



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO**

**INTEC**

**ÁREA DE INGENIERÍAS**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**“Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el municipio Villa Tapia, provincia  
Hermanas Mirabal”**

Sometido para cumplir con parte de los requerimientos establecidos para obtener el título  
de Magíster en Ingeniería Sanitaria y Ambiental

**Sustentado por:**

Alejandro Mendoza Rosario

**ID: 1062148**

“Los conceptos expuestos en  
el presente trabajo son de la  
exclusiva responsabilidad del  
sustentante”

**Asesora:**

Ing. Mariely Ponciano

Santo Domingo, República Dominicana

Noviembre 2017

# ÍNDICE

Portada	
Hoja de firmas	
Índice	
Índice de tablas	
Índice de figuras	
Agradecimientos	
Resumen y palabras claves	
Summary and key words	
Introducción	
<b>Capítulo 1. Planteamiento del problema</b> .....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Preguntas de investigación.....	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos.....	4
• General.....	4
• Específicos.....	4
1.5 Alcance de la investigación.....	5
1.6 Descripción del área de estudio.....	5
1.7 Antecedentes.....	8
<b>Capítulo 2. Referencias conceptuales</b> .....	11
2.1 Gestión integral de residuos sólidos.....	11
2.2 Caracterización de residuos sólidos.....	17
2.3 Marco Legal de la gestión de residuos sólidos.....	19
<b>Capítulo 3. Metodología de la investigación</b> .....	23
3.1 Descripción de la metodología.....	23
3.2 Definición de la población.....	24
3.3 Determinación del tamaño de la muestra.....	25
3.4 Selección de la muestra.....	26
3.5 Fuentes de recolección de la información.....	28
3.6 Determinación de la generación per cápita y la generación total diaria de residuos sólidos	28

3.7 Determinación de la densidad de los residuos sólidos	29
3.8 Determinación de la composición física de los residuos sólidos	30
<b>Capítulo 4. Resultados</b>	<b>32</b>
4. 1 Generación per cápita y generación total diaria de residuos sólidos	32
4.2 Determinación de la densidad	37
4.3 Encuesta a la población	39
4.3.1 Datos importante y relevante obtenidos de la encuesta	39
4.4 Servicio de aseo	45
4.4.1 Descripción de las etapas de la gestión de residuos	45
4.4.1 a) Personal de recolección de los residuos sólidos	45
4.4.1 b) Transporte	45
4.4.1 c) Sistema de recolección	46
4.4.1 d) Rutas de recolección	46
4.4.1 e) Ruta en zona urbana	46
4.4.1 g) Ruta zona rural	47
4.4.2 Condición de las calles del municipio	51
4.4.3 Manejo de residuos infecciosos	52
4.4.4 Puntos críticos de la gestión	52
4.4.5 Almacenamiento	53
4.4.6 Disposición final	53
4.4.7 Posibilidad de tratamiento y factibilidad de reciclado	56
<b>Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>58</b>
Referencias bibliográficas	59
Apéndices/anexos	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población urbana y rural del municipio de Villa Tapia	27
Tabla 2: Generación per cápita diaria de residuos sólidos domiciliarios Villa Tapia	32
Tabla 3: Generación per cápita promedio por clase social	32
Tabla 4: Proyección de la generación de residuos sólidos domiciliarios de Villa Tapia 2017	33
Tabla 5: Resumen de resultados diario de la composición física de los residuos sólidos-Villa Tapia del 19 al 26/08/2017	34
Tabla 6: Densidad suelta de los residuos sólidos – Villa Tapia	37
Tabla 7: Densidad compacta de los residuos sólidos – Villa Tapia	38
Tabla 8: Densidades	39
Tabla 9: Manejo de los residuos en casa/ familias	40
Tabla 10: Sobre el pago del servicio de recogida de los residuos sólidos	41
Tabla 11: Satisfacción con el servicio de recolección de residuos sólidos	42
Tabla 12: Característica deseada del servicio-horarios	42
Tabla 13: Característica deseada del servicio-turnos	43
Tabla 14: Reciclaje de los residuos sólidos	43
Tabla 15: Personal de Recolección de los Residuos Sólidos	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Mapa de la provincia Hermanas Mirabal.....	5
Figura No. 2. Mapa del municipio de Villa Tapia.....	6
Figura No. 3. Muestra aleatoria de la población.....	24
Figura No. 4. Recipiente de residuos.....	29
Figura No. 5. Método de cuarteo.....	30
Figura No. 6. Grafico generación per cápita promedio por día de la semana.....	33
Figura No. 7. Grafico composición física de los residuos sólidos en el municipio de Vila Tapia.....	36
Figura No. 8. Gráfico densidad suelta.....	38
Figura No. 9. Gráfico densidad compacta.....	39
Figura No. 10. Camión compactador de carga trasera.....	45
Figura No. 11. Camión volteo.....	46
Figura No.12. Rutas zona urbana: Galindo – Monte Plata – Toro Lindo, Los Maestros – La Esperanza, Centro El Millón, Línea Abajo – Ciudad Modelo, Salida a Ranchito – Prolongación Duarte.....	47
Figura No.13. Ruta zona rural: San José de Conuco–El Coco–Alto Alegre.....	47
Figura No. 14. Ruta zona rural: Santa Ana–San José de Cenoví–La Gina.....	48
Figura No. 15. Ruta zona rural: Toro Cenizo–El Tablón–Las Cuarentas.....	48
Figura No.16. Ruta zona rural: El Hospital – El Hato.....	49
Figura No.17. Ruta zona rural: Ranchito–Las Aromas.....	49
Figura No. 18. Mapa de ubicación del vertedero municipal en relación al centro de la ciudad.....	50
Figuras No.19. Condición de las calles del municipio.....	51
Figura No. 20. Puntos críticos.....	53
Figura No. 21. Vertedero municipal.....	54

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por mi vida, por la sabiduría y las bendiciones que me dio para lograr este triunfo.

Aunque ya no está físicamente entre nosotros, quiero agradecer a mi madre, el hecho de haberme dado la vida, haberme formado con principios y valores y haberme instado en cada momento a la superación.

A mi padre por el amor, por inculcarme valores, deseos de superación y por su apoyo incondicional.

A mi esposa Annery y mis hijos Lisandro y Ángel Luis, los cuales siempre están conmigo, por la comprensión y la tolerancia durante todos estos días que he tenido que dejarlo para dedicarme a los estudios.

A mis hermanos por su comprensión. A mis amigos y los compañeros de estudio por los consejos y por alentarme en momentos de desanimo.

A todo el personal que colaboro conmigo en los trabajos de campo para la terminación del estudio, a Anadelsa mi sobrina, Adeldo mi hermano, Nelson y Darién y los empleados del ayuntamiento.

A los profesores de la maestría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, que me guiaron, me orientaron con sus enseñanzas y brindaron la oportunidad de realizar estos estudios.

A Mariely Ponciano, asesora del Trabajo Final de Investigación por su paciencia, colaboración y aportes para el desarrollo de esta propuesta.

A las personas que se encuestaron y entrevistaron por aportar sus puntos de vista en el tema de caracterización de los residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia.

## **RESUMEN**

Este estudio de caracterización se llevó a cabo en el municipio de Villa Tapia, provincia Hermanas Mirabal, para obtener un diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos, básicamente la cantidad y la composición física de los mismos.

Se describieron los tipos y el proceso de manejo de los residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia; a través de encuestas, entrevistas a actores involucrados en la problemática y de observaciones directas en el lugar caso de estudio.

El muestreo cubrió ocho días sucesivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, denominado día 0, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida.

La generación per cápita de la población muestra del municipio de Villa Tapia es de 0,83 kg/día; la generación total diaria de residuos sólidos domiciliarios de la población en el municipio es de 21.89 kg/día, la densidad compacta promedio de los residuos sólidos es de 161.99 Kg/m<sup>3</sup>; los lunes es el día más crítico y se produce un incremento en el volumen de recolección debido al espacio de tiempo transcurrido desde la última recolección, entre el 50% y el 60% de los residuos sólidos domiciliario generado por la población tienen potencial reciclable.

Los residuos de alimentos son los residuos sólidos domiciliarios con los porcentajes más altos, el foam representa los porcentajes más bajos de los residuos sólidos generados durante el proceso del estudio.

De las 70 familias entrevistadas el 70% está disposición de pagar el servicio y el 30% dice que no puede pagar; el 98% admite que no paga el servicio, el 64% de las familias almacenan los residuos en fundas plásticas y el 85% mantiene el zafacón de la casa tapado, el 84% de las familias no reciclan, el 47% prefiere el turno de la mañana y el 31% el turno de la tarde para la recolección, el 79% considera que el servicio es bueno.

## **PALABRAS CLAVES**

Residuos sólidos domiciliarios, caracterización, densidad, per cápita, aseo urbano, reciclaje, Villa Tapia.

## **SUMMARY**

In this study of characterization was carried out in the municipality (borough) of Villa Tapia province (district) Hermanas Mirabal to obtain a diagnosis of the actual situation of the management of solid waste, basically the quantity and the composition of the same.

The type and the process of solid waste management were described in the municipality of Villa Tapia; through surveys, interviews with involved in the problem and direct sectors observations in the study case.

The sampling covered eight days and the sample taken on the first day of collection was discarded, called day 0, because the storage duration for that sample was unknown.

The generation per cápita of the population of our municipality (borough) of Villa Tapia is of .83 Kg/hab –day; the total dailies generation of solid household residues of the population in the municipality (borough) is of 21.89 kg/day the average of the compact density of solid residues is 161.99kg/m<sup>3</sup>, on Mondays is the most critical day and there is an increase in the collection volume between the 50% and 60% the solid waste of the household generated by the population have a recyclable potential.

The food waste are the household wastes generated with the highest percentages, foam represent the lowest percentages of solid waste generated during the study process.

Out of the families interviewed 70% are at the arrangement or (disposition) of paying for the service and 30% doesn't know how much to pay, 98% admits that they have not paid for the service, 64% of the families store the waste in plastic bags and 85% maintain the rubbish bin of the house covered, 84% of the families do not recycle, 47% prefer the morning shift and 31% the afternoon shift for the pick up 90% consider that the service is good.

## **KEY WORDS**

Solid waste, characterization, density, per cápita, urban, Villa Tapia

## INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos son los restos que genera cada persona en los hogares, los negocios, los hospitales, las industrias, son restos de actividades humanas que cuando llegan al final de su vida útil son desechables, indeseables e inútiles.

Una de las mayores causas de generación de residuos sólidos es el crecimiento de la población, principalmente en las ciudades en donde se brindan pocas oportunidades para el reciclaje y la reutilización de los mismos.

En República Dominicana existen pocos ejemplos de municipios en donde se haya iniciado el proceso de separación en la fuente como una manera de reducir la cantidad de residuos sólidos. En las mayorías de los municipios, los residuos sólidos son dispuestos en botaderos a cielo abierto, muy pocos son dispuestos en rellenos sanitarios, en cuyo caso los mismos con el paso del tiempo y por falta de estabilidad administrativa y financiera terminan convirtiéndose de igual manera en botaderos a cielo abierto.

La situación de los residuos sólidos en los municipios, tiene como causa principal la falta de educación de los ciudadanos, la poca inversión de los ayuntamientos y el no aprovechamiento de los mismos, con la separación en su fuente de origen. Pocos municipios cuentan con un plan de manejo integral de residuos sólidos, esta es una situación que le genera grandes problemas, debido a que no se controla de una forma ordenada el manejo de los mismos.

Con este estudio de caracterización de los residuos sólidos, se pretende dar algunos parámetros a seguir para mejorar en todo lo posible las condiciones ambientales del municipio de Villa Tapia, a través de la implementación de un sistema de recolección, transporte y tratamiento de los residuos que garantice su limpieza, disminuya los costos operativos y genere recursos adicionales con su tratamiento final.

# **CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El ayuntamiento municipal de Villa Tapia es la institución encargada de la gestión de los residuos sólidos generados por la población, el cual abarca desde la recolección de los mismos hasta su disposición final.

Para fines de esta investigación, el ayuntamiento como institución administrativa del municipio, en la cual para el sector de residuos sólidos, es el organismo que maneja o está vinculado a la gestión de residuos sólidos o semisólidos generados en ambientes domésticos, comerciales, institucionales, industriales, barrido de calles, establecimientos de salud (residuos especiales) y otros manejados formal e informalmente en las áreas urbanas y rurales de diferentes tamaños y complejidad.

La gestión de los residuos sólidos constituye uno de los principales problemas ambientales del municipio generando la propagación de vectores que atentan contra la salud de los habitantes.

Debido al manejo inadecuado de los desechos sólidos en el municipio de Villa Tapia, provincia Hermanas Mirabal, surge la necesidad de saber cuál es la composición física y qué cantidad de residuos sólidos producen las familias de los diferentes extractos sociales. También la disposición final de los mismos con soluciones ecológicas que procuren mantener la salud de los recolectores y de toda la población en general.

## **1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- a. ¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Villa Tapia?
- b. ¿Cuál es la generación de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Villa Tapia?
- c. ¿Cuántas y cuáles son las rutas que se utilizan para la recolección de los residuos sólidos?
- d. ¿Existe tarifa por concepto del servicio de recogida de los residuos sólidos?
- e. ¿Qué tamaño de la población se dedica a reciclar o rehusar los desechos sólidos producidos en su hogar?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Conocer los tipos de residuos sólidos y la cantidad de los mismos, que produce diariamente el municipio de Villa Tapia es de vital importancia; porque permite que las instituciones gestoras del manejo de los residuos sólidos puedan aplicar planes de acción a corto, mediano y largo plazo, en la implementación de un sistema eficiente en la recolección, manejo y disposición final de los mismos.

En el municipio no existe tratamiento y aprovechamiento de residuos, no hay ninguna actividad establecida para la disminución de residuos sólidos en la fuente, no existe organización y planeación de actividades de reciclaje y reutilización de residuos y lo más importante la carencia de una cultura ambiental en sus habitantes.

La investigación que se realizó servirá para determinar cuáles serán las técnicas, estrategias y soluciones a ejecutar para tratar de manera adecuada el manejo de los residuos sólidos generados en el municipio de Villa Tapia. Además nos dará la oportunidad de aprovechar, a través del reciclaje, los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y en consecuencia lograr impactos benéficos, relacionados con el manejo adecuado, la disminución de efectos negativos al ambiente y de la salubridad. Con el mismo se podrán analizar las debilidades y fortalezas del sistema implementado en Villa Tapia en comparación con las demás ciudades de la región y del país. Cabe destacar que tras los resultados arrojados por este diagnóstico se pondrá en marcha un amplio sistema de implementación de aseo urbano y recolección de los residuos sólidos, a través del programa implementado por el gobierno y el sector privado llamado Dominicana Limpia, que dará lugar a obtener una visión más clara sobre como culminar el ciclo de los residuos sólidos exitosamente. Habrá una ciudad más limpia con basura cero, creando una cultura de reutilización y reciclaje de los residuos sólidos.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Realizar un diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos en el Municipio de Villa Tapia, Provincia Hermanas Mirabal.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la generación de residuos sólidos domésticos en el municipio de Villa Tapia, Provincia Hermanas Mirabal, en el mes de Agosto del año 2017, para crear las bases del manejo integral de los mismos como parte del desarrollo sostenible.
- Determinar la composición de los residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia, provincia Hermanas Mirabal, en el mes de Agosto del año 2017
- Realizar propuestas de mejora a la gestión de residuos sólidos del Municipio de Villa Tapia.
- Describir la gestión de residuos sólidos del Municipio de Villa Tapia.

## 1.5 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de este estudio es muy significativo, porque la caracterización abarcó los residuos sólidos domésticos de todo el Municipio de Villa Tapia.

Entre las limitaciones que surgieron en el mismo, están los gastos económicos en los cuales se necesitó incurrir y la ausencia de información base para el diseño de los elementos que componen el sistema propuesto.

## 1.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio está localizada en Villa Tapia, que es un municipio de la provincia Hermanas Mirabal; este fue fundado como sección de la Vega en el año 1862 y denominado con el nombre de La Jagua. El crecimiento experimentado por esta sección determinó que en 1912 se fundara la primera institución privada en dicha localidad, gracias a la diligencia hecha por grandes personalidades del lugar.

La sección de La Jagua fue elevada a la categoría de Distrito Municipal el 16 de Agosto de 1952 y se dio el nombre de Villa Tapia en honor a la memoria del señor Doroteo Tapia. Villa Tapia está considerada como municipio mediante la ley 293 del 18 de Abril de 1968. El primer ayuntamiento y las autoridades quedaron constituida el 16 de Septiembre de 1970 con las elecciones celebradas en dicha fecha (gaceta oficial No. 9772, 20 de Abril de 1968).

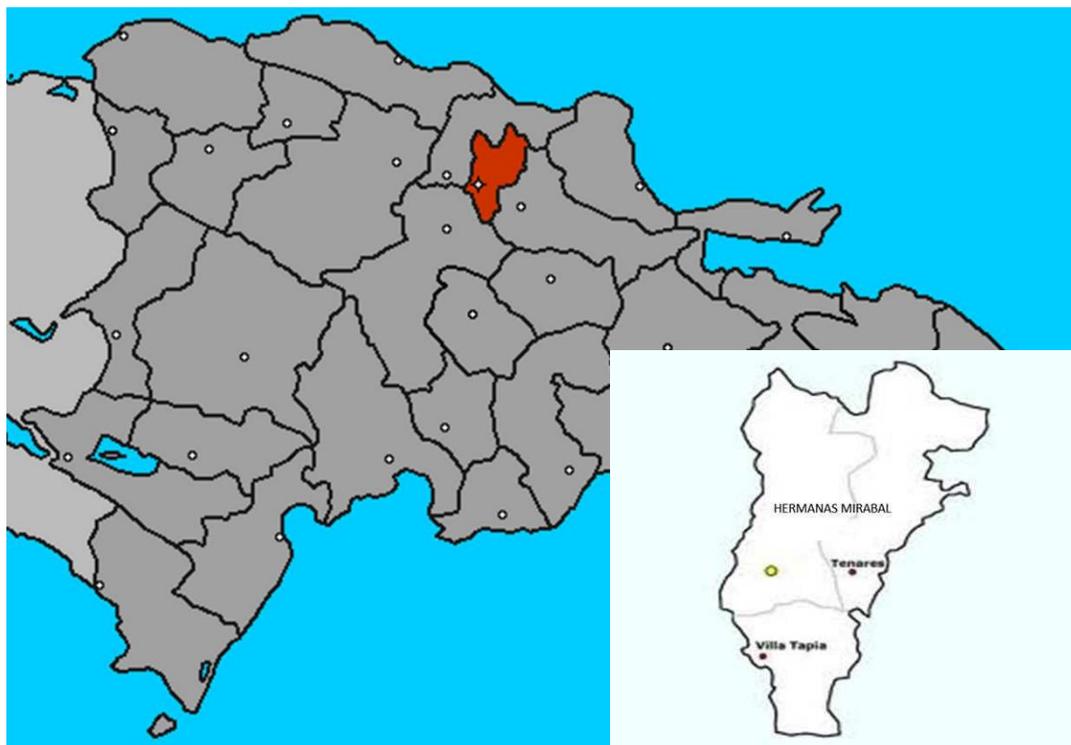


Figura No. 01 mapa de la provincia Hermanas Mirabal, fuente: Oficina Técnica Provincial



**Figura No. 02** mapa del municipio de Villa Tapia, fuente: Oficina Técnica Provincial

Posee una superficie de 90.73 km<sup>2</sup> correspondiente al 22% del territorio provincial, una población de 24,871 habitantes correspondiente al 19% del total de la provincia según estadísticas de la ONE en el 2010. Su densidad poblacional es de 272 hab/km<sup>2</sup>.

Se tiene estimado que más del 70% de dicha población vive en la zona rural porque este es un municipio donde sus campos quedan muy cerca de la zona urbana.

El municipio de Villa Tapia está dividido en 45 parajes y 4 secciones: San José, Santa Ana, Los limones y La Ceiba.

Está ubicado al sur de la provincia Hermanas Mirabal, enmarcando su extensión en el valle de la Vega Real, a unos 7 kilómetros del municipio de Salcedo, colindando al Oeste con la provincia de La Vega, al Este con la provincia Duarte y al Noroeste con la provincia Espaillat, es una región de alta producción agrícola, donde se cosecha cacao, café y frutos menores entre otros. A este municipio se le considera como el mayor productor de plátano del país.

Cuenta con dos parroquias siendo la principal la San Rafael, cuya fiestas patronales en honor a su patrón se realizan el 24 de Octubre de cada año, también cuenta con una asociación para el desarrollo, oficinas públicas, un cuartel policial, cuerpo de bomberos, alcaldía, funeraria municipal, bancos comerciales, centro de salud, cooperativa de ahorros y préstamos, hoteles y restaurantes entre otros.

Uno de los centros más importantes con lo que cuenta Villa Tapia y está funcionando desde el año 1997, es el Centro de Educación y Promoción Rural (CEPROR), en la comunidad de Santa Ana donde se capacitan jóvenes de escasos recursos económicos, hijos de agricultores de diferentes comunidades.

## 1.7 ANTECEDENTES

La contaminación es un fenómeno que existe desde que se originó la tierra. Desde ese tiempo, las sustancias contaminantes se dispersan y transportan sobre y dentro de los recursos naturales modificando sus características originales. Pero a medida que el hombre fue evolucionando y se transformó en sedentario, consumidor despiadado y derrochador de recursos, este problema ha crecido notablemente. La forma de vida que caracteriza la época actual, da lugar a la producción y acumulación de residuos sólidos.

En la primera fase o etapa de la vida del hombre, los desechos sólidos no constituyeron problemas alguno, ya que la litificación o conformación de solares en que vivían, permitían la cremación y en ese entonces la vivienda apenas ocupaba un 15% del área del solar, que en total era de aproximadamente 500 m<sup>2</sup>. Esta situación ligada a la demografía urbana, que era relativamente pequeña, y a la existencia de terreno para pastoreo de ganado servía como depósito de los desechos sólidos, permitían a los ciudadanos manejar los mismos con relativa facilidad.

A partir de 1930, la superpoblación trae consigo problemas de tipo social, cambiando la fisonomía urbana de la ciudad. El uso de productos manufactureros e industriales aumentan el volumen de los desechos sólidos, desde ese entonces la incineración individual no resuelve el problema de disposición final, debido al crecimiento poblacional.

Ante esta situación, se crea el primer depósito para la recogida de basura, constituido por una gran caja de madera, con rodaje del mismo material y revestido de una llanta de hierro. Esta carreta era tirada por un mulo o caballo y manejada por dos personas, uno de ellos guiaba el caballo y el otro recogía la basura suelta con dos placas. El servicio de limpieza es realizado por los barrenderos a temprana hora de la mañana.

Además, para la disposición final de los desechos sólidos recomendaron el diseño de planta de tratamiento de un relleno sanitario, cuyos principios básicos de operación son:

- A) Supervisión permanente del relleno sanitario.
- B) La basura debe compactarse en capas de 15 a 30 centímetros.
- C) La profundidad del relleno no debe ser excesiva, probablemente no más de 3.5 metros.
- D) Todo el desecho recibido diariamente debe quedar cubierta con una capa temporal de tierra o material similar de 10 a 15 cms.
- E) El recubrimiento superior o final debe hacerse con una capa de tierra o similar, de por lo menos 0.60 mts. de espesor.
- F) Adoptar medidas para evitar el esparcimiento de papeles

u otros tipos de desperdicios fuera del recinto del relleno sanitario. G) Implantar medidas necesarias para evitar incendios.

La Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo recibido por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y la Junta de Calidad Ambiental del Gobierno de Puerto Rico concluyen ha mediado de junio del 2003 La Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos, quedando enmarcada en los artículos 106, 107 y 108 de la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales (No.64-00). El objetivo principal de esta norma es incentivar alternativas que mejoren la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. En esta se especifican los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje.

Con la implementación de esta norma se obtiene un alcance a todo tipo de residuos sólidos municipales no peligrosos, de observancia general y obligatoria tanto para el sector público como el privado y de todos los habitantes del territorio nacional dominicano.

Por otra parte, El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales junto a la Oficina Técnica de la provincia Hermanas Mirabal, preocupados por la situación del manejo inadecuado de los residuos sólidos de la provincia y en especial por la mala disposición final, realizaron una serie de estudios en el transcurso del año 2010 para solucionar el problema generado en sus municipios correspondientes.

Estos estudios han arrojado datos de niveles alarmantes y de acción rápida que exigían la construcción de un relleno sanitario, pero debido a la gravedad de algunos factores se debió elaborar un Plan Operativo de Emergencia (PODE). Esta propuesta se les presentó a los distintos alcaldes de los respectivos municipios que conforman la provincia estando de acuerdo en aportar fondos para iniciar la obtención de los insumos y la ejecución de los trabajos. Luego de haber agotado las actividades principales del PODE, se decidió tratar los problemas con proyectos de corto, medio y largo plazo.

Cabe resaltar, que se elaboraron recomendaciones de cómo llevar a cabo un convenio entre los tres municipios de la provincia Hermanas Mirabal. Este acuerdo de mancomunidad servirá para que se administrara de manera responsable, en primer lugar,

el vertedero de Las Aromas, en segundo lugar, para llevar a cabo el PODE y en tercer lugar para administrar el futuro relleno sanitario de Las Cuevas. (Lenin Alberto, Universidad Católica Nordestana 2011).

La Universidad Católica Tecnológica del Cibao (UCATECI) de La Vega en el año 2011 realizó los estudios más recientes en relación al manejo de los residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia, en el mismo recomienda utilizar el reciclaje en el origen y el compostaje como alternativas para minimizar la cantidad de residuos sólidos producidos. Además de realizar una gran campaña de educación a la población para aprovechar y reutilizar los residuos sólidos y el cuidado del medio ambiente. (Sustentado por Johnny Antonio de la Cruz y Ángela María Concepción)

## **CAPITULO 2. REFERENCIAS CONCEPTUALES**

### **2.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **Aseo urbano**

Conjunto de actividades y procesos que comprenden el almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recuperación, rehúso y reciclaje de los residuos sólidos municipales. Sinónimo de limpieza pública.

#### **Basura**

Sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos.

#### **Basurero**

Sinónimo de botadero, vertedero o vaciadero.

#### **Biogás**

Mezcla de gases producidos por la descomposición anaerobia de los residuos orgánicos, compuesta principalmente de metano y dióxido de carbono.

#### **Botadero**

Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero.

#### **Contaminación ambiental**

Es la incorporación de los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que pueda afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

#### **Contaminación por residuos sólidos**

Degradación de la calidad natural del ambiente como resultado directo o indirecto de la presencia, gestión o disposición inadecuadas de los residuos sólidos.

**Concesión**

Otorgamiento oficial, gubernamental o municipal, a favor de individuos o empresas privadas para la prestación parcial o total de los servicios de aseo urbano.

**Contenedor**

Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos.

**Desechos**

Son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas. Se clasifica en gases, líquidos y sólidos; y por su origen, en orgánicos e inorgánicos.

**Desecho sólidos**

Sinónimo de residuos sólidos municipales y de basura.

**Desperdicios**

Residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

**Entidad de aseo urbano**

Persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio de la prestación del servicio de aseo.

**Escombro**

Desecho proveniente de las construcciones y demoliciones de casas, edificios y otro tipo de edificaciones.

**Establecimiento de salud**

Lugar, sitio o instalación donde se llevan a cabo actividades relacionadas con la atención de la salud humana o animal.

**Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**

Instrumento preventivo que en el campo de los residuos, tiene el objeto de prevenir la generación de residuos y asegurar que sus impactos sobre la salud de la población y sobre el ambiente sean minimizados al máximo.

**Generación**

Es un proceso de producción de residuos sólidos.

**Gestión**

Referido al manejo o administración.

**Limpieza pública**

Sinónimo de aseo urbano.

**Lixiviado**

Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos. Sinónimo de percolado.

**Lodo**

Líquido con gran contenido de sólidos en suspensión, proveniente del tratamiento de agua, de aguas residuales o de otros procesos similares.

**Manejo**

Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos el destino más adecuado de acuerdo a sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. Incluye el almacenamiento, barrido de calles y áreas públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otra operación necesaria.

**Percolado**

Sinónimo de lixiviado.

**Privatización**

Otorgamiento de concesiones al sector privado para el manejo de residuos sólidos municipales.

**Reciclaje**

Proceso mediante el cual los materiales segregados de los residuos son reincorporados como materia prima al ciclo productivo.

**Relleno sanitario**

Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente y el control de los gases, lixiviados, y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

**Residuos sólidos especiales**

Residuo sólido que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos sólidos de establecimientos de salud, productos químicos y fármacos caducos, alimentos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que con autorización o ilícitamente son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

**Residuos sólidos urbanos**

Residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad del gobierno. Sinónimo de basura y de desecho sólido.

**Residuos peligrosos**

Residuo sólido o semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables, explosivas o patógenas, plantea un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al ambiente cuando su manejo se hace, autorizada o clandestinamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales.

**Residuo sólidos domiciliario**

Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.

**Residuo sólido comercial**

Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

**Residuo sólido institucional**

Residuo generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

**Residuo sólido industrial**

Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

**Residuo sólido patógeno**

Residuo que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección a los seres humanos.

**Residuo sólido tóxico**

Residuo que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño y aún la muerte a los seres vivos o puede provocar contaminación ambiental.

**Segregación**

Actividad que consiste en recuperar materiales reusables o reciclables de los residuos.

**Segregado**

Persona que se dedica a la segregación de la basura (dígase basurriego o buzo en República Dominicana).

**Servicio de aseo urbano**

El servicio de aseo urbano comprende las siguientes actividades relacionadas al manejo de los residuos sólidos municipales: almacenamiento; presentación; recolección; transporte; disposición sanitaria; barrido y limpieza de vías y áreas públicas; recuperación y reciclaje.

**Tratamiento**

Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

**Vertedero**

Sinónimo de botadero o vaciadero.

**Vector**

Comprende a las moscas, mosquitos, roedores y otros animales, que pueden transmitir directa o indirectamente, enfermedades infecciosas a humanos o animales.

## **2.2 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Implementar mejoras o diseñar sistemas de manejo y tratamiento de residuos sólidos en una determinada localidad, implica conocer primeramente las características de esos residuos, tales como generación, composición, densidad, entre otras variables que dependen específicamente del tipo de tratamiento que se pretenda dar a esos residuos.

Es un estudio se campo cuyo objetivo es determinar la cantidad de residuos que son generados en la actualidad por los diferentes tipos de fuente: doméstica, comercial, institucional, mercados, y barrido de calles. Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos: cantidad de residuos generada, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico.

Mediante el conocimiento de la composición, se determinarán los datos relacionados a la composición química y física de los residuos generados en el área de estudio. La guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales del Perú señala que un estudio de caracterización, como tal representa un insumo fundamental para elaborar una serie de instrumentos de gestión ambiental de residuos sólidos, así como proyectos de inversión pública referidos al mismo y otros que permitan tomar decisiones en la gestión integral de residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo.

Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera, ya que sabiendo cuanto generan cada una de las actividades que se producen en la localidad se pueden determinar el tipo de sistema a implementar y calcular la tasa de cobros de arbitrios.

Para determinar las variables indicadas, es necesario llevar a cabo un estudio de caracterización de residuos sólidos, en donde se deberá definir como condición inicial el número de viviendas que participarán en el estudio, lo cual permitirá reducir tiempos y costos en el desarrollo del estudio.

Las viviendas que participarán en dicho estudio deberán ser representativas del universo de la población, lo que hace conveniente y necesario una metodología estadística que nos permita determinar esa muestra representativa. Con ese objetivo, el doctor Kunitoshi Sakurai desarrolló una metodología en 1982, la que se ha venido aplicando en los diferentes estudios de caracterización que se han llevado a cabo en los países de la región. (Manual de caracterización y proyección de los residuos municipales, R.D. Mayo 2017, Manual de OPS/CEPIS/04/IT)

## **2.3 MARCO LEGAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

### **Leyes**

Ley 64-00: El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA).

Ley 1-12: Estrategia Nacional de Desarrollo END 61 Ley 176-07: sobre el Distrito Municipal y los Municipios.

Ley 120-99: Prohíbe filtrar desperdicios.

Anteproyecto Ley Residuos Sólidos.

### **Decretos, políticas y resoluciones**

Decreto No. 789-04: Programa Nacional de Producción Más Limpia (PNPL).

Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (RSM).

Política Nacional de Consumo y Producción Sostenible.

Resolución 001-2015: Procedimiento para la recuperación de multi-materiales reciclables con valor comercial.

### **Ley 64-00: El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA)**

La Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00 del año 2000). Crea al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) como ente gubernamental regulador y penalizador de todo lo concerniente a los residuos en la República Dominicana.

La ley 64-00 establece también que en cada ayuntamiento debe funcionar una unidad de gestión ambiental (UGA) con el objetivo de velar por el cumplimiento de las normas ambientales asegurando la necesaria coordinación interinstitucional. Específicamente el artículo 26 de esta ley cita:

“Las instituciones que formen parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y Recursos Naturales deberán contar con Unidades de Gestión Ambiental, organizadas con personal propio y financiadas con el presupuesto de cada entidad”.

Funciones de las Unidades de Gestión Ambiental Municipal (UGAM): Supervisar, coordinar y dar seguimiento.

La Dirección de Protección Ambiental interactúa con los ayuntamientos del país en asesoría y capacitación en áreas como:

- Actividades de prevención de daños ambientales.
- Gestión de residuos sólidos.
- Instrumentos de gestión.
- Elaboración de ordenanzas ambientales.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece normas ambientales que sirven de instrumentos para desarrollar y fortalecer un proceso de gestión, entre las cuales hay:

- Norma para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos, la cual regulará las actividades en el manejo de estos y procura prevenir graves enfermedades.
- Norma para la Gestión de Sustancias de Desechos Químicos Peligrosos que tiene como objeto establecer las responsabilidades legales y los requisitos técnicos esenciales que garanticen la seguridad y la protección de la salud humana y el ambiente.
- Norma para el manejo de los Residuos Sólidos no Peligrosos que tiene como finalidad proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del medio ambiente.
- Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones, la cual establece los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud de la población en general y de los grupos de mayor susceptibilidad en particular.

### **Ley 1-12: Estrategia Nacional De Desarrollo (END)**

Es el fundamento conceptual de las políticas públicas para que la República Dominicana alcance su visión de país a largo plazo como una nación próspera, donde se vive con dignidad, seguridad y paz, con igualdad de oportunidades, en un marco de democracia participativa, ciudadanía responsable e inserción competitiva en la economía global, y aprovecha sus recursos para desarrollarse de forma innovadora y sostenible. Establece como su cuarto eje estratégico un manejo sostenible del medio ambiente y una adecuada adaptación al cambio climático.

### **Ley 176-07: Sobre el Distrito Municipal y los Municipios**

La Ley Municipal establece que los “servicios de limpieza y ornato público, recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos” son responsabilidad de los gobiernos locales. Esta Ley por otra parte, descentraliza la gestión ambiental local hacia los gobiernos locales y dispone la creación de las Unidades Ambientales Municipales (UAM). Pese a esta normativa y a los esfuerzos realizados por múltiples actores nacionales e internacionales, el país sigue soportando los impactos ambientales negativos y contra la salud de las personas, provocados por el manejo de los residuos sólidos.

### **Ley 120-99: Prohíbe Filtrar Desperdicios**

Ley 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquier naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.

Esta Ley aparte de prohibir tirar desperdicios sólidos o de cualquier naturaleza en lugares de esparcimiento y demás lugares públicos, define las condenas por su incumplimiento.

### **Anteproyecto de Ley Residuos Sólidos**

Es una iniciativa del Senado de la República Dominicana que pretende la creación de una ley específicamente para la reglamentación, disposición y penalización del manejo de los residuos sólidos en la República Dominicana.

### **Decretos, Políticas Y Resoluciones**

#### **Decreto No. 789-04: Programa Nacional de Producción más Limpia (PNPL)**

Dentro de los objetivos específicos de la PNPL está el desarrollo de una estructura organizacional que reduzca al mínimo el volumen y los peligros de los residuos gaseosos, líquidos y sólidos; reducir al mínimo el uso de materias primas, agua y energía.

#### **Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM)**

Lanzada en febrero 2014 por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales pretende acercar la realidad dominicana, en materia de gestión de residuos municipales, a las pautas internacionales de prevención en la generación y el manejo, con la participación informada y activa de los diversos sectores sociales.

Todas las disposiciones se plantean siempre dentro del contexto de las particularidades y necesidades propias de República Dominicana, las cuales nos plantean el desafío de establecer una convivencia en armonía con el ambiente para el disfrute, no sólo de la generación actual, sino también de las futuras generaciones.

### **Política Nacional de Consumo y Producción Sostenible**

Expresa el interés del Estado dominicano de presentar propuestas con intervenciones organizadas, consensuadas y mensurables. El fin es inducir comportamientos y crear culturas que permitan sistemas productivos competitivos y alta calidad de vida sin que ello implique degradar o contaminar el ambiente.

### **Resolución 001-2015: Procedimiento para la recuperación de Multi-materiales Reciclables con Valor Comercial**

#### **Objetivo General**

Este procedimiento tiene como objetivo el reaprovechamiento, como materia prima, de los multimateriales<sup>4</sup> contenidos en los productos que han llegado al final de su vida útil y/o de los residuos resultantes de actividades de extracción, transformación y consumo de bienes y servicios; contribuyendo así al uso racional de los recursos y al desarrollo de la “industria de los residuos sólidos” en el país.

#### **Objetivos Específicos**

- Establecer los pasos básicos para la segregación en la fuente de generación y posterior recuperación de los multi-materiales con valor comercial destinados al circuito del reciclaje.
- Definir las fracciones en que serán segregados los residuos en la fuente de generación, así como los recipientes a utilizar para su depósito y entrega a los recolectores.
- Definir las distintas modalidades de recolección/recuperación.
- Establecer las responsabilidades de los diferentes actores involucrados en la cadena del reciclaje.

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA**

Este tipo de estudio es práctico, tomó en consideración una problemática en específico y estuvo como objetivo la caracterización de los residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia y se propuso para dar respuesta a esta necesidad.

Se describieron los tipos y el proceso de manejo de los residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia; a través de encuestas, entrevistas a actores involucrados en la problemática y de observaciones directas en el lugar caso de estudio.

Se realizó un estudio de caracterización para determinar los tipos y la producción de residuos sólidos del municipio a través de obtención de una muestra representativa, la cual se hizo por ocho días. Dicha muestra se obtuvo recolectando la misma con un personal suministrado por el ayuntamiento municipal que se encargó de hacerlo en un camión durante estos días, se llevó a un lugar donde se separó y se determinó la cantidad, la densidad, el peso, y el tipo de residuo producido.

Como se ha establecido anteriormente el muestreo cubrió ocho días sucesivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, denominado día 0, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida. La basura recolectada del día 1 al día 7, es decir del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos.

Se entregaron diariamente dos bolsa plástica de color negro de diferentes tamaños a cada familia (una para los papeles del baño y la otra para los demás residuos sólidos generados), a cambio de las bolsas llenas con residuos sólidos del día anterior, las cuales fueron pesadas en cada caso. Luego, se llevaron las bolsas con ayuda de un camión del ayuntamiento, especialmente designado para esta tarea; las muestras se llevaron a un área acondicionada cerca del vertedero municipal donde fueron vertida en una lona donde se realizó el cuarteo de las misma y se determinó el peso, la densidad y la composición física de los residuos sólidos.

#### **Método**

Esta investigación se valió del método deductivo que permite llegar a conclusiones particulares, partiendo de elementos generales y del método inductivo, que permite extrapolar el resultado de una población muestra al universo completo.

## 3.2 DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN

### Población y muestra

Se define como población, el conjunto de medidas obtenidas para observar algunas características de interés en los elementos del colectivo, lo que indica que con un mismo colectivo pueden, en general, estar asociadas varias poblaciones.

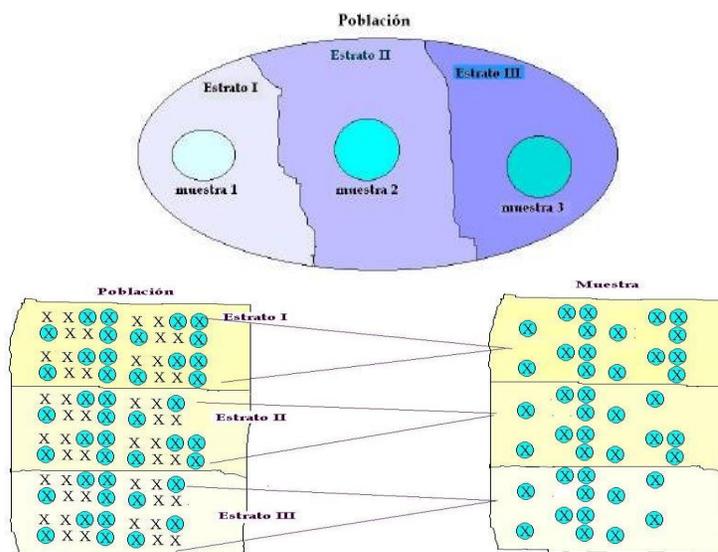
### Procedimiento para obtención de la muestra

Definición de población, son todas las viviendas particulares y establecimientos comerciales del municipio bajo estudio.

División de la población en estratos, esto se hizo estableciendo las siguientes tres zonas o estratos:

- 1- Zona Residencial (Estrato 1). Viviendas de ingreso alto
- 2- Zona Residencial (Estrato 2), Viviendas de ingreso medio.
- 3- Zona Residencial (Estrato 3), Viviendas de ingreso bajo.

### Ejemplo de distribución de la muestra tomado de la guía para caracterización de la (OPS/CEPIS/04/IT-634)



**Figura No. 03 muestra aleatoria de la población, fuente: OPS/CEPIS/04/IT-634**

### 3.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

#### Determinación del número de muestras

Para determinar el número de muestras se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Muestra de la población } n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \alpha^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \alpha^2}$$

Tomando como referencia la población del censo del 2010 y proyectada a la población actual del año 2017; año de estudio del municipio con un promedio de cinco habitantes por vivienda tendríamos 5,274 viviendas.

$$n = \frac{2.06^2 (5274.) (0.050)}{(5274-1)0.020^2 + 2.06^2 (0.050)}$$

$$n = 68.20$$

Entonces  $n = 68.20$   $n = 70$

Donde:  $\sigma^2$  = Desviación estándar de la generación de Residuo Sólido Per-Cápita de la Población=0.050

$Z_{1-\alpha} = 2.06$  con un grado de confianza de 96%

E = Error permisible en la estimación de PPC (gr./hab./día)= 0.020

N = Número total de viviendas =5,274

n = Número de muestras a realizar. 70

Aplicando la fórmula tenemos como resultado:  $n = 70$  muestras

Según el censo de población del año 2002 el % de cada estrato social del municipio de Villa Tapia obedece a los siguientes parámetros:

- 1) Indigentes 7.23%
- 2) Personas pobres 47.22%
- 3) Persona no pobres
- 4) 45.55%

Por tanto para fines del estudio las muestras se distribuyeron de la siguiente manera:

- Primer estrato social perteneciente a la clase alta, con un 10% equivalente a 7 muestras.
- Segundo estrato social perteneciente a la clase media, con un 35% equivalente a 25 muestras.
- Tercer estrato social perteneciente a la clase baja, con un 55% equivalente a 38 muestras.

### **Materiales y quipos utilizados en el estudio**

Un camión municipal para recoger los residuos

- Bolsas negras de plástico.
- Un tanque cilíndrico plástico de os de metal de 100 lt.
- Balanza de mano de 80 Kg.
- Escobas y recogedores para limpieza.
- Mantas plásticas de polietileno de 5.0 m x 10 m.
- Lona plástica color naranja utilizada como tamiz.
- Cámara fotográfica digital, celular.
- Uniforme de operario: gorra, suéter, botas de gomas, guante y mascarilla.
- Jabón carbólico, detergente, botiquín.
- Lapiceros, lápiz, hojas bond, cinta masking tape, tijera, tableros para apuntes.
- Formatos impresos, cartas.
- Equipo computador con impresora.

### **3.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

#### **Calculo de la muestra para el estudio de caracterización**

El municipio de Villa Tapia perteneciente a la provincia Hermanas Mirabal, cuenta con una superficie de 90.73 km<sup>2</sup> correspondiente al 22% del territorio provincial y con 24,871 habitantes, correspondiente al 19% del total de la provincia (censo ONE del 2010), como muestra la siguiente tabla:

**Tabla 1. Población urbana y rural del Municipio de Villa Tapia**

Masculina	Femenina	Total
12,901	11,970	24,871

Fuente: oficina Nacional de Estadística (ONE) censo 2010

Para los propósitos de la siguiente investigación se tomó la población total del municipio de Villa Tapia, ya que desde hace algunos años, la alcaldía municipal también recolecta los residuos sólidos en los parajes y secciones que componen dicho municipio.

Estimamos la población futura utilizando el índice de crecimiento con la proyección de la misma para el año de estudio tomando como referencia el último censo de población y vivienda con la siguiente fórmula:

$$P_F = P_0 + (1 + r \cdot T)$$

Donde:

$P_F$  = Población futura estimada

$P_0$  = Población inicial

$r$  = Tasa Porcentual de crecimiento  $r=0.84\%$

$T$  = Año a proyectar teniendo en cuenta los resultados de dicho estudio y la proyección de crecimiento.

Entonces:

La población futura proyectada es:

$$P_{f(2011)} = 24,871 (1 + 0.00840 \cdot 1)$$

$$P_{f(2011)} = 25,080 \text{ habitantes}$$

$$P_{f(2012)} = 25,080 (1 + 0.00840 \cdot 1)$$

$$P_{f(2012)} = 25,290 \text{ habitantes}$$

$$P_{f(2013)} = 25,290 (1 + 0.00840 \cdot 1)$$

$$P_{f(2013)} = 25,502 \text{ habitantes}$$

$$P_{f(2014)} = 25,502 (1 + 0.00840 \cdot 1)$$

$P_{f(2014)} = 25,716$  habitantes

$P_{f(2015)} = 25,716 (1+0.00840*1)$

$P_{f(2015)} = 25,932$  habitantes

$P_{f(2016)} = 25,932 (1+0.00840*1)$

$P_{f(2016)} = 26,150$  habitantes

$P_{f(2017)} = 26,150 (1+0.00840*1)$

$P_{f(2017)} = 26,370$  habitantes

### 3.5 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Entrevistas

Encuesta a la población

Encuesta al encargado de aseo urbano del municipio

Encuesta a los encargados de los hospitales municipales

### 3.6 DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA Y LA GENERACIÓN TOTAL DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Se utilizó el total de residuos recolectados por día de muestreo.
- Se pesó diariamente ( $w_i$ ) la totalidad de las bolsas recogidas durante los días que duró el muestreo (se indica que para el primer día de muestreo se eliminó el residuo recolectado sin considerar sus datos para el análisis). Este peso representó ( $W_t$ ) la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas.
- En función a los datos recopilados sobre número de personas por vivienda ( $n_i$ ), se determinó el número total de personas que han intervenido ( $N_t$ ) en el muestreo.
- Se dividió el peso total de las bolsas ( $W_t$ ) entre el número total de personas ( $N_t$ ) atendiendo a cada clase social, para obtener la generación per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas (kg/hab/día).

$$\text{Generación per cápita diaria de residuos (gpc)} = \frac{\text{Peso total de residuos (} W_t \text{)}}{\text{Número total de personas (} N_t \text{)}}$$

Para determinar la generación total diaria se multiplicó la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = gpc \times Nt \text{ (kg/día)}$$

### 3.7 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- Se preparó un recipiente de aproximadamente 100 litros, que servirá como depósito estándar para definir el volumen que ocupará el residuo. Se preparó también una balanza de pie.
- Se pesó el recipiente vacío ( $W_1$ ) y se determinó su volumen ( $V$ ). De acuerdo con la figura 2, los datos a tomar en cuenta del depósito son: la altura ( $h$ ) y su diámetro ( $d$ ). El volumen de ese recipiente es:

$$\text{Volumen (V)} = 0.7854 \times d^2 \times h$$

- Se depositó el residuo que fue utilizado en el cuarteo en el recipiente, sin hacer presión y remecerlo de manera que se llenaron los espacios vacíos en dicho recipiente. Con la finalidad de no hacer cálculos adicionales, fue conveniente que el recipiente se encontrara lleno de residuos.
- Se pesó el recipiente lleno ( $W_2$ ) y por diferencia se obtuvo el peso de la basura ( $W$ ).
- La densidad de la basura se obtuvo dividiendo el peso de la basura ( $W$ ) entre el volumen del recipiente ( $V$ ).

Volumen de la basura  $V \text{ m}^3$

Peso del residuo  $W \text{ kg}$

$$\text{Densidad } D \text{ (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Peso del residuo } W \text{ (kg)}}{\text{volumen de la basura } V \text{ (m}^3\text{)}}$$

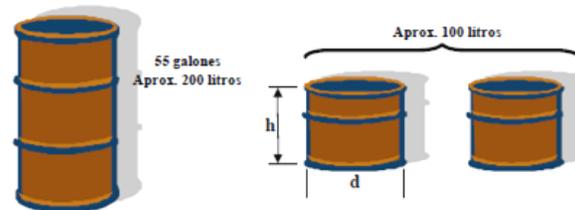
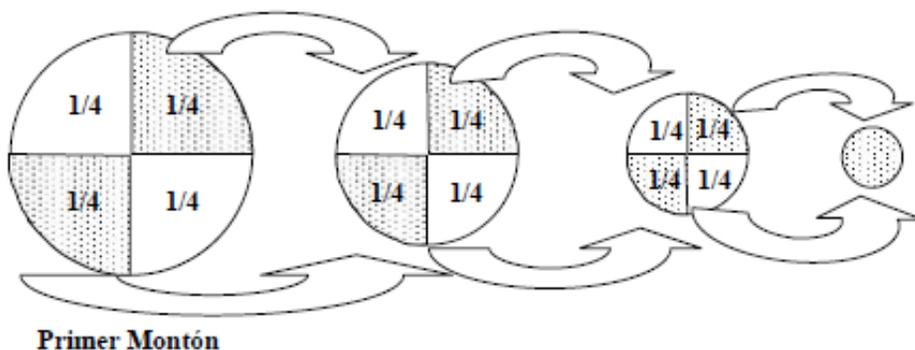


Figura No. 04, recipiente de residuos, fuente: OPS/CEPIS

### 3.8 DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- Para realizar este trabajo se utilizó la muestra de un día. Se colocaron los residuos en una zona sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra.
- Se rompieron las bolsas y se vertieron los desechos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozaron los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resultó manipulable: de 15 cm o menos.
- El montón se dividió en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogieron las dos partes opuestas (lados sombreados de la figura que se muestra a continuación) para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se volvió a mezclar y se dividió en cuatro partes nuevamente, luego se escogieron dos opuestas y se formó otra muestra más pequeña. Esta operación se repitió hasta obtener una muestra de 50 kg de basura o menos.

#### MÉTODO DE CUARTEO



**Primer Montón**  
Figura No. 05, método del cuarteo, fuente: OPS/CEPIS

Se separaron los componentes del último montón y se clasificaron en:

- Papel y cartón
- Madera y follaje
- Restos de alimentos
- Plásticos
- Metales
- Vidrio

- Otros (caucho, cuero, tierra, etc.).
- Los componentes se clasificaron en recipientes pequeños de 50 litros.
- Con ayuda de una balanza de menos de 10 kg, se pesaron los recipientes pequeños vacíos antes de empezar la clasificación.
- Una vez concluida la clasificación, se pesaron los recipientes con los diferentes componentes y por diferencia se sacó el peso de cada componente.
- Se calculó el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día ( $W_t$ ) y el peso de cada componente ( $P_i$ ):

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

- Se repitió el procedimiento durante los siete días que duró el muestreo de los residuos. Hay que recordar que de los ocho días iniciales que duró el muestreo, se eliminó la muestra del primer día por considerarla no útil.
- Para determinar el porcentaje promedio de cada componente, se efectuó un promedio simple, es decir sumando los porcentajes de todos los días de cada componente y dividiéndolo entre los siete días de la semana. (OPS/CEPIS/04/IT-634, Original: Español – Página 60 a Página 70)

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 GENERACIÓN PER CÁPITA Y GENERACIÓN TOTAL DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para determinar la generación, se pesaron las bolsas recogidas diariamente ( $W_i$ ), durante los ocho días que duró el muestreo; peso que se dividió entre el número de habitantes de las viviendas muestreadas de cada clase social, lo que nos dio un resultado que representa la generación per cápita (kg/hab./día) .Para esto se utilizó una balanza de 0 a 50 kg.

**TABLA 2: GENERACIÓN PER CÁPITA DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS VILLA TAPIA**

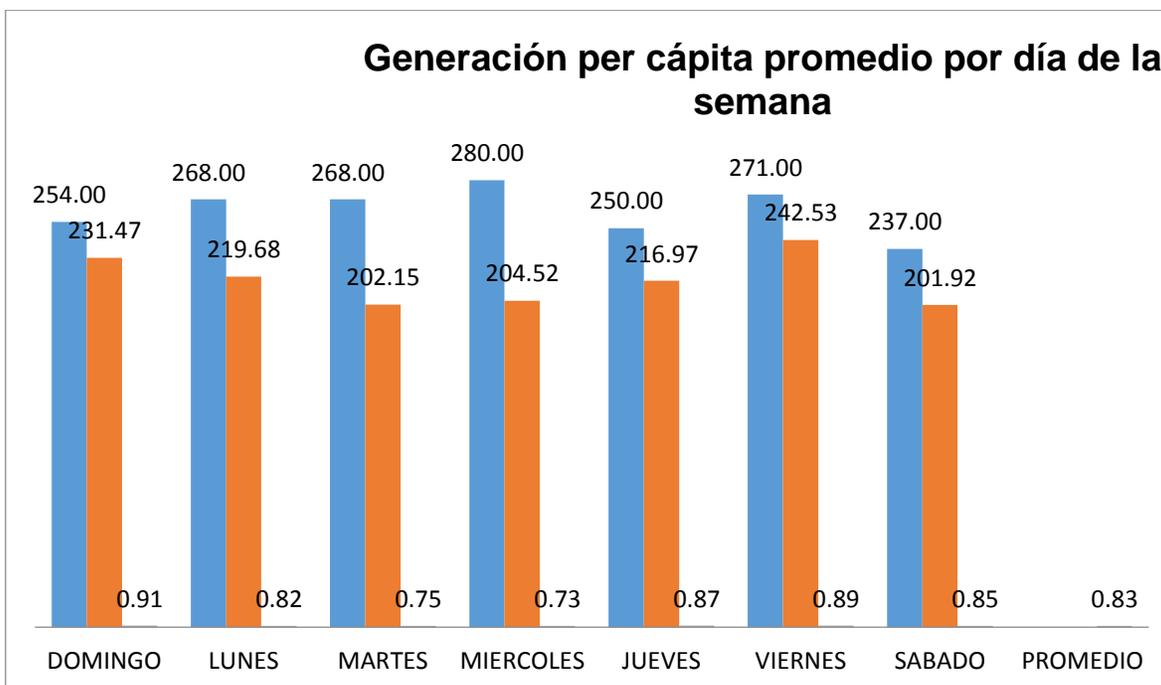
Día	Población Muestra del día de estudio	Peso en Kg del día de estudio	Generación per cápita (kg/hab-día)
Domingo	254	231.47	0.91
Lunes	268	219.68	0.82
Martes	268	202.15	0.75
Miércoles	280	204.52	0.73
Jueves	250	216.97	0.87
Viernes	271	242.53	0.89
Sábado	237	201.92	0.83
<b>PROMEDIO</b>		217.04	0.83

Fuente: elaboración propia

**TABLA 3: GENERACIÓN PER CÁPITA PROMEDIO POR CLASE SOCIAL**

Clase Social	Generación per cápita promedio (kg-hab-día)
Alta	1.06
Media	0.90
Baja	0.53

Fuente: elaboración propia



**Figura No. 06, gráfico de generación per cápita, fuente: elaboración propia**

Con el dato de la generación per cápita promedio encontrada y conociendo la población del municipio de Villa Tapia total para el año 2017 (26,370 habitantes), se estima la generación domiciliaria total de residuos sólidos.

Generación domiciliaria de residuos sólidos (Kg/día) = GPC (Kg/hab-día) x población(hab)

Generación domiciliaria total de residuos sólidos (Kg/día)=0.83 Kg/hab-día x 26,370

Generación domiciliaria total de residuos sólidos= 21.89 Ton/día

**TABLA 4: PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE VILLA TAPIA 2017**

Población proyectada del censo 2010 al 2017	Gpc (Kg/hab-día)	Generación diaria (Ton/día)	Generación mensual (Ton/mes)	Generación anual (Ton/año)
26,370.00	0.83	21.89	656.7	7,989.85

Fuente: elaboración propia.

**TABLA 5: RESUMEN DE RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA DEL 19 AL 26/08/2017)**

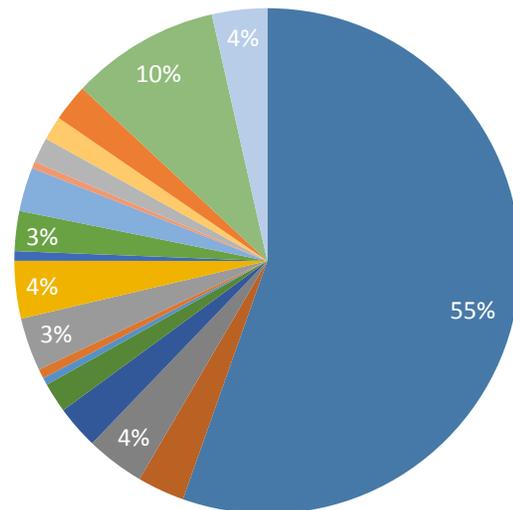
<b>Componente</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje(%)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	230.03	55.42
Residuos de jardinería (poda de área verdes )	12.5	3.01
Papel blanco	15.54	3.74
Papel periódico		
Cartón	11.5	2,77
Vidrio blanco	11,5	1,91
Vidrio marrón	7,94	0,47
Vidrio verde	1,97	0,59
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	2,46	3,41
Fundas plásticas	14,14	3,68
Otros plásticos	15,28	0,61
Tetra pack	2,54	2,56
Latas (aluminio)	10,61	2,81
Metales (hierros, cobre, etc.)	11,66	0,44
Envoltura de golosinas, galletas, papitas	1,81	1,61
Foam	6,675	1,54
Telas (textiles)	6,39	2,38
Materiales inertes(tierra, piedras)	9,88	9,52
Residuos sólidos peligrosos (Pilas, baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales)	39,52	3,53
<b>TOTAL</b>	<b>415,09</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro anterior podemos resaltar que la materia orgánica representa un 55%; el papel un 3.74%, el cartón un 2.77%, los plásticos PET un 3.41%, de manera similar los materiales de jardinería un 3.01%, los vidrios representan un 2.97%, las fundas plásticas un 3.68%, el tetra pack un 2.54%, las latas de aluminio un 2.81%, el foam un 1.54%, las envolturas de golosinas representan un 1.61% y los residuos peligrosos un 3.53% de la muestra tomada para el estudio durante la semana del 20 al 26 de Agosto del año 2017.

## COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE VILA TAPIA

- Residuos de alimentos(restos de comida,frutas, huesos)
- Residuos de Jardineria (Poda de área verdes )
- Papel Blanco
- Papel Periodico
- Carton
- Vidrio Blanco
- Vidrio Marrón)
- Vidrio Verde
- PET (botellas de agua, refresco o jugos)
- Fundas Plásticas
- Otros Plásticos
- Tetra pack
- Latas (Aluminio)
- Metales (hierros, cobre, ect)
- Envoltura de golosinas, galletas, papitas
- Foam
- Telas (textiles)



**Figura No. 07, grafico de composición física de los residuos sólidos, fuente: elaboración propia**

## 4.2 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

A partir del segundo día de iniciar la recolección, se procedió a vaciar los residuos sólidos recolectados en las bolsas dentro del recipiente sin hacer presión para obtener la densidad suelta sin compactar, luego se movió de manera que se llenaran los espacios vacíos en el mismo.

Se pesó el recipiente una vez lleno y por diferencia se obtuvo el peso del residuo.

Se midió la altura a la que llegaron los residuos y el diámetro promedio del recipiente. Con estos datos se calculó el volumen.

**TABLA 6: DENSIDAD SUELTA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS – VILLA TAPIA**

Día	Altura del cilindro	Peso de los residuos en el cilindro	Alturas de residuos Sin compactar	Diámetro del cilindro	Densidad de los residuos
	H(m)	kg(kg)	h(m)	D(m)	(kg/m <sup>3</sup> )
<b>Domingo</b>	0.61	20.8	0.60	0.38	152.91
<b>Lunes</b>	0.61	18.55	0.59	0.38	138.61
<b>Martes</b>	0.61	23.5	0.60	0.38	172.82
<b>Miércoles</b>	0.61	21.7	0.59	0.38	162.22
<b>Jueves</b>	0.61	17.19	0.60	0.38	126.31
<b>Viernes</b>	0.61	24.43	0.58	0.38	185.7
<b>Sábado</b>	0.61	19.90	0.60	0.38	146.22
<b>Promedio</b>					<b>154.97</b>

Fuente: elaboración propia

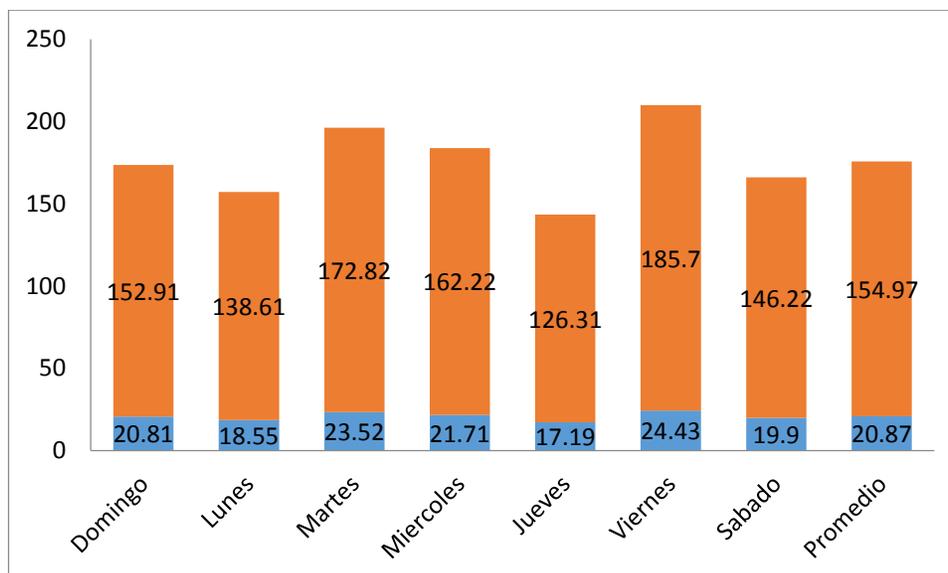


Figura NO. 08, grafico de densidad suelta, fuente: elaboración propia

**TABLA 7: DENSIDAD COMPACTA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS – VILLA TAPIA**

Día	Altura del cilindro	Peso de los residuos en el cilindro	Alturas de residuos compactados	Diámetro del cilindro	Densidad de los residuos
	H(m)	W(kg)	h(m)	D(m)	(kg/m <sup>3</sup> )
<b>Domingo</b>	0.61	20.81	0.56	0.38	163.83
<b>Lunes</b>	0.61	18.55	0.57	0.38	143.48
<b>Martes</b>	0.61	23.52	0.58	0.38	178.78
<b>Miércoles</b>	0.61	21.71	0.56	0.38	170.91
<b>Jueves</b>	0.61	17.19	0.58	0.38	130.66
<b>Viernes</b>	0.61	24.43	0.56	0.38	192.33
<b>Sábado</b>	0.61	19.90	0.57	0.38	153.92
<b>Promedio</b>					<b>161.99</b>

Fuente: elaboración propia

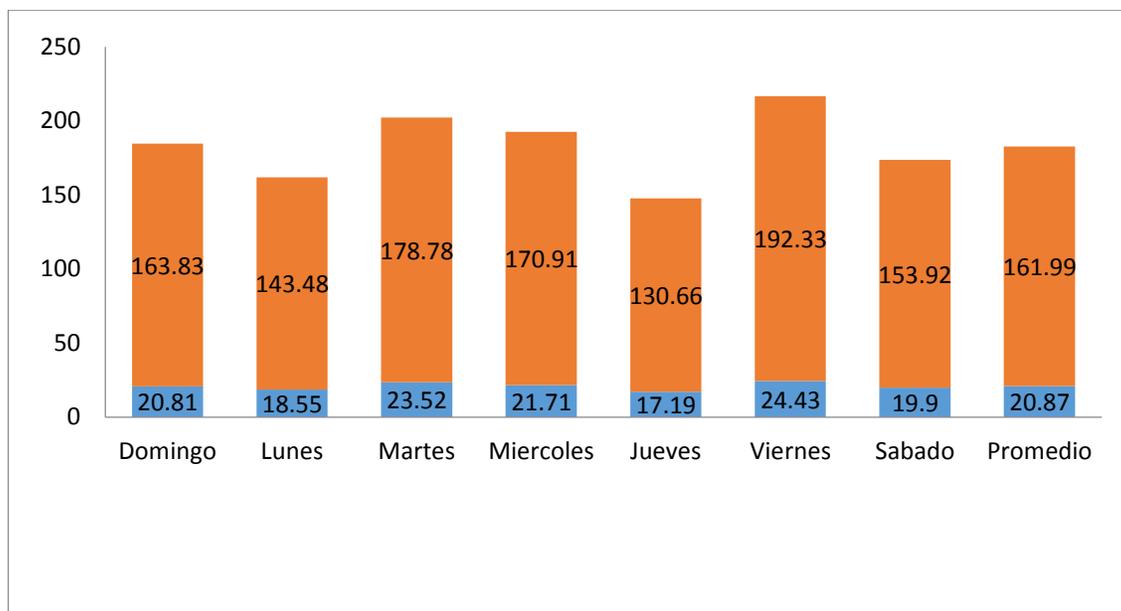


Figura No. 09, gráfico de densidad compacta, fuente: elaboración propia

## TABLA 8: DENSIDADES

DENSIDAD	PROMEDIO
Suelta - sin compactar (kg/m <sup>3</sup> )	154.97
Compacta(kg/m <sup>3</sup> )	161.99

Fuente: elaboración propia

## 4.3 ENCUESTA A LA POBLACIÓN

Durante la semana del 12 al 18 de Agosto del 2017 se realizó la encuesta a los dueños de casa y/o miembros de familia mayores de edad, de las 70 familias todas respondieron en las encuestas. Dichas encuestas fueron realizadas por nosotros de manera directa sin la utilización de encuestadores, al mismo tiempo que informamos a los vecinos para obtener su colaboración en el estudio de caracterización.

### 4.3.1 DATOS IMPORTANTES Y RELEVANTES OBTENIDOS DE LA ENCUESTA:

De las 70 viviendas seleccionadas para el muestreo, todas estuvieron dispuestas a responder a las preguntas de las encuestas.

**TABLA 9: MANEJO DE LOS RESIDUOS EN CASA/ FAMILIAS**

Zona	Almacena en Bolsa Plástica	%	Almacena en Tanque	%	Almacena en Saco	%
Los jardines	02	2.86	-	-	-	-
Los Maestro	21	30	03	4.28	-	-
Monte Plata	06	8.57	-	-	-	-
Línea Abajo	10	14.28	08	11.43	03	4.28
Vuelta Bella	05	7.14	09	12.85	03	4.28
<b>Total %</b>		<b>62.86</b>		<b>28.57</b>		<b>8.57</b>

Fuente: elaboración propia

En relación al manejo de los residuos en la vivienda, el 63% de las familias almacena sus residuos en fundas plásticas, el 8% almacena los residuos en sacos y el 29% la guarda en tanque plástico o de metal hasta que pasa el camión de recolección del ayuntamiento municipal y la recoge. El 85% de las personas encuestada mantienen el zafacón tapado en el lugar donde guardan los residuos hasta que llega el camión del ayuntamiento municipal.

**TABLA 10: SOBRE EL PAGO DEL SERVICIO DE RECOGIDA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Zona	Dispuesto a pagar	%	No está dispuesto a pagar	%	No sabe cuánto pagar	%
Los jardines	02	2.86	-	-	2	2.86
Los Maestro	18	25.71	06	8.57	24	34.28
Monte Plata	06	8.57	-	-	06	8.57
Línea Abajo	13	18.57	08	11.43	18	25.71
Vuelta Bella	10	14.28	07	10.0	15	21.43
<b>Total</b>		<b>70.00</b>		<b>30.0</b>		<b>92.85</b>

Fuente: elaboración propia

El 70% de las personas cabezas de familias encuestadas están en disposición de pagar el servicio al ayuntamiento, y un 30% de las familias indican que no cuentan con los recursos para pagar el servicio a la municipalidad, el 93% no sabe cuánto puede pagar, lo cual puede ser por desconocimiento o por la costumbre de no pagar los servicios al estado; esto se manifiesta en todos los extractos sociales. Además un 98% de las familias admiten no pagar por el servicio y que no le llega la factura de cobro a su hogar.

**TABLA 11: SATISFACCIÓN CON EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Zona	Satisfecho con el servicio	%	No Satisfecho con el servicio	%
Los Jardines	02	2.86	-	-
Los Maestro	17	24.28	07	10
Monte Plata	06	8.57	-	-
Línea Abajo	16	22.86	05	7.14
Vuelta Bella	14	20	03	4.28
<b>Total</b>		<b>78.57</b>		<b>21.43</b>

Fuente: elaboración propia

Con relación a la satisfacción con el servicio el 79% lo aprueba y entiende que está bien, mientras que el 21% se siente insatisfecho y considera que debe mejorar.

**TABLA 12: CARACTERÍSTICA DESEADA DEL SERVICIO-HORARIOS**

Zona	Frecuencia Diaria	%	Frecuencia inter-diario	%
Los jardines	02	2.86	-	-
Los Maestro	18	25.71	06	8.57
Monte Plata	06	8.57	-	-
Línea Abajo	08	11.43	13	18.57
Vuelta Bella	11	15.71	06	8.57
<b>Total %</b>		<b>64.29</b>		<b>35.71</b>

Fuente: elaboración propia

Sobre la puntualidad del servicio, un 90% considera que es bueno y un 10% que es regular. La frecuencia requerida por los representantes de las familias encuestadas requiere de todos los días de (4 a 6 veces/semana) es de un 64%, mientras que el servicio inter-diario de (3 a 4 veces/semana) es requerido por el 36% de los hogares. La frecuencia actual de recoger una vez por semana en los campos es requerida cambiar por dos veces en la semana.

**TABLA 13: CARACTERÍSTICA DESEADA DEL SERVICIO-TURNOS**

Zona	Mañana	%	Tarde	%	Noche	%
Los jardines	02	2.85	-	-	-	-
Los Maestro	15	21.43	04	5.71	05	7.14
Monte Plata	06	8.57	-	-	-	-
Línea Abajo	06	8.57	09	12.86	06	8.57
Vuelta Bella	04	5.71	09	12.86	04	5.71
<b>Total %</b>		<b>47.14</b>		<b>31.43</b>		<b>21.43</b>

Fuente: elaboración propia

En relación al turno, el más requerido es en la mañana con un 47%, seguido por el de la tarde con 31% y el de la noche con un 21% de los hogares encuestados.

**TABLA 14: RECICLAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Zona	Reciclan	%	No Reciclan	%	Reciclan de manera esporádica	%	
Los Jardines	-	-	02	2.86	-	-	2
Los Maestro	-	-	24	34.28	-	-	24
Monte Plata	-	-	06	8.57	-	-	6
Línea Abajo	-	-	17	24.29	04	5.71	21
Vuelta Bella	04	5.71	10	14.29	03	4.29	17
<b>Total %</b>		<b>5.71</b>		<b>84.29</b>		<b>10</b>	

Fuente: elaboración propia

En relación al reciclaje y la separación en la fuente, el 84% de las familias no reciclan, el 6% de las familias reciclan constantemente y un 10% lo realiza de manera esporádica. De las familias que reciclan, el 26% lo hace para venderlo y obtener un ingreso, un 74 % lo entrega a un reciclador informal o buzo.

Una gran parte de las familias encuestadas consideran que la responsabilidad del buen manejo de los residuos es tanto de la municipalidad como de la población, y que la limpieza de la ciudad no solo debe estar amparada en la recogida de los residuos sólidos, sino también en programas y campañas de educación dirigido a todos los munícipes.

## 4.4 SERVICIO DE ASEO

### 4.4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

#### 4.4.1 A) TABLA 15: PERSONAL DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Cargo	Candida	Salario	Sub-Total
Encargado	01	10,000.00	10,000.00
Supervisor	05	6,000.00	30,000.00
Barredor	13	3,800.00	49,400.00
Carretillero	05	3,800.00	19,000.00
Chofer	04	8,000.00	32,000.00
Ayudante de chofer	08	3,800.00	30,400.00
Encargado de vertedero	01	5,000.00	5,000.00
<b>Totales:</b>	<b>37</b>		<b>175,800.00</b>

Fuente: Ayuntamiento de Villa Tapia

#### 4.4.1 B) TRANSPORTE

##### EQUIPOS Y MAQUINARIA DEL AYUNTAMIENTO

Camión compactador de carga trasera

##### Características:

Todos los componentes principales del cubo, la pala y el sistema de carga de residuos están hechos de acero al manganeso de alta resistencia, lo que asegura su integridad estructural, son ligeros, de buena rapidez y alta resistencia.

Cap. 10.2 m<sup>3</sup>



Figura No. 10 Camión compactador de carga trasera, fuente de foto: elaboración propia

Camión volteo

Características:

Los volteos operan con una cama hidráulica de caja abierta, la cual se eleva desde la parte delantera del camión para vaciar su carga en el suelo. Se utiliza para todos tipos de aplicación, minería, construcción, chatarra, agrícola, residuos sólidos, etc.

Capacidad=6.00m<sup>3</sup>



**Figura No. 11, Camión volteo, fuente de foto: elaboración propia**

#### **4.4.1 C) SISTEMA DE RECOLECCIÓN**

Los métodos que se utilizan en la recolección de los residuos sólidos son:

Método de acera en zona urbana.

Método de contenedores o tanques en la zona rural

#### **4.4.1 D) RUTAS DE RECOLECCIÓN**

La cobertura de recolección de residuos es de un 85% según información suministrada por el encargado del departamento de aseo urbano

#### **4.4.1 E) RUTA EN ZONA URBANA**

Según datos del encargado de aseo urbano se realiza un recorrido diario por cada ruta utilizando dos camiones compactadores.

Galindo – Monte Plata – Toro Lindo

Los Maestros – La Esperanza

Centro El Millón

Línea Abajo – Ciudad Modelo

Salida a Ranchito – Prolongación Duarte



Figura No.12, rutas zona urbana, fuente: elaboración propia

#### 4.4.1 G) RUTA ZONA RURAL

Se realiza un recorrido un día por semana utilizando dos camiones volteos.

San José de Conuco–El Coco–Alto Alegre



Figura No.13, ruta zona rural, fuente: elaboración propia

Santa Ana–San José de Cenoví–La Gina

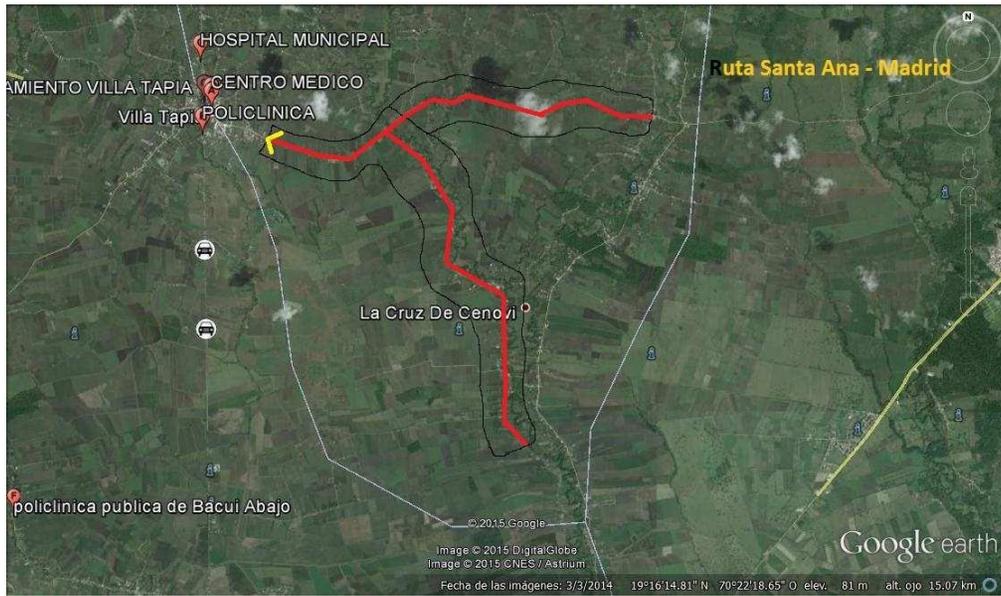


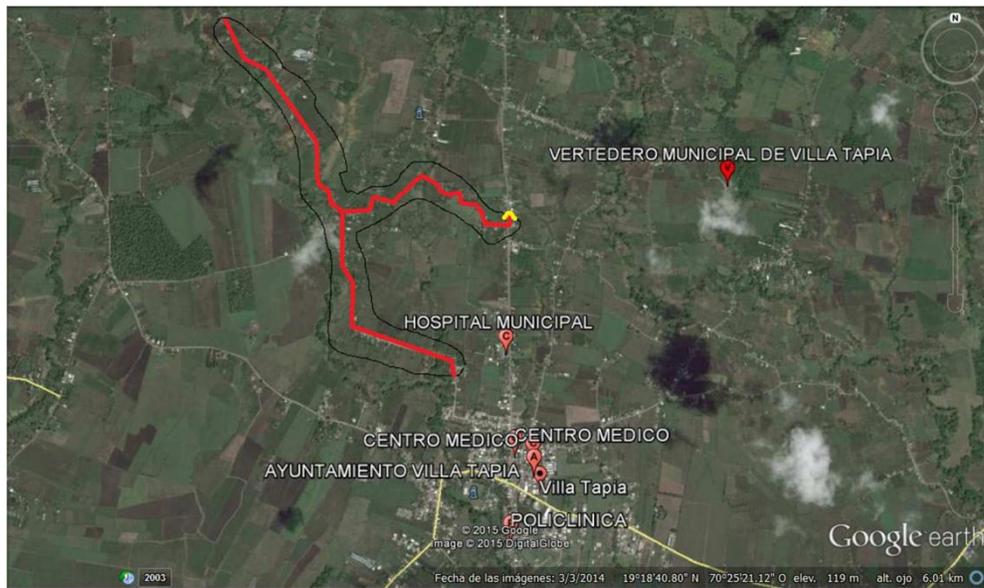
Figura No. 14, ruta zona rural, fuente: elaboración propia

Toro Cenizo–El Tablón–Las Cuarentas



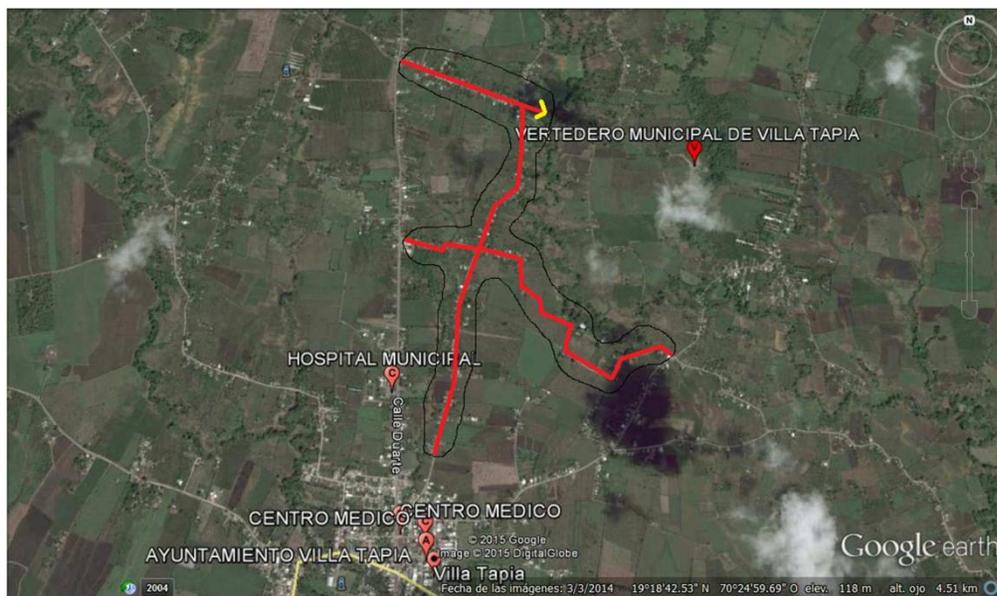
Figura No. 15, ruta zona rural, fuente: elaboración propia

## El Hospital – El Hato



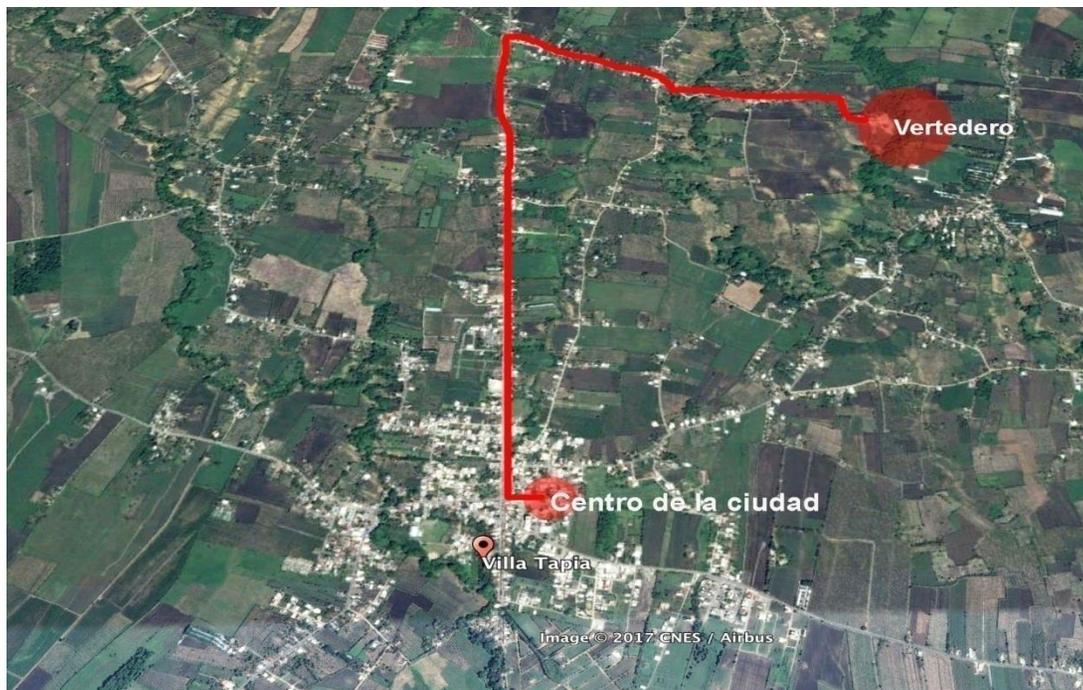
**Figura No.16, ruta zona rural, fuente: elaboración propia**

## Ranchito–Las Aromas



**Figura No.17, ruta zona rural, fuente: elaboración propia**

La distancia al vertedero con relación al centro de la zona urbana de Villa Tapia es de 4.5 Km.



**Figura No. 18, mapa de ubicación del vertedero municipal en relación al centro de la ciudad, fuente: elaboración propia**

#### 4.4.2 CONDICIÓN DE LAS CALLES DEL MUNICIPIO

Debido al sistema de recolección de residuos que actualmente está implementando el ayuntamiento las calles y avenidas han permanecidos en buen estado de limpieza. Una muestra de esto son las siguientes imágenes.



Figuras No.19, fotos de la ciudad de Villa Tapia, fuente: elaboración propia

#### **4.4.3 MANEJO DE RESIDUOS INFECCIOSOS**

En el municipio de Villa Tapia en donde existen varios centros de salud pública y privados, solo el hospital municipal cuenta con incineradora en donde se manejan de manera adecuada los residuos que se generan, los demás centros visitados y encuestados durante el estudio se limitan a poner los residuos infecciosos en fundas separadas.

Estos residuos generados, al momento de ser transportados, son llevados por el mismo camión y en el mismo viaje que se transportan los demás residuos al centro de disposición final.

Existen políticas municipales por parte del ayuntamiento, Salud Pública, el Ministerio de Medio Ambiente que obligan hacer cumplir las leyes que establecen que los residuos sólidos peligrosos deben tener un tratamiento especial que incluye un protocolo diferente de disposición final y transporte de los mismos; pero ninguno de los centros las cumplen.

#### **4.4.4 PUNTOS CRÍTICOS DE LA GESTIÓN**

Son aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros.

En relación a lo anterior los puntos críticos del municipio de Villa Tapia están compuestos por vertederos improvisados localizados:

- En áreas cercanas al parque municipal.
- En la avenida Duarte en la zona de Línea Abajo.
- En La calle Pepe Herrera frente al colegio La Altagracia.
- En la calle Juan Ventura detrás del ayuntamiento municipal.
- En el sector de Galindo entre la iglesia católica y el cementerio municipal.

Estos vertederos son los puntos donde los barredores de las calles depositan cada día las basuras acumuladas producto de la limpieza llevada a cabo por el aseo urbano que realizan; solo el punto localizado al lado del colegio La Altagracia es generado por la acumulación de residuos sólidos llevado por la población que vive y transita por la zona.

Estos puntos están más relacionados con la acumulación por parte de los barredores de las calles y sirven como estación de transferencia de los carretilleros que recogen los residuos para acumularlos y ponerlos en los camiones que los transportan.



**Figura No. 20, puntos críticos, fuente elaboración propia**

#### **4.4.5 ALMACENAMIENTO**

El sistema de almacenamiento que actualmente se está implementando es el de tanques plásticos de 55gls, ubicados en puntos específicos de cada comunidad. Y en las escuelas.

Hasta el momento este sistema ha funcionado de manera adecuada. Por lo tanto, se debe mantener utilizando.

#### **4.4.6 DISPOSICIÓN FINAL**

El vertedero del municipio de Villa Tapia es del tipo no controlado. Está ubicado a 4.5 km del centro del casco urbano, en la comunidad Las Aromas de la sección La Ceiba.

Tiene una superficie de 31,400m<sup>2</sup>. Pertenece a una propiedad privada y el ayuntamiento lo tiene rentado hace aproximadamente 16 años para utilizarlo como disposición final. No tiene una delimitación marcada, donde se pueda prohibir el paso a transeúntes. Está ubicado en una zona vulnerable al lado de una cañada hacia donde en épocas de lluvias llegan los lixiviados y desde ahí al río Jayabo.

Cuenta con 4 buzos que se encargan de la recolección y separación de materiales plásticos, metálicos y vidrios.

Recibe alrededor de 12 toneladas diarias de residuos sólidos procedentes de viviendas, comercios, industrias y hospitales.



**Figura No. 21, vertedero municipal, fuente: elaboración propia**

#### **4.4.7 POSIBILIDAD DE TRATAMIENTO Y FACTIBILIDAD DE RECICLADO**

El municipio de Villa Tapia es generador de poca cantidad de residuos con relación a otros municipios, debido a esto y a que el presupuesto con el que cuenta el ayuntamiento para el manejo de los residuos sólidos no es alto, el sistema más recomendable para tratar los residuos sólidos es el compostaje. Con este sistema de tratamiento se pueden aprovechar para generar abono, para los cultivos agrícolas del municipio. De esta manera se podría incentivar a generar más cultivos para beneficio de la comunidad y se puede aprovechar más el espacio de terreno del que dispone el vertedero.

Por medio del sistema de educación ciudadana los habitantes del municipio pueden implementar el sistema de compostaje en cada hogar, y en sentido generar en un área específica del vertedero al recibir los residuos orgánicos.

Se ahorrarían recurso en la recolección de los residuos ya que el compostaje se haría en su origen.

Los ciudadanos aprovecharían el abono orgánico para la producción agrícola para aumentar su capacidad de producción.

Se instalarían empresas dedicadas al compostajes y la venta del abono producido.

El vertedero recibiría menos residuos y aumenta su vida útil.

Beneficios económicos a través de la venta de los residuos reciclables.

El vertedero no cuenta con el tratamiento ni disposición final de desechos infecciosos y peligrosos; para este tratamiento se contrataría una empresa gestora que pueda disponer de la seguridad del transporte y su debido tratamiento.

## **CAPÍTULOS 5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

La generación per cápita de la población muestra del municipio de Villa Tapia es de 0,83 kg/día.

La generación total de residuos sólidos domiciliarios de la población en el municipio es de 21.89 kg/día.

La densidad promedio de los residuos sólidos en Villa Tapia es de 161.99 Kg/m<sup>3</sup>.

Los lunes es el día más crítico y se produce un incremento en el volumen de recolección debido al espacio de tiempo transcurrido desde la última recolección.

Entre el 50% y el 60% de los residuos sólidos domiciliario generado por la población tienen potencial reciclable.

Los residuos de alimentos son los residuos sólidos domiciliarios generados con los porcentajes más altos.

El foam representa los porcentajes más bajos de los residuos sólidos generados durante el proceso del estudio.

De las 70 familias entrevistadas el 70% está en disposición de pagar el servicio y el 30% dice que no sabe cuánto pagar. El 98% admite que no paga el servicio.

El 64% de las familias almacenan los residuos en fundas plásticas y el 85% mantiene el zafacón de la casa tapado.

El 84% de las familias no reciclan, el 47% prefiere el turno de la mañana y el 31% el turno de la tarde para la recolección.

El 79% considera que el servicio es bueno y que es puntual, el 64% prefiere el servicio diario y el 36% dice que inter-diario está bien.

El sistema de recolección de residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia hasta ahora se ha ejecutado de manera efectiva manteniendo la limpieza de los habitantes y calles tanto de la zona urbana y de la zona rural.

Con el sistema de separación y de reciclaje se obtendrían beneficios tanto económicos como ambientales y se generan menos residuos para su disposición final.

El buen manejo y control del vertedero es fundamental para prolongar la vida útil del mismo, reduciendo todo lo posible la cantidad menor de residuos y protegiendo el medio ambiente.

La realización de este estudio beneficiara tanto al municipio de Villa Tapia como a otros municipios que enfrentan esta misma situación, y que pueden aplicar el mismo para establecer una buena gestión en el manejo de los residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos.

## **RECOMENDACIONES**

- Utilizar los datos obtenidos de la generación per cápita y de la densidad de residuos, en un plan de manejo del sistema de recolección, transporte y disposición final.
- Mejorar la gestión de residuos sólidos implementando un sistema de educación ciudadana para que los habitantes conozcan la importancia del buen manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, y lo importante de reducir, reutilizar y reciclar estos residuos.
- Establecer un sistema de separación y reciclaje en la fuente de origen de los residuos sólidos.
- El buen manejo y control del vertedero es fundamental para prolongar la vida útil del mismo, reduciendo todo lo posible a una cantidad menor de residuos y protegiendo el medio ambiente.
- Tener un vertedero controlado con seguridad, delimitado y organizado por celdas y maquinaria para la compactación permanente de los residuos sólidos.
- Llevar un registro de todo el sistema operativo que se produce en el vertedero.
- Implementar el reciclaje para obtener beneficios tanto económico, social y ambiental en los residuos que llegan al vertedero.
- Disponer de la recolección diaria de los residuos sólidos en la zona urbana de Línea abajo, Los Maestros, Galindo, Galindo, Los jardines y El Millón.
- Disponer de la recolección inter-diaria de los residuos sólidos en los demás sectores de la zona urbana.

- Se recomienda aplicar las 3Rs (reducir, rehusar y reciclar) y enfocarse en la reducción y reutilización.
- Cambiar el camión volteo por otro camión compactador a la flotilla existente, ya que es más apropiado para la recolección de los residuos.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal de limpieza dedicado a la recolección de los residuos sólidos con guantes, uniformes, botas, mascarillas, mejores salarios entre otros.
- Aumentar de una a dos veces por semana las rutas de recolección de los residuos sólidos en las zonas rurales sobre todo en los sectores en donde existen escuelas para evitar la acumulación y la producción y /o reproducción de vectores.
- Mejorar el camino de acceso al vertedero.
- Plantear alternativas de cobro de residuos domiciliarios, industriales y comerciales atendiendo a las clases sociales y las dimensiones de producción de residuos sólidos de los comercios y las industrias.
- En relación a los residuos infecciosos y peligrosos los centros de salud deben contratar una compañía gestora de estos residuos para que se encarguen de su transporte y disposición final.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

"Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile", CONAMA 2010, P. 25

"[www.deficiniciónabc.com/medio-ambiente/desechos-solidos.php](http://www.deficiniciónabc.com/medio-ambiente/desechos-solidos.php)" pagina para los términos.

ANNECCA Stella y Latour Marisa. Ecosignos virtual. Problemática de los Residuos Sólidos Urbanos Modelo Argentino para una Solución. Año 2, número 2.1997.

ARNANZ, Luis. Desarrollo sostenible y agenda 21 local: Prácticas, metodología y teoría; cap. II. Pag.43-56. Ed. IEPALA. España 2005

BUSTOS, Lourdes y otros; 2006. Manejo Integral de Residuos en la Corporación de Abastos de Bogotá.

CAMACHO Henry .et al. 2001. El enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos. Fundación CIDEAL, ADC. Madrid. 22-28pg

CASTRO, Carol. 2001. Evaluación de la Problemática Ambiental y alternativas de manejo de residuos sólidos orgánicos en los restaurantes del sector de la Universidad Javeriana, localidad de Chapinero, Bogotá.

Comisión nacional del Medio ambiente de la región metropolitana de Perú (2006) "estudio caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la región Metropolitana", Valparaíso, Perú.

Diccionario enciclopédico pequeño Larousse (1996). Primera edición, segunda reimpresión. España, Larousse.

Gestión y Manejo de Residuos Sólidos: Análisis y Propuesta, Tesis para optar al título de Ingeniero Comercial, y al grado académico del Licenciando en Ciencias en Económicas y Administrativas.

Gonzales, Malena y guerrero (2006). Diagnóstico de los incineradores de basura en los principales hospitales de la República Dominicana. (tesis de grado de la universidad Autónoma de Santo Domingo).

Lozada, C y Cuevas, M. (1998) Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en comunidades Peri-urbanas de la ciudad de Santo Domingo. Tesis de Grado. Universidad Nacional Pedro Enríquez Ureña. Santo Domingo.

Mariano Seodanez. Residuos: Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Barcelona. Mundi Prensa. 2000

ONAPLAN-GTZ (2001) Informe de manejo de residuos Santo Domingo República Dominicana

Pimentel, S. (2007) "La contaminación por desechos sólidos, líquidos y gaseosos y su regulación" Tesis de grado no publicada. Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana.

Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Gobierno de Chile, Conama Santiago de Chile. 2005

Reyes, P. (2005) CMUSA Corporación para el Saneamiento Municipal, Planta para el tratamiento y la disposición final de los desechos sólidos en Santiago. Tesis de grado no publicada, Pontificia Universidad Católica Madre Y Maestra. Santiago República Dominicana.

Rojas Y Fuentes (2011) La Educación Ambiental y su Aplicación en la Solución de problemas del Entorno Ecológico de los Centros Educativos Bacuí y Las Cabuyas del Distrito Educativo 06-05, La Vega año 2010-2011. Tesis de grado no publicada, Universidad Católica Tecnológica del Cibao, La Vega República Dominicana.

Tchobanoglous George, eds. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Madrid. Mc-Graw

Hill. 1998 ●

Vásquez, Oscar. (2005). Modelo de simulación de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana de Chile.

## **ANEXO**



## ANEXO 01

### Encuesta sobre los residuos sólidos y aspectos asociados

Para utilizar en muestra de estudio de caracterización

Encuesta aplicada por: ..... Fecha: .....

Nombre y apellidos del entrevistado:.....

Dirección:.....

Número de personas que habitan en la vivienda y/o establecimiento:.....

Muestra No. ....

#### a) DATOS GENERALES

1. ¿Participa en alguna organización?

Empresarial ( ) Junta de Vecino ( )

Club de Madres ( ) plan social ( )

Parroquia ( ) Club deportivo ( )

Ninguna ( ) Otra ( ) ¿Diga cuál?.....

#### b) SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

2. ¿Qué es lo que más se bota al zafacón de basura en tu casa?

Sobras de alimentos ( ) Papeles ( ) Vidrio ( )

Latas ( ) Plásticos ( ) podas ( )

Otro ( ) Diga cuál?.....

c) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

3. ¿En qué tipo de zafacón tiene la basura en su casa/oficina?

Caja ( ) tanque ( ) zafacón plástico ( )

Bolsa Plástica ( ) saco ( ) lata ( )

Otro ( ) Diga cuál? .....

4. ¿Cada cuántos días se llena el zafacón de basura de su casa?

En 1 día ( ) En 2 días ( )

En 3 días ( ) En más de 3 días ( )

5. ¿En qué lugar de la casa/oficina se tiene el zafacón de basura?

Cocina ( ) Patio ( ) jardín o marquesina ( ) Otro ( ) ¿Diga cuál?.....

6. ¿Quién de la familia/empresa se encarga mayormente de sacar la basura en tu casa/oficina?

Padre ( ) Madre ( ) Hijo ( ) Hija ( ) Trabajador ( ) Cualquiera ( )

7. ¿El zafacón de basura se mantiene tapado? SI ( ) NO ( ) Pocas veces ( )

8. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?

Todos los días ( ) cada dos días ( )

Cada 3 días. ( ) Muy pocas veces ( ) Nunca ( )

9. ¿Quién recoge la basura de tu casa?

Ayuntamiento ( ) Triciclos ( ) Otros ( ) Indique.....

Municipio y también de Triciclos ( ) No se tiene recogida ( )

10. Cuando se acumula varios días la basura en tu casa/ofician, ¿qué se hace con esta basura?

Quema ( ) entierra ( ) bota a la calle ( ) bota al río ( )

Se lleva al botadero más cercano ( ) Otra ( ) Diga cuál? .....

11. ¿Tener un botadero/punto crítico en la calle cerca a tu casa, qué significa principalmente para ti?

Comodidad ( ) Molestias ( ) Por qué? .....

Ninguna ( )

12. ¿Qué enfermedades puede traer la acumulación de la basura?

.....

13. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu sector o calle?

No sabe ( ) No hay ese problema ( ) Porque no pase el camión ( ) Por negligencia de cada morador ( ) Mala organización ( ) Por pereza ( ) Falta de educación ( )

14. ¿Ha participado en alguna actividad, campaña o concurso de limpieza en su sector?

SI ( ) Hace cuánto tiempo?..... Quién la organizó.....

NO ( )

d) SOBRE LA SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

15. ¿Utiliza las sobras de las comidas para otra cosa? .. ¿se reaprovechan?

SI ( ) ¿En qué?..... NO ( )

16. ¿Qué se hace en tu casa/empresa con las botellas vacías?

Se botan al zafacón ( ) Se venden ( )

Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál otro uso?.....

17. ¿Qué se hace en tu casa/empresa con las bolsas de plástico usadas?

Se botan ( ) Se usan para poner basura ( ) Se queman ( )

Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál?.....

18. ¿Qué se hace en tu casa con las latas?

Se botan ( ) Se usan para poner basura ( ) Se venden ( )

Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál?.....

19. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Se botan ( ) Se usan para poner basura ( ) Se queman ( )

Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál?.....

20. ¿Con la basura se hace algún tipo de manualidad?

Si ( ) No ( )

21. ¿Qué tipo de manualidades hace(n)? : .....

22. ¿Estaría decidido a separar sus residuos en casa/empresa para facilitar su reaprovechamiento?

SI ( ) NO ( ) Por qué?.....

23. ¿Ha visto en su sector recolectores callejeros de residuos, o buzos?

Si ( ) De qué residuos.....

NO ( )

24. ¿De qué forma realizan la recolección los buzos?

Buscan en los zafacones o contenedores fuera ( ) compran el residuos ( )

Van hasta su puerta ( ) Otro  
(especifique).....

25. En que horarios suelen pasar los buzos  
.....

e) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR SERVICIO

26. ¿Está Usted satisfecho con el servicio de recojo de basura?

SI ( ) NO ( ) Por qué?.....

27. ¿Cuál de los siguientes horarios de recogida de la basura le parece bien?

Todos los días ( ) interdiario ( ) 1 vez x Semana ( ) 2 veces por semana ( )

28. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de recolección de la basura le parece bien?

Mañana ( ) Tarde ( ) Noche ( ) Indique la hora: .....

29. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de barrido de calles?

Mañana ( ) Tarde ( ) Noche ( ) Indique la hora: .....

30. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recojo de residuos?

SI ( ) ¿Cuánto por mes? : S/. ..... NO ( ) Por qué?.....

f) COMENTARIOS FINALES

.....

g) OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR(A):

.....

## ANEXO 02 FORMULARIO DE ENCUESTA A CENTRO DE SALUD

<b>ENCUESTAS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD</b>
---

Nombre del establecimiento:

.....

Nombre del entrevistado (s):

.....

Cargo(s):

.....

### 1. Equipamiento y enfermedades más frecuentes

Recursos Humanos	Servicios	Material y Equipos	Enfermedades más frecuentes	Otros servicios
<i>Observaciones:</i>				

### 2. Estado de los servicios de saneamiento básico

AGUA				EXCRETAS			RESIDUOS SÓLIDOS		
Fuente	Almacén	Tratamiento	Usos	Letrina	Campo abierto	Otros	Almacén	Transporte	Disposición final
<i>Observaciones: (Bioseguridad, tratamiento, etc.)</i>									

**3. Problemas culturales con la atención de Salud**

- a. ..
- b. ..
- c. ...

**4. Proyectos desarrollados en la comunidad**

Tipos de proyectos desarrollados	Institución responsable	Tiempo de duración

**4.1 Estado actual de los proyectos: Funcionó SI o NO (¿Por qué?)**

- a. ...
- b. ....

**5. Manejo de los Residuos Sólidos del Centro**

- a) Los incineran en el centro de salud
- b) La alcaldía los recoge
- c) Pagan los servicios de recogida de los residuos a una empresa
- d) Los entierran





**Formato N° 3**  
**Densidad de los residuos sólidos**  
**Peso del cilindro vacío (Wc): \_\_\_\_\_ kg**  
**Altura del cilindro (Hc): \_\_\_\_\_ m**  
**Diámetro del cilindro (Dc): \_\_\_\_\_ m**

N°	Fecha	Peso del recipiente lleno  W (kg)	Altura Libre sin compactar h (m)	Altura Libre compactada h (m)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Responsable del Registro: \_\_\_\_\_

Formato N° 4

Análisis de la composición física de los residuos

Fecha: \_\_\_\_\_ Responsable del Registro: \_\_\_\_\_

Componente	Peso (kg)						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>A. Residuos aprovechables (A1 + A2)</b>							
<b>A.1 Orgánicos</b>							
Residuos orgánicos:							
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas, huesos)							
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)							
<b>A.2 Reciclables</b>							
Papel:							
Papel blanco							
Papel periódico							
Cartón:							
Vidrio:							
Vidrio blanco							
Vidrio marrón							
Vidrio verde							
Plástico:							
PET (botellas de agua, refresco o jugos)							
Fundas plásticas							
Otros plásticos							
Tetra pack							
Latas (Aluminio)							
Metales (hierro, Cobre, etc.)							
<b>B. Residuos no aprovechables</b>							
Envolturas de golosinas, galletas, papitas							
Foam							
Telas o textiles							
Otros							
Material inerte (tierra, piedras)							
<b>C. Residuos sólidos peligrosos</b>							
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)							
<b>TOTAL (A+B+C)</b>							

## Formato de Diagnóstico de Capacidad Institucional para el Manejo del Sistema de Recolección de los Residuos Sólidos Municipales

### 1. Datos de contacto

Persona Entrevistada 1 \_\_\_\_\_

Persona Entrevistada 2 \_\_\_\_\_

### 2. Generación de residuos sólidos

Origen	Generación (Ton/día) ó (m <sup>3</sup> /día)	Observaciones
Domiciliario		
Mercados		
Hospitales y centros de salud		
Maleza		
Desmante		
Otros (especifique):		
<b>Total (Ton/día ó M3/día)</b>		

### 3. Ubicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos

Ubicación	Área o volumen estimado de residuo que se almacena (Ton/día ó m <sup>3</sup> /día)	Observaciones

Nota: Adjuntar plano si es posible.



## 6. Disposición final

Nombre del sitio de disposición final:

Ubicación de la zona de disposición final:

Cantidad de residuo que se dispone (ton/día o m<sup>3</sup>/día):

Tratamiento del residuo sólido:

Enterramiento:	Si / No
Quema:	Si / No
Reciclaje:	Si / No
Ninguno:	Si / No

Otro (especifique):

## 7. Administración y financiamiento del servicio de Limpieza Pública

### Personal asignado directamente al área de Limpieza Pública

Descripción de la labor	Número de trabajadores	Profesión <i>Ocupación</i>	Tiempo de servicio	Cursos recibidos en los 2 últimos años
Jefe / Encargado				
Personal administrativo				
Capataz				
Choferes				
Ayudantes de camión o unidad recolectora.				
Barrenderos				
Otros (especifique)				

#### a. Recolección y barrido

Tipo	Año	Marca	Cantidad	Observación
Camiones compactadores				

Volquetas				
Camionetas abiertos				
Triciclos				
Otros vehículos: ..... ..... .....				

**b. Planta de transferencia**

Área: .....

Equipamiento: .....

**c. Oficinas administrativas**

Área: .....

Número de oficinas: .....

Equipamiento: .....

**Ingreso anual o mensual por concepto de limpieza pública: RD\$/. /mes o año**

(Especifique si es anual o mensual)

**Egreso anual o mensual por concepto de limpieza pública: RD\$/. /mes o año**

(Especifique si es anual o mensual)

**Número de familias o predios atendidos con facturación: \_\_\_\_\_**

**Número de familias o predios que pagan puntualmente: \_\_\_\_\_**

**Tarifa:** (especifique si es mensual o anual)

**Domiciliaria:** S/. /mes o año

**Comercial:** S/. /mes o año

**Industrial:** S/. /mes o año

**Institucional:** S/. /mes o año

**Otros** (especifique categoría y monto): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Modalidad de cobranza empleada:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Dificultades en la operación del sistema de cobranza** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **8. Coordinación intra e inter institucional**

### Coordinación con áreas y niveles intra - institucionales

Niveles o areas institucionales	Nombre del responsable y experiencia o conocimiento en manejo de residuos	Funciones principales vinculadas con manejo de residuos	Diferencias observadas con relación a los planteamientos de la unidad encargada del manejo de residuos
Consejo Municipal			
Comisión de Regidores dedicada a esta actividad			
Unidad de Administración y finanzas			
Unidad de planificación y presupuesto			
Dirección o Gerencia Municipal			

## Coordinación con organizaciones e instituciones locales

Organizaciones e instituciones locales	Nombre del responsable y experiencia o conocimiento en manejo de residuos	Funciones /actividades principales vinculadas con manejo de residuos	Diferencias observadas con relación a los planteamientos de la unidad encargada del manejo de residuos
Instancia multisectorial interesada en el manejo de los residuos			
Organización vicinal más importante 1			
Organización vicinal más importante 2			
Institución local de salud (centro de salud, etc.)			
Organización no gubernamental			
Empresas dedicadas a la recolección, comercialización de residuos			

Recolectores informales o segregadores			
--	--	--	--

**Incorporación del tema residuos sólidos municipales en la planificación ejecutada o por ejecutar**

Planes e instrumentos de gestión	Grado de avance en su elaboración	Unidad responsable de la gestión del plan	Como se incorporó el tema de manejo de residuos sólidos domiciliarios
Plan estratégico distrital			
Plan de Desarrollo Institucional			
Plan Operativo Anual			
Presupuesto participativo			
FIGARS			

Plan Ambiental local			
----------------------	--	--	--

### 9. Priorización de los problemas

A continuación priorice los problemas indicando la escala:

- alta prioridad (3)
- mediana prioridad (2)
- baja prioridad (1)
- nula prioridad (0)

Área/problema	Valor de la prioridad (del 3 al 0)
▪ Equipamiento	
▪ Financiamiento	
▪ Organización interna	
▪ Burocracia	
▪ Capacitación del personal	
▪ Motivación del personal	
▪ Coordinación interinstitucional	
▪ Participación de la población	
▪ Legislación	
▪ Otros (especifique y asigne el valor de prioridad):	

### 10. Capacitación interna y sensibilización ambiental

Señale los temas que serian importantes conocer para mejorar la gestión de los residuos

Tema de capacitación	Valor de la prioridad (del 3 al 0)
▪ Aspectos generales en el manejo de los residuos	
▪ Sistemas de recolección y transporte en el manejo de residuos	
▪ Disposición final y tratamiento de los residuos	
▪ Reciclaje y comercialización de residuos	
▪ Participación ciudadana en el manejo de los residuos	

▪ Educación ambiental para el manejo de los residuos	
▪ Normatividad para el manejo de los residuos	
▪ Otros (especifique y asigne el valor de prioridad)	

Señale las iniciativas implementadas que se orientan a sensibilizar a la población en torno al cuidado del ambiente y un mejor manejo de los residuos sólidos

1. \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

**11. Proyectos o iniciativas en curso o por ejecutar**

Titulo o descripción breve de la iniciativa, indicando el período de ejecución	Situación		Fuentes de financiamiento	Unidad ejecutora
	En ejecución	Por ejecutar		

**OTROS ASPECTOS DE RELEVANCIA QUE SE DESEAN DESTACAR EN EL DIAGNOSTICO:**

---

---

---

---

---

---

**TABLA04: RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA (DOMINGO 20 /08/2017)**

<b>Componente</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	31.91	53.50
Residuos de Jardinería (Poda de área verdes )		
Papel Blanco	3.61	6.05
Papel Periódico		
Carton	4.07	6.82
Vidrio Blanco		
Vidrio Marrón)		
Vidrio Verde		
	0.68	1.14
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	1.80	3.02
Fundas Plásticas	5.42	9.09
Otros Plásticos		
Tetra pack		
	1.80	3.02
Latas (Aluminio)	2.71	4.54
Metales (hierros, cobre, etc)		
Envoltura de golosinas, galletas, papitas		
	0.005	1.52
Foam	1.36	2.28
Telas (textiles)	1.47	2.46
Materiales Inertes(tierra, piedras)	2.26	3.79
Residuos Sólidos Peligrosos ( Pilas, Baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales	1.65	2.77
<b>TOTAL</b>	<b>59.64</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### COMPOSICION DE LOS RESIDUOS V.T. DOMINGO 20/08/2017

- Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)
- Residuos de Jardineria (Poda de área verdes )
- Papel Blanco
- Papel Periodico
- Carton
- Vidrio Blanco
- Vidrio Marrón)
- Vidrio Verde
- PET (botellas de agua, refresco o jugos)
- Fundas Plásticas
- Otros Plásticos
- Tetra pack
- Latas (Aluminio)
- Metales (hierros, cobre, ect)
- Envoltura de golosinas, galletas, papitas
- Foam
- Telas (textiles)

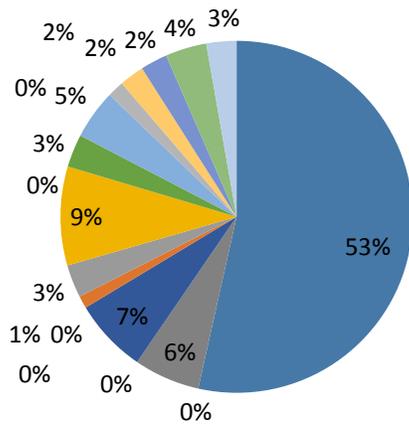


Figura No. 22, fuente: elaboración propia

**TABLA 05: RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA (LUNES21/08/2017)**

<b>Componente</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	37.36	59.48
Residuos de Jardinería (Poda de área verdes )	2.75	4.38
Papel Blanco	2.20	3.50
Papel Periódico		
Carton	2.08	3.31
Vidrio Blanco	1.13	1.80
Vidrio Marrón)		
Vidrio Verde		
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	0.79	1.26
Fundas Plásticas	3.39	5.40
Otros Plásticos	1.58	2.51
Tetra pack	0.79	1.26
Latas (Aluminio)	1.02	1.62
Metales (hierros, cobre, ect)		
Envoltura de golosinas, galletas, papitas	1.02	1.62
Foam	0.34	.54
Telas (textiles)	5.20	8.28
Materiales Inertes(tierra, piedras)		
Residuos Sólidos Peligrosos ( Pilas, Baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales	3.16	5.04
<b>TOTAL</b>	<b>62.81</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia.

### COMPOSICION DE LOS RESIDUOS V.T. LUNES 21/08/2017

- Residuos de alimentos(restos de comida,frutas, huesos)
- Residuos de Jardineria (Poda de área verdes )
- Papel Blanco
- Papel Periodico
- Carton
- Vidrio Blanco
- Vidrio Marrón)
- Vidrio Verde
- PET (botellas de agua, refresco o jugos)
- Fundas Plásticas
- Otros Plásticos
- Tetra pack
- Latas (Aluminio)
- Metales (hierros, cobre, ect)
- Envoltura de golosinas, galletas, papitas
- Foam
- Telas (textiles)
- Materiales Inertes(tierra, piedras)

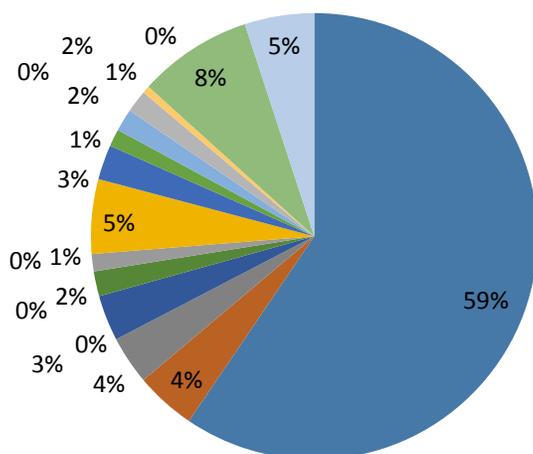


Figura No. 23, fuente: elaboración propia

**TABLA 06: RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA (MARTES 22/08/2017)**

<b>Componente</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje(%)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	34.96	65.52
Residuos de Jardinería (Poda de área verdes )	1.52	2.84
Papel Blanco	0.75	1.40
Papel Periódico		
Carton	0.84	1.57
Vidrio Blanco	0.59	1.11
Vidrio Marrón)	0.84	1.57
Vidrio Verde	0.76	1.42
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	1.27	2.38
Fundas Plásticas	0.59	1.11
Otros Plásticos	0.51	0.96
Tetra pack	1.02	1.91
Latas (Aluminio)	1.27	2.38
Metales (hierros, cobre, ect)		
Envoltura de golosinas, galletas, papitas	0.68	1.27
Foam	0.51	0.96
Telas (textiles)	1.36	2.55
Materiales Inertes(tierra, piedras)	3.15	5.90
Residuos Sólidos Peligrosos ( Pilas, Baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales	2.74	5.13
<b>TOTAL</b>	<b>53.36</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** elaboración propia.



**TABLA07: RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA (MIÉRCOLES 23/08/2017)**

<b>Componente</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje(%)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	35.95	65.72
Residuos de Jardinería (Poda de área verdes )		
Papel Blanco	1.35	2.47
Papel Periódico		
Carton	0.68	1.24
Vidrio Blanco	3.39	6.21
Vidrio Marrón)		
Vidrio Verde	1.02	1.86
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	2.26	4.13
Fundas Plásticas	0.80	1.46
Otros Plásticos		
Tetra pack	1.58	2.89
Latas (Aluminio)	1.81	3.31
Metales (hierros, cobre, ect)		
Envoltura de golosinas, galletas, papitas	1.13	2.07
Foam	0.79	1.44
Telas (textiles)	2.71	4.95
Materiales Inertes(tierra, piedras)		
Residuos Sólidos Peligrosos ( Pilas, Baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales	1.23	2.25
<b>TOTAL</b>	<b>54.70</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** elaboración propia.

### COMPOSICION DE LOS RESIDUOS V.T. MIERCOLES 23/08/2017

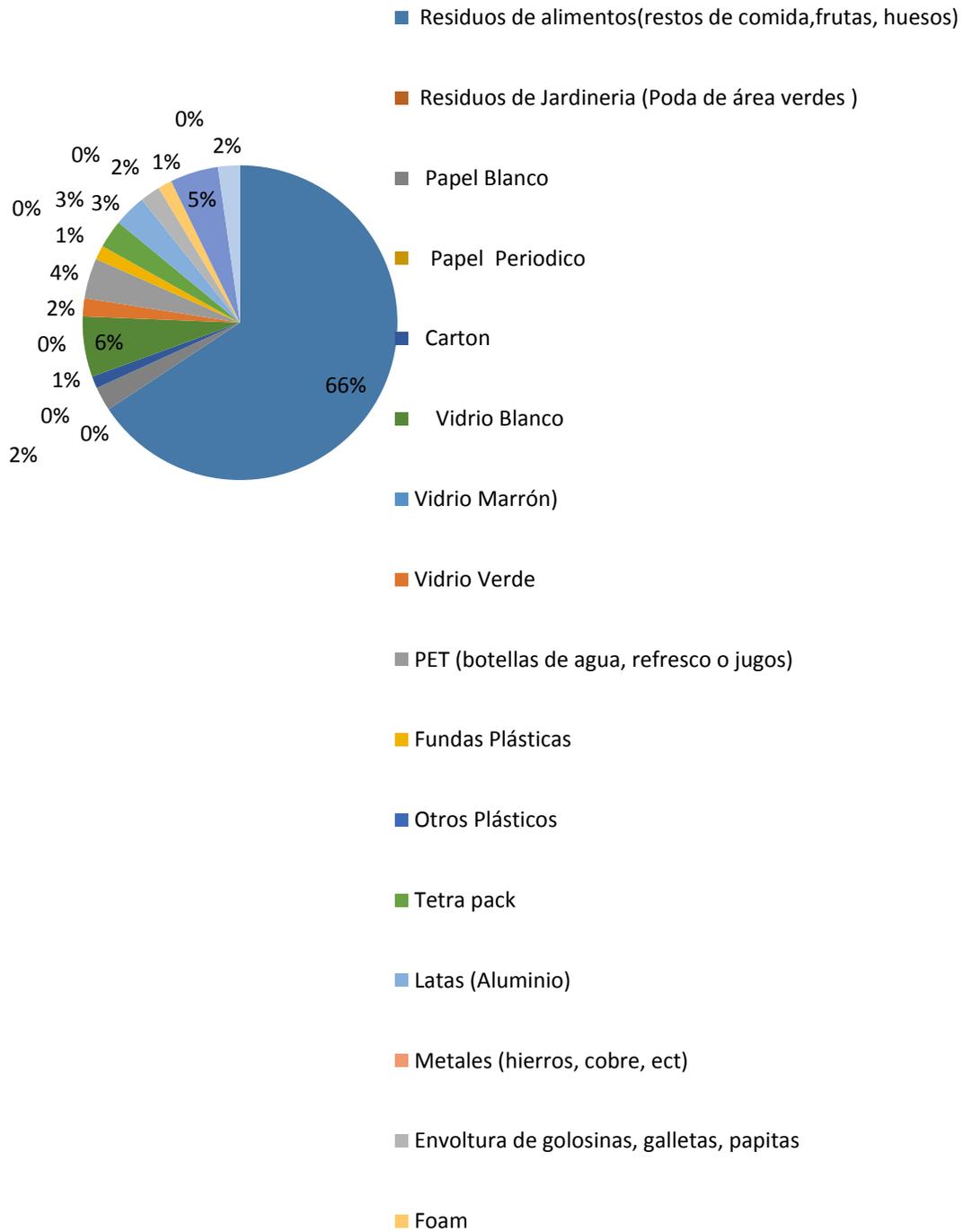


Figura No. 25, fuente: elaboración propia

**TABLA 08: RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA (JUEVES 24/08/2017)**

<b>Componentes</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje(%)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	26.84	44.00
Residuos de Jardinería (Poda de área verdes )		
Papel Blanco	2.21	3.62
Papel Periódico		
Carton	1.58	2.59
Vidrio Blanco	2.04	3.35
Vidrio Marrón)		
Vidrio Verde		
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	2.71	4.45
Fundas Plásticas	1.47	2.48
Otros Plásticos		
Tetra pack	1.58	2.59
Latas (Aluminio)	2.03	3.33
Metales (hierros, cobre, ect)		
Envoltura de golosinas, galletas, papitas		
Foam	1.70	2.79
Telas (textiles)	1.58	2.59
Materiales Inertes(tierra, piedras)	15.38	25.24
Residuos Sólidos Peligrosos ( Pilas, Baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales	1.81	2.97
<b>TOTAL</b>	<b>60.93</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** elaboración propia.

**COMPOSICION DE LOS RESIDUOS V.T. JUEVES**  
 24/08/2017

- Residuos de alimentos (restos de comida, frutas, huesos)
- Residuos de Jardineria (Poda de área verdes )
- Papel Blanco
- Papel Periodico
- Carton
- Vidrio Blanco
- Vidrio Marrón)
- Vidrio Verde
- PET (botellas de agua, refresco o jugos)
- Fundas Plásticas 3%
- Otros Plásticos
- Tetra pack
- Latas (Aluminio)
- Metales (hierros, cobre, ect)

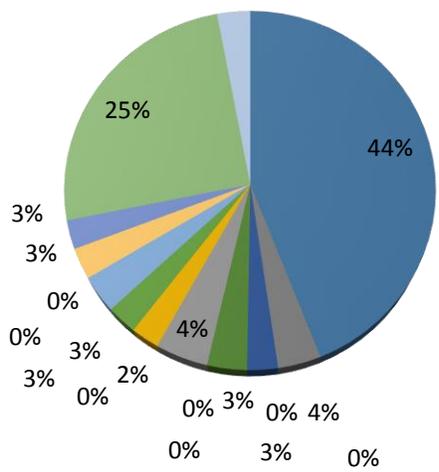


Figura No. 26, fuente: elaboración propia

**TABLA09: RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA (VIERNES 25/08/2017)**

<b>Componentes</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje(%)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	38.00	57.11
Residuos de Jardinería (Poda de área verdes )	3.26	4.90
Papel Blanco	2.26	3.40
Papel Periódico		
Cartón	0.90	1.35
Vidrio Blanco	0.79	1.19
Vidrio Marrón)		
Vidrio Verde		
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	1.70	2.55
Fundas Plásticas	2.03	3.05
Otros Plásticos	0.45	0.68
Tetra pack	1.81	2.72
Latas (Aluminio)	0.79	1.19
Metales (hierros, cobre, ect)		
Envoltura de golosinas, galletas, papitas	1.13	1.70
Foam	0.56	0.84
Telas (textiles)	0.50	0.75
Materiales Inertes(tierra, piedras)	10.41	15.64
Residuos Sólidos Peligrosos ( Pilas, Baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales	1.95	2.93
<b>TOTAL</b>	<b>66.54</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia.

### COMPOSICION DE LOS RESIDUOS V.T. VIERNES 25/08/2017

- Residuos de alimentos(restos de comida,frutas, huesos)
- Residuos de Jardineria (Poda de área verdes )
- Papel Blanco
- Papel Periodico
- Carton
- Vidrio Blanco
- Vidrio Marrón)
- Vidrio Verde
- PET (botellas de agua, refresco o jugos)
- Fundas Plásticas
- Otros Plásticos
- Tetra pack
- Latas (Aluminio)
- Metales (hierros, cobre, ect)
- Envoltura de golosinas, galletas, papitas

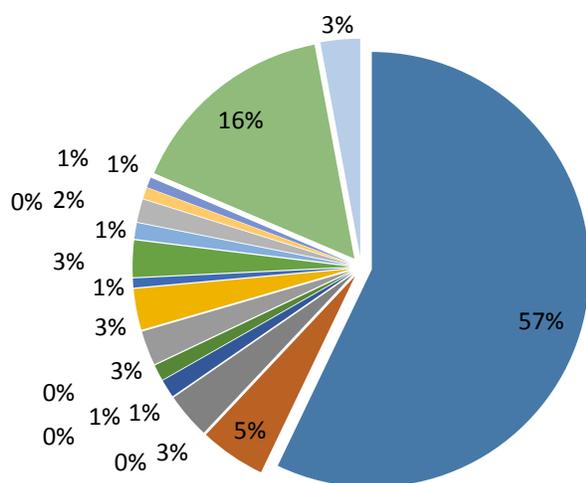


Figura No.27, fuente elaboración propia

**TABLA10: RESULTADOS DIARIO DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS-VILLA TAPIA (SÁBADO 26/08/2017)**

<b>Componentes</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Porcentaje( %)</b>
Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)	25.01	43.65
Residuos de Jardinería (Poda de área verdes )	4.97	8.67
Papel Blanco	3.16	5.51
Papel Periódico		
Cartón	1.35	2.35
Vidrio Blanco		
Vidrio Marrón)	1.13	1.97
Vidrio Verde		
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	3.61	5.51
Fundas Plásticas	1.58	2.75
Otros Plásticos		
Tetra pack	2.03	3.54
Latas (Aluminio)	2.03	3.54
Metales (hierros, cobre, ect)	1.81	3.16
Envoltura de golosinas, galletas, papitas	1.81	3.16
Foam	1.13	1.97
Telas (textiles)	2.26	3.94
Materiales Inertes(tierra, piedras)	3.12	5.46
Residuos Sólidos Peligrosos ( Pilas, Baterías, envases de aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toalla sanitarias y pañales	2.10	3.68
<b>TOTAL</b>	<b>57.30</b>	<b>100.00</b>

Fuente: elaboración propia.

### COMPOSICION DE LOS RESIDUOS V.T. SABADO 26/08/2017

- Residuos de alimentos(restos de comida, frutas, huesos)
- Residuos de Jardineria (Poda de área verdes )
- Papel Blanco
- Papel Periodico
- Carton
- Vidrio Blanco
- Vidrio Marrón)
- Vidrio Verde
- PET (botellas de agua, refresco o jugos)
- Fundas Plásticas
- Otros Plásticos
- Tetra pack
- Latas (Aluminio)
- Metales (hierros, cobre, ect)
- Envoltura de golosinas, galletas, papitas
- Foam
- Telas (textiles)

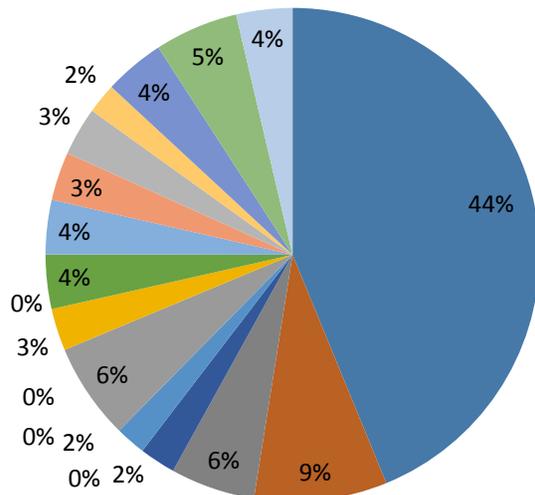


Figura No. 28, fuente: elaboración propia

## TABLA DE GENERACIÓN PER CÁPITA DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

20/08/2017				
No	CÓDIGO DE LA VIVIENDA	PESO DE LA BOLSA W (KG)	OBSERVACIONES	SECTOR
1	CM-1	5.43		Los Jardines
2	CM-2	4.07		Los Jardines
3	CM-3	5.88		Los Maestro
4	CM-4		No produjeron	Los Maestro
5	CM-5	6.33		Los Maestro
6	CM-6	1.81		Los Maestro
7	CM-7	2.94		Los Maestro
8	CM-8	2.94		Los Maestro
9	CM-9	0.23		Los Maestro
10	CM-10	3.85		Los Maestro
11	CM-11	3.39		Los Maestro
12	CM-12		No produjeron	Los Maestro
13	CM-13	1.81		Los Maestro
14	CM-14	6.33		Los Maestro
15	CM-15	2.71		Los Maestro
16	CM-16		No estaba en casa- no la guardaron	Los Maestro
17	CM-17		No estaba en casa- no la guardaron	Los Maestro
18	CM-18	4.55		Los Maestro
19	CM-19	5.88		Los Maestro
20	CM-20	0.23		Los Maestro
21	CM-21	2.94		Los Maestro
22	CM-22	2.71		Los Maestro
23	CM-23	5.43		Los Maestro
24	CM-24	2.04		Los Maestro
25	CM-25	5.43		Los Maestro
26	CM-26	4.52		Los Maestro
27	CM-27	2.71		Los Maestro
28	CM-28	19.05		Los Maestro
29	CA-29	0.68		Monte Plata
30	CA-30	10.41		Monte Plata
31	CA-31	2.94		Monte Plata

32	CA-32	4.52		Monte Plata
33	CA-33	1.13		Monte Plata
34	CA-34	2.71		Monte Plata
35	CA-35		No había nadie en la casa	Monte Plata
36	CA-36	5.43		Monte Plata
37	CB-37		No había nadie en la casa	Línea Abajo
38	CB-38	11.76		Línea Abajo
39	CB-39	5.43		Línea Abajo
40	CB-40	4.07		Línea Abajo
41	CB-41	1.36		Línea Abajo
42	CB-42	2.71		Línea Abajo
43	CB-43	12.90		Línea Abajo
44	CB-44		No tenía guardado	
45	CB-45	2.71		Línea Abajo
46	CB-46	4.30		Línea Abajo
47	CB-47	3.62		Línea Abajo
48	CB-48	0.90		Línea Abajo
49	CB-49	4.98		Línea Abajo
50	CB-50		No tenía guardado	Línea Abajo
51	CB-51	0.45		Línea Abajo
52	CB-52		No había nadie en la casa	Línea Abajo
53	CB-53	1.81		Línea Abajo
54	CB-54	0.90		Vuelta Bella
55	CB-55		No tenía guardado	Vuelta Bella
56	CB-56	4.75		Vuelta Bella
57	CB-57	4.98		Vuelta Bella
58	CB-58	0.90		Vuelta Bella
59	CB-59	3.62		Vuelta Bella
60	CB-60		No tenía guardado	Vuelta Bella
61	CB-61		No tenía guardado	Vuelta Bella
62	CB-62	2.26		Vuelta Bella
63	CB-63	3.62		Vuelta Bella
64	CB-64		No tenía guardado	Vuelta Bella
65	CB-65	3.62		Vuelta Bella

66	CB-66	3.17		Vuelta Bella
67	CB-67	4.07		Vuelta Bella
68	CB-68	5.88		Vuelta Bella
69	CB-69	5.43		Vuelta Bella
70	CB-70	0.18		Vuelta Bella
		<b>231.47</b>		
	vivienda que aportaron		57	
	Vivienda que no guardaron		13	
	<b>Per Cápita del día</b>		<b>0.91</b>	

Fuente: elaboración propia.

GENERACIÓN PER CAPITA DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS				
		22/08/2017		
No	CODIGO DE LA VIVIENDA	PESO DE LA BOLSA W (KG)	OBSERVACIONES	SECTOR
1	CM-1	2.49		Los Jardines
2	CM-2	3.39		Los Jardines
3	CM-3	5.43		Los Maestro
4	CM-4	3.17		Los Maestro
5	CM-5		No tenía guardado	Los Maestro
6	CM-6	2.26		Los Maestro
7	CM-7	5.43		Los Maestro
8	CM-8	4.07		Los Maestro
9	CM-9	4.52		Los Maestro
10	CM-10	1.81		Los Maestro
11	CM-11	4.75		Los Maestro
12	CM-12	3.62		Los Maestro
13	CM-13		No tenía guardado	Los Maestro
14	CM-14	3.17		Los Maestro
15	CM-15	3.62		Los Maestro
16	CM-16	5.20		Los Maestro
17	CM-17	2.04		Los Maestro
18	CM-18	3.17		Los Maestro
19	CM-19		No tenía guardado	Los Maestro
20	CM-20	1.13		Los Maestro
21	CM-21		No tenía guardado	Los Maestro
22	CM-22	3.17		Los Maestro
23	CM-23	1.13		Los Maestro
24	CM-24	0.68		Los Maestro
25	CM-25	3.17		Los Maestro
26	CM-26	4.98		Los Maestro
27	CM-27	0.90		Los Maestro
28	CM-28	2.94		Los Maestro
29	CA-29	3.62		Monte Plata
30	CA-30	1.58		Monte Plata
31	CA-31	2.49		Monte Plata
32	CA-32	4.52		Monte Plata
33	CA-33	0.90		Monte Plata
34	CA-34	3.17		Monte Plata
35	CA-35	5.88		Monte Plata
36	CA-36	1.13		Monte Plata

37	CB-37	1.47		Línea Abajo
38	CB-38	7.69		Línea Abajo
39	CB-39	4.52		Línea Abajo
40	CB-40	5.43		Línea Abajo
41	CB-41	5.20		Línea Abajo
42	CB-42	1.13		Línea Abajo
43	CB-43	7.69		Línea Abajo
44	CB-44		No tenía guardado	
45	CB-45	5.88		Línea Abajo
46	CB-46	1.58		Línea Abajo
47	CB-47	1.13		Línea Abajo
48	CB-48	2.49		Línea Abajo
49	CB-49	3.39		Línea Abajo
50	CB-50		No tenía guardado	Línea Abajo
51	CB-51	1.13		Línea Abajo
52	CB-52		No había nadie en la casa	Línea Abajo
53	CB-53	3.39		Línea Abajo
54	CB-54	4.30		Vuelta Bella
55	CB-55		No tenía guardado	Vuelta Bella
56	CB-56	0.23		Vuelta Bella
57	CB-57	1.13		Vuelta Bella
58	CB-58	5.88		Vuelta Bella
59	CB-59	0.68		Vuelta Bella
60	CB-60	5.88		Vuelta Bella
61	CB-61		No había nadie en la casa	Vuelta Bella
62	CB-62	5.88		Vuelta Bella
63	CB-63	0.68		Vuelta Bella
64	CB-64		No había nadie en la casa	Vuelta Bella
65	CB-65	3.85		Vuelta Bella
66	CB-66	6.11		Vuelta Bella
67	CB-67	6.00		Vuelta Bella
68	CB-68	1.81		Vuelta Bella
69	CB-69	3.85		Vuelta Bella
70	CB-70	4.19		Vuelta Bella
		<b>202.15</b>		
	vivienda que aportaron		60	
	Vivienda que no guardaron		10	
	<b>Per Cápita del día</b>		<b>0.75</b>	

Fuente: elaboración propia.

GENERACIÓN PER CAPITA DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS				
		23/08/2017		
No	CODIGO DE LA VIVIENDA	PESO DE LA BOLSA W (KG)	OBSERVACIONES	SECTOR
1	CM-1	4.98		Los Jardines
2	CM-2	11.31		Los Jardines
3	CM-3	1.36		Los Maestro
4	CM-4	1.58		Los Maestro
5	CM-5	0.68		Los Maestro
6	CM-6	3.39		Los Maestro
7	CM-7	4.75		Los Maestro
8	CM-8	4.52		Los Maestro
9	CM-9	1.58		Los Maestro
10	CM-10	8.82		Los Maestro
11	CM-11	3.62		Los Maestro
12	CM-12	1.13		Los Maestro
13	CM-13		No tenía guardado	Los Maestro
14	CM-14	2.04		Los Maestro
15	CM-15	2.71		Los Maestro
16	CM-16	4.52		Los Maestro
17	CM-17	2.26		Los Maestro
18	CM-18	3.62		Los Maestro
19	CM-19		No tenía guardado	Los Maestro
20	CM-20	3.17		Los Maestro
21	CM-21		No tenía guardado	Los Maestro
22	CM-22	0.90		Los Maestro
23	CM-23	2.60		Los Maestro
24	CM-24	6.33		Los Maestro
25	CM-25	0.68		Los Maestro
26	CM-26	4.30		Los Maestro
27	CM-27	2.26		Los Maestro
28	CM-28	2.71		Los Maestro
29	CA-29	0.68		Monte Plata
30	CA-30	5.43		Monte Plata
31	CA-31	3.39		Monte Plata
32	CA-32	1.36		Monte Plata
33	CA-33	3.62		Monte Plata
34	CA-34	8.82		Monte Plata
35	CA-35	2.49		Monte Plata
36	CA-36	5.43		Monte Plata

37	CB-37	1.81		Línea Abajo
38	CB-38	1.58		Línea Abajo
39	CB-39	4.75		Línea Abajo
40	CB-40	0.45		Línea Abajo
41	CB-41	0.90		Línea Abajo
42	CB-42	1.36		Línea Abajo
43	CB-43	0.23		Línea Abajo
44	CB-44		No tenía guardado	
45	CB-45	2.26		Línea Abajo
46	CB-46	1.36		Línea Abajo
47	CB-47	7.01		Línea Abajo
48	CB-48	2.49		Línea Abajo
49	CB-49	2.04		Línea Abajo
50	CB-50		No tenía guardado	Línea Abajo
51	CB-51	2.71		Línea Abajo
52	CB-52		No tenía guardado	Línea Abajo
53	CB-53	3.17		Línea Abajo
54	CB-54	0.68		Vuelta Bella
55	CB-55		No tenía guardado	Vuelta Bella
56	CB-56	3.85		Vuelta Bella
57	CB-57	0.45		Vuelta Bella
58	CB-58	0.90		Vuelta Bella
59	CB-59	4.52		Vuelta Bella
60	CB-60	3.17		Vuelta Bella
61	CB-61	1.36		Vuelta Bella
62	CB-62	0.68		Vuelta Bella
63	CB-63	1.36		Vuelta Bella
64	CB-64	12.67		Vuelta Bella
65	CB-65	7.24		Vuelta Bella
66	CB-66	4.98		Vuelta Bella
67	CB-67	5.09		Vuelta Bella
68	CB-68	2.38		Vuelta Bella
69	CB-69	1.02		Vuelta Bella
70	CB-70	4.98		Vuelta Bella
		<b>204.52</b>		
	vivienda que aportaron		63	
	Vivienda que no guardaron		7	
	<b>Per Cápita del día</b>		<b>0.73</b>	

Fuente: elaboración propia.

GENERACION PER CAPITA DIARIA DE RESIDUOS SOLIDOS				
		24/08/2017		
No	CODIGO DE LA VIVIENDA	PESO DE LA BOLSA W (KG)	OBSERVACIONES	SECTOR
1	CM-1		No estaban en casa	Los Jardines
2	CM-2		No estaban en casa	Los Jardines
3	CM-3	3.17		Los Maestro
4	CM-4	1.36		Los Maestro
5	CM-5	3.62		Los Maestro
6	CM-6	4.52		Los Maestro
7	CM-7	5.88		Los Maestro
8	CM-8	2.94		Los Maestro
9	CM-9	2.38		Los Maestro
10	CM-10	4.52		Los Maestro
11	CM-11	4.98		Los Maestro
12	CM-12	5.43		Los Maestro
13	CM-13		No tenía guardado	Los Maestro
14	CM-14	5.66		Los Maestro
15	CM-15	1.58		Los Maestro
16	CM-16	3.28		Los Maestro
17	CM-17	4.52		Los Maestro
18	CM-18	3.62		Los Maestro
19	CM-19		No tenía guardado	Los Maestro
20	CM-20	2.94		Los Maestro
21	CM-21		No tenía guardado	Los Maestro
22	CM-22	0.68		Los Maestro
23	CM-23	3.28		Los Maestro
24	CM-24	4.30		Los Maestro
25	CM-25	4.52		Los Maestro
26	CM-26	1.58		Los Maestro
27	CM-27	4.98		Los Maestro
28	CM-28	3.85		Los Maestro
29	CA-29	2.94		Monte Plata
30	CA-30	3.39		Monte Plata
31	CA-31	5.88		Monte Plata
32	CA-32	10.18		Monte Plata
33	CA-33	5.88		Monte Plata
34	CA-34	6.33		Monte Plata
35	CA-35	1.81		Monte Plata
36	CA-36	4.52		Monte Plata

37	CB-37	1.81		Línea Abajo
38	CB-38	2.26		Línea Abajo
39	CB-39	4.52		Línea Abajo
40	CB-40	3.17		Línea Abajo
41	CB-41	3.17		Línea Abajo
42	CB-42	0.68		Línea Abajo
43	CB-43	1.36		Línea Abajo
44	CB-44		No tenía guardado	
45	CB-45	0.68		Línea Abajo
46	CB-46	4.52		Línea Abajo
47	CB-47	3.62		Línea Abajo
48	CB-48	5.66		Línea Abajo
49	CB-49	4.52		Línea Abajo
50	CB-50		No tenía guardado	Línea Abajo
51	CB-51	3.39		Línea Abajo
52	CB-52		No tenía guardado	Línea Abajo
53	CB-53	1.36		Línea Abajo
54	CB-54	2.71		Vuelta Bella
55	CB-55		No tenía guardado	Vuelta Bella
56	CB-56	3.28		Vuelta Bella
57	CB-57	2.04		Vuelta Bella
58	CB-58	5.43		Vuelta Bella
59	CB-59	11.31		Vuelta Bella
60	CB-60	1.36		Vuelta Bella
61	CB-61	7.69		Vuelta Bella
62	CB-62	1.36		Vuelta Bella
63	CB-63	3.17		Vuelta Bella
64	CB-64	3.62		Vuelta Bella
65	CB-65	2.94		Vuelta Bella
66	CB-66	4.07		Vuelta Bella
67	CB-67	2.71		Vuelta Bella
68	CB-68		No tenía guardado	Vuelta Bella
69	CB-69		No tenía guardado	Vuelta Bella
70	CB-70		No tenía guardado	Vuelta Bella
		<b>216.97</b>		
	vivienda que aportaron		58	
	Vivienda que no guardaron		12	
	<b>Per Cápita del día</b>		<b>0.87</b>	

Fuente: elaboración propia.

GENERACIÓN PER CAPITA DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS				
		25/08/2017		
No	CÓDIGO DE LA VIVIENDA	PESO DE LA BOLSA W (KG)	OBSERVACIONES	SECTOR
1	CM-1	1.36		Los Jardines
2	CM-2	5.88		Los Jardines
3	CM-3	2.49		Los Maestro
4	CM-4	4.07		Los Maestro
5	CM-5		No tenía guardado	Los Maestro
6	CM-6	2.71		Los Maestro
7	CM-7	4.52		Los Maestro
8	CM-8	6.11		Los Maestro
9	CM-9	1.81		Los Maestro
10	CM-10	4.64		Los Maestro
11	CM-11	4.30		Los Maestro
12	CM-12	5.88		Los Maestro
13	CM-13		No tenía guardado	Los Maestro
14	CM-14	0.90		Los Maestro
15	CM-15	1.36		Los Maestro
16	CM-16	4.07		Los Maestro
17	CM-17	5.43		Los Maestro
18	CM-18	3.85		Los Maestro
19	CM-19		No tenía guardado	Los Maestro
20	CM-20	0.57		Los Maestro
21	CM-21		No tenía guardado	Los Maestro
22	CM-22	3.17		Los Maestro
23	CM-23	3.39		Los Maestro
24	CM-24	1.70		Los Maestro
25	CM-25	1.13		Los Maestro
26	CM-26	4.52		Los Maestro
27	CM-27	4.52		Los Maestro
28	CM-28	2.71		Los Maestro
29	CA-29	4.52		Monte Plata
30	CA-30	2.83		Monte Plata
31	CA-31	0.90		Monte Plata
32	CA-32	6.11		Monte Plata
33	CA-33	3.62		Monte Plata
34	CA-34	7.69		Monte Plata
35	CA-35	4.07		Monte Plata
36	CA-36	2.26		Monte Plata

37	CB-37	6.79		Línea Abajo
38	CB-38	1.58		Línea Abajo
39	CB-39	4.52		Línea Abajo
40	CB-40	3.39		Línea Abajo
41	CB-41	13.12		Línea Abajo
42	CB-42	4.30		Línea Abajo
43	CB-43	0.68		Línea Abajo
44	CB-44		No tenía guardado	
45	CB-45	4.52		Línea Abajo
46	CB-46	6.79		Línea Abajo
47	CB-47	4.07		Línea Abajo
48	CB-48	5.43		Línea Abajo
49	CB-49	3.85		Línea Abajo
50	CB-50		No tenía guardado	Línea Abajo
51	CB-51	1.58		Línea Abajo
52	CB-52		No había nadie en la casa	Línea Abajo
53	CB-53	0.90		Línea Abajo
54	CB-54	1.36		Vuelta Bella
55	CB-55		No tenía guardado	Vuelta Bella
56	CB-56	4.30		Vuelta Bella
57	CB-57	3.17		Vuelta Bella
58	CB-58	6.79		Vuelta Bella
59	CB-59	4.52		Vuelta Bella
60	CB-60	2.49		Vuelta Bella
61	CB-61		No había nadie en la casa	Vuelta Bella
62	CB-62	1.81		Vuelta Bella
63	CB-63	5.88		Vuelta Bella
64	CB-64		No había nadie en la casa	Vuelta Bella
65	CB-65	4.30		Vuelta Bella
66	CB-66	2.71		Vuelta Bella
67	CB-67	4.52		Vuelta Bella
68	CB-68	4.30		Vuelta Bella
69	CB-69	16.29		Vuelta Bella
70	CB-70	5.43		Vuelta Bella
		<b>242.53</b>		
	vivienda que aportaron		60	
	Vivienda que no guardaron		10	
	<b>Per Cápita del día</b>		<b>0.89</b>	

Fuente: elaboración propia.

GENERACIÓN PER CAPITA DIARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS				
		26/08/2017		
No	CÓDIGO DE LA VIVIENDA	PESO DE LA BOLSA W (KG)	OBSERVACIONES	SECTOR
1	CM-1		No tenía guardado	Los Jardines
2	CM-2		No tenía guardado	Los Jardines
3	CM-3	4.07		Los Maestro
4	CM-4	9.05		Los Maestro
5	CM-5		No tenía guardado	Los Maestro
6	CM-6	3.62		Los Maestro
7	CM-7	1.13		Los Maestro
8	CM-8	1.81		Los Maestro
9	CM-9	5.88		Los Maestro
10	CM-10	3.17		Los Maestro
11	CM-11	1.13		Los Maestro
12	CM-12	2.71		Los Maestro
13	CM-13		No tenía guardado	Los Maestro
14	CM-14	2.71		Los Maestro
15	CM-15	1.58		Los Maestro
16	CM-16	3.85		Los Maestro
17	CM-17	4.52		Los Maestro
18	CM-18	3.39		Los Maestro
19	CM-19		No tenía guardado	Los Maestro
20	CM-20	2.94		Los Maestro
21	CM-21		No tenía guardado	Los Maestro
22	CM-22	2.71		Los Maestro
23	CM-23	2.94		Los Maestro
24	CM-24	2.49		Los Maestro
25	CM-25	2.71		Los Maestro
26	CM-26	6.33		Los Maestro
27	CM-27	2.49		Los Maestro
28	CM-28	3.17		Los Maestro
29	CA-29	7.24		Monte Plata
30	CA-30	6.79		Monte Plata
31	CA-31	4.07		Monte Plata
32	CA-32	4.98		Monte Plata
33	CA-33	3.62		Monte Plata
34	CA-34	2.26		Monte Plata

35	CA-35	4.07		Monte Plata
36	CA-36	8.14		Monte Plata
37	CB-37	4.98		Línea Abajo
38	CB-38	4.98		Línea Abajo
39	CB-39	3.62		Línea Abajo
40	CB-40	2.26		Línea Abajo
41	CB-41	8.60		Línea Abajo
42	CB-42	4.98		Línea Abajo
43	CB-43	4.30		Línea Abajo
44	CB-44		No tenía guardado	
45	CB-45	0.68		Línea Abajo
46	CB-46	3.17		Línea Abajo
47	CB-47	1.81		Línea Abajo
48	CB-48		No tenía guardado	Línea Abajo
49	CB-49	6.33		Línea Abajo
50	CB-50		No tenía guardado	Línea Abajo
51	CB-51	5.88		Línea Abajo
52	CB-52		No tenía guardado	Línea Abajo
53	CB-53	2.26		Línea Abajo
54	CB-54	3.39		Vuelta Bella
55	CB-55		No tenía guardado	Vuelta Bella
56	CB-56	4.98		Vuelta Bella
57	CB-57		No tenía guardado	Vuelta Bella
58	CB-58	2.04		Vuelta Bella
59	CB-59	3.17		Vuelta Bella
60	CB-60	0.45		Vuelta Bella
61	CB-61		No tenía guardado	Vuelta Bella
62	CB-62	0.79		Vuelta Bella
63	CB-63	8.60		Vuelta Bella
64	CB-64		No tenía guardado	Vuelta Bella
65	CB-65		No tenía guardado	Vuelta Bella
66	CB-66	3.62		Vuelta Bella
67	CB-67	1.36		Vuelta Bella
68	CB-68		No tenía guardado	Vuelta Bella
69	CB-69		No tenía guardado	Vuelta Bella
70	CB-70	4.07		Vuelta Bella
		<b>201.92</b>		
	Vivienda que aportaron		<b>53</b>	
	Vivienda que no guardaron		<b>17</b>	
	<b>Per Cápita del día</b>		<b>0.85</b>	

	<b>Promedio general per cápita</b>	5.83/7	<b>0.83</b>	
	<b>Promedio per cápita clase alta</b>		<b>1.06</b>	
	<b>Promedio per cápita clase media</b>		<b>0.90</b>	
	<b>Promedio per cápita clase baja</b>		<b>0.53</b>	

Fuente: elaboración propia.



**Figura No. 29, fotos de entrevistas a familias muestreadas, fuente:  
elaboración propia**



**Figura No. 30, fotos de entrevistas a familias muestreadas, fuente: elaboración propia**



**Figura No. 31, fotos de entrevistas a familias muestreadas, fuente:  
elaboración propia**



**Figura No. 32, fotos del Cuarteo, fuente: elaboración propia**



**Figura No.33, fotos del Cuarteo, fuente: elaboración propia**