está inculcando el método de separar y clasificar según su proceso de degradación. Y es notable la diferencia entre la cantidad de residuos orgánicos con respecto a los de carácter inorgánico. (Albacete, 2015)

1.1.3. Recolección

Es la capacidad de recoger los residuos sólidos y de materiales reciclables que anteriormente han sido clasificados e incluye también el transporte después de la recogida, al lugar donde se vacía el vehículo de recogida. Dicho lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales. (Albacete, 2015)

1.1.4. Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos

Es la recuperación de materiales separados, la separación y el procesamiento de los componentes y transformación de los residuos sólidos que se produce en locaciones fuera de la fuente de generación de los residuos. (Albacete, 2015)

1.2. Métodos de recolección

Según la Organización Panamericana de la Salud (2008), la industria dispone de los desechos sólidos que produce, empleando los siguientes procedimientos:

1.2.1. Compactación y reducción del tamaño

Estos procesos son fundamentales para otros sistemas de disposición como la incineración, el compostaje, la recuperación selectiva de materiales y el relleno sanitario.

La compactación presenta las siguientes ventajas:

- Sanitarias
 - Disminución y eliminación de la fuente de alimento y abrigo para moscas, roedores y otros vectores.
 - Disminución de la cantidad de desechos almacenados, conservando el área de trabajo más limpia.
 - Reducción de posibles siniestros, como los incendios.
 - Disminución de malos olores. (OPS, 2008)

- Económicas
 - Menor costo en el transporte de los desechos.
 - Mejores condiciones en el tratamiento de los desechos como es el caso de la obtención de abono.
 - Mejor aprovechamiento del área destinada al relleno sanitario.

1.2.2. Incineración

Es un método adecuado para la eliminación de los desechos sólidos. Consiste en destruir, hasta convertir en cenizas, todos los componentes combustibles que contienen los desechos sólidos, mediante una combinación suficiente de temperatura y tiempo de quema en un incinerador destinado para este fin. (OPS, 2008)

1.3. Materiales reciclables y no reciclables

Los materiales reciclables son todos aquellos que pasan por distintos procesos para tener una posible reutilización.

El reciclaje previene el desuso de materiales potencialmente útiles, se reduce el consumo de nueva materia prima, además de reducir el uso de energía, la contaminación del aire y del agua, así como también disminuir las emisiones de efecto invernadero.

Los materiales reciclables son los siguientes:

- Papel
- Cartón
- Aluminio (metales ferrosos y no ferrosos)
- Vidrio
- Algunos plásticos
- Textiles
- Madera
- Componentes electrónicos

1.4. Métodos de compostaje

Los procesos para obtención de abono incluyen las siguientes operaciones:

- Tratamiento físico primario de los desechos y recuperación de subproductos.
- Fermentación activada del producto.
- Tratamiento físico secundario del producto fermentado.
- Almacenamiento y fermentación lenta del abono obtenido. (OPS, 2008)

Entre las ventajas del proceso de obtención de abono están las siguientes:

- El aprovechamiento de los desechos sólidos para obtener un producto útil del suelo.
- La economía del procedimiento.
- No requiere de una extensión considerable de terreno, como en el caso de un relleno sanitario.
- La rentabilidad del proceso.

Entre las desventajas de este proceso están:

- Requiere de mayor espacio de incineración.
- Se originan malos olores al descargar los desechos sólidos.
- La calidad del abono orgánico depende de la composición de los desechos sólidos.
- Puede requerir altos costos para el transporte de los desechos y del abono.
- Transformar desechos en abono, debido a la naturaleza variable de estos, conlleva un alto costo. (OPS, 2008)

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Para la caracterización de desechos sólidos domiciliarios se efectuaron diferentes actividades. Se inició delimitando el área de estudio, con el propósito de efectuar una proyección con respecto a la cantidad de residuos generados por habitante.

Se determinó el número de muestras representativas, tomando en cuenta un estado socioeconómico medio, se utilizó lo equivalente a un 50 % de la población total.

Se mencionó a los residentes el propósito de la investigación para mejorar la forma de recolección y distribución de sus residuos, y el impacto positivo que este puede tener en el medio ambiente.

2.1. Tipos de materiales

La caracterización se llevó a cabo tomando en cuenta el origen de los residuos generados por los habitantes del residencial. Según el MARN (2005), determina el tipo de desechos sólidos que se encuentran en la muestra.

Se refiere a la determinación de las características cualitativas de los desechos sólidos. Esta metodología consistió en la clasificación del total de los desechos sólidos generados diariamente. La clasificación es la siguiente según (MARN 2005)

Como apoyo al desarrollo de esta investigación, los residentes aceptaron separar los residuos en orgánicos e inorgánicos.

2.1.1. Origen orgánico

Para la caracterización de los residuos de origen orgánico se utilizaron bolsas negras, las cuales fueron proporcionadas por parte del investigador.

2.1.2. Origen inorgánico

Para la caracterización de los residuos de origen inorgánico se utilizaron bolsas transparentes, las cuales fueron proporcionadas por parte del investigador.

2.2. Procedimiento para la caracterización

Para realizar el procedimiento de la caracterización se realizó una evaluación del área de estudio con el propósito de delimitar la investigación.

2.2.1. Toma de muestras en viviendas

Para determinar el número de viviendas habitadas actualmente en la colonia Lomas de Pamplona se realizó un censo, el cual consistió en un recorrido por la residencial.

Tabla I. **Número de viviendas**

| No. | Número de calle | Número de viviendas | % que representa |
|-------|-----------------|---------------------|------------------|
| 1 | 8ª calle | 5 | 3.57 % |
| 2 | 3ª avenida | 25 | 17.86 % |
| 3 | 7ª calle | 70 | 50.00 % |
| 4 | 5ª avenida | 40 | 28.57 % |
| Total | | 140 | 100 % |

Fuente: elaboración propia.

2.2.1.1. **Determinación del número de muestras a realizar**

Para determinar el número de viviendas a investigar se utilizó la siguiente ecuación estadística.

$$n = Z^2 \left(\frac{N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \right)$$

En la cual corresponde a:

n: Número total de muestras

N: tamaño de la población (140 viviendas)

Z: Confiabilidad (90 %=1.64)

p Probabilidad de éxito (0.50)

q: Probabilidad de fracaso (0.50)

e: error máximo admisible (0.07)

$$n = 1.64^2 \left(\frac{140 * 0.50 * 0.50}{0.07^2(140 - 1) + 1.64^2 * 0.50 * 0.50} \right)$$

$$n = 69.55 \text{ viviendas}$$

$$n = 70 \text{ viviendas}$$

Tabla II. **Viviendas a muestrear**

| No. | Número de calle | % que representa | Número de viviendas |
|-------|-----------------|------------------|---------------------|
| 1 | 8ª calle | 3.57 % | 2 |
| 2 | 3ª avenida | 17.86 % | 13 |
| 3 | 7ª calle | 50.00 % | 35 |
| 4 | 5ª avenida | 28.57 % | 20 |
| Total | | 100 % | 70 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Viviendas a muestrear**

| No. | Número de calle | Listado de viviendas | Número de viviendas |
|-------|-----------------|--|---------------------|
| 1 | 8ª calle | 3-33, 3-57 | 2 |
| 2 | 3ª avenida | 9-30, 9-41, 9-81, 10-18, 10-36, 10-54, 10-72, 10-69, 10-83, 9-40, 9-70, 10-20, 3-30 | 13 |
| 3 | 7ª calle | 11-30, 11-40, 11-66, 12-26, 12-44, 12-70, 13-22, 13-54, 13-72, 13-82, 14-08, 14-42, 14-60, 14-78, 14-96, 15-08, 15-49, 15-56, 15-84, 15-80, 15-87, 15-71, 15-63, 15-55, 15-47, 15-59, 15-23, 15-15, 15-07, 16-95, 14-71, 14-47, 14-13, 13-83 | 35 |
| 4 | 5ª avenida | 3-40, 11-36, 11-60, 11-45, 11-84, 11-77, 12-34, 12-11, 12-46, 12-31, 12-51, 12-82, 13-08, 13-18, 13-26, 13-41, 13-58, 14-60, 14-89, 14-73 | 20 |
| Total | | 100 % | 70 |

Fuente: elaboración propia.

Durante un mes, y cada semana se tomó lectura de la masa (kg) y volumen (m³) de los residuos sólidos, los cuales fueron tabulados en un formato de Excel. Para dicha lectura se utilizó una balanza digital con capacidad de 100 kg.

Tabla IV. **Datos de la masa de residuos sólidos obtenidos en el muestreo**

| MASA (kg) | No. | Número de casa | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg) |
|-----------|-------|----------------|----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| | 1 | 03-33 | 6.99 | 6.36 | 7.46 | 5.51 | 6.58 |
| | 2 | 03-57 | 9.90 | 8.54 | 9.57 | 8.79 | 9.20 |
| | Total | | 16.89 | 14.90 | 17.02 | 14.29 | 15.78 |

Fuente: elaboración propia.

Durante el muestreo se obtuvo una medida de altura en metros para la obtención del volumen de los residuos generados. El recipiente cilíndrico tenía un diámetro de 0,50 m.

Tabla V. **Datos de la altura de residuos sólidos obtenidos en el muestreo**

| Altura (m) | No. | Número de casa | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m) |
|------------|-------|----------------|----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | 1 | 03-33 | 0.72 | 0.90 | 0.74 | 0.71 | 0.77 |
| | 2 | 03-57 | 0.80 | 0.62 | 0.88 | 0.80 | 0.78 |
| | Total | | 16.89 | 1.52 | 1.52 | 1.62 | 1.51 |

Fuente: elaboración propia.

Posterior a la medición de altura se utilizó la siguiente ecuación para determinar el volumen ocupado por los residuos

$$V_i = \pi r^2 * h$$

En la cual corresponde:

V_i : Volumen del residuo expresado en (m³)

r : Radio de la base del círculo (m)

h : Altura del cilindro expresado en (m)

Tomando como base el dato de altura con fecha de 8 de agosto de 2017 de la casa número 03-33, 0,72, el valor del volumen se determinó de la siguiente manera:

$$V_i = \pi r^2 * h$$

$$V_i = (3.1416)(0.25 \text{ m})^2 * 0.72 \text{ m}$$

$$V_i = 0.1413 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tabla VI. **Datos del volumen de los residuos sólidos obtenidos en el muestreo**

| Volumen (m ³) | No. | Número de casa | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m ³) |
|------------------------------|-------|----------------|----------|-----------|-----------|----------|----------------------------|
| | 1 | 03-33 | 0.14 | 0.18 | 0.15 | 0.14 | 0.15 |
| 2 | 03-57 | 0.16 | 0.12 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | |
| Total | | 16.89 | 0.30 | 0.30 | 0.32 | 0.30 | |

Fuente: elaboración propia.

Después de obtener el volumen se procedió a la determinación de la densidad con la siguiente ecuación.

$$\rho_i = \frac{m_i}{V_i}$$

En la cual corresponde:

ρ_i : Densidad del residuo $\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$

m_i : Masa del residuo expresado en (kg)

V_i : Volumen del residuo expresado en (m³)

Tomando como base el dato de altura con fecha de 8 de agosto de 2017 de la casa número 03-33, 0,72, el valor de la densidad se determinó de la siguiente manera:

$$\rho_i = \frac{m_i}{V_i}$$

$$\rho_i = \frac{6.99 \text{ kg}}{0.1413 \text{ m}^3}$$

$$\rho_i = 49.44 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$$

Tabla VII. **Datos de densidad de los residuos sólidos obtenidos en el muestreo**

| Densidad (kg/m ³) | No. | Número de casa | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|-------------------------------|-------|----------------|----------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|
| | | 1 | 03-33 | 49.44 | 36.00 | 51.33 | 39.52 |
| | 2 | 03-57 | 63.05 | 70.11 | 55.36 | 55.93 | 61.11 |
| | Total | | 16.89 | 112.49 | 106.12 | 106.69 | 95.45 |

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Producción de residuos por vivienda

Durante el proceso de investigación se determinó que se tiene una producción de residuos sólidos domiciliarios de aproximadamente 29.11 kg por vivienda, los cuales corresponden 10.30 kg de material orgánico y 18.81 kg de material inorgánico.

El alcance de la investigación no permitió realizar un análisis per cápita, ya que no se contaba con el censo correspondiente de habitantes por vivienda.

Tabla VIII. **Producción de residuos por vivienda**

| Tipo de residuo | Cantidad generada (kg) |
|-----------------------------------|------------------------|
| Material orgánico | 10.30 |
| Material inorgánico | 18.81 |
| - Plástico de polietileno PET | 4.44 |
| - Vidrio | 7.84 |
| - Latas de aluminio | 2.20 |
| - Cartón seco | 1.35 |
| - Plástico de alta densidad (PAD) | 0.41 |
| - No recuperable | 1.43 |
| - Inerte | 1.15 |

Fuente: elaboración propia.

2.3. Evaluación de Beneficios Ambientales

Se realizó la evaluación de los beneficios ambientales de forma cualitativa, ya que haciendo la actividad se observó que existiría un menor índice de contaminación en el ambiente, habría reducción de plagas y reducción de contaminación de suelos.

Para la evaluación de impactos positivos y negativos se realizó una matriz de Leopold, la cual consiste en la interacción de las condiciones del medio ambiente con las acciones que pueden causar un efecto ambiental, esto se basa a partir de la naturaleza de la interacción, la magnitud y la importancia de cada una de ellas.

Tabla IX. **Valoración de los impactos**

| Tipo de Impacto | Rango |
|------------------------|--------------|
| Bajo | 1-30 |
| Medio | 31-61 |
| Severo | 62-92 |
| Crítico | >93 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. Matriz de Leopold para la evaluación de impactos ambientales

| | | 1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES | | | | | | | | | | | | | | | EVALUACIONES | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--------------|---|--|-------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|--|---|---------------------------|--|--|--------------------------|--------------------------------------|--|--|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|----|
| | | A. MODIFICACION DEL REGIMEN | | | B. TRANSFORMACION DEL SUELO Y CONSTRUCCION | | | C. PROCESOS | | | | | D. RECURSOS RENOVABLES | | | E. TRATAMIENTO Y VERTIDO DE RESIDUOS | | | | | | | |
| | | A. Acumulación de residuos en lugares no adecuados | B. Incendios | A. Adecuación del área para la construcción | B. Drenajes y canales | C. Cables y sistema eléctrico | D. Revestimiento del área de trabajo | A. Transporte de los residuos desde las residencias | B. Disposición del material orgánico | C. Disposición del material inorgánico | D. Limpieza del área de separación y calificación | E. Mantenimiento del área | A. Recolección del material orgánico para compostaje | B. Gestión y control de la separación y clasificación de material reciclable | C. Reciclado de residuos | A. Vertederos contaminantes | B. Almacenamiento de residuos sobre el suelo | C. Descargas de lixiviados en el suelo | Interacciones Negativas | Interacciones Positivas | Sumatoria Negativa | Sumatoria Positiva | |
| 2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE | A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS | ACCIONES PROPUESTAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1. TIERRA | | -8 | -8 | 8 | 8 | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | -10 | -8 | -8 | 5 | 10 | -42 | 84 | |
| | | 2. AGUA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 1 | -23 | 5 |
| | | 3. ATMÓSFERA | | -8 | | -1 | 5 | | | | | | | | | | | | | 1 | 0 | -5 | |
| | | 1. FLORA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 2 | -19 | 14 |
| | | 2. FAUNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | -15 | 18 |
| | 1. USOS DEL TERRITORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | -11 | 10 | |
| | 3. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS TURÍSTICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 5 | -28 | 32 | |
| | 4. NIVEL CULTURAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 8 | -36 | 61 | |
| | 1. INFRAESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 4 | -34 | 30 | |
| | 2. SERVICIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 4 | -29 | 30 | |
| | 3. AMBIENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 4 | -28 | 31 | |
| | 4. SOCIEDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 3 | -26 | 25 | |
| | 5. ECONOMÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 6 | -9 | 46 | |
| | 6. CULTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 8 | -37 | 56 | |
| | 7. CALIDAD DE VIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 7 | 0 | 54 | |
| | 8. BIENESTAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 6 | 0 | 45 | |
| | 9. CALIDAD AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 8 | -15 | 49 | |
| | 10. CALIDAD SOCIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 6 | -8 | 49 | |
| | 11. CALIDAD AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 48 | |
| EVALUACIONES | | Interacciones Negativas | 15 | 18 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 19 | 11 | 11 | 90 | | | |
| | | Interacciones Positivas | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | | | |
| | | Sumatoria Negativa | -72 | -119 | -10 | 12 | 10 | -11 | 1 | 2 | 11 | 18 | 10 | 3 | 10 | 7 | 8 | 8 | 0 | 0 | -498 | | |
| | | Sumatoria Positiva | 88 | 142 | 17 | | 11 | | | | | | | | | | | | | | 558 | | |
| RESULTADOS | | | 0 | 0 | 72 | 60 | 4 | 13 | 87 | 156 | 89 | 20 | 47 | 53 | 67 | 69 | | | | | 737 | | |
| | | | 0 | 0 | 76 | 64 | 5 | 15 | 95 | 145 | 91 | 19 | 50 | 49 | 67 | 67 | | | | | | 743 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.53 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.20 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.37 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.43 | |

Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos domiciliarios consiste desde la recepción de los residuos, su caracterización y su posterior distribución a instituciones encargadas de manejar dichos residuos.

3.1. Determinación del volumen de residuos generados

A partir de la densidad de los tipos de residuos generados por los habitantes se determinó el volumen de los residuos según su procedencia:

Se obtuvo una densidad de compuesto orgánico y de compuesto inorgánico de 72.96 kg/m³ y 38,90 kg/m³, respectivamente.

El volumen orgánico de los residuos a partir de su densidad es de:

$$Vol_{org} (m^3) = 720.91 \text{ kg} * \left(\frac{1 \text{ m}^3}{72.96 \text{ kg}} \right) = 9.880 \text{ m}^3$$

El volumen inorgánico de los residuos a partir de su densidad es de:

$$Vol_{inorg} (m^3) = 1316.98 \text{ kg} * \left(\frac{1 \text{ m}^3}{38.90 \text{ kg}} \right) = 33.855 \text{ m}^3$$

Dicha muestra fue realizada para 70 viviendas, de la cual se obtuvo un volumen de residuos por día de

$$0.1562 \frac{\text{m}^3}{\text{vivienda} * \text{día}}$$

Se proyectó para 140 viviendas teniendo un volumen diario de

$$V_{diario} = 21.8681\text{m}^3/\text{día}$$

3.2. Instalaciones

Se ubicó un sector dentro de la zona perimetral de la residencial, la cual estaría en un punto estratégico para su recepción y su pronta separación y clasificación.

Esta contaría con un área de recepción, un área de separación, un área de clasificación, así como un área de despacho a instituciones específicas para su disposición adecuada final.

3.3. Personal

Con respecto a la cantidad en kilogramos de residuos generados por habitante, se calculó la cantidad de personas necesarias para la realización de las actividades del plan integral de gestión.

El salario del personal estaría acorde con la cantidad de libras de residuos procesadas durante el día.

3.4. Recursos

Como recursos necesarios se establecieron los siguientes:

3.4.1. Recurso humano

Para el cálculo del recurso humano se utilizó el dato de la composición de la basura, ya que de esta manera se determinaron las características cualitativas y cuantitativas de los desechos sólidos. Con estos datos se tipifican el servicio a prestar: conjunto, métodos, turnos y horarios. (MARN 2005)

Dos personas serían necesarias para realizar las actividades de separación y clasificación, y una persona encargada de recolectar los residuos durante la semana.

3.4.2. Recurso de infraestructura

Se utilizará un diseño para la recepción de los residuos de tal manera estos puedan ser clasificados de forma sencilla.

Debido al volumen total generado por día, se necesitaría un área de trabajo que pueda contener 3 m³ por cada 30 minutos de trabajo, ya que de esta manera se estaría laborando aproximadamente 5 horas diarias, en las cuales se utilizarían 3,5 horas para su clasificación y 1,5 horas para la limpieza correspondiente. El material de la mesa sería de concreto con pintura impermeable, de tal forma que este pueda ser lavado de manera frecuente.

3.4.3. Recurso de transporte

Para el cálculo de servicios y vehículos necesarios para la recolección de la basura se estimó que la densidad de los residuos sin compactar oscila entre 125 y 250 kg/m³ (MARN 2005).

Como propuesta para el plan de gestión se utilizarían bicicletas con espacios para recolección de 1,331 m³. Por lo que, se iniciaría con dos de estas para abarcar las viviendas muestreadas.

3.4.4. Ingresos por recolección

Los ingresos por recolección estarían siendo obtenidos a partir de la cantidad en kilogramos de residuos sólidos reciclables vendidos a una empresa específica de tratamiento de residuos reciclables.

Para la estimación de inversión inicial, se toma en cuenta el costo de construcción sencilla, la cual está valorada en el mercado en Q 850.00/m². El precio actual para la construcción oscila entre los US\$200 y US\$1200 aproximadamente. Tomando en cuenta dicho costo, se tendría una inversión inicial de construcción para 60 m² de Q51,000.00, dicho costo podría ser financiado por los residentes y con apoyo de la Municipalidad de Guatemala.

Tabla XI. Análisis financiero para la implementación del plan de gestión

| No. | Rubro | Masa (kg) | Masa (lb) | Disposición | Precio (Q/lb) | Subtotal |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------------|---------------|------------|
| 1 | Orgánico Biodegradable | 720.91 | 1589.61 | Donación compostaje | Q - | Q - |
| 2 | Inorgánico | 1316.98 | 2903.94 | | | Q - |
| 2.1 | Plástico de polietileno (PET) | 310.73 | 685.16 | Venta | Q 1.20 | Q 822.19 |
| 2.2 | Vidrio | 548.48 | 1209.40 | Venta | Q 0.10 | Q 120.94 |
| 2.3 | Latas de aluminio | 154.05 | 339.68 | Venta | Q 4.00 | Q 1,358.72 |
| 2.4 | Cartón seco | 94.54 | 208.46 | Venta | Q 0.34 | Q 70.88 |
| 2.5 | Plástico de alta densidad (PAD) | 28.7 | 63.28 | Venta | Q 0.15 | Q 9.49 |
| SUBTOTAL | | | | | | Q 2,382.22 |
| 3 | No recuperable | 100.13 | 220.79 | Enviado al vertedero | Q - | Q - |
| 4 | Inerte | 80.36 | 177.19 | Enviado al vertedero | Q - | Q - |
| FLUJO DE EFECTIVO POR GESTIÓN | | | | | | Q 2,382.22 |
| 5 | Salario personal | | | | | |
| 5.1 | Recolector | | | | Q 1,500.00 | Q 3,000.00 |
| 5.2 | Ayudante clasificador | | | | Q 1,500.00 | Q 1,500.00 |

Fuente: elaboración propia, Microsoft Excel 2016.

Tabla XII. Flujos generados por cada vivienda

| Descripción de flujos por viviendas | Flujos/vivienda |
|--|-------------------|
| Flujo másico de residuos generados | 64,19 lb/vivienda |
| Flujo másico de residuos reciclables generados | 35,95 lb/vivienda |
| Ingresos generados por venta | Q 34,03/vivienda |
| Costo de servicio de recolección | Q 20.00/vivienda |

Fuente: elaboración propia, Microsoft Excel 2016.

Tabla XIII. **Resumen de ingresos y costos del plan de gestión integral**

| | Valores estimados (Q) |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Salarios a pagar | -Q4,500.00 |
| Costos de mantenimiento y servicios | -Q3,000.00 |
| Ingresos generados por venta | Q 4,764.44 |
| Costo de servicio de recolección | Q 2,800.00 |
| Subtotal posterior a pagos | Q 64.44 |

Fuente: elaboración propia, Microsoft Excel 2016.

3.4.5. Material compostable

El material compostable será donado a instituciones que se dediquen a realizar compost. Esto se hará con el fin de dar un aporte al cuidado del medio ambiente.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización de los residuos sólidos

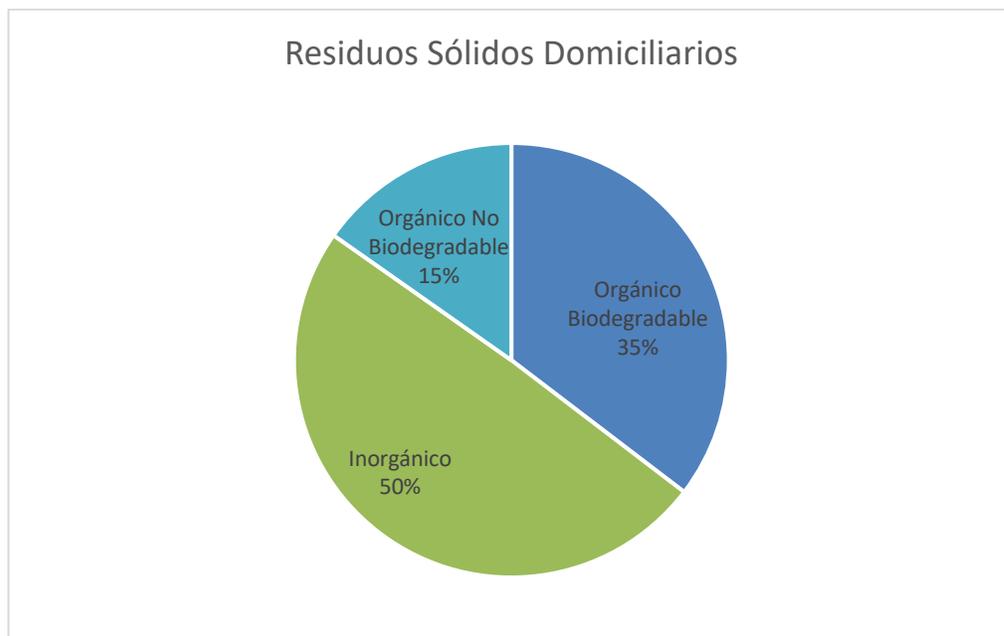
A continuación, se muestran los resultados de la caracterización de los residuos sólidos en la Colonia Lomas de Pamplona.

Tabla XIV. Caracterización de los residuos domiciliarios

| No. | Tipo de Desecho | Densidad ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) | Masa (kg) | Porcentaje |
|-----|---------------------------------|---|-----------|------------|
| 1 | Orgánico Biodegradable | 72.96 | 720.91 | 35.38 % |
| 2 | Inorgánico | 38.90 | 1316.98 | 49.38 % |
| 2.1 | Plástico de polietileno (PET) | 9.18 | 310.73 | 15.25 % |
| 2.2 | Vidrio | 16.20 | 548.48 | 26.91 % |
| 2.3 | Latas de aluminio | 4.55 | 154.05 | 7.56 % |
| 2.4 | Cartón seco | 2.79 | 94.54 | 4.64 % |
| 2.5 | Plástico de alta densidad (PAD) | 0.85 | 28.70 | 1.41 % |
| 2.6 | No recuperable | 2.96 | 100.13 | 4.91 % |
| 2.7 | Inerte | 2.37 | 80.36 | 3.94 % |

Fuente elaboración propia.

Figura 3. **Caracterización de los residuos según su origen en masa (kg)**



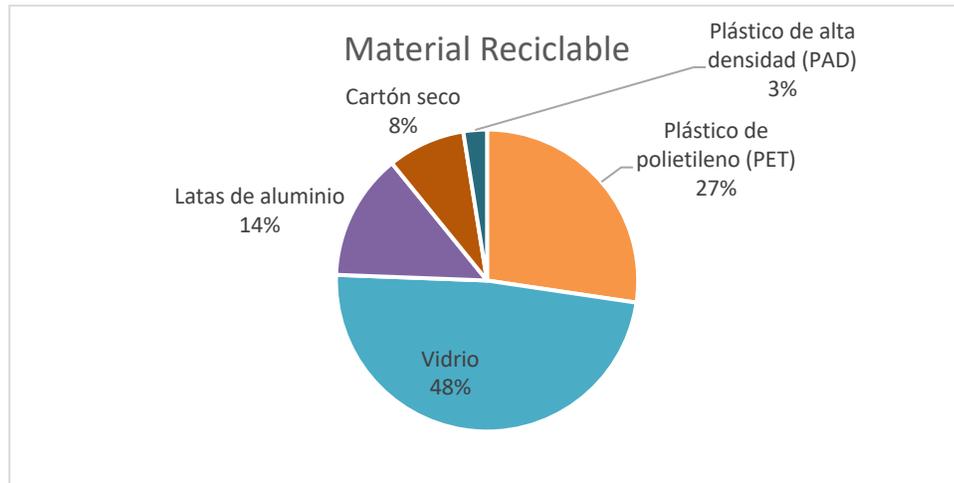
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Composición física de los residuos en masa (kg)**



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Composición física de los residuos de material reciclable en masa (kg)**

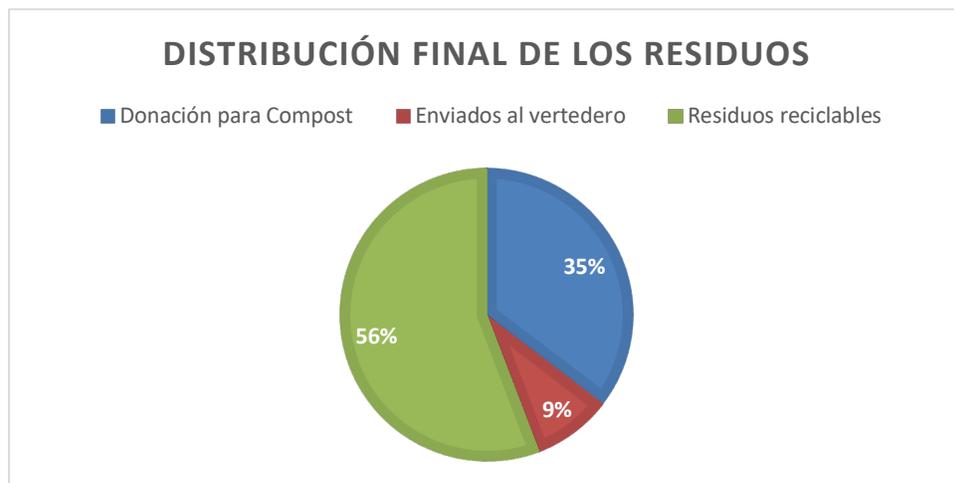


Fuente: elaboración propia.

4.2. **Beneficios Ambientales**

Al realizar la evaluación de la distribución final de los residuos se estableció lo siguiente:

Figura 6. **Distribución final de los residuos sólidos**

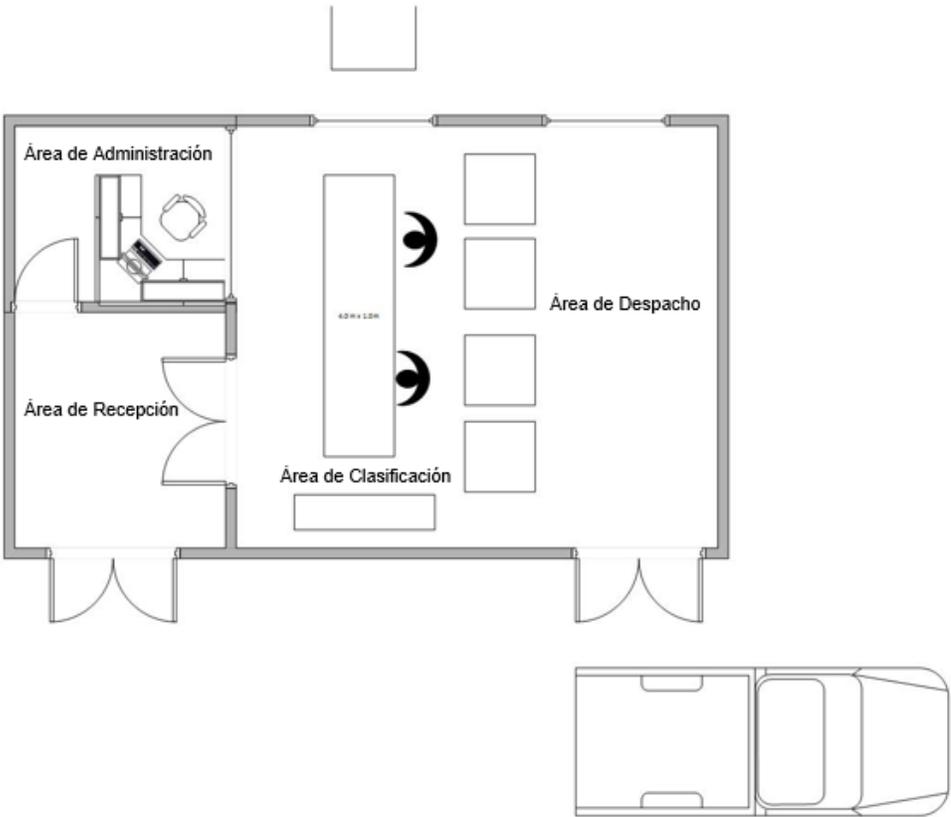


Fuente: elaboración propia.

4.3. Propuesta de manejo de los residuos sólidos

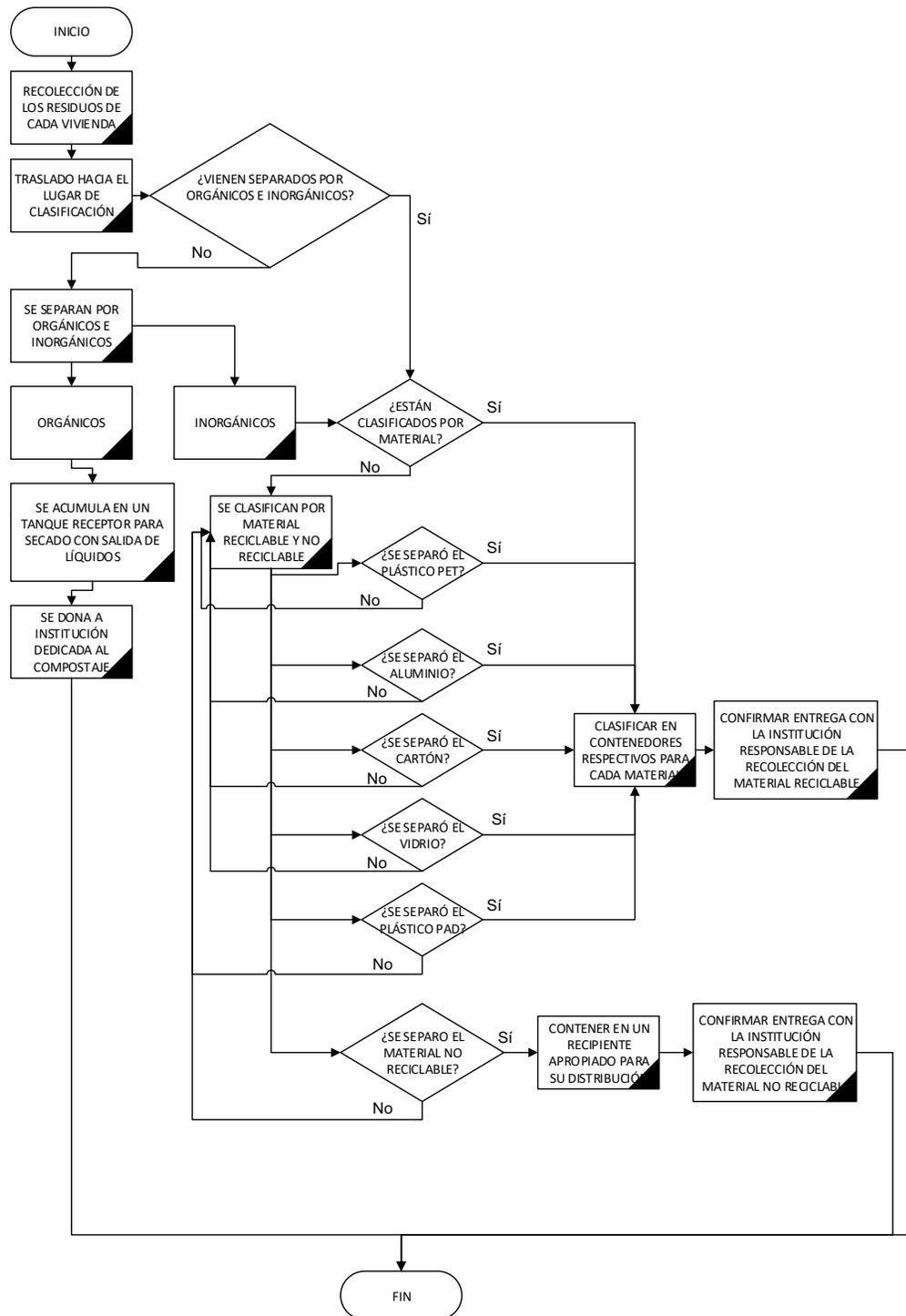
A continuación, se describirá la propuesta para el manejo de residuos sólidos domiciliarios:

Figura 7. Diseño del área propuesta para la recepción, separación, clasificación y distribución de los residuos sólidos domiciliarios



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio 2013.

Figura 8. Diagrama de flujo de las actividades que serán realizadas durante la gestión de los residuos sólidos domiciliarios



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio 2013.

Tabla XV. **Resumen de ingresos y costos del plan de gestión integral**

| Descripción de flujo de efectivo | Valores estimados (Q) |
|--|------------------------------|
| Salarios por pagar | -Q4,500.00 |
| Costos de mantenimiento y servicios | -Q3,000.00 |
| Ingresos generados por venta (Flujo variable) | Q 4,764.44 |
| Costo de servicio de recolección | Q 2,800.00 |
| Subtotal posterior a pagos (utilizable para costos de operación) | Q 64.44 |

Fuente: elaboración propia, Microsoft Excel 2016.

Sería necesaria una inversión inicial no recuperativa para la construcción de la obra civil, la cual sería equivalente a Q51,000.00 para 60 m² de construcción; de igual manera será necesario solicitar apoyo a la Municipalidad de Guatemala para la realización de este proyecto.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La implementación de planes de gestión de los residuos sólidos domiciliarios en las zonas residenciales es de mucha importancia para la disminución del impacto negativo que se genera hacia el medio ambiente.

Este estudio está basado en el análisis de la generación de residuos de una zona residencial en particular. Guatemala es un país en el que actualmente no se toma en serio el hecho de darle un tratamiento correspondiente a cada tipo de residuo que es generado por sus habitantes.

Para la obtención de los resultados se realizó una caracterización de residuos generados por 70 viviendas ubicadas en la Colonia Lomas de Pamplona, esto con el fin de estimar una densidad promedio de los residuos generados por los mismos en el transcurso de un mes. Se realizó una medición de masa y volumen de los residuos, en los cuales se observó que la mayor densidad la obtuvieron los materiales de composición orgánica, siendo esta de $72,96 \text{ kg/m}^3$. Debido al poco volumen que estos ocupan con respecto al total de todos los residuos, según MARN (2005), los residuos orgánicos en promedio poseen una densidad entre 125 y 250 kg/m^3 . Esto quiere decir que la densidad de residuos orgánicos generada por los habitantes de la Colonia Lomas de Pamplona es inferior al promedio ya registrado por estudios del medio ambiente. Sin embargo, los residuos inorgánicos poseen una densidad menor ($38,09 \text{ kg/m}^3$) con respecto a los orgánicos, la cual se debe al gran espacio que estos ocupan y tomando en cuenta los espacios vacíos que estos generan al momento de su almacenamiento; dichos datos se observaron en la Tabla XIV.

En la Figura 3 se observó el comportamiento de la composición másica de los residuos sólidos en promedio de lo medido en una zona residencial. Debido al alto consumismo en la actualidad, las personas tienden a consumir productos empacados en diferentes envases de material inorgánico. Se observó un 35 % en peso de material orgánico biodegradable, el cual puede ser donado a instituciones dedicadas a la fabricación de compost, un 15 % de material orgánico no biodegradable, el cual funciona como material reciclable; de la misma manera se observó un 50 % en masa de material inorgánico, el cual se describe en la siguiente figura según el tipo de material presente.

En la Figura 4 se observó que del 56 % en masa de los residuos generados es de carácter reciclable, 5 % es material no reciclable y 4 % es material inerte el cual puede ser incinerado.

En la Figura 5 se observa la composición física en masa del material reciclable, de un 100 % del material reciclable se determinó que el 48 % es vidrio, 14 % son latas de aluminio, 27 % son plásticos PET, 8 % es cartón seco y 3 % es plástico alto en densidad PAD.

Debido a los tipos de materiales se realizó un análisis económico el cual se observó en la Tabla XI, se observó que las instituciones dedicadas al reciclaje y tratamiento adecuado, compran los residuos de material PET, vidrio latas de aluminio, por cartón seco y plástico PAD. Este tipo de instituciones se dedican a la compra para el tratamiento y manejo adecuado de dichos residuos Se observó que para este estudio se recaudaría un ingreso total de recuperación de Q34.03 por vivienda, valores que varían debido al consumismo dentro de la zona residencial, siendo temporadas altas, asuetos y fiestas navideñas.

El precio actualmente para la construcción oscila entre los US\$ 200 y US\$ 1200 por cada metro cuadrado aproximadamente. Debido a esto, se tendría una inversión no recuperable inicial de construcción para 60 m² de Q51,000.00, utilizando un valor de construcción sencilla de Q 850.00/m². dicho costo podría ser financiado por los residentes y con apoyo de la Municipalidad de Guatemala, esto en beneficio del medio ambiente y un manejo adecuado de los residuos.

En la Tabla XV, se muestra el comportamiento de los ingresos y costos de la realización del plan de gestión, se estimó un salario único de Q 1,500.00 para cada trabajador, siendo estos: el encargado de la recolección y dos personas dedicadas a la clasificación y separación de los residuos.

Se estimó un valor de Q 3,000.00 para operación, mantenimiento y pago de servicios para que se lleve a cabo de manera ordenada. Como beneficio a los habitantes, además de contar con un plan de manejo de residuos adecuado, es disminuir la cuota que estos pagan en la zona residencial por el servicio de recolección a Q 20.00 por vivienda. El cual serviría para el pago del mantenimiento respectivo y la venta de los residuos sería utilizada para el pago de los trabajadores, dicho valor sería variable dependiendo la cantidad de residuos separados y clasificados.

En la Figura 7 se muestra el diseño del área para la clasificación de los residuos dicha área estaría ubicada en la zona perimetral de la residencial de tal manera que esta no afecte de manera visual, ni por malos olores a los residentes. Sin embargo, la función principal es la realización principal de recepción, separación, clasificación y distribución de los residuos de tal forma que estos puedan tener su disposición final adecuada que corresponde según su origen.

En la Figura 8, se observa el diagrama de flujo del proceso del plan de gestión de residuos el cual servirá para la capacitación correspondiente hacia las personas encargadas de llevar a cabo la actividad durante la semana. Se muestra el diagrama con el propósito de facilitar el entendimiento de las tareas a realizar. Para la gestión de los residuos será necesario contar con participación de la directiva de la zona residencial.

En la Figura 6, se observó la cantidad de residuos que se estarían reduciendo del ingreso a los vertederos nacionales ya que del total se estaría aprovechando el 56 % de los residuos para reciclaje, el 35 % estaría siendo donado a las instituciones encargadas de realizar compost a partir de desechos orgánicos y solo el 9 % estaría ingresando a los vertederos. De esta manera estarían siendo beneficioso al medio ambiente de la ciudad capital y habría un manejo adecuado de los residuos sólidos.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que el 50 % de los residuos sólidos domiciliarios generados por los habitantes, son provenientes de material inorgánico, el 15 % es de material orgánico no biodegradable y el 35 % de material orgánico biodegradable. De los cuales el 86.15 % de los residuos inorgánicos generados son recuperables y reciclables.
2. La implementación de un plan de gestión integral de residuos brindará como beneficios ambientales, el aprovechamiento de un 56 % del material generado para reciclaje, siendo recuperado de forma económica y la disminución del 91 % del material destinado a los vertederos.
3. Según la evaluación de impacto ambiental en la matriz de Leopold, este proyecto estaría generando mayor impacto de naturaleza positiva al suelo, ya que este se vería beneficiado al no ser saturado por material lixiviado, ni sería acumulado por residuos que resten propiedades al mismo.
4. Se establecieron los ingresos y costos a partir de un análisis financiero, para determinar la rentabilidad de la implementación de un plan de gestión integral de residuos, en el cual se predice un comportamiento autofinanciable, a partir de la venta de los residuos reciclables generados y un aporte de Q 20.00 por vivienda. Sin embargo, es necesario el apoyo por parte de la Municipalidad de Guatemala, ya que esta tendría que subsidiar el complemento del manejo de los residuos.

5. El programa para el manejo de los residuos sólidos en la Colonia Lomas de Pamplona, que contribuye a la disminución de contaminación y al desarrollo de la gestión ambiental, se basa en la recolección, clasificación y separación de los residuos sólidos domiciliarios generados por los residentes para la recuperación económica de los materiales reciclables y la correcta disposición de los no reciclables.

RECOMENDACIONES

1. Capacitar y crear conciencia ambiental a los habitantes del país generando el hábito de separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, para su clasificación posterior.
2. Implementar planes de gestión de residuos sólidos domiciliarios en las distintas zonas residenciales del país. Debido a que se haría un aporte a la disminución de contaminación y generación de basureros clandestinos.
3. Desarrollar una ley que obligue a las constructoras a la implementación de un plan de gestión dentro de sus planos de construcción.

REFERENCIAS

1. Ayuntamiento de Albacete (2015) *Guía didáctica sobre Gestión de los Residuos Urbanos en Albacete*.
2. Batres Quevedo, J. A.; Jayes Reyes, P. G. y Del Cid Pérez, G. (2003) *Estudio de Factibilidad para el Manejo de Desechos Sólidos Domiciliarios en las colonias Tierra Nueva I y II de Chinautla departamento de Guatemala*, (Tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
3. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Gobierno de Chile (2001) *Estructura de un plan de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios*, Chile.
4. Cotán-Pinto, S (2007) *Valoración de Impactos Ambientales*, Dirección de División de Medio Ambiente, INERCO Sevilla. Recuperado de:http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf.
5. Espinoza, G. (2001) *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) de Chile. Santiago de Chile, Chile.
6. Fernández, A; Sánchez-Osuna M. (2007) *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo industrial (ONUDI). Ciudad de La Habana, Cuba.

7. Gaggero, E.; Ordóñez, M. (2015), *Gestión integral de residuos sólidos urbanos*. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. Buenos Aires, La Provincia.
8. Gobierno de Chile (1997) *Política en Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios*, Santiago de Chile, Chile.
9. Jaime, L. (2011) *El consumo y la generación de residuos sólidos: una problemática ambiental*. Universidad Politécnica de Baja California. Mexicali, México.
10. Lerma, H. (2009) *Metodología de la Investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto, 4ª edición*, Bogotá. ISBN 978-958-648-602-6.
11. Municipalidad de Guatemala (2016) *Erradicación de basureros clandestinos en la ciudad*, Guatemala. Recuperado de <http://www.muniguate.info/post/145558377686/erradicaci%C3%B3n-de-basureros-clandestinos-en-la-zona-13/>.
12. Naciones Unidas, (2015) *Gestión de Residuos*, Guatemala. Recuperado de www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/guatemala/waste.pdf.
13. Organización Panamericana de la Salud (2007) *Recolección y disposición de desechos sólidos*. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/000647/0647-08.pdf>.

14. Saladié, Ó. (2015) *Los vertederos no controlados: el impacto ambiental de los residuos*, España. Recuperado de http://www.desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com_content&view=article&id=200&Itemid=92&lang=es.

15. Vásquez Rodas de Estrada, I. M. (2015) *Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios en San Andrés Itzapa, Municipio de Chimaltenango*, (Tesis de Maestría). Universidad Rafael Landívar, Antigua Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1. Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 8ª calle

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| MASA (kg) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg) |
| | 1 | 03-33 | 6.99 | 6.36 | 7.46 | 5.51 | 6.58 |
| | 2 | 03-57 | 9.90 | 8.54 | 9.57 | 8.79 | 9.20 |
| | Total | | 16.89 | 14.90 | 17.02 | 14.29 | 15.78 |
| ALTURA (m) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m) |
| | 1 | 03-33 | 0.72 | 0.90 | 0.74 | 0.71 | 0.77 |
| | 2 | 03-57 | 0.80 | 0.62 | 0.88 | 0.80 | 0.78 |
| | Total | | 1.52 | 1.52 | 1.62 | 1.51 | 1.54 |
| VOLUMEN (m³) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m³) |
| | 1 | 03-33 | 0.14 | 0.18 | 0.15 | 0.14 | 0.15 |
| | 2 | 03-57 | 0.16 | 0.12 | 0.17 | 0.16 | 0.15 |
| | Total | | 0.30 | 0.30 | 0.32 | 0.30 | 0.30 |
| DENSIDAD (kg/m³) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg/m³) |
| | 1 | 03-33 | 49.44 | 36.00 | 51.33 | 39.52 | 44.07 |
| | 2 | 03-57 | 63.05 | 70.11 | 55.36 | 55.93 | 61.11 |
| | Total | | 112.49 | 106.12 | 106.69 | 95.45 | 105.19 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 8ª calle (Composición Orgánica)**

| | Orgánico | | | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg) |
| 1 | 03-33 | 2.24 | 2.04 | 2.39 | 1.76 | 2.11 |
| 2 | 03-57 | 3.17 | 2.73 | 3.06 | 2.81 | 2.94 |
| Total | | 5.41 | 4.77 | 5.45 | 4.57 | 5.05 |

| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m) |
|--------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| 1 | 03-33 | 0.20 | 0.25 | 0.22 | 0.17 | 0.21 |
| 2 | 03-57 | 0.18 | 0.17 | 0.23 | 0.15 | 0.18 |
| Total | | 0.38 | 0.42 | 0.45 | 0.32 | 0.39 |

| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m³) |
|--------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | 03-33 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.04 |
| 2 | 03-57 | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.04 |
| Total | | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.06 | 0.08 |

| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg/m³) |
|--------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 | 03-33 | 56.95 | 41.48 | 55.25 | 52.82 | 51.63 |
| 2 | 03-57 | 89.67 | 81.83 | 67.78 | 95.45 | 83.68 |
| Total | | 146.63 | 123.30 | 123.03 | 148.27 | 135.31 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 8ª calle (Composición Inorgánica)**

| | Inorgánico | | | | | |
|--------------|------------|----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg) |
| 1 | 03-33 | 4.75 | 4.33 | 5.07 | 3.75 | 4.47 |
| 2 | 03-57 | 6.73 | 5.80 | 6.50 | 5.97 | 6.25 |
| Total | | 11.49 | 10.13 | 11.58 | 9.72 | 10.73 |

| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| 1 | 03-33 | 0.52 | 0.65 | 0.52 | 0.54 | 0.56 |
| 2 | 03-57 | 0.62 | 0.45 | 0.65 | 0.65 | 0.59 |
| Total | | 1.14 | 1.10 | 1.17 | 1.19 | 1.15 |

| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m ³) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|----------|----------------------------|
| 1 | 03-33 | 0.10 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.11 |
| 2 | 03-57 | 0.12 | 0.09 | 0.13 | 0.13 | 0.12 |
| Total | | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |

| No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|
| 1 | 03-33 | 46.55 | 33.90 | 49.68 | 35.33 | 41.36 |
| 2 | 03-57 | 55.32 | 65.69 | 50.96 | 46.81 | 54.70 |
| Total | | 101.87 | 99.59 | 100.64 | 82.14 | 96.06 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 3ª avenida**

| MASA (kg) | No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (kg) |
|------------------|------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| | 1 | 09-30 | 7.55 | 7.28 | 7.38 | 7.45 | 7.42 |
| | 2 | 09-41 | 9.93 | 7.96 | 8.26 | 6.94 | 8.27 |
| | 3 | 09-81 | 14.05 | 12.02 | 5.11 | 9.01 | 10.05 |
| | 4 | 10-18 | 11.84 | 4.90 | 8.03 | 6.91 | 7.92 |
| | 5 | 10-36 | 5.65 | 8.95 | 5.43 | 6.17 | 6.55 |
| | 6 | 10-54 | 8.04 | 4.68 | 4.28 | 4.06 | 5.27 |
| | 7 | 10-72 | 3.51 | 6.11 | 9.55 | 7.68 | 6.71 |
| | 8 | 10-69 | 7.37 | 4.46 | 8.20 | 9.72 | 7.44 |
| | 9 | 10-83 | 8.27 | 2.16 | 4.02 | 7.09 | 5.39 |
| | 10 | 09-40 | 8.45 | 10.58 | 5.06 | 7.20 | 7.82 |
| | 11 | 09-70 | 6.16 | 4.53 | 7.53 | 9.76 | 6.99 |
| | 12 | 10-20 | 7.97 | 7.69 | 7.29 | 7.19 | 7.53 |
| | 13 | 03-30 | 7.74 | 7.62 | 3.96 | 7.25 | 6.64 |
| Total | | 106.52 | 88.93 | 84.10 | 96.45 | 94.00 | |

| ALTURA (m) | No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (m) |
|-------------------|------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| | 1 | 09-30 | 0.91 | 1.60 | 1.13 | 0.85 | 1.12 |
| | 2 | 09-41 | 0.67 | 1.13 | 1.26 | 0.93 | 1.00 |
| | 3 | 09-81 | 1.07 | 0.90 | 0.85 | 0.91 | 0.93 |
| | 4 | 10-18 | 0.95 | 0.90 | 1.19 | 0.65 | 0.92 |
| | 5 | 10-36 | 1.08 | 0.99 | 0.71 | 0.86 | 0.91 |
| | 6 | 10-54 | 1.04 | 1.04 | 0.98 | 0.93 | 1.00 |
| | 7 | 10-72 | 1.01 | 1.07 | 1.07 | 0.69 | 0.96 |
| | 8 | 10-69 | 1.06 | 1.23 | 1.24 | 0.84 | 1.09 |
| | 9 | 10-83 | 0.90 | 1.03 | 0.59 | 0.82 | 0.84 |
| | 10 | 09-40 | 1.12 | 1.66 | 0.86 | 0.63 | 1.06 |
| | 11 | 09-70 | 0.76 | 0.72 | 0.51 | 0.54 | 0.63 |
| | 12 | 10-20 | 1.32 | 1.27 | 0.64 | 0.89 | 1.03 |
| | 13 | 03-30 | 0.77 | 1.33 | 0.79 | 0.88 | 0.94 |
| Total | | 12.67 | 14.87 | 11.82 | 10.41 | 12.44 | |

Continuación anexo 4.

| VOLUMEN (m³) | No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (m ³) |
|--------------------------------|-----|--------|----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| | 1 | 09-30 | 0.18 | 0.31 | 0.22 | 0.17 | 0.22 |
| | 2 | 09-41 | 0.13 | 0.22 | 0.25 | 0.18 | 0.20 |
| | 3 | 09-81 | 0.21 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.18 |
| | 4 | 10-18 | 0.19 | 0.18 | 0.23 | 0.13 | 0.18 |
| | 5 | 10-36 | 0.21 | 0.19 | 0.14 | 0.17 | 0.18 |
| | 6 | 10-54 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.18 | 0.20 |
| | 7 | 10-72 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.14 | 0.19 |
| | 8 | 10-69 | 0.21 | 0.24 | 0.24 | 0.16 | 0.21 |
| | 9 | 10-83 | 0.18 | 0.20 | 0.12 | 0.16 | 0.16 |
| | 10 | 09-40 | 0.22 | 0.33 | 0.17 | 0.12 | 0.21 |
| | 11 | 09-70 | 0.15 | 0.14 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | 12 | 10-20 | 0.26 | 0.25 | 0.13 | 0.17 | 0.20 |
| | 13 | 03-30 | 0.15 | 0.26 | 0.16 | 0.17 | 0.19 |
| Total | | | 2.49 | 2.92 | 2.32 | 2.04 | 2.44 |

| DENSIDAD (kg/m³) | No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|------------------------------------|-----|--------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| | 1 | 09-30 | 42.38 | 23.13 | 33.10 | 44.88 | 35.87 |
| | 2 | 09-41 | 75.33 | 35.78 | 33.44 | 38.08 | 45.66 |
| | 3 | 09-81 | 66.89 | 67.93 | 30.53 | 50.55 | 53.97 |
| | 4 | 10-18 | 63.58 | 27.76 | 34.25 | 54.27 | 44.97 |
| | 5 | 10-36 | 26.63 | 46.16 | 39.13 | 36.61 | 37.13 |
| | 6 | 10-54 | 39.20 | 23.00 | 22.22 | 22.30 | 26.68 |
| | 7 | 10-72 | 17.71 | 29.17 | 45.62 | 56.72 | 37.31 |
| | 8 | 10-69 | 35.25 | 18.40 | 33.78 | 59.08 | 36.63 |
| | 9 | 10-83 | 46.80 | 10.68 | 34.79 | 43.89 | 34.04 |
| | 10 | 09-40 | 38.55 | 32.50 | 30.15 | 58.50 | 39.92 |
| | 11 | 09-70 | 41.20 | 32.02 | 75.01 | 91.79 | 60.01 |
| | 12 | 10-20 | 30.68 | 30.86 | 57.80 | 41.09 | 40.11 |
| | 13 | 03-30 | 51.04 | 29.16 | 25.47 | 41.75 | 36.86 |
| Total | | | 575.25 | 406.55 | 495.28 | 639.51 | 529.15 |

Fuente:elaboración propia.

Anexo 5. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 3ª avenida (Composición Orgánica)**

| | Orgánico | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (kg) |
| 1 | 09-30 | 2.42 | 2.33 | 2.36 | 2.39 | 2.37 |
| 2 | 09-41 | 3.18 | 2.55 | 2.64 | 2.22 | 2.65 |
| 3 | 09-81 | 4.50 | 3.85 | 1.64 | 2.88 | 3.22 |
| 4 | 10-18 | 3.79 | 1.57 | 2.57 | 2.21 | 2.53 |
| 5 | 10-36 | 1.81 | 2.86 | 1.74 | 1.97 | 2.10 |
| 6 | 10-54 | 2.57 | 1.50 | 1.37 | 1.30 | 1.68 |
| 7 | 10-72 | 1.12 | 1.96 | 3.06 | 2.46 | 2.15 |
| 8 | 10-69 | 2.36 | 1.43 | 2.62 | 3.11 | 2.38 |
| 9 | 10-83 | 2.65 | 0.69 | 1.29 | 2.27 | 1.72 |
| 10 | 09-40 | 2.70 | 3.38 | 1.62 | 2.31 | 2.50 |
| 11 | 09-70 | 1.97 | 1.45 | 2.41 | 3.12 | 2.24 |
| 12 | 10-20 | 2.55 | 2.46 | 2.33 | 2.30 | 2.41 |
| 13 | 03-30 | 2.48 | 2.44 | 1.27 | 2.32 | 2.13 |
| Total | | 34.09 | 28.46 | 26.91 | 30.86 | 30.08 |

| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (m) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | 09-30 | 0.21 | 0.20 | 0.20 | 0.21 | 0.21 |
| 2 | 09-41 | 0.15 | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.13 |
| 3 | 09-81 | 0.22 | 0.19 | 0.09 | 0.15 | 0.16 |
| 4 | 10-18 | 0.20 | 0.10 | 0.14 | 0.13 | 0.14 |
| 5 | 10-36 | 0.12 | 0.17 | 0.12 | 0.13 | 0.13 |
| 6 | 10-54 | 0.16 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.12 |
| 7 | 10-72 | 0.11 | 0.15 | 0.20 | 0.17 | 0.16 |
| 8 | 10-69 | 0.12 | 0.08 | 0.14 | 0.16 | 0.13 |
| 9 | 10-83 | 0.12 | 0.03 | 0.06 | 0.10 | 0.08 |
| 10 | 09-40 | 0.13 | 0.16 | 0.08 | 0.11 | 0.12 |
| 11 | 09-70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 10-20 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.12 |
| 13 | 03-30 | 0.12 | 0.12 | 0.06 | 0.11 | 0.10 |
| Total | | 1.79 | 1.56 | 1.44 | 1.59 | 1.59 |

Continuación anexo 5.

| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (m ³) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| 1 | 09-30 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 2 | 09-41 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| 3 | 09-81 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| 4 | 10-18 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 5 | 10-36 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| 6 | 10-54 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 7 | 10-72 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 |
| 8 | 10-69 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 |
| 9 | 10-83 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 10 | 09-40 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 11 | 09-70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 10-20 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 13 | 03-30 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| Total | | 0.35 | 0.31 | 0.28 | 0.31 | 0.31 |

| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| 1 | 09-30 | 59.33 | 58.30 | 58.66 | 58.97 | 58.82 |
| 2 | 09-41 | 107.01 | 105.29 | 105.60 | 104.05 | 105.49 |
| 3 | 09-81 | 104.17 | 102.59 | 89.87 | 99.13 | 98.94 |
| 4 | 10-18 | 97.26 | 80.12 | 90.75 | 87.79 | 88.98 |
| 5 | 10-36 | 76.50 | 87.19 | 75.51 | 78.69 | 79.47 |
| 6 | 10-54 | 79.73 | 65.45 | 62.91 | 61.43 | 67.38 |
| 7 | 10-72 | 52.06 | 67.79 | 79.48 | 73.95 | 68.32 |
| 8 | 10-69 | 96.23 | 87.10 | 97.82 | 100.11 | 95.32 |
| 9 | 10-83 | 112.05 | 112.05 | 112.05 | 112.05 | 112.05 |
| 10 | 09-40 | 109.50 | 109.50 | 109.50 | 109.50 | 109.50 |
| 11 | 09-70 | 10822.54 | 10822.54 | 10822.54 | 10822.54 | 10822.54 |
| 12 | 10-20 | 105.68 | 105.68 | 105.68 | 105.68 | 105.68 |
| 13 | 03-30 | 103.13 | 103.13 | 103.13 | 103.13 | 103.13 |
| Total | | 11925.18 | 11906.72 | 11913.48 | 11917.01 | 11915.60 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 3ª avenida (Composición Inorgánica)**

| | Inorgánico | | | | | |
|--------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (kg) |
| 1 | 09-30 | 5.13 | 4.95 | 5.02 | 5.07 | 5.04 |
| 2 | 09-41 | 6.75 | 5.41 | 5.61 | 4.72 | 5.63 |
| 3 | 09-81 | 9.55 | 8.17 | 3.48 | 6.13 | 6.83 |
| 4 | 10-18 | 8.05 | 3.33 | 5.46 | 4.70 | 5.39 |
| 5 | 10-36 | 3.84 | 6.08 | 3.70 | 4.19 | 4.45 |
| 6 | 10-54 | 5.47 | 3.18 | 2.91 | 2.76 | 3.58 |
| 7 | 10-72 | 2.39 | 4.16 | 6.49 | 5.22 | 4.56 |
| 8 | 10-69 | 5.01 | 3.03 | 5.58 | 6.61 | 5.06 |
| 9 | 10-83 | 5.63 | 1.47 | 2.73 | 4.82 | 3.66 |
| 10 | 09-40 | 5.74 | 7.19 | 3.44 | 4.90 | 5.32 |
| 11 | 09-70 | 4.19 | 3.08 | 5.12 | 6.64 | 4.76 |
| 12 | 10-20 | 5.42 | 5.23 | 4.96 | 4.89 | 5.12 |
| 13 | 03-30 | 5.26 | 5.18 | 2.70 | 4.93 | 4.52 |
| Total | | 72.44 | 60.48 | 57.19 | 65.58 | 63.92 |

| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (m) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | 09-30 | 0.70 | 1.40 | 0.93 | 0.64 | 0.92 |
| 2 | 09-41 | 0.52 | 1.01 | 1.13 | 0.82 | 0.87 |
| 3 | 09-81 | 0.85 | 0.71 | 0.76 | 0.76 | 0.77 |
| 4 | 10-18 | 0.75 | 0.80 | 1.05 | 0.52 | 0.78 |
| 5 | 10-36 | 0.96 | 0.82 | 0.59 | 0.73 | 0.78 |
| 6 | 10-54 | 0.88 | 0.92 | 0.87 | 0.82 | 0.87 |
| 7 | 10-72 | 0.90 | 0.92 | 0.87 | 0.52 | 0.80 |
| 8 | 10-69 | 0.94 | 1.15 | 1.10 | 0.68 | 0.97 |
| 9 | 10-83 | 0.78 | 1.00 | 0.53 | 0.72 | 0.76 |
| 10 | 09-40 | 0.99 | 1.50 | 0.78 | 0.52 | 0.95 |
| 11 | 09-70 | 0.76 | 0.72 | 0.51 | 0.54 | 0.63 |
| 12 | 10-20 | 1.20 | 1.15 | 0.53 | 0.78 | 0.92 |
| 13 | 03-30 | 0.65 | 1.21 | 0.73 | 0.77 | 0.84 |
| Total | | 10.88 | 13.31 | 10.38 | 8.82 | 10.85 |

Continuación anexo 6.

| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (m ³) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| 1 | 09-30 | 0.14 | 0.27 | 0.18 | 0.13 | 0.18 |
| 2 | 09-41 | 0.10 | 0.20 | 0.22 | 0.16 | 0.17 |
| 3 | 09-81 | 0.17 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| 4 | 10-18 | 0.15 | 0.16 | 0.21 | 0.10 | 0.15 |
| 5 | 10-36 | 0.19 | 0.16 | 0.12 | 0.14 | 0.15 |
| 6 | 10-54 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.17 |
| 7 | 10-72 | 0.18 | 0.18 | 0.17 | 0.10 | 0.16 |
| 8 | 10-69 | 0.18 | 0.23 | 0.22 | 0.13 | 0.19 |
| 9 | 10-83 | 0.15 | 0.20 | 0.10 | 0.14 | 0.15 |
| 10 | 09-40 | 0.19 | 0.29 | 0.15 | 0.10 | 0.19 |
| 11 | 09-70 | 0.15 | 0.14 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| 12 | 10-20 | 0.24 | 0.23 | 0.10 | 0.15 | 0.18 |
| 13 | 03-30 | 0.13 | 0.24 | 0.14 | 0.15 | 0.16 |
| Total | | 2.14 | 2.61 | 2.04 | 1.73 | 2.13 |

| No. | Número | 9/8/2017 | 16/8/2017 | 23/8/2017 | 30/8/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| 1 | 09-30 | 37.35 | 18.01 | 27.46 | 40.34 | 30.79 |
| 2 | 09-41 | 66.12 | 27.30 | 25.30 | 29.32 | 37.01 |
| 3 | 09-81 | 57.24 | 58.61 | 23.29 | 41.08 | 45.06 |
| 4 | 10-18 | 54.67 | 21.23 | 26.49 | 46.01 | 37.10 |
| 5 | 10-36 | 20.38 | 37.79 | 31.90 | 29.25 | 29.83 |
| 6 | 10-54 | 31.64 | 17.62 | 17.03 | 17.16 | 20.86 |
| 7 | 10-72 | 13.51 | 23.00 | 38.01 | 51.12 | 31.41 |
| 8 | 10-69 | 27.15 | 13.42 | 25.82 | 49.53 | 28.98 |
| 9 | 10-83 | 36.74 | 7.49 | 26.27 | 34.12 | 26.15 |
| 10 | 09-40 | 29.54 | 24.42 | 22.48 | 47.98 | 31.11 |
| 11 | 09-70 | 28.05 | 21.80 | 51.12 | 62.59 | 40.89 |
| 12 | 10-20 | 23.00 | 23.15 | 47.64 | 31.91 | 31.43 |
| 13 | 03-30 | 41.24 | 21.80 | 18.81 | 32.62 | 28.62 |
| Total | | 466.65 | 315.65 | 381.62 | 513.02 | 419.23 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 7. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 7ª calle**

| MASA (kg) | No. | Número de casa | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (kg) |
|--------------|-------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| | 1 | 11-30 | 7.34 | 6.59 | 7.83 | 7.50 | 7.31 |
| | 2 | 11-40 | 9.69 | 9.48 | 8.14 | 9.10 | 9.11 |
| | 3 | 11-66 | 4.53 | 7.97 | 4.35 | 6.17 | 5.75 |
| | 4 | 12-26 | 4.82 | 8.20 | 8.11 | 8.01 | 7.29 |
| | 5 | 12-44 | 8.02 | 5.44 | 7.55 | 8.30 | 7.33 |
| | 6 | 12-70 | 3.32 | 9.52 | 9.82 | 7.17 | 7.46 |
| | 7 | 13-22 | 9.75 | 9.69 | 5.07 | 9.13 | 8.41 |
| | 8 | 13-54 | 6.25 | 4.11 | 8.01 | 7.44 | 6.46 |
| | 9 | 13-72 | 9.57 | 8.15 | 9.57 | 8.69 | 9.00 |
| | 10 | 13-82 | 6.46 | 7.59 | 7.83 | 9.11 | 7.75 |
| | 11 | 14-08 | 7.76 | 9.15 | 8.44 | 8.55 | 8.47 |
| | 12 | 14-42 | 4.36 | 9.36 | 9.93 | 9.34 | 8.25 |
| | 13 | 14-60 | 9.37 | 6.13 | 6.67 | 7.66 | 7.46 |
| | 14 | 14-72 | 9.13 | 8.55 | 8.74 | 7.85 | 8.57 |
| | 15 | 14-78 | 7.75 | 8.99 | 9.12 | 8.45 | 8.58 |
| | 16 | 14-96 | 8.13 | 9.24 | 9.60 | 8.22 | 8.80 |
| | 17 | 15-08 | 6.44 | 6.33 | 9.28 | 8.35 | 7.60 |
| | 18 | 15-49 | 7.81 | 6.67 | 6.75 | 9.54 | 7.69 |
| | 19 | 15-56 | 6.44 | 7.22 | 9.58 | 9.03 | 8.07 |
| | 20 | 15-84 | 9.46 | 7.13 | 9.42 | 8.65 | 8.67 |
| | 21 | 15-80 | 8.68 | 5.12 | 7.24 | 8.11 | 7.29 |
| | 22 | 15-87 | 7.13 | 7.67 | 8.33 | 9.80 | 8.23 |
| | 23 | 15-71 | 8.58 | 9.83 | 7.78 | 9.45 | 8.91 |
| | 24 | 15-63 | 7.42 | 4.34 | 9.06 | 7.08 | 6.97 |
| | 25 | 15-55 | 6.23 | 5.04 | 4.78 | 7.51 | 5.89 |
| | 26 | 15-47 | 6.30 | 7.95 | 7.91 | 8.72 | 7.72 |
| | 27 | 15-57 | 8.02 | 8.11 | 7.69 | 8.80 | 8.15 |
| | 28 | 15-23 | 5.21 | 7.45 | 9.28 | 7.61 | 7.39 |
| | 29 | 15-15 | 9.60 | 8.10 | 9.74 | 7.59 | 8.76 |
| | 30 | 15-07 | 6.02 | 9.65 | 9.01 | 6.57 | 7.81 |
| | 31 | 14-95 | 6.47 | 6.31 | 8.55 | 8.44 | 7.45 |
| | 32 | 14-71 | 6.74 | 6.31 | 5.24 | 8.29 | 6.65 |
| | 33 | 14-47 | 6.51 | 7.36 | 6.67 | 9.87 | 7.60 |
| | 34 | 14-13 | 6.59 | 7.34 | 8.96 | 9.78 | 8.17 |
| 35 | 13-83 | 8.48 | 9.50 | 9.63 | 8.75 | 9.09 | |
| Total | | 254.42 | 265.60 | 283.68 | 292.65 | 274.09 | |

Continuación anexo 7.

| ALTURA (m) | No. | Número de casa | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (m) |
|--------------|-------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | 1 | 11-30 | 0.85 | 1.70 | 0.75 | 0.63 | 0.98 |
| | 2 | 11-40 | 1.07 | 0.85 | 0.80 | 0.75 | 0.87 |
| | 3 | 11-66 | 1.31 | 0.78 | 1.06 | 1.49 | 1.16 |
| | 4 | 12-26 | 1.20 | 0.69 | 0.66 | 0.64 | 0.80 |
| | 5 | 12-44 | 1.75 | 1.20 | 0.63 | 0.61 | 1.05 |
| | 6 | 12-70 | 1.18 | 1.35 | 0.83 | 0.61 | 0.99 |
| | 7 | 13-22 | 0.80 | 0.87 | 0.58 | 0.73 | 0.75 |
| | 8 | 13-54 | 0.93 | 0.75 | 0.69 | 0.73 | 0.78 |
| | 9 | 13-72 | 0.93 | 0.67 | 0.75 | 0.81 | 0.79 |
| | 10 | 13-82 | 1.09 | 0.61 | 0.73 | 0.72 | 0.79 |
| | 11 | 14-08 | 1.07 | 0.88 | 0.67 | 0.77 | 0.85 |
| | 12 | 14-42 | 0.83 | 0.89 | 0.85 | 0.75 | 0.83 |
| | 13 | 14-60 | 0.64 | 0.42 | 0.57 | 1.18 | 0.70 |
| | 14 | 14-72 | 0.81 | 0.90 | 0.84 | 0.87 | 0.86 |
| | 15 | 14-78 | 0.91 | 0.90 | 1.10 | 0.91 | 0.96 |
| | 16 | 14-96 | 0.86 | 0.76 | 0.84 | 0.90 | 0.84 |
| | 17 | 15-08 | 0.94 | 0.74 | 0.85 | 1.09 | 0.91 |
| | 18 | 15-49 | 0.92 | 0.55 | 0.96 | 1.05 | 0.87 |
| | 19 | 15-56 | 0.56 | 0.63 | 1.05 | 0.93 | 0.79 |
| | 20 | 15-84 | 0.93 | 0.75 | 1.21 | 0.79 | 0.92 |
| | 21 | 15-80 | 0.60 | 0.89 | 0.82 | 0.85 | 0.79 |
| | 22 | 15-87 | 0.82 | 0.90 | 0.74 | 0.76 | 0.81 |
| | 23 | 15-71 | 0.83 | 1.01 | 0.75 | 0.91 | 0.88 |
| | 24 | 15-63 | 0.95 | 1.04 | 0.86 | 0.90 | 0.94 |
| | 25 | 15-55 | 0.85 | 1.14 | 0.85 | 0.91 | 0.94 |
| | 26 | 15-47 | 0.89 | 0.82 | 0.90 | 0.62 | 0.81 |
| | 27 | 15-57 | 0.93 | 0.71 | 0.84 | 0.75 | 0.81 |
| | 28 | 15-23 | 0.78 | 0.79 | 0.62 | 0.62 | 0.70 |
| | 29 | 15-15 | 0.88 | 0.88 | 0.76 | 0.67 | 0.80 |
| | 30 | 15-07 | 0.82 | 0.80 | 0.75 | 0.59 | 0.74 |
| | 31 | 14-95 | 0.65 | 0.88 | 0.73 | 0.70 | 0.74 |
| | 32 | 14-71 | 0.66 | 0.84 | 0.72 | 0.69 | 0.73 |
| | 33 | 14-47 | 0.67 | 0.60 | 0.63 | 0.79 | 0.67 |
| | 34 | 14-13 | 0.72 | 0.64 | 0.75 | 0.77 | 0.72 |
| 35 | 13-83 | 0.72 | 0.80 | 0.75 | 0.76 | 0.76 | |
| Total | | | 31.35 | 29.63 | 27.89 | 28.25 | 29.28 |

Continuación anexo 7.

| VOLUMEN (m ³) | No. | Número de casa | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (m ³) |
|---------------------------|--------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------------------|
| | 1 | 11-30 | 0.17 | 0.33 | 0.15 | 0.12 | 0.19 |
| | 2 | 11-40 | 0.21 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.17 |
| | 3 | 11-66 | 0.26 | 0.15 | 0.21 | 0.29 | 0.23 |
| | 4 | 12-26 | 0.24 | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.16 |
| | 5 | 12-44 | 0.34 | 0.24 | 0.12 | 0.12 | 0.21 |
| | 6 | 12-70 | 0.23 | 0.27 | 0.16 | 0.12 | 0.19 |
| | 7 | 13-22 | 0.16 | 0.17 | 0.11 | 0.14 | 0.15 |
| | 8 | 13-54 | 0.18 | 0.15 | 0.14 | 0.14 | 0.15 |
| | 9 | 13-72 | 0.18 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.16 |
| | 10 | 13-82 | 0.21 | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.15 |
| | 11 | 14-08 | 0.21 | 0.17 | 0.13 | 0.15 | 0.17 |
| | 12 | 14-42 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.16 |
| | 13 | 14-60 | 0.13 | 0.08 | 0.11 | 0.23 | 0.14 |
| | 14 | 14-72 | 0.16 | 0.18 | 0.16 | 0.17 | 0.17 |
| | 15 | 14-78 | 0.18 | 0.18 | 0.22 | 0.18 | 0.19 |
| | 16 | 14-96 | 0.17 | 0.15 | 0.16 | 0.18 | 0.16 |
| | 17 | 15-08 | 0.18 | 0.15 | 0.17 | 0.21 | 0.18 |
| | 18 | 15-49 | 0.18 | 0.11 | 0.19 | 0.21 | 0.17 |
| | 19 | 15-56 | 0.11 | 0.12 | 0.21 | 0.18 | 0.16 |
| | 20 | 15-84 | 0.18 | 0.15 | 0.24 | 0.16 | 0.18 |
| | 21 | 15-80 | 0.12 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.16 |
| | 22 | 15-87 | 0.16 | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 0.16 |
| | 23 | 15-71 | 0.16 | 0.20 | 0.15 | 0.18 | 0.17 |
| | 24 | 15-63 | 0.19 | 0.20 | 0.17 | 0.18 | 0.18 |
| | 25 | 15-55 | 0.17 | 0.22 | 0.17 | 0.18 | 0.18 |
| | 26 | 15-47 | 0.17 | 0.16 | 0.18 | 0.12 | 0.16 |
| | 27 | 15-57 | 0.18 | 0.14 | 0.16 | 0.15 | 0.16 |
| | 28 | 15-23 | 0.15 | 0.16 | 0.12 | 0.12 | 0.14 |
| | 29 | 15-15 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.13 | 0.16 |
| | 30 | 15-07 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.12 | 0.15 |
| | 31 | 14-95 | 0.13 | 0.17 | 0.14 | 0.14 | 0.15 |
| | 32 | 14-71 | 0.13 | 0.16 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| | 33 | 14-47 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.16 | 0.13 |
| | 34 | 14-13 | 0.14 | 0.13 | 0.15 | 0.15 | 0.14 |
| 35 | 13-83 | 0.14 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | |
| | Total | | 6.16 | 5.82 | 5.48 | 5.55 | 5.75 |

Continuación anexo 7.

| DENSIDAD (kg/m ³) | No. | Número de casa | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|-------------------------------|---------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|
| | 1 | 11-30 | 43.95 | 19.75 | 53.14 | 60.66 | 44.38 |
| | 2 | 11-40 | 46.12 | 56.83 | 51.85 | 61.82 | 54.15 |
| | 3 | 11-66 | 17.59 | 52.03 | 20.91 | 21.10 | 27.91 |
| | 4 | 12-26 | 20.47 | 60.55 | 62.61 | 63.77 | 51.85 |
| | 5 | 12-44 | 23.34 | 23.07 | 61.05 | 69.28 | 44.18 |
| | 6 | 12-70 | 14.33 | 35.92 | 60.24 | 59.90 | 42.60 |
| | 8 | 13-54 | 34.24 | 27.93 | 59.14 | 51.94 | 43.31 |
| | 9 | 13-72 | 52.43 | 61.97 | 64.95 | 54.67 | 58.50 |
| | 10 | 13-82 | 30.20 | 63.34 | 54.61 | 64.41 | 53.14 |
| | 11 | 14-08 | 36.95 | 52.96 | 64.12 | 56.52 | 52.64 |
| | 12 | 14-42 | 26.77 | 53.54 | 59.53 | 63.43 | 50.82 |
| | 13 | 14-60 | 74.55 | 74.31 | 59.55 | 33.08 | 60.37 |
| | 14 | 14-72 | 57.42 | 48.37 | 52.97 | 45.97 | 51.18 |
| | 15 | 14-78 | 43.39 | 50.85 | 42.21 | 47.30 | 45.94 |
| | 16 | 14-96 | 48.14 | 61.94 | 58.21 | 46.51 | 53.70 |
| | 17 | 15-08 | 34.91 | 43.60 | 55.60 | 39.03 | 43.28 |
| | 18 | 15-49 | 43.24 | 61.74 | 35.83 | 46.29 | 46.78 |
| | 19 | 15-56 | 58.55 | 58.35 | 46.49 | 49.48 | 53.22 |
| | 20 | 15-84 | 51.82 | 48.45 | 39.66 | 55.79 | 48.93 |
| | 21 | 15-80 | 73.70 | 29.31 | 44.98 | 48.62 | 49.15 |
| | 22 | 15-87 | 44.31 | 43.42 | 57.33 | 65.65 | 52.67 |
| | 23 | 15-71 | 52.67 | 49.58 | 52.80 | 52.87 | 51.98 |
| | 24 | 15-63 | 39.80 | 21.23 | 53.64 | 40.05 | 38.68 |
| | 25 | 15-55 | 37.35 | 22.52 | 28.64 | 42.01 | 32.63 |
| | 26 | 15-47 | 36.03 | 49.37 | 44.74 | 71.64 | 50.44 |
| | 27 | 15-57 | 43.90 | 58.14 | 46.60 | 59.75 | 52.10 |
| | 28 | 15-23 | 34.02 | 48.00 | 76.25 | 62.48 | 55.19 |
| | 29 | 15-15 | 55.58 | 46.88 | 65.28 | 57.67 | 56.35 |
| | 30 | 15-07 | 37.41 | 61.45 | 61.22 | 56.68 | 54.19 |
| | 31 | 14-95 | 50.69 | 36.55 | 59.67 | 61.44 | 52.09 |
| | 32 | 14-71 | 52.04 | 38.26 | 37.09 | 61.20 | 47.15 |
| | 33 | 14-47 | 49.46 | 62.46 | 53.91 | 63.61 | 57.36 |
| | 34 | 14-13 | 46.63 | 58.45 | 60.86 | 64.66 | 57.65 |
| | 35 | 13-83 | 59.98 | 60.50 | 65.41 | 58.67 | 61.14 |
| Total | 1534.07 | 1698.32 | 1855.58 | 1921.63 | 1752.40 | | |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 8. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 7ª calle (Orgánico)**

| MASA (kg) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (kg) |
|------------------|--------------|---------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| | 1 | 11-30 | 2.35 | 2.11 | 2.50 | 2.40 | 2.34 |
| | 2 | 11-40 | 3.10 | 3.04 | 2.61 | 2.91 | 2.91 |
| | 3 | 11-66 | 1.45 | 2.55 | 1.39 | 1.97 | 1.84 |
| | 4 | 12-26 | 1.54 | 2.63 | 2.60 | 2.56 | 2.33 |
| | 5 | 12-44 | 2.57 | 1.74 | 2.42 | 2.66 | 2.34 |
| | 6 | 12-70 | 1.06 | 3.05 | 3.14 | 2.30 | 2.39 |
| | 7 | 13-22 | 3.12 | 3.10 | 1.62 | 2.92 | 2.69 |
| | 8 | 13-54 | 2.00 | 1.32 | 2.56 | 2.38 | 2.07 |
| | 9 | 13-72 | 3.06 | 2.61 | 3.06 | 2.78 | 2.88 |
| | 10 | 13-82 | 2.07 | 2.43 | 2.50 | 2.91 | 2.48 |
| | 11 | 14-08 | 2.48 | 2.93 | 2.70 | 2.73 | 2.71 |
| | 12 | 14-42 | 1.40 | 2.99 | 3.18 | 2.99 | 2.64 |
| | 13 | 14-60 | 3.00 | 1.96 | 2.13 | 2.45 | 2.39 |
| | 14 | 14-72 | 2.92 | 2.74 | 2.80 | 2.51 | 2.74 |
| | 15 | 14-78 | 2.48 | 2.88 | 2.92 | 2.70 | 2.74 |
| | 16 | 14-96 | 2.60 | 2.96 | 3.07 | 2.63 | 2.82 |
| | 17 | 15-08 | 2.06 | 2.03 | 2.97 | 2.67 | 2.43 |
| | 18 | 15-49 | 2.50 | 2.13 | 2.16 | 3.05 | 2.46 |
| | 19 | 15-56 | 2.06 | 2.31 | 3.07 | 2.89 | 2.58 |
| | 20 | 15-84 | 3.03 | 2.28 | 3.02 | 2.77 | 2.77 |
| | 21 | 15-80 | 2.78 | 1.64 | 2.32 | 2.60 | 2.33 |
| | 22 | 15-87 | 2.28 | 2.46 | 2.67 | 3.13 | 2.63 |
| | 23 | 15-71 | 2.75 | 3.15 | 2.49 | 3.02 | 2.85 |
| | 24 | 15-63 | 2.38 | 1.39 | 2.90 | 2.27 | 2.23 |
| | 25 | 15-55 | 1.99 | 1.61 | 1.53 | 2.40 | 1.88 |
| | 26 | 15-47 | 2.01 | 2.54 | 2.53 | 2.79 | 2.47 |
| | 27 | 15-57 | 2.57 | 2.59 | 2.46 | 2.82 | 2.61 |
| | 28 | 15-23 | 1.67 | 2.38 | 2.97 | 2.43 | 2.36 |
| | 29 | 15-15 | 3.07 | 2.59 | 3.12 | 2.43 | 2.80 |
| | 30 | 15-07 | 1.93 | 3.09 | 2.88 | 2.10 | 2.50 |
| | 31 | 14-95 | 2.07 | 2.02 | 2.74 | 2.70 | 2.38 |
| | 32 | 14-71 | 2.16 | 2.02 | 1.68 | 2.65 | 2.13 |
| | 33 | 14-47 | 2.08 | 2.35 | 2.13 | 3.16 | 2.43 |
| | 34 | 14-13 | 2.11 | 2.35 | 2.87 | 3.13 | 2.61 |
| 35 | 13-83 | 2.71 | 3.04 | 3.08 | 2.80 | 2.91 | |
| Total | Total | 81.41 | 84.99 | 90.78 | 93.65 | 87.71 | |

Fuente: elaboración propia.

Continuación anexo 8.

| ALTURA (m) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (m) |
|--------------|--------------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | 1 | 11-30 | 0.10 | 0.20 | 0.22 | 0.12 | 0.16 |
| | 2 | 11-40 | 0.12 | 0.10 | 0.25 | 0.13 | 0.15 |
| | 3 | 11-66 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 1.07 | 0.35 |
| | 4 | 12-26 | 0.20 | 0.11 | 0.14 | 0.10 | 0.14 |
| | 5 | 12-44 | 0.25 | 0.20 | 0.12 | 0.15 | 0.18 |
| | 6 | 12-70 | 0.18 | 0.10 | 0.16 | 0.12 | 0.14 |
| | 7 | 13-22 | 0.10 | 0.17 | 0.13 | 0.11 | 0.13 |
| | 8 | 13-54 | 0.18 | 0.10 | 0.15 | 0.23 | 0.17 |
| | 9 | 13-72 | 0.13 | 0.19 | 0.10 | 0.22 | 0.16 |
| | 10 | 13-82 | 0.15 | 0.11 | 0.20 | 0.10 | 0.14 |
| | 11 | 14-08 | 0.12 | 0.20 | 0.10 | 0.19 | 0.15 |
| | 12 | 14-42 | 0.11 | 0.10 | 0.18 | 0.11 | 0.13 |
| | 13 | 14-60 | 0.10 | 0.17 | 0.12 | 0.18 | 0.14 |
| | 14 | 14-72 | 0.16 | 0.10 | 0.25 | 0.17 | 0.17 |
| | 15 | 14-78 | 0.25 | 0.15 | 0.10 | 0.16 | 0.17 |
| | 16 | 14-96 | 0.16 | 0.11 | 0.14 | 0.10 | 0.13 |
| | 17 | 15-08 | 0.19 | 0.19 | 0.10 | 0.15 | 0.16 |
| | 18 | 15-49 | 0.18 | 0.10 | 0.16 | 0.10 | 0.14 |
| | 19 | 15-56 | 0.10 | 0.17 | 0.11 | 0.21 | 0.15 |
| | 20 | 15-84 | 0.18 | 0.10 | 0.26 | 0.25 | 0.20 |
| | 21 | 15-80 | 0.14 | 0.19 | 0.10 | 0.20 | 0.16 |
| | 22 | 15-87 | 0.17 | 0.15 | 0.20 | 0.10 | 0.16 |
| | 23 | 15-71 | 0.15 | 0.21 | 0.10 | 0.21 | 0.17 |
| | 24 | 15-63 | 0.16 | 0.10 | 0.20 | 0.15 | 0.15 |
| | 25 | 15-55 | 0.10 | 0.19 | 0.15 | 0.17 | 0.15 |
| | 26 | 15-47 | 0.18 | 0.10 | 0.15 | 0.16 | 0.15 |
| | 27 | 15-57 | 0.13 | 0.17 | 0.10 | 0.15 | 0.14 |
| | 28 | 15-23 | 0.14 | 0.14 | 0.16 | 0.10 | 0.14 |
| | 29 | 15-15 | 0.19 | 0.22 | 0.10 | 0.15 | 0.17 |
| | 30 | 15-07 | 0.20 | 0.10 | 0.14 | 0.14 | 0.15 |
| | 31 | 14-95 | 0.10 | 0.13 | 0.15 | 0.13 | 0.13 |
| | 32 | 14-71 | 0.12 | 0.10 | 0.15 | 0.12 | 0.12 |
| | 33 | 14-47 | 0.14 | 0.14 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | 34 | 14-13 | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 0.10 | 0.15 |
| 35 | 13-83 | 0.17 | 0.16 | 0.10 | 0.16 | 0.15 | |
| Total | Total | 5.34 | 5.05 | 5.14 | 6.12 | 5.41 | |

Continuación anexo 8.

| VOLUMEN (m ³) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (m ³) |
|---------------------------|--------------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------------------|
| | 1 | 11-30 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 |
| | 2 | 11-40 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.03 |
| | 3 | 11-66 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.21 | 0.07 |
| | 4 | 12-26 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| | 5 | 12-44 | 0.05 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.04 |
| | 6 | 12-70 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| | 7 | 13-22 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| | 8 | 13-54 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.03 |
| | 9 | 13-72 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| | 10 | 13-82 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.03 |
| | 11 | 14-08 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| | 12 | 14-42 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.02 |
| | 13 | 14-60 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| | 14 | 14-72 | 0.03 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.03 |
| | 15 | 14-78 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| | 16 | 14-96 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| | 17 | 15-08 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| | 18 | 15-49 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| | 19 | 15-56 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| | 20 | 15-84 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.05 | 0.04 |
| | 21 | 15-80 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| | 22 | 15-87 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.03 |
| | 23 | 15-71 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 |
| | 24 | 15-63 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.03 |
| | 25 | 15-55 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| | 26 | 15-47 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| | 27 | 15-57 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| | 28 | 15-23 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| | 29 | 15-15 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| | 30 | 15-07 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| | 31 | 14-95 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| | 32 | 14-71 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| | 33 | 14-47 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| | 34 | 14-13 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| 35 | 13-83 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | |
| Total | Total | 1.05 | 0.99 | 1.01 | 1.20 | 1.06 | |

Continuación anexo 8.

| DENSIDAD (kg/m ³) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|-------------------------------|--------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|
| | 1 | 11-30 | 119.55 | 53.71 | 57.97 | 101.91 | 83.29 |
| | 2 | 11-40 | 131.59 | 154.58 | 53.10 | 114.13 | 113.35 |
| | 3 | 11-66 | 67.05 | 99.89 | 70.92 | 9.40 | 61.82 |
| | 4 | 12-26 | 39.30 | 121.55 | 94.45 | 130.59 | 96.47 |
| | 5 | 12-44 | 52.28 | 44.29 | 102.57 | 90.16 | 72.32 |
| | 6 | 12-70 | 30.07 | 155.18 | 100.00 | 97.44 | 95.67 |
| | 7 | 13-22 | 158.90 | 92.90 | 63.52 | 135.27 | 112.65 |
| | 8 | 13-54 | 56.61 | 67.02 | 87.06 | 52.75 | 65.86 |
| | 9 | 13-72 | 120.02 | 69.92 | 155.89 | 64.41 | 102.56 |
| | 10 | 13-82 | 70.23 | 112.39 | 63.79 | 148.41 | 98.71 |
| | 11 | 14-08 | 105.44 | 74.57 | 137.48 | 73.30 | 97.70 |
| | 12 | 14-42 | 64.65 | 152.48 | 89.95 | 138.39 | 111.37 |
| | 13 | 14-60 | 152.68 | 58.75 | 90.52 | 69.39 | 92.84 |
| | 14 | 14-72 | 93.02 | 139.30 | 56.96 | 75.29 | 91.14 |
| | 15 | 14-78 | 50.54 | 97.64 | 148.57 | 86.09 | 95.71 |
| | 16 | 14-96 | 82.81 | 136.94 | 111.75 | 133.95 | 116.36 |
| | 17 | 15-08 | 55.27 | 54.33 | 151.24 | 90.75 | 87.90 |
| | 18 | 15-49 | 70.72 | 108.67 | 68.79 | 155.55 | 100.93 |
| | 19 | 15-56 | 104.93 | 69.19 | 142.00 | 70.11 | 96.56 |
| | 20 | 15-84 | 85.67 | 116.27 | 59.07 | 56.41 | 79.36 |
| | 21 | 15-80 | 101.08 | 43.93 | 118.04 | 66.12 | 82.29 |
| | 22 | 15-87 | 68.39 | 83.37 | 67.87 | 159.65 | 94.82 |
| | 23 | 15-71 | 93.27 | 76.30 | 126.72 | 73.31 | 92.40 |
| | 24 | 15-63 | 75.61 | 70.65 | 73.80 | 76.90 | 74.24 |
| | 25 | 15-55 | 101.60 | 43.23 | 51.93 | 71.96 | 67.18 |
| | 26 | 15-47 | 57.01 | 129.53 | 85.90 | 88.83 | 90.32 |
| | 27 | 15-57 | 100.50 | 77.70 | 125.27 | 95.59 | 99.77 |
| | 29 | 15-15 | 82.38 | 60.01 | 158.76 | 82.43 | 95.90 |
| | 30 | 15-07 | 49.08 | 157.32 | 104.94 | 76.44 | 96.94 |
| | 31 | 14-95 | 105.44 | 79.16 | 92.93 | 105.86 | 95.85 |
| | 32 | 14-71 | 91.60 | 102.85 | 56.97 | 112.62 | 91.01 |
| | 33 | 14-47 | 75.75 | 85.66 | 108.68 | 146.18 | 104.07 |
| | 34 | 14-13 | 59.68 | 79.80 | 97.38 | 159.32 | 99.05 |
| | 35 | 13-83 | 81.29 | 96.80 | 156.99 | 89.17 | 106.06 |
| Total | Total | 2914.64 | 3252.58 | 3426.30 | 3422.07 | 3253.90 | |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 9. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 7ª calle (Orgánico)**

| MASA (kg) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (kg) |
|------------------|--------------|---------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| | 1 | 11-30 | 4.99 | 4.48 | 5.32 | 5.10 | 4.97 |
| | 2 | 11-40 | 6.59 | 6.45 | 5.54 | 6.19 | 6.19 |
| | 3 | 11-66 | 3.08 | 5.42 | 2.96 | 4.20 | 3.91 |
| | 4 | 12-26 | 3.28 | 5.58 | 5.52 | 5.45 | 4.96 |
| | 5 | 12-44 | 5.45 | 3.70 | 5.14 | 5.64 | 4.98 |
| | 6 | 12-70 | 2.26 | 6.47 | 6.68 | 4.88 | 5.07 |
| | 7 | 13-22 | 6.63 | 6.59 | 3.45 | 6.21 | 5.72 |
| | 8 | 13-54 | 4.25 | 2.80 | 5.45 | 5.06 | 4.39 |
| | 9 | 13-72 | 6.51 | 5.54 | 6.50 | 5.91 | 6.12 |
| | 10 | 13-82 | 4.40 | 5.16 | 5.32 | 6.19 | 5.27 |
| | 11 | 14-08 | 5.28 | 6.22 | 5.74 | 5.81 | 5.76 |
| | 12 | 14-42 | 2.97 | 6.36 | 6.76 | 6.35 | 5.61 |
| | 13 | 14-60 | 6.37 | 4.17 | 4.53 | 5.21 | 5.07 |
| | 14 | 14-72 | 6.21 | 5.81 | 5.94 | 5.34 | 5.83 |
| | 15 | 14-78 | 5.27 | 6.11 | 6.20 | 5.75 | 5.83 |
| | 16 | 14-96 | 5.53 | 6.29 | 6.53 | 5.59 | 5.98 |
| | 17 | 15-08 | 4.38 | 4.31 | 6.31 | 5.68 | 5.17 |
| | 18 | 15-49 | 5.31 | 4.53 | 4.59 | 6.49 | 5.23 |
| | 19 | 15-56 | 4.38 | 4.91 | 6.52 | 6.14 | 5.49 |
| | 20 | 15-84 | 6.43 | 4.85 | 6.41 | 5.88 | 5.89 |
| | 21 | 15-80 | 5.90 | 3.48 | 4.92 | 5.52 | 4.96 |
| | 22 | 15-87 | 4.85 | 5.22 | 5.66 | 6.66 | 5.60 |
| | 23 | 15-71 | 5.84 | 6.69 | 5.29 | 6.42 | 6.06 |
| | 24 | 15-63 | 5.05 | 2.95 | 6.16 | 4.81 | 4.74 |
| | 25 | 15-55 | 4.24 | 3.43 | 3.25 | 5.10 | 4.01 |
| | 26 | 15-47 | 4.28 | 5.40 | 5.38 | 5.93 | 5.25 |
| | 27 | 15-57 | 5.45 | 5.51 | 5.23 | 5.98 | 5.54 |
| | 28 | 15-23 | 3.54 | 5.06 | 6.31 | 5.17 | 5.02 |
| | 29 | 15-15 | 6.53 | 5.51 | 6.62 | 5.16 | 5.96 |
| | 30 | 15-07 | 4.10 | 6.56 | 6.13 | 4.47 | 5.31 |
| | 31 | 14-95 | 4.40 | 4.29 | 5.82 | 5.74 | 5.06 |
| | 32 | 14-71 | 4.59 | 4.29 | 3.57 | 5.64 | 4.52 |
| | 33 | 14-47 | 4.42 | 5.00 | 4.53 | 6.71 | 5.17 |
| | 34 | 14-13 | 4.48 | 4.99 | 6.09 | 6.65 | 5.55 |
| 35 | 13-83 | 5.77 | 6.46 | 6.55 | 5.95 | 6.18 | |
| Total | Total | 173.00 | 180.61 | 192.90 | 199.00 | 186.38 | |

Continuación anexo 9.

| ALTURA (m) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (m) |
|--------------|--------------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | 1 | 11-30 | 0.75 | 1.50 | 0.53 | 0.51 | 0.82 |
| | 2 | 11-40 | 0.95 | 0.75 | 0.55 | 0.62 | 0.72 |
| | 3 | 11-66 | 1.20 | 0.65 | 0.96 | 0.42 | 0.81 |
| | 4 | 12-26 | 1.00 | 0.58 | 0.52 | 0.54 | 0.66 |
| | 5 | 12-44 | 1.50 | 1.00 | 0.51 | 0.46 | 0.87 |
| | 6 | 12-70 | 1.00 | 1.25 | 0.67 | 0.49 | 0.85 |
| | 7 | 13-22 | 0.70 | 0.70 | 0.45 | 0.62 | 0.62 |
| | 8 | 13-54 | 0.75 | 0.65 | 0.54 | 0.50 | 0.61 |
| | 9 | 13-72 | 0.80 | 0.48 | 0.65 | 0.59 | 0.63 |
| | 10 | 13-82 | 0.94 | 0.50 | 0.53 | 0.62 | 0.65 |
| | 11 | 14-08 | 0.95 | 0.68 | 0.57 | 0.58 | 0.70 |
| | 12 | 14-42 | 0.72 | 0.79 | 0.67 | 0.64 | 0.71 |
| | 13 | 14-60 | 0.54 | 0.25 | 0.45 | 1.00 | 0.56 |
| | 14 | 14-72 | 0.65 | 0.80 | 0.59 | 0.70 | 0.69 |
| | 15 | 14-78 | 0.66 | 0.75 | 1.00 | 0.75 | 0.79 |
| | 16 | 14-96 | 0.70 | 0.65 | 0.70 | 0.80 | 0.71 |
| | 17 | 15-08 | 0.75 | 0.55 | 0.75 | 0.94 | 0.75 |
| | 18 | 15-49 | 0.74 | 0.45 | 0.80 | 0.95 | 0.74 |
| | 19 | 15-56 | 0.46 | 0.46 | 0.94 | 0.72 | 0.65 |
| | 20 | 15-84 | 0.75 | 0.65 | 0.95 | 0.54 | 0.72 |
| | 21 | 15-80 | 0.46 | 0.70 | 0.72 | 0.65 | 0.63 |
| | 22 | 15-87 | 0.65 | 0.75 | 0.54 | 0.66 | 0.65 |
| | 23 | 15-71 | 0.68 | 0.80 | 0.65 | 0.70 | 0.71 |
| | 24 | 15-63 | 0.79 | 0.94 | 0.66 | 0.75 | 0.79 |
| | 25 | 15-55 | 0.75 | 0.95 | 0.70 | 0.74 | 0.79 |
| | 26 | 15-47 | 0.71 | 0.72 | 0.75 | 0.46 | 0.66 |
| | 27 | 15-57 | 0.80 | 0.54 | 0.74 | 0.60 | 0.67 |
| | 28 | 15-23 | 0.64 | 0.65 | 0.46 | 0.52 | 0.57 |
| | 29 | 15-15 | 0.69 | 0.66 | 0.66 | 0.52 | 0.63 |
| | 30 | 15-07 | 0.62 | 0.70 | 0.61 | 0.45 | 0.60 |
| | 31 | 14-95 | 0.55 | 0.75 | 0.58 | 0.57 | 0.61 |
| | 32 | 14-71 | 0.54 | 0.74 | 0.57 | 0.57 | 0.61 |
| | 33 | 14-47 | 0.53 | 0.46 | 0.53 | 0.68 | 0.55 |
| | 34 | 14-13 | 0.54 | 0.49 | 0.60 | 0.67 | 0.58 |
| 35 | 13-83 | 0.55 | 0.64 | 0.65 | 0.60 | 0.61 | |
| Total | Total | 26.01 | 24.58 | 22.75 | 22.13 | 23.87 | |

Continuación anexo 9.

| VOLUMEN (m ³) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (m ³) |
|---------------------------|--------------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------------------|
| | 1 | 11-30 | 0.15 | 0.29 | 0.10 | 0.10 | 0.16 |
| | 2 | 11-40 | 0.19 | 0.15 | 0.11 | 0.12 | 0.14 |
| | 3 | 11-66 | 0.24 | 0.13 | 0.19 | 0.08 | 0.16 |
| | 4 | 12-26 | 0.20 | 0.11 | 0.10 | 0.11 | 0.13 |
| | 5 | 12-44 | 0.29 | 0.20 | 0.10 | 0.09 | 0.17 |
| | 6 | 12-70 | 0.20 | 0.25 | 0.13 | 0.10 | 0.17 |
| | 7 | 13-22 | 0.14 | 0.14 | 0.09 | 0.12 | 0.12 |
| | 8 | 13-54 | 0.15 | 0.13 | 0.11 | 0.10 | 0.12 |
| | 9 | 13-72 | 0.16 | 0.09 | 0.13 | 0.12 | 0.12 |
| | 10 | 13-82 | 0.18 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.13 |
| | 11 | 14-08 | 0.19 | 0.13 | 0.11 | 0.11 | 0.14 |
| | 12 | 14-42 | 0.14 | 0.16 | 0.13 | 0.13 | 0.14 |
| | 13 | 14-60 | 0.11 | 0.05 | 0.09 | 0.20 | 0.11 |
| | 14 | 14-72 | 0.13 | 0.16 | 0.12 | 0.14 | 0.13 |
| | 15 | 14-78 | 0.13 | 0.15 | 0.20 | 0.15 | 0.16 |
| | 16 | 14-96 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.14 |
| | 17 | 15-08 | 0.15 | 0.11 | 0.15 | 0.18 | 0.15 |
| | 18 | 15-49 | 0.15 | 0.09 | 0.16 | 0.19 | 0.14 |
| | 19 | 15-56 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0.14 | 0.13 |
| | 20 | 15-84 | 0.15 | 0.13 | 0.19 | 0.11 | 0.14 |
| | 21 | 15-80 | 0.09 | 0.14 | 0.14 | 0.13 | 0.12 |
| | 22 | 15-87 | 0.13 | 0.15 | 0.11 | 0.13 | 0.13 |
| | 23 | 15-71 | 0.13 | 0.16 | 0.13 | 0.14 | 0.14 |
| | 24 | 15-63 | 0.16 | 0.18 | 0.13 | 0.15 | 0.15 |
| | 25 | 15-55 | 0.15 | 0.19 | 0.14 | 0.15 | 0.15 |
| | 26 | 15-47 | 0.14 | 0.14 | 0.15 | 0.09 | 0.13 |
| | 27 | 15-57 | 0.16 | 0.11 | 0.15 | 0.12 | 0.13 |
| | 28 | 15-23 | 0.13 | 0.13 | 0.09 | 0.10 | 0.11 |
| | 29 | 15-15 | 0.14 | 0.13 | 0.13 | 0.10 | 0.12 |
| | 30 | 15-07 | 0.12 | 0.14 | 0.12 | 0.09 | 0.12 |
| | 31 | 14-95 | 0.11 | 0.15 | 0.11 | 0.11 | 0.12 |
| | 32 | 14-71 | 0.11 | 0.15 | 0.11 | 0.11 | 0.12 |
| | 33 | 14-47 | 0.10 | 0.09 | 0.10 | 0.13 | 0.11 |
| | 34 | 14-13 | 0.11 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.11 |
| 35 | 13-83 | 0.11 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | |
| Total | Total | 5.11 | 4.83 | 4.47 | 4.35 | 4.69 | |

Continuación anexo 9.

| DENSIDAD (kg/m ³) | No. | Número | 10/8/2017 | 17/8/2017 | 25/8/2017 | 1/9/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|-------------------------------|--------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|
| | 1 | 11-30 | 33.87 | 15.22 | 51.13 | 50.96 | 37.80 |
| | 2 | 11-40 | 35.32 | 43.80 | 51.29 | 50.85 | 45.31 |
| | 3 | 11-66 | 13.06 | 42.45 | 15.70 | 50.89 | 30.53 |
| | 4 | 12-26 | 16.70 | 48.99 | 54.04 | 51.39 | 42.78 |
| | 5 | 12-44 | 18.51 | 18.82 | 51.28 | 62.47 | 37.77 |
| | 6 | 12-70 | 11.50 | 26.38 | 50.74 | 50.71 | 34.83 |
| | 7 | 13-22 | 48.24 | 47.94 | 38.99 | 51.00 | 46.54 |
| | 8 | 13-54 | 28.87 | 21.91 | 51.39 | 51.56 | 38.43 |
| | 9 | 13-72 | 41.44 | 58.82 | 50.96 | 51.03 | 50.56 |
| | 10 | 13-82 | 23.82 | 52.54 | 51.15 | 50.87 | 44.59 |
| | 11 | 14-08 | 28.30 | 46.61 | 51.25 | 51.02 | 44.30 |
| | 12 | 14-42 | 20.99 | 41.02 | 51.35 | 50.55 | 40.98 |
| | 13 | 14-60 | 60.08 | 84.89 | 51.30 | 26.54 | 55.70 |
| | 14 | 14-72 | 48.66 | 37.00 | 51.29 | 38.85 | 43.95 |
| | 15 | 14-78 | 40.68 | 41.50 | 31.57 | 39.03 | 38.19 |
| | 16 | 14-96 | 40.22 | 49.25 | 47.50 | 35.58 | 43.14 |
| | 17 | 15-08 | 29.75 | 39.89 | 42.85 | 30.77 | 35.82 |
| | 18 | 15-49 | 36.56 | 51.31 | 29.24 | 34.79 | 37.98 |
| | 19 | 15-56 | 48.47 | 54.34 | 35.31 | 43.46 | 45.39 |
| | 20 | 15-84 | 43.69 | 38.01 | 34.35 | 55.50 | 42.89 |
| | 21 | 15-80 | 65.37 | 25.34 | 34.84 | 43.23 | 42.19 |
| | 22 | 15-87 | 38.01 | 35.43 | 53.42 | 51.40 | 44.57 |
| | 23 | 15-71 | 43.72 | 42.56 | 41.43 | 46.74 | 43.61 |
| | 24 | 15-63 | 32.54 | 15.97 | 47.52 | 32.68 | 32.18 |
| | 25 | 15-55 | 28.79 | 18.37 | 23.65 | 35.13 | 26.48 |
| | 26 | 15-47 | 30.71 | 38.23 | 36.51 | 65.66 | 42.78 |
| | 27 | 15-57 | 34.70 | 51.98 | 35.97 | 50.78 | 43.36 |
| | 29 | 15-15 | 48.20 | 42.51 | 51.12 | 50.53 | 48.09 |
| | 30 | 15-07 | 33.65 | 47.76 | 51.18 | 50.53 | 45.78 |
| | 31 | 14-95 | 40.74 | 29.16 | 51.07 | 51.30 | 43.07 |
| | 32 | 14-71 | 43.25 | 29.53 | 31.86 | 50.38 | 38.76 |
| | 33 | 14-47 | 42.52 | 55.40 | 43.57 | 50.25 | 47.94 |
| | 34 | 14-13 | 42.27 | 51.91 | 51.73 | 50.53 | 49.11 |
| | 35 | 13-83 | 53.39 | 51.43 | 51.32 | 50.53 | 51.67 |
| Total | Total | 1274.80 | 1435.94 | 1567.75 | 1658.18 | 1484.17 | |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 10. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 5ª avenida**

| MASA (kg) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg) |
|------------------|------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| | 1 | 03-40 | 8.27 | 8.71 | 7.50 | 8.70 | 8.30 |
| | 2 | 11-36 | 9.80 | 9.87 | 9.51 | 10.04 | 9.81 |
| | 3 | 11-60 | 8.42 | 9.07 | 7.79 | 8.62 | 8.47 |
| | 4 | 11-45 | 9.68 | 9.74 | 9.48 | 10.10 | 9.75 |
| | 5 | 11-84 | 9.55 | 10.50 | 8.94 | 10.27 | 9.81 |
| | 6 | 11-77 | 9.09 | 9.61 | 8.39 | 9.75 | 9.21 |
| | 7 | 12-34 | 9.00 | 9.01 | 8.48 | 9.23 | 8.93 |
| | 8 | 12-11 | 8.89 | 9.21 | 8.25 | 9.37 | 8.93 |
| | 9 | 12-46 | 8.45 | 9.27 | 7.72 | 9.85 | 8.82 |
| | 10 | 12-31 | 7.80 | 8.40 | 6.82 | 8.51 | 7.88 |
| | 11 | 12-51 | 8.64 | 9.02 | 8.38 | 9.03 | 8.77 |
| | 12 | 12-82 | 7.31 | 7.78 | 6.65 | 8.15 | 7.47 |
| | 13 | 13-08 | 9.09 | 9.95 | 8.92 | 9.77 | 9.43 |
| | 14 | 13-18 | 9.45 | 10.06 | 8.85 | 9.59 | 9.49 |
| | 15 | 13-26 | 8.27 | 8.82 | 8.19 | 8.56 | 8.46 |
| | 16 | 13-41 | 8.89 | 9.17 | 8.36 | 9.20 | 8.91 |
| | 17 | 13-58 | 9.21 | 9.29 | 8.61 | 9.23 | 9.09 |
| | 18 | 14-60 | 8.60 | 9.53 | 7.61 | 8.82 | 8.64 |
| | 19 | 14-89 | 9.12 | 9.18 | 8.86 | 9.42 | 9.14 |
| | 20 | 14-73 | 9.76 | 10.47 | 9.18 | 10.71 | 10.03 |
| Total | | 177.29 | 186.65 | 166.48 | 186.94 | 179.34 | |

Continuación anexo 10.

| ALTURA (m) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m) |
|------------|--------------|--------|----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | 1 | 03-40 | 0.77 | 0.83 | 0.75 | 1.38 | 0.93 |
| | 2 | 11-36 | 0.85 | 0.93 | 1.10 | 1.00 | 0.97 |
| | 3 | 11-60 | 0.74 | 0.82 | 1.37 | 1.13 | 1.02 |
| | 4 | 11-45 | 0.80 | 0.83 | 1.50 | 1.19 | 1.08 |
| | 5 | 11-84 | 0.79 | 0.97 | 1.49 | 1.33 | 1.14 |
| | 6 | 11-77 | 0.89 | 0.96 | 1.38 | 0.95 | 1.05 |
| | 7 | 12-34 | 0.89 | 0.90 | 0.84 | 0.97 | 0.90 |
| | 8 | 12-11 | 0.89 | 0.92 | 0.85 | 0.97 | 0.91 |
| | 9 | 12-46 | 0.79 | 0.90 | 0.78 | 0.98 | 0.86 |
| | 10 | 12-31 | 0.73 | 0.97 | 1.32 | 0.85 | 0.97 |
| | 11 | 12-51 | 0.78 | 0.89 | 0.97 | 0.91 | 0.89 |
| | 12 | 12-82 | 0.68 | 0.77 | 1.02 | 0.86 | 0.83 |
| | 13 | 13-08 | 0.79 | 1.06 | 0.99 | 0.96 | 0.95 |
| | 14 | 13-18 | 0.81 | 1.16 | 0.88 | 0.98 | 0.96 |
| | 15 | 13-26 | 0.72 | 0.88 | 0.84 | 1.09 | 0.88 |
| | 16 | 13-41 | 0.74 | 1.09 | 0.96 | 1.00 | 0.95 |
| | 17 | 13-58 | 0.80 | 1.20 | 1.13 | 1.05 | 1.05 |
| | 18 | 14-60 | 0.84 | 1.40 | 0.87 | 0.88 | 1.00 |
| | 19 | 14-89 | 0.72 | 1.49 | 0.90 | 1.42 | 1.13 |
| | 20 | 14-73 | 0.93 | 1.05 | 0.94 | 1.07 | 1.00 |
| | Total | | 15.95 | 20.02 | 20.88 | 20.97 | 19.45 |

Continuación anexo 10.

| VOLUMEN (m ³) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m ³) |
|---------------------------|-----|--------|----------|-----------|-----------|----------|----------------------------|
| | 1 | 03-40 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.27 | 0.18 |
| | 2 | 11-36 | 0.17 | 0.18 | 0.22 | 0.20 | 0.19 |
| | 3 | 11-60 | 0.15 | 0.16 | 0.27 | 0.22 | 0.20 |
| | 4 | 11-45 | 0.16 | 0.16 | 0.29 | 0.23 | 0.21 |
| | 5 | 11-84 | 0.16 | 0.19 | 0.29 | 0.26 | 0.22 |
| | 6 | 11-77 | 0.17 | 0.19 | 0.27 | 0.19 | 0.21 |
| | 7 | 12-34 | 0.17 | 0.18 | 0.16 | 0.19 | 0.18 |
| | 8 | 12-11 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.19 | 0.18 |
| | 9 | 12-46 | 0.16 | 0.18 | 0.15 | 0.19 | 0.17 |
| | 10 | 12-31 | 0.14 | 0.19 | 0.26 | 0.17 | 0.19 |
| | 11 | 12-51 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.17 |
| | 12 | 12-82 | 0.13 | 0.15 | 0.20 | 0.17 | 0.16 |
| | 13 | 13-08 | 0.16 | 0.21 | 0.19 | 0.19 | 0.19 |
| | 14 | 13-18 | 0.16 | 0.23 | 0.17 | 0.19 | 0.19 |
| | 15 | 13-26 | 0.14 | 0.17 | 0.16 | 0.21 | 0.17 |
| | 16 | 13-41 | 0.15 | 0.21 | 0.19 | 0.20 | 0.19 |
| | 17 | 13-58 | 0.16 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.21 |
| | 18 | 14-60 | 0.16 | 0.27 | 0.17 | 0.17 | 0.20 |
| | 19 | 14-89 | 0.14 | 0.29 | 0.18 | 0.28 | 0.22 |
| | 20 | 14-73 | 0.18 | 0.21 | 0.18 | 0.21 | 0.20 |
| Total | | 3.13 | 3.93 | 4.10 | 4.12 | 3.82 | |

Continuación anexo 10.

| DENSIDAD (kg/m ³) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|-------------------------------|-----|---------|----------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|
| | 1 | 03-40 | 54.69 | 53.44 | 50.94 | 32.12 | 47.80 |
| | 2 | 11-36 | 58.71 | 54.06 | 44.04 | 51.16 | 51.99 |
| | 3 | 11-60 | 57.93 | 56.34 | 28.95 | 38.84 | 45.51 |
| | 4 | 11-45 | 61.63 | 59.76 | 32.19 | 43.24 | 49.20 |
| | 5 | 11-84 | 61.59 | 55.11 | 30.56 | 39.37 | 46.66 |
| | 6 | 11-77 | 52.01 | 50.99 | 30.96 | 52.29 | 46.56 |
| | 7 | 12-34 | 51.49 | 50.98 | 51.40 | 48.48 | 50.59 |
| | 8 | 12-11 | 50.86 | 50.97 | 49.41 | 49.22 | 50.12 |
| | 9 | 12-46 | 54.50 | 52.45 | 50.42 | 51.20 | 52.14 |
| | 10 | 12-31 | 54.40 | 44.11 | 26.31 | 51.00 | 43.95 |
| | 11 | 12-51 | 56.44 | 51.61 | 43.98 | 50.55 | 50.65 |
| | 12 | 12-82 | 54.77 | 51.44 | 33.18 | 48.27 | 46.91 |
| | 13 | 13-08 | 58.61 | 47.79 | 45.88 | 51.81 | 51.02 |
| | 14 | 13-18 | 59.44 | 44.16 | 51.24 | 49.83 | 51.17 |
| | 15 | 13-26 | 58.47 | 51.05 | 49.65 | 39.98 | 49.79 |
| | 16 | 13-41 | 61.16 | 42.85 | 44.35 | 46.87 | 48.81 |
| | 17 | 13-58 | 58.61 | 39.45 | 38.81 | 44.79 | 45.41 |
| | 18 | 14-60 | 52.15 | 34.66 | 44.58 | 51.03 | 45.60 |
| | 19 | 14-89 | 64.54 | 31.37 | 50.12 | 33.78 | 44.95 |
| | 20 | 14-73 | 53.47 | 50.78 | 49.74 | 50.99 | 51.25 |
| Total | | 1135.47 | 973.37 | 846.71 | 924.81 | 970.09 | |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 11. **Datos originales obtenidos de las distintas viviendas de la 5ª avenida (Composición orgánica)**

| MASA (kg) | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg) |
|------------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|
| | 03-40 | 2.65 | 2.79 | 2.40 | 2.79 | 2.65 |
| | 11-36 | 3.14 | 3.16 | 3.04 | 3.21 | 3.14 |
| | 11-60 | 2.69 | 2.90 | 2.49 | 2.76 | 2.71 |
| | 11-45 | 3.10 | 3.12 | 3.03 | 3.23 | 3.12 |
| | 11-84 | 3.06 | 3.36 | 2.86 | 3.28 | 3.14 |
| | 11-77 | 2.91 | 3.08 | 2.68 | 3.12 | 2.95 |
| | 12-34 | 2.88 | 2.88 | 2.71 | 2.95 | 2.86 |
| | 12-11 | 2.84 | 2.95 | 2.64 | 3.00 | 2.86 |
| | 12-46 | 2.71 | 2.97 | 2.47 | 3.15 | 2.82 |
| | 12-31 | 2.50 | 2.69 | 2.18 | 2.72 | 2.52 |
| | 12-51 | 2.77 | 2.89 | 2.68 | 2.89 | 2.81 |
| | 12-82 | 2.34 | 2.49 | 2.13 | 2.61 | 2.39 |
| | 13-08 | 2.91 | 3.18 | 2.85 | 3.13 | 3.02 |
| | 13-18 | 3.03 | 3.22 | 2.83 | 3.07 | 3.04 |
| | 13-26 | 2.65 | 2.82 | 2.62 | 2.74 | 2.71 |
| | 13-41 | 2.84 | 2.93 | 2.67 | 2.95 | 2.85 |
| | 13-58 | 2.95 | 2.97 | 2.76 | 2.95 | 2.91 |
| | 14-60 | 2.75 | 3.05 | 2.44 | 2.82 | 2.76 |
| | 14-89 | 2.92 | 2.94 | 2.83 | 3.01 | 2.93 |
| 14-73 | 3.12 | 3.35 | 2.94 | 3.43 | 3.21 | |
| Total | 56.73 | 59.73 | 53.27 | 59.82 | 57.39 | |

Continuación anexo 11.

| ALTURA (m) | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m) |
|--------------|--------------|----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | 03-40 | 0.21 | 0.24 | 0.24 | 0.28 | 0.24 |
| | 11-36 | 0.19 | 0.26 | 0.30 | 0.32 | 0.27 |
| | 11-60 | 0.17 | 0.20 | 0.25 | 0.27 | 0.22 |
| | 11-45 | 0.15 | 0.17 | 0.30 | 0.32 | 0.24 |
| | 11-84 | 0.14 | 0.25 | 0.29 | 0.33 | 0.25 |
| | 11-77 | 0.27 | 0.30 | 0.27 | 0.32 | 0.29 |
| | 12-34 | 0.28 | 0.28 | 0.27 | 0.34 | 0.29 |
| | 12-11 | 0.29 | 0.29 | 0.26 | 0.30 | 0.29 |
| | 12-46 | 0.21 | 0.27 | 0.25 | 0.31 | 0.26 |
| | 12-31 | 0.20 | 0.26 | 0.22 | 0.27 | 0.24 |
| | 12-51 | 0.19 | 0.28 | 0.27 | 0.29 | 0.26 |
| | 12-82 | 0.18 | 0.25 | 0.22 | 0.26 | 0.23 |
| | 13-08 | 0.17 | 0.30 | 0.29 | 0.31 | 0.27 |
| | 13-18 | 0.16 | 0.32 | 0.28 | 0.31 | 0.27 |
| | 13-26 | 0.15 | 0.28 | 0.26 | 0.27 | 0.24 |
| | 13-41 | 0.14 | 0.29 | 0.27 | 0.30 | 0.25 |
| | 13-58 | 0.18 | 0.30 | 0.27 | 0.30 | 0.26 |
| | 14-60 | 0.25 | 0.30 | 0.25 | 0.28 | 0.27 |
| | 14-89 | 0.10 | 0.29 | 0.28 | 0.30 | 0.24 |
| 14-73 | 0.27 | 0.33 | 0.30 | 0.34 | 0.31 | |
| Total | 3.90 | 5.46 | 5.34 | 6.02 | 5.18 | |

Continuación anexo 11.

| VOLUMEN (m³) | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m³) |
|--------------------------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------------------|
| | 03-40 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | 11-36 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.05 |
| | 11-60 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 |
| | 11-45 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.05 |
| | 11-84 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.05 |
| | 11-77 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.06 |
| | 12-34 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.06 |
| | 12-11 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.06 |
| | 12-46 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 |
| | 12-31 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| | 12-51 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 |
| | 12-82 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 |
| | 13-08 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05 |
| | 13-18 | 0.03 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05 |
| | 13-26 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | 13-41 | 0.03 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05 |
| | 13-58 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05 |
| | 14-60 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | 14-89 | 0.02 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.05 |
| 14-73 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | |
| Total | 0.77 | 1.07 | 1.05 | 1.18 | 1.02 | |

Continuación anexo 11.

| DENSIDAD (kg/m³) | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg/m³) |
|------------------------------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------------------------|
| | 03-40 | 64.17 | 59.14 | 50.94 | 50.67 | 56.23 |
| | 11-36 | 84.05 | 61.88 | 51.67 | 51.16 | 62.19 |
| | 11-60 | 80.69 | 73.92 | 50.76 | 52.02 | 64.35 |
| | 11-45 | 105.18 | 93.36 | 51.51 | 51.45 | 75.38 |
| | 11-84 | 111.21 | 68.43 | 50.25 | 50.70 | 70.15 |
| | 11-77 | 54.86 | 52.21 | 50.64 | 49.68 | 51.85 |
| | 12-34 | 52.37 | 52.43 | 51.17 | 44.26 | 50.06 |
| | 12-11 | 49.95 | 51.75 | 51.69 | 50.93 | 51.08 |
| | 12-46 | 65.61 | 55.94 | 50.34 | 51.80 | 55.92 |
| | 12-31 | 63.54 | 52.66 | 50.51 | 51.38 | 54.52 |
| | 12-51 | 74.14 | 52.50 | 50.56 | 50.76 | 56.99 |
| | 12-82 | 66.21 | 50.70 | 49.23 | 51.09 | 54.31 |
| | 13-08 | 87.16 | 54.04 | 50.12 | 51.34 | 60.67 |
| | 13-18 | 96.29 | 51.22 | 51.54 | 50.41 | 62.36 |
| | 13-26 | 89.81 | 51.34 | 51.33 | 51.65 | 61.03 |
| | 13-41 | 103.45 | 51.54 | 50.46 | 50.00 | 63.86 |
| | 13-58 | 83.36 | 50.49 | 51.97 | 50.16 | 59.00 |
| | 14-60 | 56.07 | 51.76 | 49.64 | 51.32 | 52.20 |
| | 14-89 | 148.70 | 51.58 | 51.55 | 51.16 | 75.75 |
| 14-73 | 58.93 | 51.71 | 49.87 | 51.35 | 52.97 | |
| Total | 1595.76 | 1138.60 | 1015.76 | 1013.26 | 1190.85 | |

Continuación anexo 11.

| MASA (kg) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg) |
|--------------|-----|--------|----------|-----------|-----------|----------|---------------|
| | 1 | 03-40 | 5.62 | 5.92 | 5.10 | 5.92 | 5.64 |
| | 2 | 11-36 | 6.66 | 6.71 | 6.47 | 6.83 | 6.67 |
| | 3 | 11-60 | 5.72 | 6.17 | 5.29 | 5.86 | 5.76 |
| | 4 | 11-45 | 6.58 | 6.62 | 6.45 | 6.87 | 6.63 |
| | 5 | 11-84 | 6.50 | 7.14 | 6.08 | 6.98 | 6.67 |
| | 6 | 11-77 | 6.18 | 6.54 | 5.71 | 6.63 | 6.26 |
| | 7 | 12-34 | 6.12 | 6.13 | 5.77 | 6.28 | 6.07 |
| | 8 | 12-11 | 6.04 | 6.26 | 5.61 | 6.37 | 6.07 |
| | 9 | 12-46 | 5.75 | 6.30 | 5.25 | 6.70 | 6.00 |
| | 10 | 12-31 | 5.30 | 5.71 | 4.64 | 5.79 | 5.36 |
| | 11 | 12-51 | 5.88 | 6.13 | 5.70 | 6.14 | 5.96 |
| | 12 | 12-82 | 4.97 | 5.29 | 4.52 | 5.54 | 5.08 |
| | 13 | 13-08 | 6.18 | 6.76 | 6.07 | 6.64 | 6.41 |
| | 14 | 13-18 | 6.43 | 6.84 | 6.02 | 6.52 | 6.45 |
| | 15 | 13-26 | 5.62 | 6.00 | 5.57 | 5.82 | 5.75 |
| | 16 | 13-41 | 6.04 | 6.24 | 5.68 | 6.26 | 6.06 |
| | 17 | 13-58 | 6.26 | 6.32 | 5.86 | 6.28 | 6.18 |
| | 18 | 14-60 | 5.85 | 6.48 | 5.18 | 6.00 | 5.88 |
| | 19 | 14-89 | 6.20 | 6.24 | 6.02 | 6.40 | 6.22 |
| | 20 | 14-73 | 6.64 | 7.12 | 6.24 | 7.28 | 6.82 |
| Total | | | 120.56 | 126.92 | 113.21 | 127.12 | 121.95 |

Continuación anexo 11.

| ALTURA (m) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m) |
|--------------|-----|--------|----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | 1 | 03-40 | 0.56 | 0.59 | 0.51 | 1.10 | 0.69 |
| | 2 | 11-36 | 0.66 | 0.67 | 0.80 | 0.68 | 0.70 |
| | 3 | 11-60 | 0.57 | 0.62 | 1.12 | 0.86 | 0.79 |
| | 4 | 11-45 | 0.65 | 0.66 | 1.20 | 0.87 | 0.85 |
| | 5 | 11-84 | 0.65 | 0.72 | 1.20 | 1.00 | 0.89 |
| | 6 | 11-77 | 0.62 | 0.66 | 1.11 | 0.63 | 0.76 |
| | 7 | 12-34 | 0.61 | 0.62 | 0.57 | 0.63 | 0.61 |
| | 8 | 12-11 | 0.60 | 0.63 | 0.59 | 0.67 | 0.62 |
| | 9 | 12-46 | 0.58 | 0.63 | 0.53 | 0.67 | 0.60 |
| | 10 | 12-31 | 0.53 | 0.71 | 1.10 | 0.58 | 0.73 |
| | 11 | 12-51 | 0.59 | 0.61 | 0.70 | 0.62 | 0.63 |
| | 12 | 12-82 | 0.50 | 0.52 | 0.80 | 0.60 | 0.61 |
| | 13 | 13-08 | 0.62 | 0.76 | 0.70 | 0.65 | 0.68 |
| | 14 | 13-18 | 0.65 | 0.84 | 0.60 | 0.67 | 0.69 |
| | 15 | 13-26 | 0.57 | 0.60 | 0.58 | 0.82 | 0.64 |
| | 16 | 13-41 | 0.60 | 0.80 | 0.69 | 0.70 | 0.70 |
| | 17 | 13-58 | 0.62 | 0.90 | 0.86 | 0.75 | 0.78 |
| | 18 | 14-60 | 0.59 | 1.10 | 0.62 | 0.60 | 0.73 |
| | 19 | 14-89 | 0.62 | 1.20 | 0.62 | 1.12 | 0.89 |
| | 20 | 14-73 | 0.66 | 0.72 | 0.64 | 0.73 | 0.69 |
| Total | | | 12.05 | 14.56 | 15.54 | 14.95 | 14.27 |

Continuación anexo 11.

| VOLUMEN (m ³) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (m ³) |
|---------------------------|-----|--------|----------|-----------|-----------|----------|----------------------------|
| | 1 | 03-40 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.22 | 0.14 |
| | 2 | 11-36 | 0.13 | 0.13 | 0.16 | 0.13 | 0.14 |
| | 3 | 11-60 | 0.11 | 0.12 | 0.22 | 0.17 | 0.16 |
| | 4 | 11-45 | 0.13 | 0.13 | 0.24 | 0.17 | 0.17 |
| | 5 | 11-84 | 0.13 | 0.14 | 0.24 | 0.20 | 0.18 |
| | 6 | 11-77 | 0.12 | 0.13 | 0.22 | 0.12 | 0.15 |
| | 7 | 12-34 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.12 | 0.12 |
| | 8 | 12-11 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.12 |
| | 9 | 12-46 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.12 |
| | 10 | 12-31 | 0.10 | 0.14 | 0.22 | 0.11 | 0.14 |
| | 11 | 12-51 | 0.12 | 0.12 | 0.14 | 0.12 | 0.12 |
| | 12 | 12-82 | 0.10 | 0.10 | 0.16 | 0.12 | 0.12 |
| | 13 | 13-08 | 0.12 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.13 |
| | 14 | 13-18 | 0.13 | 0.16 | 0.12 | 0.13 | 0.14 |
| | 15 | 13-26 | 0.11 | 0.12 | 0.11 | 0.16 | 0.13 |
| | 16 | 13-41 | 0.12 | 0.16 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| | 17 | 13-58 | 0.12 | 0.18 | 0.17 | 0.15 | 0.15 |
| | 18 | 14-60 | 0.12 | 0.22 | 0.12 | 0.12 | 0.14 |
| | 19 | 14-89 | 0.12 | 0.24 | 0.12 | 0.22 | 0.17 |
| | 20 | 14-73 | 0.13 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.13 |
| Total | | | 2.37 | 2.86 | 3.05 | 2.94 | 2.80 |

Continuación anexo 11.

| DENSIDAD (kg/m ³) | No. | Número | 8/8/2017 | 18/8/2017 | 26/8/2017 | 2/9/2017 | Promedio (kg/m ³) |
|-------------------------------|-----|---------|----------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|
| | 1 | 03-40 | 51.14 | 51.12 | 50.94 | 27.41 | 45.15 |
| | 2 | 11-36 | 51.42 | 51.03 | 41.18 | 51.16 | 48.69 |
| | 3 | 11-60 | 51.14 | 50.67 | 24.08 | 34.70 | 40.15 |
| | 4 | 11-45 | 51.58 | 51.10 | 27.36 | 40.22 | 42.57 |
| | 5 | 11-84 | 50.90 | 50.49 | 25.81 | 35.62 | 40.71 |
| | 6 | 11-77 | 50.76 | 50.43 | 26.18 | 53.62 | 45.25 |
| | 7 | 12-34 | 51.08 | 50.32 | 51.51 | 50.76 | 50.92 |
| | 8 | 12-11 | 51.30 | 50.62 | 48.41 | 48.45 | 49.69 |
| | 9 | 12-46 | 50.48 | 50.95 | 50.46 | 50.93 | 50.70 |
| | 10 | 12-31 | 50.95 | 40.98 | 21.47 | 50.82 | 41.05 |
| | 11 | 12-51 | 50.74 | 51.21 | 41.44 | 50.46 | 48.46 |
| | 12 | 12-82 | 50.65 | 51.79 | 28.77 | 47.04 | 44.57 |
| | 13 | 13-08 | 50.78 | 45.33 | 44.13 | 52.03 | 48.07 |
| | 14 | 13-18 | 50.37 | 41.47 | 51.11 | 49.56 | 48.13 |
| | 15 | 13-26 | 50.22 | 50.91 | 48.89 | 36.14 | 46.54 |
| | 16 | 13-41 | 51.29 | 39.70 | 41.96 | 45.53 | 44.62 |
| | 17 | 13-58 | 51.43 | 35.77 | 34.67 | 42.64 | 41.13 |
| | 18 | 14-60 | 50.49 | 30.00 | 42.53 | 50.89 | 43.48 |
| | 19 | 14-89 | 50.97 | 26.49 | 49.47 | 29.12 | 39.01 |
| | 20 | 14-73 | 51.23 | 50.36 | 49.68 | 50.82 | 50.52 |
| Total | | 1018.92 | 920.73 | 800.03 | 897.93 | 909.40 | |

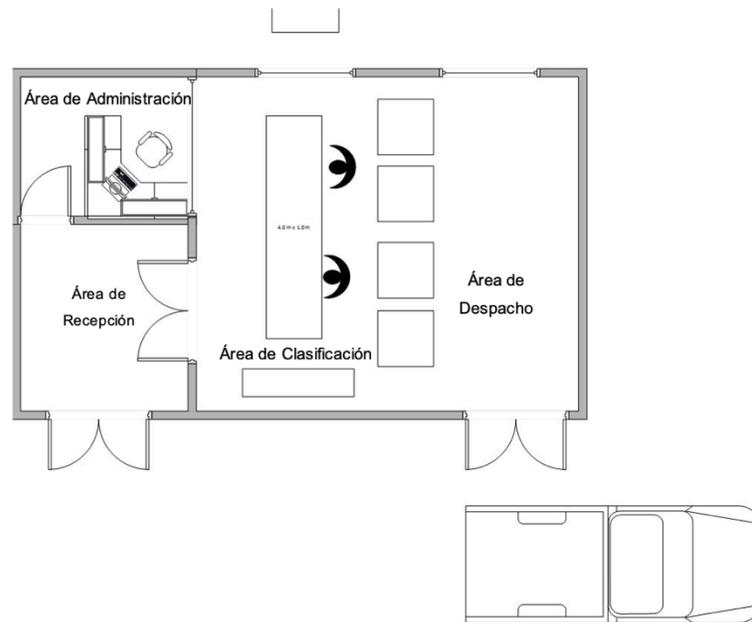
Fuente: elaboración propia.

Anexo 12. Lugar perimetral para ubicar la clasificadora



Fuente: Colonia Lomas de Pamplona, Zona 13.

Anexo 13. Diseño para el manejo de desechos sólidos domiciliarios



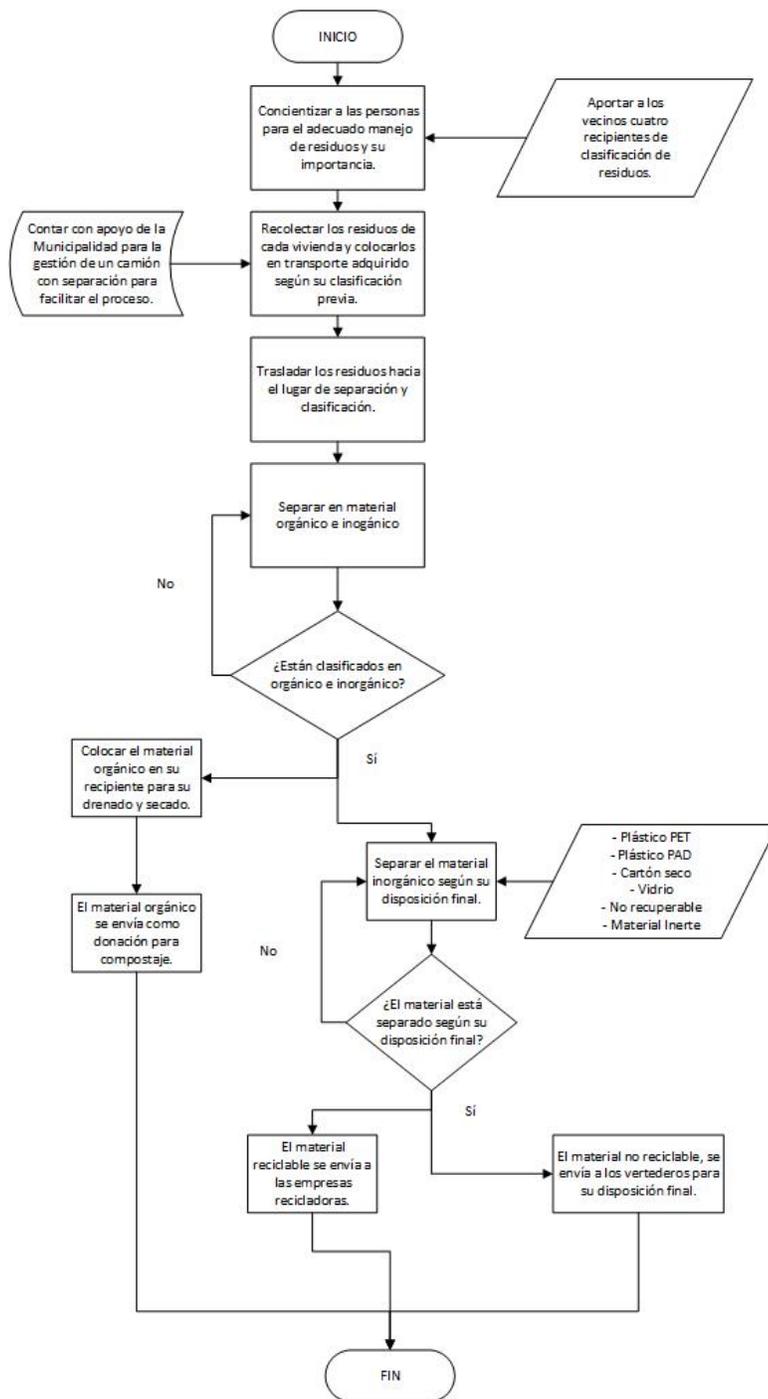
Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio 2010.

Anexo 14. **Modelo de transporte para la recolección de los residuos**



Fuente: Bimi, Perú 2017.

Anexo 15. **Procedimiento para el desarrollo de actividades realizadas durante la gestión de los residuos sólidos domiciliarios**



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio 2013.